



Resumen

Las Comunicaciones Unificadas llevan la convergencia más allá de la telefonía IP, integrando presencia, mensajería instantánea, mensajería unificada, conferencia Web y videoconferencia, en una plataforma común accesible desde cualquier medio. Sus ventajas, por tanto, son evidentes en cuanto al incremento de la productividad y la agilización de la toma de decisiones.

El proyecto de Comunicaciones Unificadas para la Universidad de Cuenca busca integrar las soluciones existentes de comunicación con nuevas soluciones disponibles, aprovechando la infraestructura de red de datos que la universidad posee. El enfoque del proyecto está orientado en brindar todos los servicios de las comunicaciones unificadas.



INDICE GENERAL

1. CAPITULO 1	10
1.1. Antecedentes	10
1.2. Comunicaciones Unificadas.....	11
1.2.1 Las comunicaciones unificadas desde la perspectiva del usuario ...	12
1.2.2 Presencia: lo que hace posible las comunicaciones unificadas	13
1.2.3 Ventajas y Riesgos de las Comunicaciones Unificadas	14
1.3. Descripción del Problema o Necesidad	15
1.4. Justificación del Proyecto	17
1.5. Objetivos	17
1.5.1 Objetivo General	17
1.5.2 Objetivos Específicos	17
1.6. Alcance	18
2. CAPITULO 2: Análisis de Productos de Comunicaciones Unificadas.....	19
2.1. Productos existentes en el mercado	19
2.1.1 Microsoft [9].....	19
2.1.2 Cisco [11]	22
2.1.3 Avaya [12]	27
2.1.4 Asterisk [14]	31
2.2. Selección de la Solución.....	32
3. CAPITULO 3: Diseño de la Solución de CU.	33
3.1. Diagrama de Solución.....	33
3.2. Descripción de las Herramientas a Implementar	35
3.2.1 Microsoft Office <i>Communication Server 2007 R2 Standar Edition</i> [10]	35
3.2.2 Microsoft Office <i>Mediation Server</i>	44
3.2.3 Mensajería unificada de Exchange	45
3.2.4 Cisco <i>Unified Communications Manager</i>	47
3.2.5 Cisco <i>Unified Presence 7.0</i> [17]	52
3.2.6 Asterisk - Servidor Fax	54
3.3. Implementación de las Herramientas.....	57
3.3.1 Microsoft Office <i>Communications Server Standar 2007 R2</i>	57
3.3.2 Configuración Servidor Cisco <i>Unified Communications Manager 7</i> .	85
3.3.3 Configuración de <i>Voice Mail</i> . Integración <i>Microsoft Exchange – Cisco Call Manager</i>	94



3.3.4 Configuración Servidor Cisco Unified Presence 7.....	103
3.3.5 Configuración Servidor Fax.....	124
4. CAPITULO 4: Pruebas de Funcionamiento de las “Comunicaciones Unificadas”	132
4.1. Mensajería Instantánea	132
4.2. Mensajería Unificada	133
4.2.1 Mensajería de Voz	133
4.2.2 Servicio Fax	133
4.3. Audio Conferencia	133
4.4. Video Conferencia	136
5. Capitulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	138
6. Bibliografía	142
7. Anexos	144



INDICE FIGURAS

Figura 1. Comunicaciones Unificadas Microsoft.....	20
Figura 2. Diseño de la Solución de CU a implementar.....	34
Figura 3. Ejemplo de lógica de enrutamiento.....	42
Figura 4. Señalización y protocolos multimedia utilizados por el servidor de mediación.....	44
Figura 5. Relación entre componentes de telefonía y la mensajería unificada de Exchange Server 2007.....	46
Figura 6. Cisco Unified Presence en Modo de Interoperabilidad con Microsoft Office Communicator.....	53
Figura 7. T.38 Fax IP.....	54
Figura 8. Asistente para la Implementación de OCS.....	57
Figura 9. Asistente para preparar Active Directory.....	58
Figura 10. Asistente para implementar el servidor Standard Edition.....	58
Figura 11. Número de Extensión del usuario.....	60
Figura 12. Nombre Completo del Plan Marcado Exchange 2007.....	62
Figura 13. Planes de Marcado asociados al servidor Exchange.....	63
Figura 14. Perfiles de Ubicación.....	65
Figura 15. Agregar un Perfil Ubicación.....	66
Figura 16. Regla de Normalización de 6 dígitos.....	66
Figura 17. Utilidad OcsUMUtil.exe.....	67
Figura 18. Agregar un Contacto al Plan de Marcado.....	68
Figura 19. Asignar un perfil de ubicación al grupo de servidores.....	69
Figura 20. Usos del Teléfono.....	70
Figura 21. Directivas de Voz.....	72
Figura 22. Rutas de Voz.....	74
Figura 23. Definición de la Ruta para Números Internos.....	74
Figura 24. Ruta para llamadas Locales y Nacionales.....	75
Figura 25. Ruta para llamadas a Celulares.....	75
Figura 26. Ruta para llamadas Internacionales.....	76
Figura 27. Configurar Exchange 2007 UM.....	77
Figura 28. Seleccionar la Función Mensajería Unificada Exchange 2007.....	78
Figura 29. Habilitar la Mensajería Unificada.....	78
Figura 30. Nuevo Plan de Marcado de Exchange.....	79
Figura 31. Asignación del plan marcado al servidor.....	79
Figura 32. Creación de una Puerta Enlace.....	80
Figura 33. Directivas de buzón de MU.....	80
Figura 34. Configuración de una Directiva del plan de Marcado.....	81
Figura 35. Selección del idioma de MU Exchange.....	81
Figura 36. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (1).....	82
Figura 37. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (2).....	83
Figura 38. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (3).....	83
Figura 39. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (4).....	84
Figura 40. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada – Acceso Cliente....	84
Figura 41. Integración OCS - CCM.....	85
Figura 42. Página Inicio Administrador Cisco Call Manger.....	85
Figura 43. Configuración Trunk Sip Cisco Call Manger (1).....	86



Figura 44. Configuración <i>Trunk Sip Cisco Call Manger</i> (2)	86
Figura 45. Configuración <i>Trunk Sip Cisco Call Manger</i> (3)	86
Figura 46. Configuración <i>Trunk Sip Cisco Call Manger</i> (4)	87
Figura 47. Configuración <i>Route Pattern</i> (1).....	88
Figura 48. Configuración <i>Route Pattern</i> (2).....	88
Figura 49. Configuración <i>Route Pattern</i> (3)	89
Figura 50. Host Autorizados en el Servidor <i>Communications</i>	90
Figura 51. Agregar un host autorizado	90
Figura 52. Rutas de Enrutamiento.....	91
Figura 53. Agregar Ruta Estática	91
Figura 54. Configuración de una Ruta Estática Microsoft OCS - CCM.	92
Figura 55. Comprobación de la integración CCM – <i>Microsoft Communicator</i> . 92	
Figura 56. Comprobación de la integración <i>Microsoft Communicator</i> – CCM.. 93	
Figura 57. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (1) ... 94	
Figura 58. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (2) ... 95	
Figura 59. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (3) ... 96	
Figura 60. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (4) ... 96	
Figura 61. Configuración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (5)	96
Figura 62. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (6) ... 97	
Figura 63. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (7) ... 97	
Figura 64. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (8) ... 98	
Figura 65. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (9) ... 99	
Figura 66. Propiedades Directiva plan Marcado.....	99
Figura 67. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (10) 100	
Figura 68. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (11) 100	
Figura 69. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (12) 101	
Figura 70. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (13) 101	
Figura 71. Configuración de la integración <i>Voice Mail CCM – Exchange</i> (14) 102	
Figura 72. Agregar Servidor CUPS a CCM (1).....	103
Figura 73. Agregar Servidor CUPS a CCM (2).....	103
Figura 74. CUPS - Configuración <i>Publisher CCM</i>	104
Figura 75. Configuración del Usuario AXL en CUPS	104
Figura 76. Configuración del Usuario AXL en CCM (1).....	104
Figura 77. Configuración del Usuario AXL en CCM (2).....	104
Figura 78. Configuración del Usuario AXL en CCM (3).....	105
Figura 79. Configuración del Usuario AXL en CCM (4).....	105
Figura 80. Configuración del Usuario AXL en CCM (5).....	105
Figura 81. Configuración del Usuario AXL en CCM (6).....	105
Figura 82. Configuración del Usuario AXL en CUPS (2)	106
Figura 83. <i>Security Password</i> – CUPS.....	106
Figura 84. Verificar Información – CUPS	106
Figura 85. Configuración de CUPS (3).....	106
Figura 86. <i>Cisco Unified Presence Administration</i>	107
Figura 87. Integración CUPS – CCM (1)	107
Figura 88. Integración CUPS – CCM (2)	108
Figura 89. Integración CUPS – CCM (3)	108
Figura 90. Integración CUPS – CCM (4)	109
Figura 91. Integración CUPS – CCM (5)	109
Figura 92. Integración CUPS – CCM (6)	110



Figura 93. Integración CUPS – CCM (7)	111
Figura 94. Integración CUPS – CCM (8)	111
Figura 95. Integración CUPS – CCM (9)	112
Figura 96. Integración CUPS – CCM (10)	112
Figura 97. Integración CUPS – CCM (10)	113
Figura 98. Integración CUPS – CCM (11)	113
Figura 99. Integración CUPS – CCM (12)	113
Figura 100. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (1)	114
Figura 101. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (2)	114
Figura 102. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (3)	114
Figura 103. Configuración <i>Deskphone Control</i> (4)	115
Figura 104. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (5)	115
Figura 105. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (6)	115
Figura 106. Configuración de <i>Deskphone Control</i> (7)	116
Figura 107. Propiedades de Usuario	116
Figura 108. Configuración de Telefonía (1)	117
Figura 109. Configuración de Telefonía (2)	118
Figura 110. Configuración de Telefonía (3)	119
Figura 111. Configuración de Telefonía (4)	120
Figura 112. Registro del teléfono IP – CCM	121
Figura 113. Configurar la Extensión en CCM	121
Figura 114. Crear un Usuario CCM	122
Figura 115. Habilitar Usuario Presencia CCM	122
Figura 116. Configurar Usuario CUPS	123
Figura 117. Asignar opción <i>Deskphone Control</i> a Usuario	123
Figura 118. Comprobar Configuración Usuario <i>Remote Call Control</i>	123
Figura 119. Configurar IAXMódem	127
Figura 120. Integración CCM - Servidor Fax (1)	129
Figura 121. Integración CCM - Servidor Fax (2)	130
Figura 122. Mensajería Instantánea MOC	132
Figura 123. Mensajería Instantánea - Web Access	132
Figura 124. Correo de Voz	133
Figura 125. Correo Fax	133
Figura 126. Conferencia Voz Communicator ↔ Communicator	134
Figura 127. Conferencia voz Cisco → MOC	134
Figura 128. Conferencia voz MOC → Cisco	135
Figura 129. Transferir Llamadas - Cliente Web	136
Figura 130. Video Conferencia	137



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**“Comunicaciones Unificadas para la Universidad de
Cuenca”**

Proyecto de graduación
previo a la obtención del
Título de Ingeniero de
Sistemas

Autor:

Diego Montero Banegas

Director:

Ing. Ángel Espinoza V.

Marzo de 2010

Cuenca – Ecuador



Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento al Departamento de Desarrollo Informático de la Universidad de Cuenca. Al ingeniero Rodrigo Padilla por la confianza brindada en el desarrollo del presente trabajo.

A la Escuela de Informática de la Universidad de Cuenca. Al ingeniero Angel Espinoza por la dirección del presente proyecto de tesis.

A los señores Ing. Paúl Vanegas, Ing. Pablo Palacios, Ing. Oscar Alvear, Ing. Claudio Chacon, Ing. Jhoanna Serpa, grandes compañeros.

A mis Padres y Hermanos por creer y confiar siempre en mí, apoyándome en todas las decisiones que he tomado en la vida.

A todos mis amigos que siempre han estado a mi lado brindándome su apoyo.



Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi familia. A
Pepe y Chabela por su confianza,
paciencia y motivación.
A mis hermanos Mireya y Josué por su
total apoyo y comprensión.

A mis grandes amigos de la U., por todo
su apoyo y motivación que he recibido.



1. CAPITULO 1

En el presente capítulo se dará una breve introducción al tema de las comunicaciones unificadas, además se definirán cuales son los objetivos y el alcance del presente proyecto. Es importante estudiar cuál es el entorno actual de las comunicaciones dentro de la Universidad de Cuenca y cuáles son las metas que se quieren alcanzar al finalizar la tesis.

1.1. Antecedentes

Las empresas de hoy en día trabajan en entornos de comunicación cada vez más complejos y que presentan una amplia variedad de métodos para comunicarse. Empleados, socios empresariales y clientes se comunican a través de una combinación de teléfonos, mensajes de voz, correo electrónico, clientes móviles y conferencias multimedia. Sin embargo, a menudo estas herramientas no se utilizan de forma tan eficiente como debería ser. El resultado es una sobrecarga de información y comunicaciones que no llegan a la dirección correcta causando retrasos en la toma de decisiones, ralentización de los procesos y reducción de la productividad.

La industria de los negocios de las comunicaciones está evolucionando, "Comunicaciones Convergentes" o "Comunicaciones Unificadas" (UC¹) son los términos que se están utilizando para el cambio que se está dando en la forma en que datos, voz y vídeo transmitidos a través de redes separadas con diferentes tecnologías, a combinarlos simultáneamente sobre una única red convergente de datos [1].

"El principal valor de las Comunicaciones Unificadas es la capacidad de reducir la 'latencia humana' en los procesos de negocio" [2]

Hoy por hoy las comunicaciones unificadas son un blanco en movimiento, con diversos fabricantes que utilizan el término de distintas formas para destacar un grupo de capacidades que aún se encuentran en evolución. Mientras que los fabricantes consideran las comunicaciones unificadas desde la perspectiva de su propio catálogo de productos, lo que los usuarios desean realmente es un sistema de comunicaciones variado y flexible, que permita la integración de diferentes tecnologías de distintos proveedores, siempre buscando satisfacer las necesidades de su negocio. [3]

Actualmente la Universidad de Cuenca cuenta con 4 campus, dentro de las cuales funcionan 11 facultades, distintas dependencias y departamentos con un gran número de personas que forman parte del talento humano lo cual dificulta las comunicaciones dentro y fuera del campus. La universidad cuenta con una red de datos desplegada hacia todos los campus, la cual brinda varios servicios como por ejemplo Internet y telefonía IP.

¹ UC: Unified Communicatios – Comunicaciones Unificadas



El Departamento de Desarrollo Informático es la entidad cuyo propósito es brindar servicios para el desarrollo tecnológico en el área de las TI en la Universidad de Cuenca. Este departamento lo integran 3 áreas de trabajo: área de redes y comunicaciones, área de desarrollo de software y la área de soporte técnico. Con el objetivo claro de brindar nuevos y mejores servicios a toda la comunidad universitaria, se han venido desarrollando proyectos de comunicaciones como por ejemplo la reestructuración de la red de datos de la universidad, implementación de un centro de datos y un proyecto de telefonía IP. Estos proyectos han permitido mejorar notablemente las comunicaciones dentro del campus universitario pero sin embargo es necesario ir más allá.

1.2. Comunicaciones Unificadas

El término Comunicaciones Unificadas es utilizado comúnmente por los proveedores de tecnologías de la información para designar la “*integración de los servicios de telefonía, mensajería unificada², mensajería instantánea corporativa, conferencias web y estado de disponibilidad del usuario en una sola e innovadora experiencia para los colaboradores y para el personal que administra y da mantenimiento a la infraestructura*”.

El objetivo de las Comunicaciones Unificadas es que sean accesibles desde un único entorno amigable que facilite una experiencia para el usuario más sencilla, completa y efectiva. Es clave la capacidad de ofrecer un método para integrar las funciones de comunicación directamente en las aplicaciones de negocio, lo que al final se traduce en una optimización de los procesos de negocio. [4]

¿Pero cuál es esa gama completa? Analistas de la firma de investigación industrial Gartner [5] han identificado 8 funciones críticas que forman una solución completa de comunicaciones unificadas:

1. Telefonía: Este es la capacidad de una solución proporcionar la funcionalidad de voz y de telecomunicaciones. Esto incluye telefonía fija y móvil, vídeo y *softphones*. Esto incluye acceso *in-building* y remoto.
2. Conferencias: Esta es la capacidad de ofrecer funcionalidad completa de conferencias. Esto incluye audio, video y conferencias Web. Esto también puede incluir *meeting-room*, *multipoint Web-cam* y soluciones de conferencia unificadas o integradas.
3. Mensajería: es la capacidad de ofrecer mensajería. Incluye e-mail, correo de voz y me mensajería unificada.
4. Mensajería instantánea (*IM – Instant Messaging*)/Presencia: la capacidad de proporcionar mensajería instantánea, presencia y presencia-enriquecida³.

² **Mensajería unificada:** la misma bandeja de entrada para correo electrónico, correo de voz y fax.

³ **Presencia-enriquecida** es la capacidad de agregar y publicar información sobre la localización y presencia de múltiples fuentes.



5. Clientes: Esta capacidad proporciona un interface consistente para las comunicaciones y soporta múltiples tipos y estilos de los clientes. Los clientes pueden ingresar al sistema de comunicaciones unificadas por diferentes medios que pueden ser un computador de escritorio, un teléfono IP, un teléfono analógico, un dispositivo móvil, etc.
6. *Communication-Enabled Business Processes (CEBP)* Herramientas y Aplicaciones: Esta capacidad permite a aplicaciones de negocio integrar y administrar directamente funcionalidades de comunicación. Esto se logra ofertando interfaces de programación de aplicaciones (*APIs*), interfaces de servicio y herramientas de desarrollo para facilitar la integración de las aplicaciones de negocios con las comunicaciones.
7. Administración Consolidada: Esta capacidad proporciona administración consolidada, la presentación de informes y análisis de todos los elementos de comunicación.
8. Producto Pyme: Esto refleja la idoneidad del producto o conjunto de soluciones para las pymes, la capacidad que tiene el producto en satisfacer las necesidades de las pymes.

Para sacar el máximo partido de las comunicaciones unificadas, las empresas necesitan crear una infraestructura de comunicaciones unificadas que pueda integrar las mejores aplicaciones en un entorno perfectamente integrado. Después de todo, en lo que realmente consisten las comunicaciones unificadas es en eliminar las islas de comunicación. Un sistema de comunicaciones que se integre de forma completa y sencilla en el entorno y en los procesos empresariales puede ayudar a transformar su modo de trabajo y comunicación. [3]

“No existe una definición madura de Comunicaciones Unificadas, si bien todas giran alrededor de integración, comunicaciones y procesos de negocio. Las CU buscan reducir las ineficiencias derivadas de un entorno de comunicaciones cada vez más complejo mediante la ordenación del mismo. Por eso, proporcionan un entorno único que integra todos los medios por los que un usuario puede comunicarse con otros, basado en una identidad y presencia únicas accesibles desde las aplicaciones ofimáticas, teléfonos, PCs y cualquier otro dispositivo”, señala Susana Blázquez, del área de Marketing de Servicios de Comunicaciones de la Unidad de Grandes Empresas de Telefónica España. [6]

1.2.1 Las comunicaciones unificadas desde la perspectiva del usuario

Los usuarios han estado probando pequeñas partes de las comunicaciones unificadas, impulsados por las necesidades particulares de sus empresas y limitados por el contexto ofrecido por su fabricante existente. En cambio, un entorno de comunicaciones unificadas independiente del fabricante, de convergencia y completo debe tratar de convertirnos en personas más eficientes.



Los negocios de hoy en día todavía hacen frente a una mezcla poco eficaz de mini silos de voz y datos que introducen errores de comunicación en cada paso, perdiéndose una gran cantidad de información en la conversión.

- **Modos:** entre ellos se incluyen voz en tiempo real, datos en tiempo real (Mensajería Instantánea), datos asíncronos (correo electrónico), comunicación multimedia (vídeo), medios de colaboración (se empieza con una llamada de teléfono y se agregan otros medios según se necesiten).
- **Ubicaciones:** los empleados se encuentran en una serie de ubicaciones distintas, fijas y móviles.
- **Dispositivos:** estos van desde teléfonos tradicionales a PC de escritorio y portátiles, existiendo una lista en constante evolución de dispositivos de comunicación digitales más especializados.

Con una mezcla tan heterogénea de tecnologías, es difícil que el proceso de comunicación aproveche bien la inteligencia corporativa, si es que llega a hacerlo. De igual forma, el proceso de comunicación suele tener poca información acerca de quién está disponible para resolver rápidamente aquellos problemas críticos.

Lo que las empresas necesitan es un sistema de comunicación sensible al contexto, que utilice presencia y otro tipo de inteligencia para ofrecer una opción entre todos estos tipos de comunicación y que lo haga de forma transparente para el usuario. Desde cualquier lugar es posible ver la mejor forma de ponerse en contacto con el destinatario en cualquier momento.

1.2.2 Presencia: lo que hace posible las comunicaciones unificadas

La presencia es un componente clave en el paradigma de comunicaciones unificadas. La presencia permite encontrar la mejor forma disponible para un contacto en directo y también muestra el estado del destinatario de forma que puede elegir el modo de comunicación más completo o adecuado. La presencia es un requisito imprescindible para una comunicación unificada genuina.

- **La presencia básica** consiste en reemplazar el tono de llamada de la telefonía tradicional con un “tono de usuario”. Mientras que el tono de llamada avisa de que el sistema de voz está listo, el tono del usuario indica que el usuario está listo.
- **La presencia enriquecida** combina distintas informaciones sobre el estado de un usuario. Por ejemplo, ¿está al teléfono? ¿Está utilizando el teclado y, por tanto, en su ordenador? La presencia enriquecida también tiene en cuenta las diversas capacidades de los distintos modos y dispositivos.
- **La presencia contextual** utiliza el contexto de una persona para mejorar la información que se proporciona sobre su disponibilidad. Cuando la gente asiste a reuniones su disponibilidad cambia cuando se centran en la situación que les ocupa. Si se centra la atención en una



tarea crítica, los llamantes pueden ver la presencia como no disponible, incluso si se está en la oficina utilizando el ordenador y el teléfono.

La presencia es un concepto poderoso que cambiará la forma de comunicarnos, pero su progreso evolutivo se ve limitado actualmente por soluciones de un único fabricante destinadas a mejorar sus productos existentes. En lugar de esto, es necesaria una infraestructura de comunicaciones que permita integrar las mejores aplicaciones de presencia del mercado. Este enfoque universal también facilitará la federación, que amplía la presencia y otras capacidades mejoradas más allá de las barreras de la empresa y del proveedor de servicios para optimizar las comunicaciones con los socios, proveedores, contratistas y otros terceros.

Una vez establecido el “tono del usuario” de presencia, las tecnologías que pueden aprovecharse de esto son prácticamente ilimitadas. He aquí algunos ejemplos:

- **Presencia basada en calendario.** El estado cambia automáticamente según el estado del calendario personal de Outlook por ejemplo. Si se está en una reunión, no se está disponible.
- **Medios inteligentes.** La presencia se basa en la actividad de varios dispositivos y la disponibilidad para los distintos medios cambia según las capacidades del dispositivo que se esté utilizando en este momento.
- **Transparencia de red.** La presencia trasciende la red y separa la accesibilidad del tipo de medio que se puede aceptar en ese momento. Sencillamente, se está disponible o no disponible según se esté en un emplazamiento, o no.
- **Gestión de prioridades.** El estado de presencia real no tiene por qué ser un libro abierto. Se pueden asignar distintos estados de prioridad a las personas y a los grupos y darles distintos niveles de acceso a la información según el estado actual.

1.2.3 Ventajas y Riesgos de las Comunicaciones Unificadas

Pese a que sus beneficios son numerosos y evidentes, también existen algunas barreras que las Comunicaciones Unificadas deberán saltar para su completa expansión en el mundo empresarial. El ahorro de costes que ofrecen las Comunicaciones Unificadas podría convertirlas en una de las medidas ‘estrella’ en este momento de crisis económica que sufren las empresas de todo tipo y tamaño.

“Como soluciones innovadoras, las Comunicaciones Unificadas contribuyen a mejorar la eficiencia de las empresas en un entorno tan difícil como el actual. La simple posibilidad de que las empresas y sus empleados puedan comunicarse sin estar limitados por el tiempo y el espacio es un avance sin precedentes cuya repercusión inmediata es el ahorro de costes y gastos que hasta ahora eran necesarios y el aumento de la productividad, de la



competitividad...”, declara Luis Alberto Cruz, responsable de Soluciones de TI de BT España⁴.

Telefónica se atreve incluso a cuantificar este ahorro y asegura que, para una entidad financiera con 10.000 empleados, las comunicaciones unificadas pueden suponer un ahorro de 32.000 horas anuales dedicadas a esas gestiones, y el tiempo es dinero. [7] Otro de los nombres propios de la industria TI, Nortel afirma que con la implementación de las CU en su propia organización ha obtenido un ahorro anual de más de 12 millones de dólares, con un retorno de la inversión en 10 meses.

Otra cifra más para ayudarnos a convencernos, de acuerdo con BT, implantar su sistema de comunicaciones unificadas, denominado *BTiComms*, puede elevar un 15 por ciento la productividad de una empresa, lo que para una compañía de unos 200 empleados se puede cuantificar en alrededor de un millón de euros el primer año. [7]

Y, sin embargo, ¿qué hace que aún haya compañías que no se han decidido a dar el salto?

“La seguridad o los cambios culturales que implica, son algunos obstáculos a las Comunicaciones Unificadas”

Para Luis Alberto Cruz, responsable de Soluciones TI de BT España, la respuesta está clara: *“El temor a seleccionar una solución inadecuada que limite la flexibilidad en el futuro así como la gestión de la implantación y la elección del mejor proveedor para las necesidades de la empresa pueden ser factores que dificulten o retrasen la adopción de las CU”*. [8]

La seguridad es también apuntada como una barrera a la implantación de las Comunicaciones Unificadas por el responsable de Alcatel-Lucent al afirmar que *“no hay que olvidar que cuando hablamos de comunicaciones unificadas, el término se refiere a conectividad dentro y fuera del entorno de la oficina y por tanto, los riesgos son los mismos que van asociados a las comunicaciones en movilidad o estado nómada. Por ello, las infraestructuras deben estar preparadas y contemplar todos los aspectos de seguridad necesarios...”*. [8]

Incluso los factores culturales han de considerarse a la hora de apostar por las CU, como explica Susana Martínez, de Telefónica España: *“Existen barreras culturales ya que las Comunicaciones Unificadas supone un impacto sobre la cultura corporativa y el día a día, y generan dudas acerca de la privacidad, hábitos de uso, teletrabajo...”*. Luces y sombras de una nueva forma de entender las Comunicaciones Unificadas pero que, casi seguro, irán despejándose en un futuro no muy lejano. [8]

1.3. Descripción del Problema o Necesidad

⁴ BT España: Empresa de soluciones de TI. Mayor información en www.bt.es



Actualmente la Universidad de Cuenca está emprendiendo nuevos proyectos en cuanto a Tecnologías de Información y Comunicaciones se refiere, por tal motivo es importante mejorar el sistema actual de comunicaciones para brindar nuevos servicios a todo el personal, orientándolos en el concepto de comunicaciones unificadas.

El Talento Humano que se desempeña en la Universidad de Cuenca es de alrededor de 824 Docentes, 330 Empleados, 13.082 Estudiantes (2008-2009), quienes están distribuidos geográficamente en los diferentes campus, entre ellos el campus principal, campus Paraíso, campus Yanuncay y Balzaín. Los servicios de comunicaciones actualmente implementados son el correo electrónico y un sistema de telefonía IP Cisco.

La red de datos de la Universidad tiene una topología de estrella extendida lo cual ha permitido implementar un sistema de telefonía IP centralizado, con un sistema de respaldo en caso de fallas en la conexión de los diferentes campus con el campus principal. Los servidores se encuentran físicamente en el *Datacenter* de la Universidad con las respectivas seguridades físicas.

Los servicios brindados por el actual sistema de telefonía IP son las comunicaciones de voz internas y la central IP-PBX se conecta con la Red Telefónica Conmutada (RTC) Etapa mediante dos enlaces E1 para las comunicaciones externas. Esta conexión brinda a la universidad 60 canales de comunicación con la red telefónica pública, además se brinda los servicios de directorio telefónico, transferencias de llamadas, llamada en espera y conferencias de voz.

El correo electrónico de la universidad funciona aislado del sistema de telefonía IP. No se tiene implementado un servicio de buzón de voz el cual se integre al correo electrónico. Otro servicio importante para las comunicaciones unificadas que no está implementado es el de mensajería instantánea corporativa. Actualmente se utiliza la Mensajería Instantánea (MI) pública gratuita disponible en Internet, lo cual significa uso de ancho de banda hacia fuera de la red de la universidad.

La falta de integración da como resultado deficiencias en la comunicación entre el personal de la universidad. Los usuarios al tener varios silos de comunicación pueden llegar a tener dificultades al momento de contactar a una persona. Para poder utilizar el sistema actual de telefonía IP es necesario disponer de un teléfono IP físico limitando las posibilidades y facilidades que el usuario puede disponer. Además, se tiene el cliente de *softphone* Cisco IP Communicator, el cual nos brinda movilidad y se lo puede utilizar desde fuera de la universidad creando redes privadas virtuales. La limitación que tiene este sistema es que todos los dispositivos utilizan licencias las cuales deben ser registradas en el servidor de telefonía, estas licencias deben ser adquiridas cuando se compra un teléfono IP o cuando se quiere agregar un cliente *softphone*.



Como parte de los proyectos de tecnologías de información y comunicaciones que lleva y ha llevado a cabo el Departamento de Desarrollo Informático de la Universidad de Cuenca, se ha visto que la tendencia actual es hacia las Comunicaciones Unificadas, siendo este un paso importante a seguir siempre buscando las mejores alternativas que satisfagan las necesidades de los usuarios.

1.4. Justificación del Proyecto

Uno de los objetivos estratégicos en el área de gestión de las TIC's de la Universidad de Cuenca es el aprovechar al máximo las oportunidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación y lograr que sus servicios satisfagan las necesidades institucionales. Se considera como parte de sus lineamientos estratégicos que la comunicación a través de estas tecnologías se transforme en un factor trascendental del cambio institucional.

El Departamento de Desarrollo Informático busca implementar soluciones que sean de beneficio a nivel universitario, entre los cuales se encuentran dar viabilidad a servicios de correo electrónico, mensajería instantánea, telefonía y administración centralizada, todo esto dentro de un sistema integrado: "*Comunicaciones Unificadas*".

Con el presente tema de tesis pretendemos facilitar la comunicación entre el personal universitario con la ayuda de herramientas adecuadas, consiguiendo de esta forma optimizar y unificar los medios de comunicación que actualmente se encuentran trabajando de manera no integrada.

Es de gran importancia el brindar al usuario un método sencillo y único, el cual integre el mayor número de posibilidades para la comunicación con los demás. Integrar nuevas herramientas a la solución actual implementada permitirá brindar nuevos servicios siempre orientados con el concepto de Comunicaciones Unificadas.

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Análisis y Diseño de un sistema informático piloto de Comunicaciones Unificadas para la Universidad de Cuenca.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar las herramientas más adecuadas para la implementación del sistema en base a los requerimientos de comunicación de la Universidad de Cuenca.
- Analizar e implementar un servicio de mensajería de voz para los usuarios del sistema telefónico.



- Integrar el sistema de mensajería de voz con el sistema de correo electrónico.
- Analizar e integrar un servicio de fax.
- Analizar e integrar al sistema un servicio de presencia.
- Analizar e integrar un servicio de videoconferencia y conferencias de voz.

1.6. Alcance

Para el desarrollo del presente proyecto primero se estudiarán los actuales servicios de comunicaciones implementados en la Universidad de Cuenca para poder definir cuáles son los servicios faltantes que requerirán ser implementados, los cuales nos permitirán cumplir con nuestro objetivo: las Comunicaciones Unificadas.

Las soluciones disponibles en el mercado de Comunicaciones Unificadas se deberán analizar, comparándolas entre sí para poder tomar una decisión sobre cual se implementará. Es importante tener en consideración que las herramientas que se implementen se deben integrar con el sistema actual de telefonía.

Con la herramienta, o las herramientas escogidas se implementará un sistema piloto de comunicaciones unificadas. Esta implementación abarcará la instalación y configuración de los servidores en el área administrativa central de la universidad, brindando el servicio a un número limitado de usuarios. Además se elaborará una documentación detallada de los pasos realizados en la implementación y configuración de las herramientas.



2. CAPITULO 2: Análisis de Productos de Comunicaciones Unificadas

Es importante realizar una breve descripción de los diferentes productos de comunicaciones unificadas que brindan las empresas dedicadas a ofrecer soluciones de TIC. En este capítulo se describirán los productos que están más consolidados y con mayor experiencia dentro de las CU, de acuerdo con la firma Gartner [11].

2.1. Productos existentes en el mercado

La descripción general del funcionamiento de los diferentes productos de CU se lo detallará a continuación, clasificándolos por empresa que los oferta.

2.1.1 Microsoft [9]

Microsoft ha presentado su oferta de Comunicaciones Unificadas, una solución de software que, según la propia compañía, permitirá a las empresas reducir hasta en un 50% los costes de sus sistemas de voz sobre el protocolo IP.

“La solución parte del concepto de que las comunicaciones en la empresa tienen nuevas necesidades que vienen dadas por el alto número de mensajes que un empleado recibe diariamente a través de diferentes dispositivos, por la globalización o por el alto coste de las comunicaciones”. Con estas palabras ha explicado Victoria Somohano, gerente de Exchange y RTC⁵ de Microsoft, la razón de ser de la solución de Comunicaciones Unificadas presentada por la compañía.

Según Samohano, hay diferentes estudios que apuntan a que un usuario recibe una media de 100 mensajes diarios en siete dispositivos diferentes, lo que provoca una bajada de la productividad. Por ello, con la solución de Comunicaciones Unificadas 2007, Microsoft apuesta por una convergencia de las comunicaciones en el lugar de trabajo donde el mundo de la voz se integre con el de datos.

Las soluciones de comunicaciones unificadas de Microsoft usan la fuerza del software para optimizar las comunicaciones. Office Communications Server 2007, una de las piedras angulares de la solución Microsoft UC, es la plataforma de la mensajería instantánea (IM), estado de presencia, conferencia web, conferencia de audio y vídeo (A/V), y telefonía que pueden satisfacer los requisitos de colaboración de tipo empresarial.

Office Communications Server 2007 se basa en las características de mensajería instantánea, estado de presencia ampliada, conferencia local y *Enterprise Voice*, ofrece el salón de chat además de otras funciones adicionales de mensajería instantánea, conferencia y telefonía, como son la

⁵ RTC: *Real Time Collaboration*, Colaboración en tiempo real.

respuesta interactiva de voz (IVR) y el operador automático de conferencia. En la figura 1 podemos observar de manera gráfica los diferentes servicios que brindan cada una de las herramientas de Microsoft dentro de las CU.



Figura 1. Comunicaciones Unificadas Microsoft

Comunicaciones optimizadas

Las personas administran sus comunicaciones mediante un gran número de dispositivos y aplicaciones, lo que puede tener un impacto negativo en la productividad. Office Communications Server 2007 optimiza la forma en la que los usuarios administran las comunicaciones para que puedan encontrar a la persona correcta y comunicarse con ella sin esperas mediante las aplicaciones que más usan. El enfoque de software exclusivo de Microsoft ha hecho posible una rápida innovación.

Flexibilidad y control operativo

Los departamentos de TI deben administrar el control de costos, la seguridad, la integración con infraestructuras existentes y los requisitos de cumplimiento de normativas. Office Communications Server 2007 permite a los administradores de TI superar estos desafíos de forma eficaz permitiéndoles ofrecer soluciones de comunicación flexibles a los usuarios y las herramientas que necesitan para administrar comunicaciones seguras y conformes a las normas.

Plataforma de comunicaciones extensible

Una de las ventajas de una infraestructura de comunicación basada en software es que las empresas pueden insertar capacidades de comunicación en aplicaciones de línea de negocio existentes y usar las capacidades de



comunicación y flujo de trabajo para automatizar los procesos empresariales, lo que permite ahorrar dinero y tiempo, además de mejorar el servicio al cliente. Office Communications Server 2007 ofrece una plataforma de comunicaciones extensible que funciona con la infraestructura existente de mensajería y telefonía de una organización y se puede adaptar a las necesidades del negocio cambiantes.

Arquitectura

La arquitectura de Office Communications Server 2007 se diseñó sobre una base de servidores principales: servidores *front-end*, servidores perimetrales y servidores de aplicaciones. Los servidores *front-end* proporcionan autenticación de usuarios, mantenimiento de libretas de direcciones, administración de presencia, administración de conferencias y hospedaje de aplicaciones, así como tratamiento de señales entre servidores y clientes, administración de medios (incluidos archivos compartidos) y enrutamiento de mensajería instantánea (IM) y del tráfico de conferencia.

La funcionalidad principal de conferencias de Office Communications Server 2007 se proporciona a través de una serie de servidores integrados también conocidos como unidades de control multipunto (MCU), los cuales se describen en la tabla 1.

Tabla 1. MCU's de la solución de Microsoft CU.

Servidor de conferencias (MCU)	Funcionalidad compatible
Mensajería instantánea IM	Habilita la mensajería instantánea de grupo al enrutar su tráfico entre los participantes. Integrada en el servidor <i>front-end</i> y no se puede instalar en un servidor independiente.
Telefonía	Habilita la compatibilidad con señales de marcado entrante y saliente. Integrada en el servidor <i>front-end</i> y no se puede instalar en un servidor independiente.
Web	Responsable de las funcionalidades de colaboración tales como pizarras, uso compartido de aplicaciones y Preguntas y respuestas. Este servidor también admite el acceso compartido a documentos de Office y presentaciones de PowerPoint. Se puede instalar en el servidor <i>front-end</i> o en la configuración de grupo ampliada en un servidor independiente.
A/V	Se usa para la combinación y retransmisión de audio/vídeo IP entre varios interlocutores. Se puede instalar en el servidor <i>front-end</i> o en la configuración de grupo ampliada en un servidor independiente.

Office Communications Server 2007 mejora la conectividad con usuarios externos y permite que participen en conferencias locales. Esta funcionalidad adicional requiere dos nuevos servidores perimetrales: el de conferencia web y el audiovisual. Los servidores perimetrales de Office Communications Server



están diseñados para colocarse en el perímetro de la red y proporcionar conectividad crítica de usuario externo. La tabla 2 muestra los servidores necesarios para la conectividad de usuarios externos y su funcionalidad. [10]

Tabla 2. Servidores Perimetrales Microsoft CU.

Servidor	Funcionalidad compatible
Acceso al servidor perimetral	Federación; conectividad de usuario remoto; conectividad pública de mensajería instantánea.
Servidor perimetral de conferencias web	Conferencias web externas.
Servidor perimetral de A/V	Conferencias y llamadas audiovisuales punto a punto con usuarios externos.

2.1.2 Cisco [11]

La solución de Comunicaciones Unificadas de Cisco combina todas las formas de comunicación empresarial en un mismo sistema unificado que ofrece alternativas novedosas y eficaces para trabajar en equipo. Esta solución permite a las empresas:

- Colaborar desde cualquier espacio de trabajo: las herramientas avanzadas de colaboración permiten crear espacios de trabajo seguros, adaptables y de alta calidad en toda su organización.
- Agilizar la toma de decisiones: las sofisticadas funciones de comunicaciones unificadas, como por ejemplo información de presencia, mensajería instantánea y servicios multimedia, garantizan que la información llegue al instante a la persona adecuada. Gracias a ello, se aumenta radicalmente la productividad del usuario final y de la empresa.
- Innovar en la cadena de valor: la integración de las funciones de comunicaciones unificadas en las aplicaciones comerciales permite a las organizaciones transformar sus procesos de negocios y disfrutar de nuevos niveles de satisfacción del cliente e innovación.
- Integrar otras aplicaciones líderes del sector: la solución de Comunicaciones Unificadas de Cisco es abierta. Se integra con otras aplicaciones líderes del sector y una amplia gama de puntos terminales, para que los empleados puedan trabajar en equipo en tiempo real mediante las herramientas y aplicaciones que prefieran.

La empresa de San José tiene una visión más centrada en la telefonía, pero rápidamente están añadiendo nuevas funcionalidades. Actualmente el elemento principal es el *Cisco Unified Communications Manager (CUCM)*, aunque es necesario un servidor extra para la presencia. La compra de *WebEx*⁶ puede concluir en interesantes funcionalidades en la siguiente versión de su *CUCM*.

⁶ WebEx: Compañía de Cisco que ofrece la colaboración *on-demand*, reuniones en línea, conferencias web y aplicaciones de videoconferencia.



¿Cómo puedo implementar una solución de Comunicaciones Unificadas?

La solución de Comunicaciones Unificadas de Cisco, que se compone de aplicaciones de voz, datos, video, movilidad, mensajería, conferencia y centro de atención telefónica, se integra con los sistemas de telefonía en uso y con los basados en IP para brindar la máxima flexibilidad. Con esta solución, usted puede migrar sus sistemas a su propio ritmo para que los empleados puedan comunicarse con eficacia, independientemente del lugar al que los lleven los negocios.

Soluciones de Comunicaciones Unificadas de Cisco

Con su amplia cartera, Cisco ofrece una solución personalizada para manejar los requisitos comerciales de cualquier empresa, ya sea pequeña, mediana o grande. Además, las empresas pueden poner en marcha las soluciones de Comunicaciones Unificadas de Cisco a su propio ritmo con capacidades de migración flexibles y transparentes.

Telefonía IP

Cisco Unified Communications Manager (antes *Cisco Call Manager CCM*) es un sistema de procesamiento de llamadas que proporciona servicios de voz, vídeo, movilidad y presencia para teléfonos IP, dispositivos de procesamiento de medios, pasarelas VoIP, dispositivos móviles y aplicaciones multimedia. Es un sistema adecuado para grandes empresas, que puede ampliarse hasta 1 millón de usuarios, a la vez que mantiene la fiabilidad mediante la redundancia integrada.

Entre las flexibles opciones de implementación disponibles, *Cisco Unified Communications Manager* tiene la exclusiva capacidad de agrupar múltiples servidores y gestionarlos como una entidad única, lo que permite que los clientes y los integrantes puedan optimizar la fiabilidad y la escalabilidad. Además, *Cisco Unified Communications Manager* viene con un servidor de características innovadoras y sólidas, que incluyen la integración con las libretas de direcciones de Microsoft Outlook, herramientas de análisis e informes para registros de llamadas detallados y llamadas en conferencia.

Cisco Unified Communications Manager Business Edition es un sistema con un único servidor que incluye servicios de mensajería unificados con *Cisco Unity® Connection*, servicios de procesamiento de llamadas con *Cisco Unified Communications Manager* y servicios de movilidad con *Cisco Unified Mobility*. Esta solución es adecuada para empresas de tamaño mediano que tengan entre 200 y 500 usuarios.

Cisco también ofrece *Cisco Unified Communications Manager Express*, una solución de procesamiento de llamadas y de mensajería unificada para pequeñas empresas y aplicaciones para sucursales de empresas. Este sistema de comunicaciones todo en uno para voz, datos y seguridad, en plataformas de router de servicios integrados (ISR, *integrated services router*) de Cisco, admite hasta 240 usuarios



Aunque estos sistemas estándar funcionan con varios teléfonos y dispositivos de otros proveedores, Cisco también ofrece la más amplia gama de teléfonos IP del sector. Los teléfonos IP Unificados de Cisco ofrecen la funcionalidad de terminal cableado para *Cisco Unified Communications Manager* y aplicaciones XML.

Clientes de Comunicaciones Unificadas de Cisco

Cisco Unified Communications Manager es compatible con numerosas aplicaciones multimedia avanzadas que mejoran la productividad del usuario y simplifican los procesos empresariales. *Cisco Unified Personal Communicator* integra de forma transparente las aplicaciones de comunicación y servicios más frecuentemente utilizadas por un usuario en un cliente único y unificado de escritorio.

Mediante una interfaz fácil de usar en un PC o Mac, proporciona a los usuarios un acceso rápido a potentes herramientas de comunicación: voz, vídeo, mensajería instantánea (MI), conferencia Web, gestión de llamadas, directorios e información de presencia, con objeto de ayudarles a comunicarse más eficazmente y poder ser más productivos. Optimiza la experiencia de comunicación y permite a los equipos y a los trabajadores trabajar de forma más inteligente y más rápida.

Otra opción, *Cisco IP Communicator*, es una aplicación de software de telefonía que ofrece funciones de telefonía avanzadas para equipos personales con Windows dirigido a los usuarios de *Cisco Unified Communications Manager*. Dondequiera que los usuarios puedan conectarse a la red de la empresa, la aplicación ofrece llamadas de voz de alta calidad, junto con las mismas características que tengan en la oficina, incluida la transferencia de llamadas, el desvío de llamadas y las llamadas en conferencia.

Al igual que con los teléfonos IP unificados de Cisco, *Cisco IP Communicator* también funciona con *Cisco Unified Video Advantage*, que combina el software con *Cisco VT Camera* para ofrecer compatibilidad con la videotelefonía. *Cisco Unified Video Advantage* permite a los usuarios realizar llamadas utilizando la conocida interfaz de teléfono, gracias a la cual el vídeo se muestra en su PC.

Cisco Unified Personal Communicator forma parte del sistema de Comunicaciones Unificadas de Cisco y ayuda a las personas a comunicarse y colaborar de forma innovadora. Con esta aplicación, es posible enriquecer las comunicaciones de voz con vídeo, conferencias a través de Web, mensajería instantánea e información de presencia desde una única interfaz del PC o Mac.

En cuanto a los dispositivos móviles, *Cisco Unified Mobile Communicator* amplía las capacidades de *Cisco Unified Communications Manager*, *Cisco Unity Unified Messaging* y la solución de conferencias *Cisco Unified MeetingPlace®* para varios teléfonos móviles, incluidos los que utilizan sistemas operativos *Symbian*, *Blackberry* y *Windows Mobile*.



Presencia y mensajería instantánea

Cisco Unified Presence añade otra capa de funciones a las herramientas, incluido *Cisco Unified Personal Communicator*. Con la información dinámica de presencia, los usuarios pueden controlar la disponibilidad de colegas en tiempo real y reducir así el uso del teléfono y mejorar la productividad.

Cisco Unified Presence ofrece un servicio de presencia estandarizado que funciona con los teléfonos IP unificados de Cisco conectados a *Cisco Unified Communications Manager*. La compatibilidad con estándares abiertos permite la integración con otros sistemas, como las soluciones Lotus de IBM mediante el protocolo de inicio de sesión (*SIP, Session Initiation Protocol*) o el protocolo de inicio de sesión para extensiones de aprovechamiento de presencia y mensajería instantánea (*SIMPLE, Session Initiation Protocol for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions*).

Cisco Unified Communications Manager y *Cisco Unified Presence* también son compatibles con *Microsoft Office Communications Server 2007* y los clientes *Microsoft Office Communicator* conectados a *Microsoft Communications Server*. En resumen, *Cisco Unified Presence* ayuda a los usuarios a conectarse rápidamente con sus colegas, con el medio de comunicación más apropiado en cada momento.

Mensajería Unificada

Segura, probada y fiable, la cartera de soluciones de mensajería de *Cisco Unity* es un elemento fundamental para llevar las comunicaciones unificadas a las empresas de todos los tamaños. Estos sistemas se integran con el entorno actual de un cliente y ofrecen opciones de implementación flexibles que permiten satisfacer las necesidades de la empresa.

Cisco Unity ofrece una potente y escalable herramienta de mensajería unificada para satisfacer las necesidades de las grandes empresas u organizaciones y se integra con la mayoría de los sistemas de telefonía tradicional y de correo de voz, y permite una migración flexible a las comunicaciones unificadas. *Cisco Unity Connection* es una solución con muchas características, que puede personalizarse para satisfacer las necesidades de organizaciones que tienen hasta 7500 usuarios.

Para organizaciones que tienen hasta 500 usuarios, *Cisco Unity Connection* está disponible como una solución de servidor único incluido en un paquete junto con *Cisco Unified Communications Manager*, como parte de *Cisco Unified Communications Manager Business Edition*, hecho que simplifica la instalación, el mantenimiento y la asistencia técnica.

Tanto *Cisco Unity* como *Cisco Unity Connection* presentan potentes funciones de contestador automático, capacidades de reconocimiento de voz, normas de enrutamiento inteligente y un avanzado grupo de opciones que puede personalizarse a la medida, de forma que los usuarios puedan interactuar con el sistema de la forma más cómoda y conveniente para ellos.



Conferencias con tecnología multimedia avanzada

Cisco tiene una amplia cartera de soluciones de conferencia que están integradas dentro del sistema de Comunicaciones Unificadas. Estas soluciones ayudan a los trabajadores y a los equipos remotos a comunicarse de manera más eficaz y a reducir costes. La solución de conferencia *Cisco Unified MeetingPlace* integra voz, vídeo y capacidades para conferencia Web, para simplificar el inicio y la gestión de reuniones remotas.

La solución se utiliza en la red, detrás del firewall, y se integra directamente en las redes privadas de la organización y las aplicaciones de la empresa, con objeto de ofrecer importantes ahorros de costes, seguridad y una experiencia superior para el usuario. Las interfaces intuitivas hacen que la puesta en marcha, la asistencia y la gestión de las reuniones sean muy fáciles.

Las conferencias de voz, vídeo y Web integradas pueden configurarse e inmediatamente asistir a ellas en un solo paso, ya sea con teléfonos IP de Cisco, clientes con mensajería instantánea, navegadores Web y calendarios de Microsoft Outlook e IBM Lotus Notes. La solución puede ser gestionada por el cliente o puede gestionarla un tercero.

Cisco Unified MeetingPlace Express es una solución de conferencia de voz, vídeo y Web integrada, que ayuda a que las empresas medianas puedan apreciar el ahorro de costes y el aumento de la productividad derivados de la implementación de una solución de conferencia en redes internas. La solución ofrece funciones de conferencias potentes y sencillas que son fáciles de implementar y gestionar e incluyen teléfono, Microsoft Outlook e interfaces Web para la configuración, la asistencia y la gestión de las reuniones.

Cisco Unified MeetingPlace Express VT es una opción de implementación que está diseñada para ampliar las capacidades de los entornos de videotelefonía de Cisco Unified Communications Manager, que facilita a los usuarios ampliar las comunicaciones de voz y vídeo punto a punto a conferencias improvisadas Web, de voz y de vídeo con varios participantes.



Arquitectura

La siguiente tabla especifica las diferentes herramientas necesarias para una solución de CU de Cisco.

Tabla 3. Servidores de CU de Cisco. [11]

Servidor de conferencias (MCU)	Funcionalidad compatible
Cisco Unified Presence CUPS	Habilita la mensajería instantánea. Recoge información sobre el estado de disponibilidad de un usuario y las capacidades de comunicación de un usuario.
Cisco Unified Communications Manager	Funcionalidades necesarias para el procesamiento de llamadas. Reenvío de llamadas, intercomunicador, audio-conferencia y comunicaciones móviles.
Cisco Meeting Place	Brinda las opciones de audio y video conferencia, además de videoconferencias web con varios participantes.
Cisco Unity	Brinda las funcionalidades de mensajería unificada.
Cisco Fax Server	Habilita el envío y la recepción de fax, con la opción de enviar el fax recibido al mail del cliente.

2.1.3 Avaya [12]

El exceso de información es una realidad, y la necesidad de mantener el contacto en tiempo real con colegas de trabajo y clientes es vital. Las comunicaciones unificadas de Avaya reducen los inconvenientes que se producen al intentar localizar y contactar con personas importantes. A los responsables de TI les preocupa la dificultad que tiene prestar asistencia para diferentes dispositivos y herramientas de productividad del usuario, por lo que buscan soluciones integradas que les permitan reducir los costes y la complejidad de la asistencia.

Las comunicaciones unificadas de Avaya tienen el poder de transformar el modo de trabajar y comunicarse de las personas al integrar las comunicaciones en las tareas cotidianas. Las soluciones de comunicaciones unificadas de Avaya abarcan servicios, sistemas y aplicaciones de comunicaciones empresariales de varios proveedores que se integran para funcionar de un modo fiable y seguro. El resultado es una experiencia integral del usuario a través de todas las soluciones de comunicaciones de la empresa, al margen de la ubicación, la red o el dispositivo utilizado. [12]

Ventajas de las Comunicaciones Unificadas de Avaya

Entre las ventajas que ofrecen las Comunicaciones Unificadas de Avaya para las empresas, se incluyen las siguientes:

- Satisfacer a los clientes mediante la mejora de la disponibilidad y capacidad de respuesta de los empleados.
 - Acceso a los empleados mediante un único número con independencia del dispositivo o la ubicación.



- Uso de las funciones Sígueme o Búscame, en lugar de dejar mensajes para recibir una devolución de llamada.
- Procesos de empresa y flujo de trabajo más rápidos.
 - Disponibilidad constante de directorios y características de telefonía, como las llamadas de conferencia, las llamadas en espera y el reenvío de llamadas.
 - Un Buzón de mensajes unificado: ya no es necesario tener que consultar el correo del teléfono móvil y el de la oficina.
 - El uso de la funcionalidad de presencia facilita las comunicaciones personalizadas y no las automáticas.
- Reducción del coste y de los riesgos.
 - Los trabajadores están localizables y son productivos en todos los puntos de la red corporativa, aumentando la continuidad, reduciendo el coste de las redes externas y mejorando la conservación de los clientes facilitando un número de empresa para acceder a los empleados.
 - Según indican los casos prácticos de los clientes de Avaya, las herramientas de colaboración y de conferencias aprovechan las ventajas de las redes internas y pueden aportar hasta un 40% o 60% de protección de la inversión.

Arquitectura

En la siguiente tabla se detalla las diferentes herramientas necesarias para la implantación de la solución de comunicaciones unificadas de Avaya.



Tabla 4. Herramientas para la solución de CU de Avaya. [13]

Acceso Unificado	One-X™ Desktop	Cliente <i>Softphone</i> que permite controlar sus llamadas telefónicas y funciones de telefonía desde el PC. Permite a los empleados usar el teléfono de sobremesa con el PC mientras están en la oficina, así como desviar la ruta de voz a otro teléfono con el fin de dar soporte virtual o trabajar desde casa, o bien usar la funcionalidad de VoIP.
	Softphone IP con Microsoft MOC o IBM Sametime	Integración de telefonía y presencia de mensajería instantánea MOC (Microsoft Office Communicator) Posibilidad de hacer clic para llamar desde una entrada de la lista de contactos, un correo electrónico o una etiqueta inteligente. Acceda a todas las características de Avaya Communication Manager y obtenga video en el escritorio y funcionalidad de hacer clic para llamar desde Internet Explorer.
	One-X™ Portal	Interfaz basada en Web que permite acceder a funciones de telefonía (telefonía, mensajería, conferencias y comunicaciones móviles) mediante un cliente Web VPN SSL seguro.
	One-X™ Mobile	El teléfono móvil se convierte en una extensión del teléfono de sobremesa: las llamadas suenan simultáneamente en ambos teléfonos y se pueden responder desde cualquiera de ellos. Cambie sin problemas del teléfono móvil al teléfono de sobremesa, o viceversa, durante una llamada en curso. Las llamadas recibidas desde su teléfono móvil pasan a través del sistema de comunicaciones de la empresa para aprovechar los costes reducidos de enrutamiento, la gestión, las notificaciones y la identidad de número único. Mantenga un único buzón de voz corporativo y acceda al directorio corporativo LDAP y a un registro unificado de llamadas desde su teléfono móvil.
	One-X™ Speech	Funcionalidad de ojos libres, manos libres y voz independiente del altavoz para acceder al correo de voz, el correo electrónico, los calendarios, los directorios las llamadas y las conferencias.
Mensajería	Modular Messaging	Plataforma de mensajería que permite migrar los sistemas de mensajería de voz tradicionales a la mensajería IP con la funcionalidad, escalabilidad y fiabilidad de nivel empresarial.
	Para clientes IBM o	Integre los mensajes de voz directamente en Microsoft Exchange o en el almacén de mensajes de IBM Lotus Domino y en la infraestructura de directorios, o bien almacene los mensajes de voz en el servidor de almacenamiento de mensajes de Avaya y proporcione acceso unificado al correo electrónico y de voz desde



	Microsoft	Microsoft Outlook o IBM Lotus Domino.
Conferencias y Colaboración	Meeting Exchange	Solución de audio conferencias que combina funcionalidad sin reservas, de asistencia, <i>Meet-Me</i> programado y basada en eventos; y funcionalidad de sub-conferencias, llamadas salientes, marcación automática, grabación, facturación y creación de informes.
	Para Adobe, IBM y Microsoft	Utilice clientes de conferencias Web de otros fabricantes, como <i>IBM Sametime</i> , <i>Microsoft Live Meeting</i> o <i>Adobe Acrobat Connect Professional</i> para supervisar la presencia en la conferencia y quien es la persona que habla. Componentes de control de sonido, como la función que permite habilitar o deshabilitar la función de silencio, añadir participantes, etc.
	Web Conferencing	Solución de colaboración basada en el explorador que permite a los usuarios realizar productivas reuniones virtuales. Comparta aplicaciones, presentaciones, pizarra virtual o conversaciones.
	Video Telephony	Consiga que el video sea tan fácil de usar como un teléfono. Incluye video de escritorio, multipunto, tele presencia o una opción de alta definición. Intégrelo con las soluciones de videoconferencia de Polycom o Tandberg.
Servicios de Comunicaciones Unificadas	SIP Enablement	Avaya <i>SIP Enablement Services</i> (SES) acerca el mundo de la RTPC al mundo de Internet al suministrar una arquitectura SIP basada en estándares que ofrece funcionalidad de telefonía, presencia, mensajería instantánea y otras aplicaciones de comunicaciones de empresa.
	Application Enablement	<i>Application Enablement Services</i> proporciona una serie mejorada de interfaces de programación de aplicaciones (API), protocolos y servicios Web que dan a conocer la funcionalidad de las soluciones de comunicaciones de Avaya a los desarrolladores de aplicaciones.
	Mobility Services	Permiten acceder a funciones de telefonía y registros de llamadas, al directorio corporativo LDAP y al correo de voz desde dispositivos móviles.
	Portal Services	Permiten acceder a funciones de telefonía y registros de llamadas, al directorio corporativo LDAP, al correo de voz y a un puente de videoconferencia desde un cliente basado en explorador.



2.1.4 Asterisk [14]

Asterisk es una aplicación de software libre que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una PSTN. [15]

Asterisk incluye muchas características, anteriormente sólo disponibles en costosos sistemas propietarios PBX como buzón de voz, conferencias, IVR (*Interactive Voice Responder*), distribución automática de llamadas, y otras muchas más. Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo un *dialplan* o plan de marcado en el lenguaje script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado por Linux.

Lo más interesante de Asterisk es que soporta muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede inter-operar con terminales IP actuando como un registrador y como *gateway* entre ambos.

Una ventaja del servidor Asterisk es que al ser Software Libre se lo puede implementar sin ningún costo de licencia. Además lo podemos configurar para que trabaje como un servidor de fax integrándolo con otras herramientas que también son software libre [16]:

- **IAX modem.** Es un modem software, escrito en C que utiliza un canal IAX (uno de los protocolos presentes en Asterisk) en lugar de una línea telefónica y utiliza un DSP software en lugar de un chip DSP (*Digital Signal Processing*).
- **Servidor HylaFax.** Servidor líder para envío y recepción de fax.

Al configurar estos componentes con el servidor Asterisk, podemos crear las extensiones que sean necesarias para poder enviar y recibir fax. Los faxes recibidos son reenviados al correo electrónico del usuario como archivo adjunto en formato *pdf*.

En la tabla 5 se muestra un cuadro comparativo de las soluciones descritas y sus características principales.

Tabla 5. Cuadro Comparativo Soluciones de CU

Componente Comunicaciones Unificadas	Cisco	Microsoft	Avaya	Asterisk
Procesamiento Llamadas	x	x	x	x
Teléfonos IP	x		x	
Presencia	x	x	x	
Cliente Unificado	x	x	x	
Conferencias y Colaboración	x	x	x	
Video	x	x	x	
<i>Voicemail</i> y Mensajería Unificada	x	x	x	x
<i>Contact center</i>	x		x	x
Email y Servicio de Directorio		x		
Servicio Fax	x			x



2.2. Selección de la Solución

Antes de describir la o las herramientas que seleccionaremos para implementar la solución de Comunicaciones Unificadas, existen las siguientes consideraciones:

- Actualmente se tiene ya implementado un servicio de telefonía IP de CISCO con teléfonos IP y analógicos distribuidos por toda la universidad.
- Se está implementando un Sistema de Colaboración de Microsoft el cual incluye correo electrónico *Exchange* y *SharePoint*. Se debe considerar que estas herramientas y otras como *Communications Server 2007* (OCS 2007) se encuentran disponibles gracias al Convenio realizado entre la Universidad de Cuenca y Microsoft por lo cual no se necesita realizar la compra de licencias para su utilización.

De acuerdo a lo investigado se puede citar que no existe la solución única ideal. Las soluciones no se adaptan a las necesidades de las empresas sino las empresas son las que tienen que adaptarse a la suite de servicios que proveen las diferentes soluciones, es por ello que se ve factible implementar e integrar más de una herramienta. Además, algo importante es que la nueva solución a implementar no puede desechar los sistemas que actualmente están en uso.

Las herramientas a implementar de acuerdo a la comparación realizada en la sección anterior son Cisco, Microsoft y Asterisk integrados. Estas herramientas, al trabajar en conjunto, se acercan al objetivo planteado en el proyecto, las CU. Al integrar estas soluciones los servicios a brindar son los siguientes:

- Telefonía IP CISCO
- Telefonía IP Microsoft
- Integración telefonía IP: CISCO \leftrightarrow Microsoft
- Control Remoto de Llamada: Microsoft \rightarrow Cisco
- Mensajería Instantánea Microsoft.
- Servicio Presencia: Microsoft, Cisco.
- Audio-conferencias Cisco, Microsoft.
- Video conferencia punto a punto Microsoft.
- Servicio de Fax Asterisk integrado al correo electrónico de Microsoft.



3. CAPITULO 3: Diseño de la Solución de CU.

El diseño de la solución de CU está definido de acuerdo a los servicios a brindar. En el presente capítulo se definirá el diseño lógico y el funcionamiento de la solución a implementar. Es importante tener claro el funcionamiento y rol de cada una de las herramientas a implementar.

3.1. Diagrama de Solución

El diagrama lógico de la solución a implementar se muestra en la figura 2. La figura muestra tres secciones: Microsoft, Cisco y Asterisk. Las herramientas de Microsoft están dentro del dominio *ucuenca.ec*, y la herramienta que se utiliza para la conexión con Cisco es el servidor de mediación. La herramienta Microsoft OCS es la encargada de la gestión de los usuarios Microsoft y brinda los servicios de voz, MI, video y presencia. Además, integrándolo con Exchange, se brinda el servicio de Mensajería Unificada. Los requisitos previos para implementar Microsoft OCS es tener un servicio de dominio, una entidad certificadora y un servicio de resolución de nombres de dominio DNS.

En la sección Cisco, el servidor *Cisco Call Manager* es el encargado de gestionar los teléfonos IP cisco y además las conexiones con la PSTN. El servidor de Cisco Unified Presence es el que controla la presencia de los teléfonos IP cisco, esta información será utilizada por Microsoft OCS para la integración de las extensiones Cisco con los usuarios Microsoft. Este servidor cumple la función de CSTA⁷ para el control remoto de llamadas.

En la sección Asterisk, este servidor proporciona el servicio de fax. Cada usuario puede tener una extensión de fax, la cual se define en este servidor. Las tareas que un usuario con extensión de fax puede realizar son: recepción de fax y envío del mismo al correo electrónico del usuario adjuntando un archivo pdf. Además, el usuario puede enviar fax desde su máquina configurando en el cliente la herramienta *WinprintHylaFAX*. Esta herramienta instala una impresora virtual la cual envía el fax al servidor, el mismo que reenviará el fax al destinatario.

⁷ **CSTA:** *Computer-supported telecommunications applications*, proporciona una capa de abstracción para las aplicaciones de telecomunicaciones que requieran usar tecnologías de CTI (*Computer Telephony Integration*) [19]

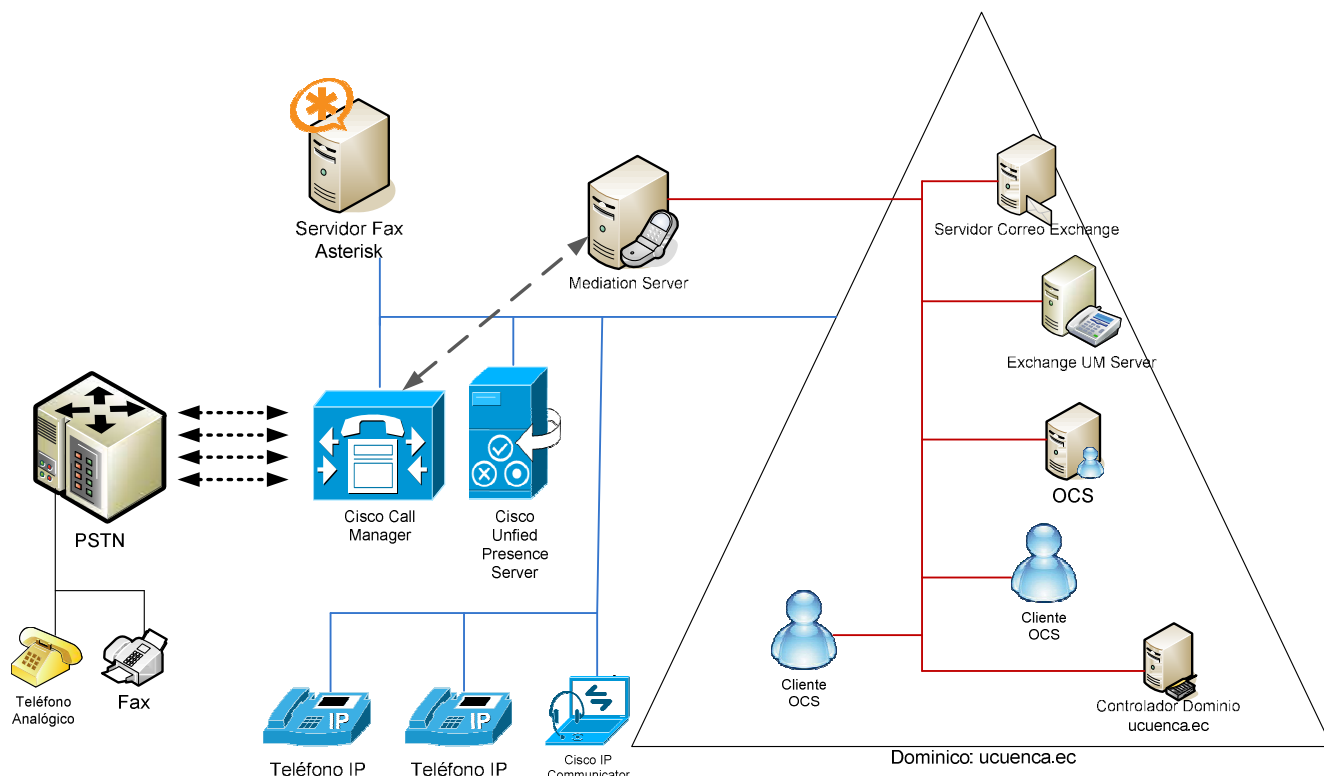


Figura 2. Diseño de la Solución de CU a implementar

Es importante definir la numeración que se utilizara dentro del proyecto. La tabla 6 define los rangos de numeración asignado a los diferentes usuarios.

Tabla 6. Extensiones por Usuarios

Usuarios	Extensiones
Cisco	1000 – 4999
Microsoft	5000 – 7999
Extensión Piloto Buzón de Voz	8000
Fax	9000 – 9500

Además es importante definir el plan de marcación. En la tabla 7 se definen los planes de marcación por servidor y además el destino.

Tabla 7. Planes de marcación

Plan Marcación	Servidor	Destino
[1-4]XXX	Microsoft OCS	Cisco Call Manager
[5-7]XXX	Cisco Call Manager	Microsoft OCS
8000	Microsoft OCS	Microsoft Exchange
8000	Cisco Call Manager	Microsoft Exchange



3.2. Descripción de las Herramientas a Implementar

Las herramientas a instalar y configurar son:

- Microsoft
 - *Office Communication Server 2007 R2 Standard Edition*
 - *Office Communication Server 2007 R2 Mediation*
 - Rol Mensajería Unificada de Exchange 2007 R2
- Cisco
 - *Cisco Unified Communications Manager 7*
 - *Cisco Unified Presence 7*
- Software Libre
 - Asterisk como servidor de Fax

3.2.1 Microsoft Office *Communication Server 2007 R2 Standard Edition* [10]

Office Communications Server ofrece una edición Standard Edition la cual está diseñada para utilizarse en pequeñas y medianas empresas. Esta versión también se recomienda para empresas que no necesiten el rendimiento, la escalabilidad ni la alta disponibilidad que proporciona la edición Enterprise Edition, la cual se utiliza para implementaciones a gran escala.

Topologías de servidor *front-end*

Una implementación de *Office Communications Server 2007 R2* se basa en uno o más servidores *front-end* que proporcionan servicios de mensajería instantánea, presencia y conferencia, y que están conectados a una base de datos de Microsoft SQL Server que almacena la información de usuarios y conferencias.

Un servidor Standard Edition hospeda todos los servicios necesarios en un único servidor *front-end*. Dado que requiere una inversión de hardware y una sobrecarga de administración mínimas, la configuración Standard Edition es ideal para implementaciones piloto y experimentales, y para las sucursales que no tienen alta disponibilidad ni requisitos de rendimiento. Está prevista para implementaciones con menos de 5.000 usuarios en total o en una ubicación determinada.

Funciones de servidor de Office Communications Server Standard Edition

En Office Communications Server Standard Edition, los siguientes componentes se ejecutan en un solo equipo físico:

- Microsoft SQL Server™ 2005 Express Edition con Service Pack 2 (SP2).
- Servidor *front-end* que hospeda mensajería instantánea, presencia, telefonía, servidores de conferencia y todos los servicios de usuario esenciales.



- Servidor de conferencias web, que permite las conferencias locales.
- Servidor de conferencia de A/V (audio y vídeo), que permite a los usuarios compartir secuencias de audio y vídeo.

- Servidor de componentes web, que permite a los usuarios hacer lo siguiente:
 - Obtener acceso a presentaciones de reuniones y otro contenido de conferencias web
 - Descargar archivos de servidor de Libreta de direcciones, que proporcionan al cliente de Microsoft Office Communicator información de la lista global de las direcciones

Protocolos usados en Office Communications Server

La visión de comunicaciones unificadas que representa *Office Communications Server 2007 R2* se basa en el protocolo de inicio de sesión (SIP), un protocolo estándar de señalización de la capa de aplicaciones que se utiliza para iniciar, controlar y finalizar sesiones de comunicación en una red basada en IP. El protocolo SIP se describe formalmente en las Solicitudes de comentarios (*RFC*) 3261. Mediante este protocolo, un usuario puede invitar explícitamente a otro a que se una a una conversación o a una sesión multimedia. Una sesión de SIP comienza cuando el segundo usuario acepta una solicitud *SIP INVITE*.

En *Office Communications Server 2007 R2*, el protocolo SIP se utiliza para mensajería instantánea (MI), conferencia, suscripciones de presencia, vídeo y voz sobre IP (VoIP), proporcionándose una experiencia de usuario común en todos estos modos de comunicación. La señalización para llamadas telefónicas procedentes de la red telefónica conmutada (RTC) la convierte en SIP la puerta de enlace multimedia.

Aunque las sesiones de SIP pueden incluir el uso compartido de medios en tiempo real, el protocolo SIP no controla los datos de medios reales, como el uso compartido de audio, vídeo y aplicaciones. En términos reales, esta separación significa que el protocolo SIP y los distintos protocolos de medios pueden evolucionar por separado.

Otro protocolo clave es el Protocolo de seguridad de la capa de transporte (TLS), que mejora la seguridad y la integridad de datos en las comunicaciones a través de redes IP. De forma predeterminada, *Office Communications Server 2007 R2* está configurado para utilizar TLS en las conexiones de cliente a servidor. Además, *Office Communications Server* utiliza MTLT (*Mutual TLS*) en las conexiones entre servidores.



Arquitectura de VoIP

Componentes VoIP

Los principales componentes que se necesitan para habilitar VoIP son los siguientes:

- ✓ Componentes VoIP del servidor *front-end*
- ✓ Componentes de integración con RTC

✓ **Componentes VoIP del servidor *front-end***

Los principales componentes VoIP ubicados en los servidores *front-end* son los siguientes:

- Servicio de conversión
- Componente de enrutamiento de entrada
- Componente de enrutamiento de salida
- Componente de enrutamiento de mensajería unificada de Exchange

▪ **Servicio de conversión**

El servicio de conversión es el componente de servidor que se encarga de convertir un número marcado al formato E.164⁸ u otro formato, de acuerdo con las reglas de normalización definidas por el administrador. El Servicio de conversión puede convertir a formatos distintos de E.164 si la organización utiliza un sistema de numeración privado o una puerta de enlace o PBX que no admite E.164.

▪ **Componente de enrutamiento de entrada**

Administra las llamadas recibidas según las preferencias especificadas por los usuarios en sus clientes Enterprise Voice. Por ejemplo, los usuarios especifican si las llamadas sin contestar se transfieren o simplemente se registran para su notificación. Si se habilita la transferencia de llamadas, los usuarios pueden especificar si las llamadas sin contestar se deben transferir a otro número o a un servidor de mensajería unificada de Microsoft Exchange 2007.

▪ **Componente de enrutamiento de salida**

El componente de enrutamiento de salida redirige las llamadas a destinos PBX o RTC. Aplica las reglas de autorización de llamadas a los autores de llamadas y determina la puerta de enlace multimedia óptima para redirigir cada llamada.

▪ **Componente de enrutamiento de mensajería unificada de Exchange**

El componente de enrutamiento de mensajería unificada de Exchange administra el enrutamiento entre Office Communications Server y los servidores que ejecutan la mensajería unificada de Microsoft Exchange para integrar Office Communications Server con las características de mensajería unificada.

✓ **Componentes de integración con RTC**

⁸ E.164 es una recomendación de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) que asigna a cada país un código numérico (código de país) usado para las llamadas internacionales.



Obviamente, una solución de telefonía VoIP profesional debe proporcionar llamadas entrantes y salientes a la RTC sin que la calidad de servicio se vea afectada. Además, los usuarios no tienen por qué conocer la tecnología subyacente cuando realizan o reciben llamadas. Desde la perspectiva del usuario, una llamada entre la infraestructura de *Enterprise Voice* y la RTC debe parecer exactamente igual que otra sesión de SIP.

Para las conexiones RTC, se puede implementar una puerta de enlace multimedia o usar conexiones basadas en troncos SIP.

▪ Puertas de enlace multimedia

Las puertas de enlace multimedia son dispositivos de otro fabricante que convierten la señalización y los medios entre la infraestructura de *Enterprise Voice* y una red telefónica conmutada (RTC) o una central de conmutación (PBX).

Office Communications Server admite tres tipos de puertas de enlace multimedia:

- **Puerta de enlace multimedia básica.** Una puerta de enlace multimedia básica requiere la ayuda de una nueva función de servidor *Office Communications Server*, el servidor de mediación, para presentar una llamada de RTC o de PBX a una conexión de cliente *Enterprise Voice*. El servidor de mediación también presenta las llamadas de los clientes *Enterprise Voice* a la puerta de enlace multimedia básica para redirigir las llamadas a la RTC o a una PBX.
- **Puerta de enlace multimedia avanzada.** Una puerta de enlace multimedia avanzada combina la funcionalidad de una puerta de enlace multimedia básica con la del servidor de mediación. Una puerta de enlace avanzada no requiere que un servidor de mediación independiente controle la señalización y la conversión de medios necesarias para presentar una llamada de RTC o de PBX como una conexión de cliente *Enterprise Voice*.
- **Puerta de enlace multimedia híbrida básica.** Una puerta de enlace multimedia híbrida básica coloca una puerta de enlace multimedia básica con un servidor de mediación en un solo equipo. La puerta de enlace multimedia híbrida básica está disponible en los socios de Microsoft para Office Communications Server 2007 R2.

▪ Conexiones basadas en troncos SIP

Como alternativa al uso de puertas de enlace multimedia, se puede conectar la solución de *Enterprise Voice* a la RTC utilizando la conexión basada en troncos SIP. La capacidad de conexión basada en troncos SIP de Office Communications Server 2007 R2 permite los escenarios siguientes:

- Un usuario de la empresa puede realizar una llamada local o de larga distancia especificada por un número conforme a E.164 que finaliza en la RTC como un servicio del proveedor de servicios correspondiente.
- Cualquier suscriptor de RTC puede ponerse en contacto con un usuario de la empresa dentro o fuera del firewall corporativo marcando un número DID (llamada directa a la extensión) asociado a ese usuario de la empresa.



El uso de esta solución de implementación requiere un proveedor de servicios de conexiones basadas en troncos SIP.

Configuración de VoIP

La configuración de la infraestructura de *Office Communications Server 2007 R2* para VoIP conlleva las siguientes tareas:

- Conversión de los números de teléfono al formato E.164 estándar del sector o a otro formato en caso necesario.
- Creación de planes de marcado basados en la ubicación, denominados perfiles de ubicación, que especifican cómo se convierte una cadena de números en función de la ubicación desde la que se marca.
- Definición de registros de uso del teléfono, que se usan para definir los permisos de llamada de los usuarios.
- Creación de rutas, que especifican las puertas de enlace multimedia que se deben usar para las llamadas realizadas a patrones de números de teléfono definidos.

En las secciones siguientes se describe cada una de estas tareas.

✓ **Normalización de números de teléfono**

La normalización de números de teléfono es el proceso de conversión de las cadenas de número de teléfono especificadas de diversos formatos en un solo formato estándar. *Enterprise Voice* requiere números de teléfono normalizados para:

- Proporcionar una referencia uniforme para la búsqueda inversa de números. La búsqueda inversa de números es el proceso de asignación del número de un usuario a un URI⁹ de SIP correspondiente con el propósito de redireccionar llamadas a través de la red IP a diversos extremos de usuario, incluido Office Communicator, y las opciones del control de llamadas como transferencia de llamada y contestador automático.
- Identificar y aplicar la autorización de uso telefónico (comparable a las opciones tradicionales de "clase de servicio") para la parte que llama.
- Enrutamiento de llamadas a la puerta de enlace multimedia adecuada.

Office Communications Server normaliza los números de teléfono antes de realizar la búsqueda inversa de números. Si el número normalizado coincide con el número de trabajo principal designado de un usuario con una identidad de *Active Directory*, la llamada se distribuye a los extremos asociados con el URI de SIP de ese usuario. Si el servidor no encuentra ninguna coincidencia, es decir, el número de destino está probablemente fuera de la empresa, el componente de enrutamiento saliente comprueba el registro de uso telefónico del autor de la llamada para determinar si se autoriza una llamada a ese

⁹ **URI:** *Uniform Resource Identifier*, identificador uniforme de recurso. Es una cadena corta de caracteres que identifica inequívocamente un recurso (servicio, página, documento, dirección de correo electrónico, enciclopedia, etc.).



número y, a continuación, dirige la llamada a la puerta de enlace multimedia adecuada o notifica al autor de la llamada que no se permite la llamada.

La normalización de números de teléfono se suele realizar en el formato E.164; sin embargo, Office Communications Server puede convertir a otros formatos si usa un sistema privado de numeración, una puerta de enlace o PBX que no sea compatible con E.164.

✓ **Perfiles de ubicación**

Un perfil de ubicación es un conjunto con nombre de reglas de normalización que convierten los números de teléfono para una ubicación con nombre o un usuario en un formato estándar único (que suele ser el formato E.164; sin embargo, también se admiten otros formatos) para la autorización telefónica y el enrutamiento de llamadas. Las reglas de normalización definen cómo deben enrutarse los números de teléfono expresados en diversos formatos para la ubicación con nombre. La misma cadena de números se puede interpretar y convertir de manera distinta en función de la configuración regional desde la que se marca.

Una organización grande puede necesitar un perfil de ubicación independiente para cada ubicación en la que haya una oficina. Si su organización, como la mayoría de las organizaciones, tiene implementado un sistema PBX antiguo, puede utilizar su plan de marcado para crear los perfiles de ubicación.

Cuando se realiza una llamada a un destino al que no se hace referencia como el formato de teléfono deseado o URI de SIP (URI del usuario), los clientes incluyen un atributo de contexto telefónico que especifica el nombre del perfil de ubicación necesario para convertir el número.

Por ejemplo: **INVITE SIP:5550100;phone-context=planMarcado@ucuenca.ec**

No obstante, si el cliente incluye un valor *phone-context* de *user-default* en vez de un perfil de ubicación (por ejemplo: *INVITE SIP:5550100;phone-context=user-default*), las aplicaciones de *Enterprise Voice* buscan y usan el perfil de ubicación por usuario asignado a ese usuario.

Por cada perfil de ubicación se definen reglas de normalización. por ejemplo:

Regla Normalización: $^5(\d{4})\$$ → +1425555\$1

Esta regla convierte el número marcado 50100 al formato E.164 +14255550100. La expresión regular ($^5(\d{4})\$$) coincide con cualquier número que empiece por el número 5 seguido de cuatro dígitos cualesquiera.

El orden de las reglas de normalización en un perfil de ubicación es importante, ya que la primera regla coincidente es la que se va a usar para convertir el número. Si no se detecta ninguna coincidencia, se envía una respuesta de error al autor de la llamada.



✓ **Registros de uso telefónico**

Los registros de uso telefónico proporcionan una manera rápida y simple de asignar permisos de llamada a los usuarios y facilitan la selección de rutas, así como la asignación de prioridades a las mismas. Por ejemplo, un empleado con contrato temporal podría no estar autorizado a realizar llamadas de larga distancia o solo algunos empleados o grupos de trabajo pueden realizar llamadas internacionales.

Un registro de uso telefónico es una etiqueta arbitraria que permite identificar una categoría de destinos de llamada. Por ejemplo, Local, Nacional, Celular, Internacional. En este aspecto, los registros de uso telefónico son similares a lo que en telefonía tradicional se denomina "clase de servicio". Sin embargo, los registros de uso telefónico proporcionan mayor flexibilidad, ya que se aplican a directivas de derechos de usuario y rutas, permitiendo formular autorizaciones telefónicas muy precisas para individuos y grupos.

Al asignar registros de uso telefónico a directivas de derechos de usuario y a rutas de llamadas salientes, indica qué usuarios pueden realizar llamadas siguiendo rutas específicas. Cuando un usuario realiza una llamada, *Office Communications Server* compara el autor de la llamada con una lista de rutas. Si el registro de uso telefónico para la ruta también aparece en la directiva de voz asignada al autor de la llamada, se autoriza la llamada. Si no se puede usar ninguna de las rutas asignadas al registro de uso telefónico para el número al que ha llamado, el servidor rechaza la llamada.

✓ **Rutas**

Cuando *Office Communications Server* determina que hay que enrutar un número marcado a una puerta de enlace de RTC, se consulta la tabla de enrutamientos para determinar la puerta de enlace óptima para la llamada.

La directiva del usuario que llama (o un usuario que transfiera la llamada), junto con el número marcado, determina la puerta de enlace a la que se debe enrutar la llamada.

A continuación se muestran ejemplos de lógica de conmutación por error relacionada con la selección de la puerta de enlace:

- Cuando hay varias puertas de enlace que atienden una ruta determinada, se utiliza un algoritmo *round-robin* para distribuir las llamadas por las distintas puertas de enlace.
- Cada puerta de enlace se configura con un número máximo de intentos de llamada sin éxito antes de dirigir el tráfico a la puerta de enlace. Para una llamada concreta, solo se puede intentar una puerta de enlace determinada una vez. Si ninguna de las puertas de enlace que atienden una ruta determinada está disponible, el servidor omite la llamada y se lo notifica al cliente.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de cómo se realiza el enrutamiento de una llamada hacia una puerta de enlace:

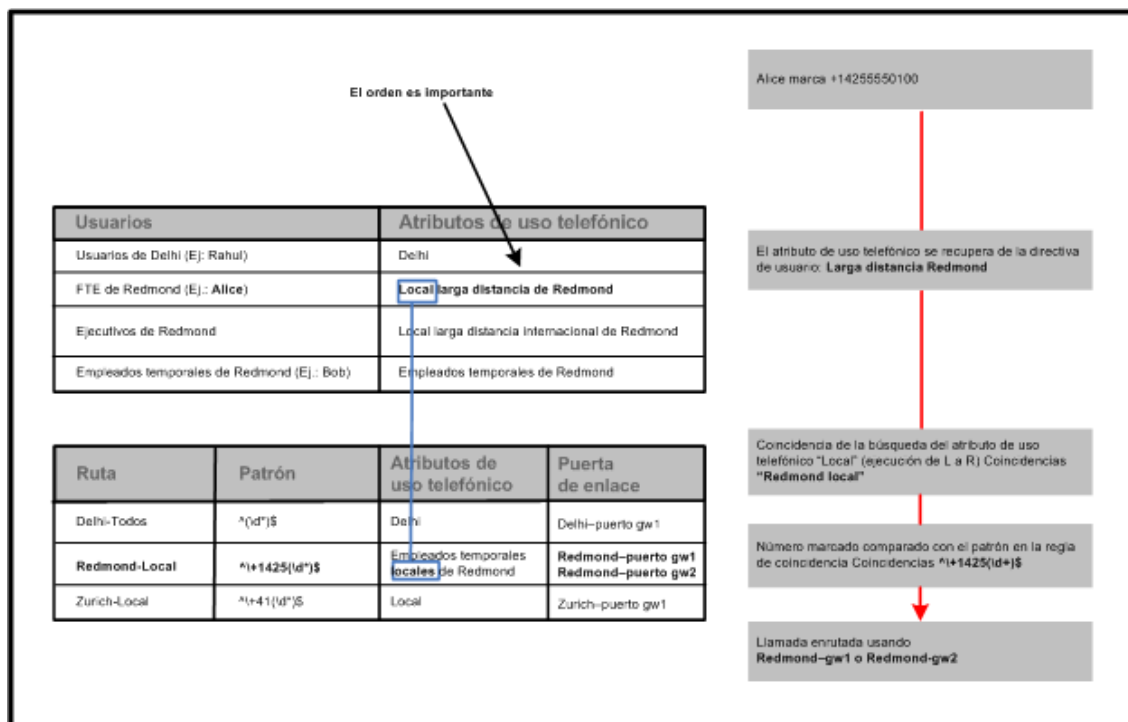


Figura 3. Ejemplo de lógica de enrutamiento

Solo las llamadas de usuarios que tengan *Enterprise Voice* activada se direccionaran con el procedimiento definido anteriormente. Si no se encuentra ninguna coincidencia en la tabla de enrutamiento, se rechaza la llamada.

Requisitos de Software para Office Communications Server

✓ **Requisitos de software para Standard Edition**

Se requiere uno de los sistemas operativos siguientes para todas las funciones de Office Communications Server 2007 R2 Standard Edition, incluido el servidor de archivado, el servidor de supervisión, el director, Communicator Web Access, el servidor de conversaciones en grupo, el servidor de mediación y el servidor perimetral:

- La edición de 64 bits de *Windows Server 2008 Standard* o la edición de 64 bits de *Windows Server 2008 Enterprise*
- La edición de 64 bits de *Windows Server 2003 R2 Standard* con SP2 o la edición de 64 bits de *Windows Server 2003 R2 Enterprise* con SP2
- La edición de 64 bits de *Windows Server 2003 Standard* con SP2 o la edición de 64 bits de *Windows Server 2003 Enterprise* con SP2

Base de datos de servidor back-end admitida

Office Communications Server 2007 R2 viene empaquetado con Microsoft SQL Server 2005 Express Edition con SP2 (32 bits).

✓ **Requisitos de software para Communicator Web Access**



Además de uno de los sistemas operativos compatibles con *Standard Edition*, *Communicator Web Access* requiere la instalación de IIS.

Se admiten las siguientes versiones de IIS:

- IIS 6.0 en *Windows Server 2003*
- IIS 7.0 en modo de compatibilidad con IIS 6.0 en *Windows Server 2008*

Tanto IIS 6.0 como IIS 7.0 (en modo de compatibilidad con IIS 6.0) son compatibles con la versión 2007 R2 de *Communicator Web Access*.

Requisitos de Hardware para Office Communications Server

✓ Requisitos de hardware para Standard Edition

En este tema se describen los requisitos de hardware mínimos para los servidores que ejecutan Office Communications Server 2007 R2 *Standard Edition*. *Office Communications Server 2007 R2* requiere hardware de 64 bits. En la tabla siguiente se describen los requisitos de hardware mínimos para un servidor *Standard Edition*.

Tabla 8. Requerimientos Hardware Standard Edition

Componente de hardware	Requisito mínimo
CPU	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador dual y núcleo cuádruple a 2 GHz, como mínimo • Procesador de cuatro canales y doble núcleo a 2 GHz, como mínimo
Memoria	8 GB
Disco	Dos unidades de 72 GB a 15.000 ó 10.000 RPM, RAID 0 (seccionado) o equivalente
Red	Dos adaptadores de red de 1 Gbps

✓ Requisitos de hardware para Communicator Web Access

En la tabla siguiente, se describen los requisitos de hardware para un servidor que ejecuta la versión 2007 R2 de *Communicator Web Access*.

Tabla 9. Requerimientos Hardware Communicator Web Access

Componente de hardware	Requisito mínimo
CPU	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador dual y núcleo cuádruple a 2 GHz, como mínimo • Procesador de cuatro canales y doble núcleo a 2 GHz, como mínimo
Memoria	8 GB
Disco	Dos unidades de disco de 72 GB a 15.000 ó 10.000 RPM, RAID 0 (seccionado) o equivalente
Red	Dos adaptadores de red de 1 Gbps

3.2.2 Microsoft Office *Mediation Server*

El servidor de mediación es una función de servidor de Office *Communications Server* que proporciona señalización y conversión de medios entre la infraestructura de VoIP y una puerta de enlace multimedia básica o un proveedor de servicios de conexiones basadas en troncales SIP. Además, un servidor de mediación vincula Office *Communications Server* a un sistema PBX.

El servidor de mediación se implementa como un servidor independiente dentro del firewall. En el lado de Office *Communications Server*, el servidor de mediación escucha en una única dirección de transporte de MTLS (*Mutual TLS*). En el lado de la puerta de enlace, el servidor de mediación escucha en una sola dirección de transporte TCP o TLS. Se recomienda utilizar TLS, pero TCP es compatible con puertas de enlace que no admiten TLS.

Las funciones principales del servidor de mediación son las siguientes:

- Cifrar y descifrar SRTP en el lado de Office *Communications Server*
- Convertir SIP sobre TCP (para puertas de enlace que no admiten TLS) en SIP sobre *Mutual TLS*
- En implementaciones que incluyen la conexión basada en troncales SIP, trabajar con el proveedor de servicios de conexiones basadas en troncales SIP para proporcionar compatibilidad con la RTC, con lo que se elimina la necesidad de una puerta de enlace de IP-RTC

En la figura 4 se muestran la señalización y los protocolos de medios que el servidor de mediación utiliza al comunicarse con una puerta de enlace multimedia básica y la infraestructura de *Enterprise Voice*.

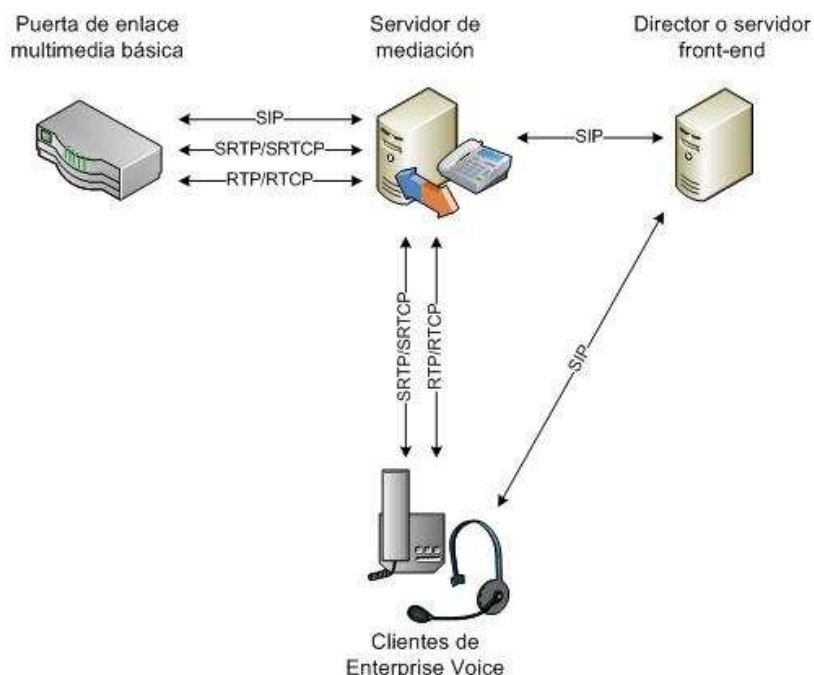


Figura 4. Señalización y protocolos multimedia utilizados por el servidor de mediación



Desde la perspectiva de la infraestructura de *Enterprise Voice*, la combinación de la puerta de enlace multimedia básica y el servidor de mediación aparece como una sola entidad. Juntos, son el equivalente lógico y funcional de una puerta de enlace multimedia avanzada. Tenga en cuenta que, si utiliza TCP o RTP/RTCP (en lugar de SRTP o SRTCP) en la red entre la puerta de enlace multimedia y el servidor de mediación, conviene que esta red sea una red privada segura.

✓ **Requisitos de hardware para el servidor de mediación**

La siguiente tabla indica los requisitos mínimos de hardware para el servidor de mediación basadas en el estándar de transmisión requerida (T1 o E1) y el número deseado de interfaces T1 o E1.

Tabla 10. Requerimientos Hardware Servidor Mediación

Hardware	T1	E1
Single processor, dual core, 2 GHz, Memory: 2GB RAM 2 x 1 GBit NIC	4	3
Single processor, dual core, 3 GHz Memory: 2GB RAM 2 x 1 GBit NIC	5	4
Dual processor, dual core, 3 GHz Memory: 2GB RAM 2 x 1 GBit NIC	10	8
Dual Proc/ Quad Core 2.66 GHz, Memory: 2GB RAM 2 x 1 GBit NIC	18	14

La utilización de la CPU se supone que es 75 por ciento de la capacidad, una estimación conservadora que permite la capacidad de rendimiento suficiente para el tráfico y picos de ancho de banda.

3.2.3 Mensajería unificada de Exchange

En Microsoft Exchange *Server* 2007, el rol de Mensajería Unificada es una de las múltiples funciones de servidor que puede instalar y configurar en un equipo que esté ejecutando Exchange 2007. La mensajería unificada (UM) es nueva en la línea de productos de Exchange.

La mensajería unificada combina los mensajes de voz, los mensajes de fax y de correo electrónico en un solo almacén, al que se puede tener acceso desde un teléfono y un equipo. La mensajería unificada de Exchange 2007 integra *Exchange Server* con redes de telefonía y lleva las características de la mensajería unificada al mismo núcleo de *Exchange Server*. La figura 5 ilustra la relación entre los componentes de la red de telefonía de una organización y el sistema de mensajería unificada de Exchange 2007.

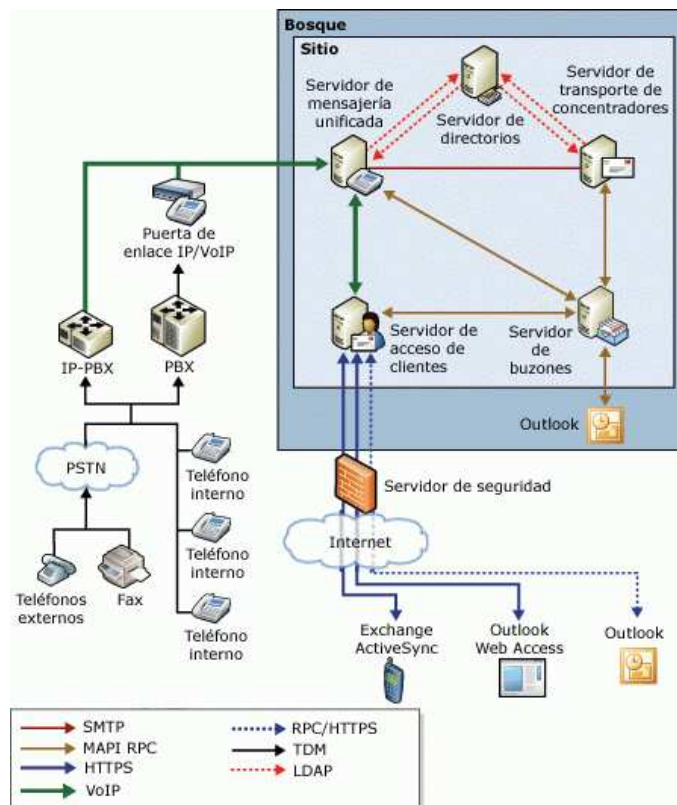


Figura 5. Relación entre componentes de telefonía y la mensajería unificada de Exchange Server 2007

Actualmente, la mayoría de los usuarios y departamentos de IT administran sus mensajes de correo de voz y de fax separados del correo electrónico. El correo de voz y el correo electrónico existen como bandejas de entrada separadas hospedadas en servidores separados a los que se tiene acceso desde el escritorio para el correo electrónico y mediante el teléfono para el correo de voz. Los mensajes de fax no se reciben en una bandeja de entrada del usuario, sino en maquinas de fax independientes o en un servidor de fax centralizado. La mensajería unificada ofrece un almacén integrado para todos los mensajes y acceso al contenido mediante un equipo y el teléfono.

La mensajería unificada de Exchange 2007 proporciona un solo punto de administración de los mensajes para los administradores de Exchange de una organización. Las características incluidas en la mensajería unificada de Exchange 2007 permiten a un administrador de Exchange:

- Administrar los sistemas de correo de voz, de correo electrónico y de fax desde una única plataforma.
- Administrar la Mensajería unificada empleando comandos que se pueden usar en scripts.
- Construir infraestructuras de mensajería unificada de gran disponibilidad y confiables.

La función del servidor Mensajería unificada de Exchange 2007 permite a los usuarios tener acceso a mensajes de correo de voz, correo electrónico y fax e información de calendario que se encuentran en su buzón de Exchange 2007 desde un cliente de correo electrónico, por ejemplo Microsoft Outlook o Outlook



Web App, desde un dispositivo móvil que tenga habilitado Microsoft *Exchange ActiveSync*, como teléfonos inteligentes o asistentes personales digitales con *Windows Mobile*, o desde teléfonos.

La mensajería unificada en Exchange 2007 proporciona a los usuarios características como:

- **Contestación a llamadas.** La contestación a llamadas incluye responder a una llamada entrante en nombre del usuario, reproducir su saludo personal, grabar un mensaje y enviarlo para que se entregue en su bandeja de entrada como un mensaje de correo electrónico.
- **Recepción de fax.** La recepción de fax es el proceso de enviar un mensaje de fax para que se entregue en la bandeja de entrada. La característica de recepción de fax permite a los usuarios recibir mensajes de fax en su bandeja de entrada.
- **Acceso de suscriptores.** La característica de acceso de suscriptores permite el acceso telefónico a los usuarios de la compañía. Los usuarios de la compañía o los suscriptores que están llamando por teléfono al sistema de mensajería unificada, pueden tener acceso a su buzón con *Outlook Voice Access*. Los suscriptores que usan *Outlook Voice Access* pueden tener acceso al sistema de mensajería unificada mediante el teclado del teléfono o entradas de voz. Mediante el uso de un teléfono, un suscriptor o usuario puede:
 - Tener acceso al correo de voz desde el teléfono.
 - Escuchar, reenviar o responder a mensajes de correo electrónico desde el teléfono.
 - Escuchar información de calendario desde el teléfono.
 - Tener acceso o llamar a contactos almacenados en la lista global de direcciones o en una lista personal de contactos, desde el teléfono.
 - Aceptar o cancelar solicitudes de reuniones desde el teléfono.
 - Establecer un mensaje de correo de voz de fuera de la oficina.
 - Establecer preferencias de seguridad y opciones personales.
- **Operador automático.** Un operador automático es un conjunto de mensajes de voz que proporciona a los usuarios externos acceso al sistema de mensajería unificada de Exchange 2007. El operador automático permite al usuario usar el teclado del teléfono o entradas de voz para navegar por la estructura de menús, llamar al usuario o encontrar a un usuario y, a continuación, llamarlo.

3.2.4 Cisco Unified Communications Manager

Cisco Unified Communications Manager (CUCM), antes *Cisco Unified CallManager* y *Cisco CallManager* (CCM), es un software para el procesamiento y enrutamiento de llamadas desarrollado por *Cisco Systems*.

CUCM maneja todos los componentes activos de VoIP de la red, los cuales incluyen teléfonos, *gateways*, puentes de conferencia, la trans-codificación de los recursos, y *voicemail*, entre otros. *CallManager* utiliza a menudo el protocolo de control de cliente *Skippy* (SCCP) como un protocolo de



comunicaciones para la señalización de los extremos de hardware del sistema, tales como teléfonos IP. H.323, *Media Gateway Control Protocol* (MGCP) o *Session Initiation Protocol* (SIP) se utiliza para pasar la señalización de llamadas a los *gateways*.

Funciones CUCM

CUCM amplía las funciones y características de la telefonía empresarial hacia los dispositivos de paquetes de telefonía. Estos dispositivos de paquetes de telefonía incluyen teléfonos IP de Cisco, *gateways* VoIP, y aplicaciones multimedia. Otros datos, voz y servicios de vídeo, tales como la convergencia de mensajería, conferencias multimedia, centros de contacto de colaboración, y sistemas multimedia interactivos de respuesta interactúan con la solución de telefonía IP a través de la interfaz de programación de aplicación de CUCM.

CUCM provee estas funciones:

- **Call processing:** procesamiento de llamadas, se refiere al proceso completo de originar, enrutar, y la terminación de llamadas, incluyendo los procesos de facturación y de recopilación estadística.
- **Señalización y control de dispositivos:** CUCM establece todas las conexiones de señalización entre los puntos finales de llamadas y dirige los dispositivos tales como teléfonos, *gateways* y puentes de conferencia para establecer y terminar las conexiones. La señalización también se conoce como control de llamadas.
- **Administración del plan telefónico – dial-plan:** el plan de marcado es un conjunto de listas configurables que CUCM utiliza para realizar el enrutamiento de llamadas. CUCM es responsable de analizar los dígitos de todas las llamadas. CUCM permite a los usuarios crear planes de marcado escalables.
- **Administración de Características del teléfono:** CUCM extiende los servicios como llamada en espera, transferencia, *speed-dial*, conferencias, *redial*, *call park*, y muchas otras características de los teléfonos IP y *gateways*.
- **Servicios de Directorio:** CUCM utiliza su propia base de datos para almacenar información del usuario. La autenticación de usuarios se realiza a nivel local o en contra de un directorio externo. La sincronización de directorios permite la gestión centralizada de usuarios. La sincronización de directorios permite a CUCM aprovechar los usuarios ya configurados en un directorio corporativo. La integración de directorios con Microsoft *Active Directory* (2000 y 2003), Netscape 4.x, iPlanet 5.1 y Sun ONE 5.2 son compatibles. La base de datos local de CUCM implementa el servicio de directorio *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAPv3).
- **Interfaz de programación de aplicaciones externas:** CUCM proporciona una interfaz de programación de aplicaciones externas, tales como *Cisco IP Softphone*, *Cisco IP Communicator*, *Cisco Unified IP Interactive Voice Response* (IVR IP), *Cisco Unified Personal Communicator*, y *CUCM Attendant Console*.



- **Copias de seguridad y herramientas de restauración:** CUCM proporciona un sistema de recuperación de desastres (*DRS: Disaster Recovery System*) para respaldar y restaurar la base de datos de configuración. El sistema DRS también respalda los registros de llamadas (CDR), los registros de gestión de llamadas (CMR), y la base de datos del Análisis de CDR y presentación de informes (CAR).

Señalización de CUCM

CUCM utiliza SIP o SCCP para comunicarse con los teléfonos IP de Cisco para la inicialización y terminación de llamadas y además para tareas de servicio complementarias. Después de que una llamada se ha creado, el intercambio de media se produce directamente entre los teléfonos IP de Cisco a través de la red IP, utilizando *Real-Time Transport Protocol (RTP)* para llevar el audio. CUCM no está involucrado en una llamada después de que la llamada se ha establecido.

Si el servidor CUCM se desconecta durante la duración de la llamada, los usuarios no lo notarán a menos que traten de utilizar una función en el teléfono. CUCM sólo se ocupa del establecimiento de la llamada, la terminación de la llamada y características de la misma. Si el servidor CUCM que creó la llamada se cae durante una conversación, los usuarios finales observarán un mensaje que indica "CM deshabilitado, Características de movilidad reducida" en la pantalla LCD del teléfono IP.

CUCM Hardware, Software, y Clustering

CUCM versión 7.0 es una solución completa de hardware y software que funciona como un dispositivo de red. Los objetivos del modelo de dispositivo de red son simplificar la instalación y la actualización del sistema y ocultar el sistema operativo subyacente. Con el dispositivo de red se hace posible que un administrador pueda instalar, implementar y administrar un servidor CUCM sin necesidad de conocimientos extras o de tener acceso al sistema operativo subyacente.

El aparato CUCM tiene estas características:

- **Completa solución de hardware y software.**
Son servidores pre-instalados con todo el software que se requiere para operar, mantener, proteger y administrar un servidor o cluster de servidores.
CUCM también se brinda como un producto de software que puede ser instalado sobre *Cisco Media Convergence Servers (MCS)* o sobre plataformas de servidor de terceros aprobados por Cisco.
- **Sistema operativo ofrece facilidad de instalación y actualización,** mientras que también proporciona seguridad y fiabilidad.
- **Usted puede actualizar los servidores CUCM** mientras continúan el procesamiento de llamadas.



- La administración del sistema se realiza a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI), interfaz de línea de comandos (CLI), y a través de las API documentadas para el acceso de terceros.
- CUCM soporta clustering de servidores con el fin de la redundancia y la distribución de carga.
Redundancia de base de datos es proporcionada al compartir una base común de datos entre varios servidores. La redundancia de procesamiento de llamadas se realiza a través de la configuración del administrador de llamadas de grupo, en el que varios servidores se asignan a un dispositivo con el fin de proporcionar tolerancia a fallos.

Un clúster de CUCM puede tener hasta 20 servidores en el mismo. Sólo un servidor publisher se permite en el grupo. El Publisher contiene la copia de la base de datos de lectura/escritura. Hasta ocho servidores de abonado pueden estar en el grupo, con la restricción de que sólo cuatro de los servidores de abonado puede realizar el procesamiento de llamadas activas. Si más de cuatro servidores de abonados se utilizan en un clúster, los servidores adicionales son de reserva en caso de que el servidor de abonado activo no está disponible. Los otros 11 servidores en el clúster pueden ser responsable de diversos servicios, incluidos TFTP y de medios de comunicación (conferencias, música en espera, transcodificación).

Cisco 7800 Serie: *Media Convergence Servers*

Aunque es posible que CUCM pueda funcionar en la mayoría de ordenadores, Cisco da soporte a CUCM si se instala en hardware que Cisco certifica. Los requisitos mínimos de hardware para CUCM versión 7.0 son los siguientes:

- Procesador 2-GHz
- 2 GB RAM
- Disco duro de 72-GB

Licencias CUCM

La administración de la gestión de licencias se realiza a través de CUCM, lo que permite un seguimiento preciso de los registros de dispositivos activos en comparación con las unidades de licencia que han sido adquiridos. La aplicación de licencias se produce en el momento que el teléfono se registra con CUCM. El Publisher es el servidor de licencias.

CUCM da seguimiento al cumplimiento de las licencias para dispositivos, aplicaciones y software de la siguiente manera:

- **Unidades de licencias para dispositivos:** se realiza un seguimiento al número máximo de dispositivos provistos en la base de datos CUCM
- **Unidades de licencias de aplicaciones:** las licencias de aplicaciones se requieren para cada servidor de procesamiento de llamadas que ejecuta el servicio CallManager. Las licencias de aplicación están vinculadas a la dirección MAC de la tarjeta de interfaz de red del servidor.



Estos dos tipos de identificadores de producto están disponibles:

- **Unidades de licencia de dispositivos Cisco:** unidades de licencia de dispositivos Cisco (DLU) son sólo para los dispositivos de Cisco.
- **Unidades de licencia para dispositivos de Terceros:** DLU de terceros se pueden convertir en unidades de Cisco, pero no viceversa.

CUCM da seguimiento del número de unidades requeridas por cada dispositivo. Cada tipo de dispositivo corresponde a un número fijo de unidades. El número de DLU consumida por la unidad depende del tipo de dispositivo y las capacidades del teléfono. Las DLU son perpetuas e independientes del dispositivo.



3.2.5 Cisco *Unified Presence* 7.0 [17]

Cisco *Unified Presence* es una plataforma basada en estándares que recopila información sobre la disponibilidad de un usuario y capacidades de comunicación para proporcionar un estado de presencia unificado. Con esta solución escalable y fácil de administrar, Cisco *Unified Presence* proporciona un servicio de presencia consistente a las aplicaciones de comunicaciones unificadas de Cisco en todas partes, todo el tiempo, independiente del dispositivo de usuario, la aplicación o la ubicación del área de trabajo.

Cisco *Unified Presence* aprovecha de la tecnología SIP para brindar nuevos servicios de voz en el entorno empresarial. SIP proporciona un conjunto de comportamientos para el establecimiento y control de sesiones que se pueden aplicar en una amplia gama de funciones y servicios. Además Cisco *Unified Presence* utiliza la tecnología *SIP for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions* (SIMPLE¹⁰) para Mensajería Instantánea y Presencia.

Cisco *Unified Presence* se compone de un motor de mensajería instantánea y presencia SIP y una función de proxy SIP. El motor de presencia recopila información de presencia del usuario (como ocupada, en el teléfono, inactivo, alejado o disponible), así como las capacidades de los usuarios (tales como la capacidad para soportar voz, video, mensajería instantánea y colaboración web) y recopila los datos en un repositorio para cada usuario. Este depósito es accedido por las aplicaciones y funciones que cada usuario emplea. Los usuarios pueden aplicar normas de usuario y privacidad para ayudar a garantizar que sólo las aplicaciones y los usuarios autorizados tengan acceso a la información de presencia. La función de proxy SIP facilita el enrutamiento eficaz y preciso de los mensajes de presencia y SIP en general por la empresa.

Cisco *Unified Presence* está estrechamente integrado con varios clientes de escritorio y aplicaciones. Cisco *Unified Personal Communicator* es el cliente de escritorio de Cisco *Unified Communications*, para llevar a cabo numerosas funciones tales como mensajería instantánea, clic para marcar, control de teléfono, voz, video y colaboración web. Además, Cisco *Unified Presence* ofrece un servicio de presencia unificada para Cisco *Unified Mobile Communicator*, servicio de mensajería instantánea para teléfonos IP Cisco conectados a Cisco *Unified Communications Manager*.

En un modo separado de operación, Cisco *Unified Presence* también soporta la interoperabilidad con Microsoft *Office Communicator*, permitiendo a esta aplicación de escritorio funcionar en combinación con Cisco *Unified IP Phones* compatibles con Cisco *Unified Communications Manager*.

Modos de Operación de Cisco *Unified Presence*

Cisco *Unified Presence* tiene dos modos de operación:

¹⁰ SIMPLE es un protocolo estándar abierto de mensajería instantánea y presencia.

- **Cisco Unified Communications mode:** En este modo, *Cisco Unified Presence* funciona como un servidor de presencia SIP / SIMPLE y soporta los clientes de Comunicaciones Unificadas de Cisco. Cuando se opera en este modo, *Cisco Unified Presence* proporciona capacidades de presencia, mensajería instantánea y *click-to-dial* para *Cisco Unified Personal Communicator* desde una PC o MAC, y soporta hasta un máximo de 30.000 usuarios en un entorno clúster multi-nodo.
- **Modo de interoperabilidad con Microsoft Office Communicator (o Microsoft modo Cliente):** En este modo, *Cisco Unified Presence* proporciona a los usuarios de *Microsoft Office Communicator* en una PC la capacidad para inter-operar con el teléfono IP de Cisco en *Cisco Unified Communications Manager*, proporcionando *click-to-dial* y capacidades asociadas de control de teléfono (ver figura 6). La interoperabilidad está disponible con la activación de Microsoft en modo de cliente en *Cisco Unified Presence* y configurando los usuarios de Microsoft Office Communicator. *Cisco Unified Presence* soporta tanto la comunicación con *Live Communications Server (LCS) 2005* y *Office Communication Server (OCS) 2007* en este modo. Al funcionar en modo de cliente Microsoft, *Cisco Unified Presence* soporta hasta 10.000 usuarios de *Microsoft Office Communicator* por servidor *Cisco Unified Presence* y *Cisco Unified Communications Manager*.

Tabla 11. Capacidades Máximas de *Cisco Unified Presence*

Modo de Operación	Usuarios Soportados
<i>Cisco Unified Communications Mode</i>	30,000
<i>Microsoft Office Interoperability Mode</i>	10,000*

* En este modo de operación, *Cisco Unified Presence* funciona como un punto de interfaz.

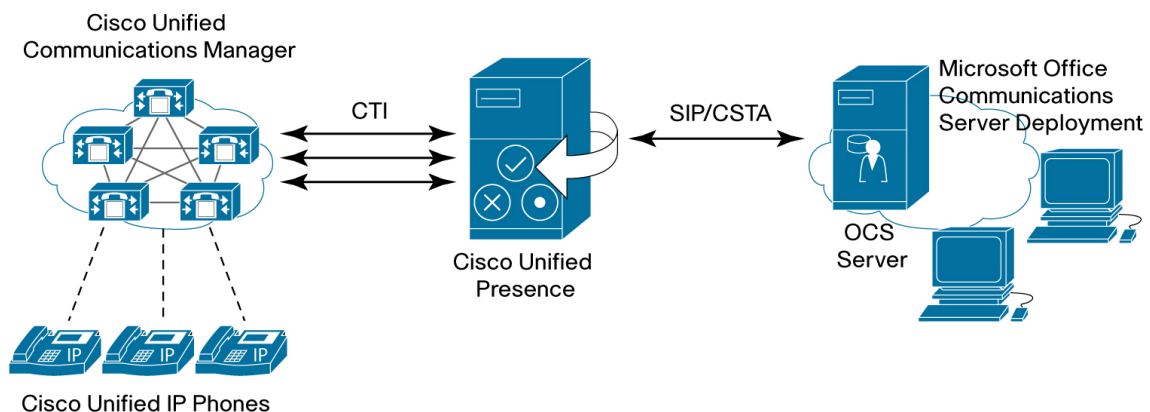


Figura 6. *Cisco Unified Presence* en Modo de Interoperabilidad con Microsoft Office Communicator

Especificaciones del producto

Se puede instalar *Cisco Unified Presence* en cualquiera de las plataformas Cisco MCS 7816 (*Cisco Unified Presence Small*), MCS 7825 (*Cisco Unified Presence Small*), MCS 7835 (*Unified Presence Medium*) y MCS 7845 (*Cisco Unified Presence Large*).

Tabla 12. Modelos de Plataformas Cisco Unified Presence y máximo número de usuarios soportados por Cisco Unified Presence, nodo o servidor en modo de Comunicaciones Unificadas de Cisco.

Modelo Plataforma	Usuarios
Cisco Unified Presence Small (Cisco MCS 7816)	500
Cisco Unified Presence Small (Cisco MCS 7825)	1000
Cisco Unified Presence Standard (Cisco MCS 7835)	2500
Cisco Unified Presence Advanced (Cisco MCS 7845)	5000

Tabla 13. Plataformas de Cisco Unified Presence y el Número de usuarios soportados

Plataforma Servidor	CPU	Memoria Física	Disco Duro	Usuarios Soportados
Cisco MCS 7825	One 2.8 GHz P4	2 GB	Dual 80 GB	1000
Cisco MCS 7835	One 3.4 GHz Xeon	2 GB	Dual 72 GB	2000
Cisco MCS 7845	Two 3.4 GHz Xeon	4 GB	Dual 72 GB	5000

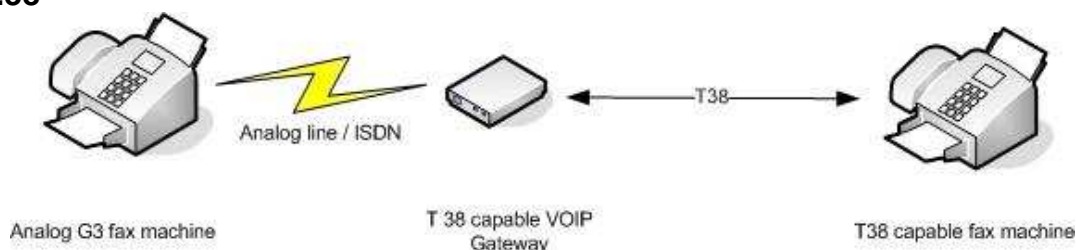
Cisco Unified Presence soporta los siguientes modelos de teléfonos IP de Cisco: 7905, 7906, 7911, 7912, 7920, 7921, 7931, 7940, 7941, 7942, 7945, 7960, 7961, 7962, 7965, 7970, 7971 y 7975.

3.2.6 Asterisk - Servidor Fax

El FAX fue diseñado para redes análogas, y no viaja muy bien sobre una red VOIP. La razón de esto es que la comunicación de FAX utiliza la señal de una manera diferente a la comunicación normal de voz. Cuando las tecnologías VOIP digitalizan y comprimen la comunicación de voz análoga, estas están optimizadas para VOZ y no para FAX.

Si se quiere continuar usando su vieja máquina de fax, y se quiere conectar a su central telefónica VoIP, lo mejor es usar un ATA que soporte T38. T38 es un protocolo diseñado para permitir que el fax 'viaje' sobre una red VoIP.

T.38



Send and receiving faxes from an analog fax machine to a fax machine on a VOIP network

Figura 7. T.38 Fax IP



T38 es un protocolo que describe cómo enviar y recibir faxes sobre una red de computadores de datos. T38 es necesario ya que los datos de fax no pueden ser enviados sobre una red de computadores de datos de la misma manera que una comunicación de voz. En esencia, con T38 un fax es convertido en una imagen, luego enviado a otro dispositivo de fax T38 y después convertido de nuevo a una señal análoga de fax. La mayoría de Pasarelas VoIP y ATAs ahora soportan T38 confiablemente.

T38 es descrito en **RFC 3362**, y define como un dispositivo debe comunicar los datos de fax. En la figura 7, el *gateway* y la máquina de fax de la derecha deben ser compatibles con T38. Para la máquina de fax G3 en una línea análoga, todo este procedimiento será transparente. La máquina de fax análoga no requiere saber T38.

El servidor fax a implementar requiere de:

✓ Servidor Asterisk

El servidor Asterisk es el encargado de manejar las extensiones IAX. Este servidor es el encargado de tomar una llamada entrante y direccionarla a un usuario IAX, el cual estará configurado con IAXModem.

✓ IAX Modem

La aplicación *iaxmodem* emula un fax-modem, el cual puede ser manejado por una aplicación de fax. Usaremos Hylafax, el más popular.

✓ Servidor HylaFax

Hylafax es un software destinado a empresas y que permite enviar y recibir faxes. Está implementado con una arquitectura cliente-servidor por lo que los fax-modems pueden estar en un equipo de la red que puede recibir los faxes que se han de enviar desde el resto de clientes de la red.

La mayoría de usuarios de Hylafax lo utilizan como un servidor para enviar y recibir faxes para un grupo de trabajo. Esto ahorra tiempo ya que no hay que esperar a que el fax esté disponible ni que acabe de enviar/recibir. Los administradores pueden sacar partido de los mecanismos de generación de reportes que ofrece, pudiendo realizar resúmenes de los historiales de faxes enviados y recibidos.

Entre las capacidades de Hylafax se encuentran:

- Fax *broadcasting*: Enviar un fax a múltiples destinos.
- *Fax-to-Email Gateway*: Recepción de faxes vía ficheros adjuntos en el correo electrónico.
- *Email-to-Fax Gateway*: Enviar faxes vía ficheros adjuntos en el correo electrónico.
- Distribución y enrutamiento automático de faxes.
- Impresión automática de faxes.

Hardware Servidor Fax



Se recomienda para el servidor de Fax las siguientes características de hardware.

- CPU Core II Duo 2 GHz
- 1 GB memoria RAM
- Tarjeta red 1 Gb/s
- 80 GB disco duro.

3.3. Implementación de las Herramientas

En esta sección se presenta una descripción del proceso de instalación y configuración de las diferentes herramientas a implementar. Además se describen los pasos para la integración de las diferentes herramientas.

3.3.1 Microsoft Office *Communications Server Standar* 2007 R2

El proceso de instalación de Microsoft Office *Communications Server Standard* se lo realizará utilizando el asistente de instalación. Para ejecutar el asistente, insertamos el CD y seleccionamos *Instalar Microsoft Office Communications Server 2007 R2 Estándar Edition*. Una descripción más detallada de la instalación refiérase al documento “*Manual Implementacion OCS Standar Edition.docx*” en el CD adjunto al documento. [18]

Instalación

La figura 8 muestra la pantalla principal del asistente de instalación de Microsoft OCS.

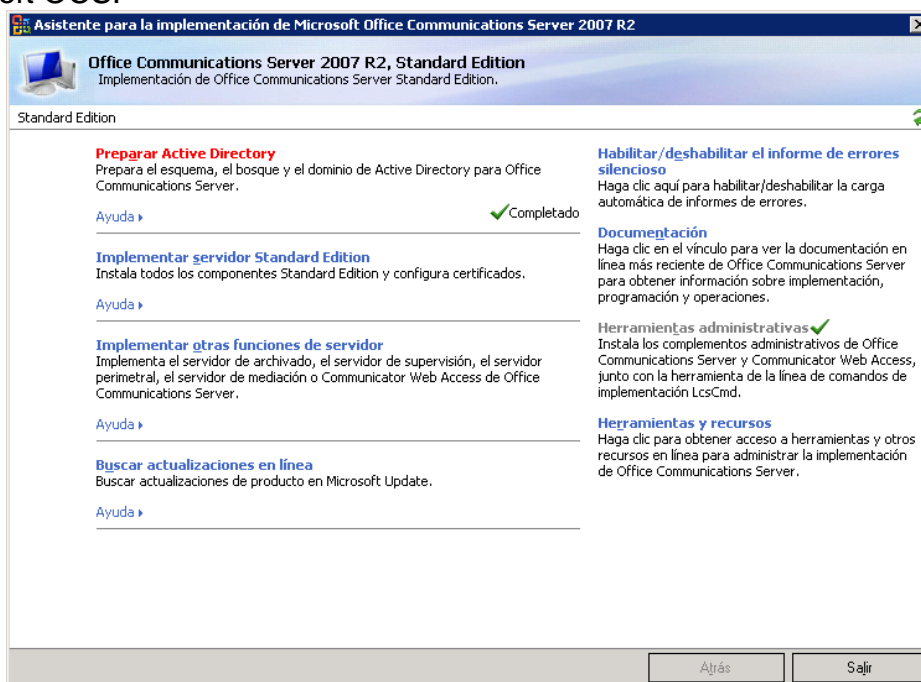


Figura 8. Asistente para la Implementación de OCS

Al implementar *Office Communications Server Standard Edition*, se debe llevar a cabo las siguientes tareas principales:

- Preparar el esquema, el bosque y el dominio de *Active Directory* (figura 10).
- Configurar el DNS para el servidor *Standard Edition*.

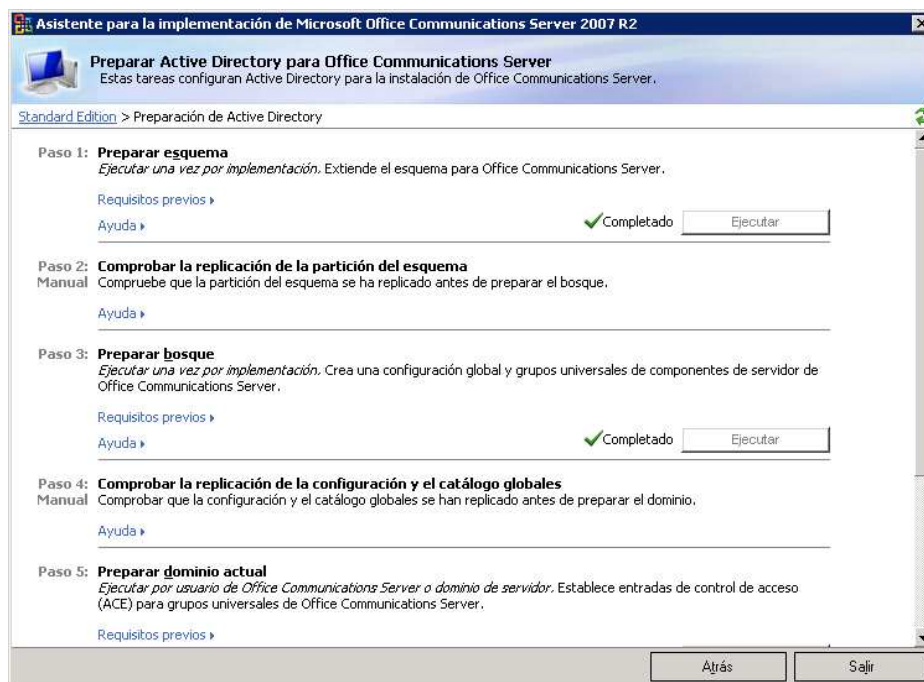


Figura 9. Asistente para preparar Active Directory

- Implementar un servidor *Standard Edition* (figura 11).

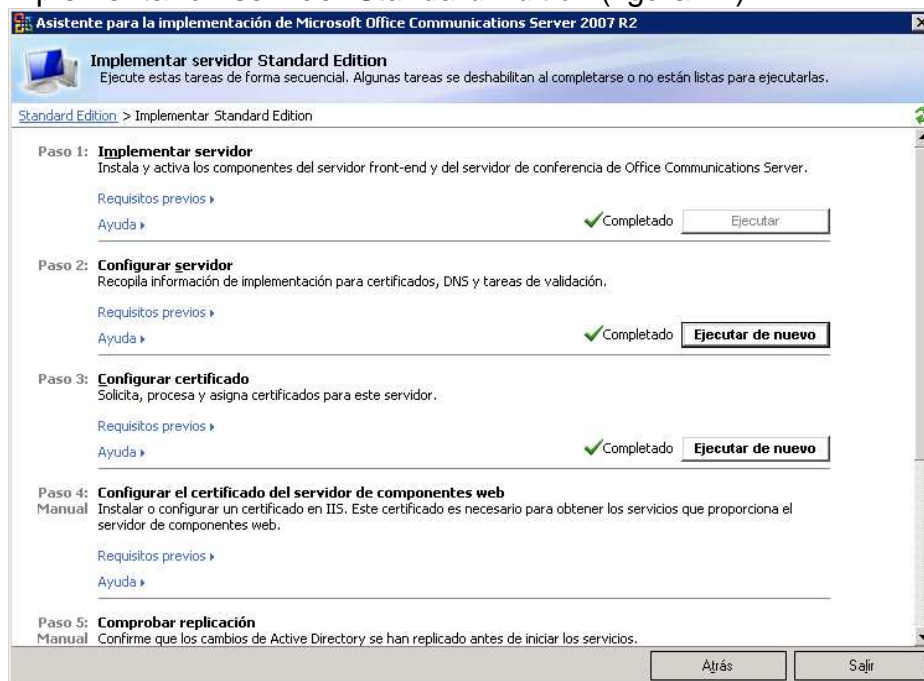


Figura 10. Asistente para implementar el servidor *Standard Edition*

- Crear y habilitar usuarios
- Implementar el cliente de *Office Communicator 2007*
- Implementar el cliente de *Microsoft Office Live Meeting 2007*



Implementar Enterprise Voice

Microsoft Office Communications Server 2007 R2 Enterprise Voice es el componente VoIP de software de *Office Communications Server 2007 R2*. Integra las comunicaciones de voz con el correo electrónico, los calendarios, la mensajería instantánea y las conferencias para ofrecer una experiencia unificada a los usuarios y una administración unificada a los administradores.

✓ **Características de llamada comunes**

Office Communications Server 2007 R2 ofrece características de llamada comunes como hacer clic para llamar, reenviar, transferir, desviar a correo de voz, retener y colgar, y amplía estas características con mensajería instantánea, audio con varios participantes, vídeo y conferencias web para empresas. Las características avanzadas de presencia e identidad permiten a los usuarios conectarse con la persona correcta sin esperas, con el mejor medio de contacto.

Las opciones de reenvío permiten a los usuarios especificar números adicionales a los que llamar cuando se recibe una llamada, incluidos números de teléfonos particulares y móviles, sucursales, extensiones de miembros del equipo y correo de voz. Estas características están disponibles en *Office Communicator 2007 R2*, y se puede tener acceso a ellas fácilmente desde las aplicaciones de uso habitual de Microsoft Office, como Microsoft Office *Outlook* y los sitios de Microsoft Office *SharePoint*.

✓ **Llamadas en grupo**

Las llamadas en grupo permiten hacer que las llamadas que reciba un usuario suenen simultáneamente en los teléfonos de los colegas. Cuando un usuario recibe una llamada, suena el teléfono de todos los colegas, y todos ven el nombre de la persona que realiza la llamada y el de la persona que la recibe, siempre que estén disponibles. Esta característica puede sustituir a la característica de elección de grupo de llamada de los sistemas PBX, y resulta útil para los grupos de personas que comparten responsabilidades en un sector determinado y que pueden atender llamadas.

✓ **Básese con confianza en la infraestructura telefónica existente**

Office Communications Server 2007 R2 usa estándares e interfaces publicadas para inter-operar e integrarse con la infraestructura telefónica existente. Las opciones de puerta de enlace y protocolo de inicio de sesión (SIP) para la interconexión con sistemas PBX y la red telefónica conmutada (RTC) permiten a las compañías migrar los usuarios a *Office Communications Server 2007 R2 Enterprise Voice* con el tiempo optimizando la rentabilidad de las inversiones existentes y minimizando las interrupciones.

✓ **Interconexión SIP**

Office Communications Server 2007 R2 permite a las empresas conectar su red VoIP de software directamente a los proveedores de servicios IP que ofrecen orígenes y terminaciones de RTC. Esta capacidad permite transmitir las llamadas VoIP a la RTC en formato de paquete, sin necesidad de

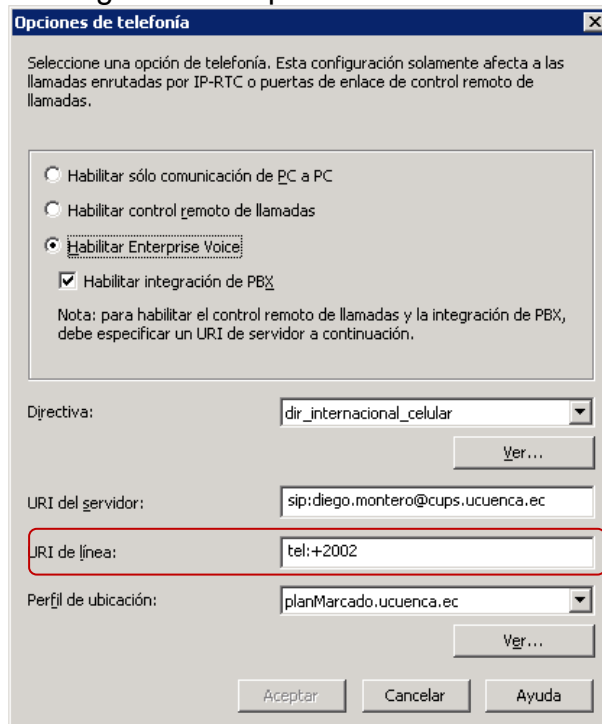
convertirlas a un formato de circuito tradicional mediante una puerta de enlace RTC IP.

La capacidad de interconexión SIP de *Office Communications Server 2007 R2* permite a los usuarios de voz de las empresas realizar llamadas locales y de larga distancia a números que cumplen la normativa E.164 con finalización en la RTC como un servicio del proveedor de servicios correspondiente, y ponerse en contacto con un usuario de la empresa situado dentro o fuera del firewall de la misma marcando un número de marcado entrante directo (*DID: Direct inward dialing*) asociado con ese usuario.

Requisitos previos de *Enterprise Voice*

Para obtener una experiencia óptima a la hora de implementar *Enterprise Voice*, asegúrese de que su infraestructura de TI, red y sistemas cumplan los siguientes requisitos previos.

- Tener instalado y operativo en la red *Office Communications Server 2007 R2 Standard Edition*.
- *Exchange Server 2007 SP2* es necesario para integrar Mensajería unificada de Exchange con *Office Communications Server* y para proporcionar notificaciones de texto enriquecido e información del registro de llamadas a los terminales cliente.
- Deben haberse creado y habilitado uno o varios usuarios para *Office Communications Server 2007*.
- Debe haberse designado, normalizado y copiado un número del teléfono principal en el atributo ***msRTCSIP-line*** de cada usuario (figura 11) que vaya a habilitarse para *Enterprise Voice*. El administrador es responsable de asegurarse de que este número sea único.



Opciones de telefonía

Seleccione una opción de telefonía. Esta configuración solamente afecta a las llamadas enrutadas por IP-RTC o puertas de enlace de control remoto de llamadas.

Habilitar sólo comunicación de PC a PC
 Habilitar control remoto de llamadas
 Habilitar Enterprise Voice
 Habilitar integración de PBX

Nota: para habilitar el control remoto de llamadas y la integración de PBX, debe especificar un URI de servidor a continuación.

Directiva: Ver...

URI del servidor:

URI de línea:

Perfil de ubicación: Ver...

Figura 11. Número de Extensión del usuario



- Office *Communicator* 2007 debe estar implementado correctamente.
- Cada equipo donde se instale el servidor de mediación deberá:
 - Ser un servidor miembro de un dominio y estar preparado para *Active Directory*.
 - Sistema Operativo de 64 bits Windows Server 2008 *Standard* o *Enterprise Edition*.

Selección de la ruta de implementación de Enterprise Voice

La secuencia de pasos recomendada para implementar *Enterprise Voice* variará en función de si planea implementar *Office Communications Server* 2007 R2 con integración de la central de conmutación (PBX) o, en caso contrario, si tiene intención de utilizar Mensajería unificada de *Exchange Server* 2007 para ofrecer los servicios de respuesta de llamadas, *Outlook Voice Access* y operador automático.

Paso1. Configurar Mensajería unificada en Microsoft Exchange para trabajar con Office Communications Server

Las herramientas siguientes deben estar disponibles en cada servidor que ejecute Mensajería unificada de Exchange:

- El *shell* de administración de Exchange (*PowerShell*).
- El script *exchucutil.ps1*, que realiza las tareas siguientes:
 - Crea una puerta de enlace IP de Mensajería unificada para cada grupo de servidores de *Office Communications Server* 2007 R2.
 - Crear un grupo de búsqueda para cada puerta de enlace. El identificador piloto de cada grupo de búsqueda especifica el plan de marcado de Mensajería unificada utilizado por el grupo de servidores *Enterprise* asociado a la puerta de enlace.
 - Conceder a *Office Communications Server* permiso para leer objetos de Mensajería unificada de Exchange en *Active Directory*.

El script *exchucutil.ps1* se instala de forma predeterminada en `<directorio_de_instalación_de_exchange>\Scripts\`.

Requisitos y recomendaciones

Antes de empezar:

- ✓ Asegúrese de que ha implementado las funciones del servidor Exchange siguientes: Servidor concentrador de transporte, Acceso de cliente, Buzón y Mensajería unificada.

Información general

La configuración de la Mensajería unificada de *Exchange Server* para que funcione con *Enterprise Voice* consta de las siguientes tareas:



- Crear uno o varios planes de marcado de mensajería unificada, junto con sus números de teléfono de acceso de suscriptor, si fuera necesario, y, posteriormente, crear los perfiles de ubicación correspondientes.
- Usar el script **exchucutil.ps1** para:
 - Crear puertas de enlace IP de Mensajería unificada.
 - Crear grupos de extensiones de Mensajería unificada.
 - Conceder a *Communications Server* permiso para leer objetos de *Active Directory* de mensajería unificada.
- Crear un objeto operador automático de mensajería unificada.
- Crear un objeto de acceso de suscriptor.
- Crear un URI de SIP para cada usuario y asociar usuarios a un plan de marcado de mensajería unificada.

Para configurar un servidor que ejecuta la mensajería unificada de Exchange Server 2007 SP1

1. Cree un plan de marcado de Mensajería unificada para cada uno de sus perfiles de ubicación de *Enterprise Voice*. Si decide utilizar la Consola de administración de Exchange, cree un nuevo plan de marcado con la configuración de seguridad *SIP Secured*. Si utiliza el Shell de administración de Exchange, escriba el siguiente script:

```
new-umdiplan -name "planMarcado" -UriType "SipName"
-VoipSecurity "Secured" -NumberOfDigitsInExtension 4
-AccessTelephoneNumbers +9999
```

El hecho de seleccionar un nivel de seguridad *SIPSecured* o *Secured* dependerá de que el Protocolo de transporte seguro en tiempo real (SRTP) esté activado o desactivado para el cifrado de medios

2. Utilice el código siguiente para obtener el nombre de dominio completo (*FQDN: Fully Qualified Domain Name*) de cada plan de marcado de Mensajería unificada (véase figura 12):

```
(Get-UMDialPlan planMarcado).PhoneContext
```



Figura 12. Nombre Completo del Plan Marcado Exchange 2007

3. Registre el **nombreDePlanDeMarcado** de cada plan de marcado de mensajería unificada. Después utilizará el *FQDN* de cada **nombreDePlanDeMarcado** como el nombre de perfil de ubicación de *Communications Server* correspondiente a cada plan de marcado de mensajería unificada.
4. Agregue el plan de marcado al servidor que ejecuta mensajería unificada de Exchange Server 2007 de la manera siguiente:
 - Si decide utilizar la Consola de administración de Exchange, puede agregar el plan de marcado desde la hoja de propiedades del servidor.

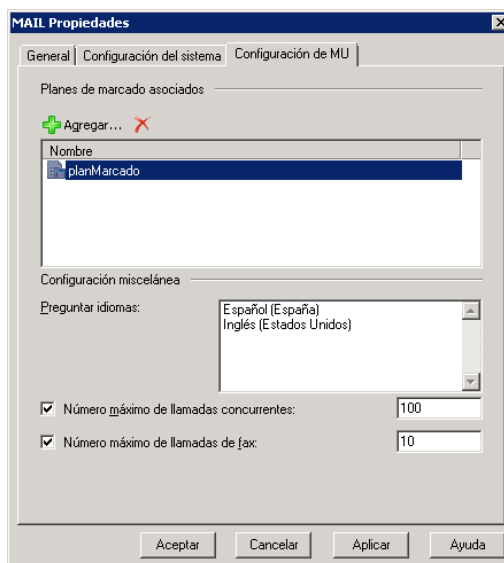


Figura 13. Planes de Marcado asociados al servidor Exchange.

- Si utiliza el Shell de administración de Exchange, escriba el siguiente *script*:

```
$ums=get-umserver;
$dp=get-umdialplan -id planMarcado;
$ums.DialPlans += $dp.Identity;
$ums | set-umserver
```

5. Desplácese a <directorio de instalación de Exchange>\Scripts y, a continuación, en caso de que Exchange se haya implementado en un bosque único, escriba lo siguiente:

```
exchucutil.ps1
exchucutil.ps1 -verify
```

6. Utilizando el *Shell* de administración de Exchange o bien la Consola de administración de Exchange, deshabilite las llamadas salientes de todas excepto de una puerta de enlace IP asociada a cada uno de los planes de marcado.

Este paso es necesario para asegurarse de que las llamadas salientes realizadas por el servidor que ejecuta Mensajería unificada de Exchange Server 2007 a los usuarios externos (por ejemplo, en el caso de escenarios de reproducción en teléfono) pasen de forma segura por el firewall corporativo.

7. Cree un operador automático de Mensajería unificada para cada perfil de ubicación de Communications Server.

```
New-umautoattendant -name <nombre del operador automático> -umdialplan
planMarcado -PilotIdentifierList <número de teléfono del operador automático
en formato E.164> -SpeechEnabled $true -Status Enabled
```

El paso siguiente se debe realizar para cada usuario una vez habilitados los usuarios de *Communications Server* para *Enterprise Voice* y cuando se conozcan sus identificadores uniformes de recursos (URI) de Protocolo de inicio de sesión (SIP).



8. Asocie los usuarios de Mensajería unificada de Exchange (cada uno de los cuales debe haberse configurado con un buzón de correo de Exchange 2007) con el plan de marcado de Mensajería unificada y cree un URI de SIP para cada usuario.

```
enable-ummailbox -id <alias de usuario> -ummailboxpolicy <nombre de la
directiva de buzón de correo para el plan de marcado creado en el paso 1> -
Extensions <extensión> -SIPResourceIdentifier "<alias de usuario>@<nombre
de dominio completo>" -PIN <PIN de usuario>
```

Paso 2. Crear perfiles de ubicación

Los perfiles de ubicación especifican cómo *Communications Server* interpreta y enruta los números de teléfono que se marcan desde varias ubicaciones (o que marcan los usuarios individuales, si utiliza perfiles de ubicación por usuario). Es necesario crear un perfil de ubicación distinto para cada ubicación geográfica donde la organización tenga una oficina. Si mantiene un único plan de marcado para la organización, es probable que también necesite un perfil de ubicación distinto para los usuarios que estén habilitados para Enterprise Voice.

Información general

La creación de un perfil de ubicación consta de las siguientes tareas:

- Asignar un nombre a un nuevo perfil de ubicación.
- Proporcionar una descripción que describa el perfil de ubicación de cara a los usuarios.
- Crear una o varias reglas de normalización.

Para crear un perfil de ubicación

1. Abra el complemento de Office *Communications Server* 2007.
2. En el panel de la consola, haga clic con el botón secundario en el nodo Bosque, elija **Propiedades** y, a continuación, haga clic en **Propiedades de voz**.
3. En la ficha **Perfiles** de ubicación, haga clic en **Agregar** para crear un nuevo perfil de ubicación.
4. En el cuadro **Nombre**, escriba un nombre descriptivo útil.
Para configurar Mensajería unificada en Microsoft Exchange para trabajar con *Office Communications Server*, escriba el nombre de dominio completo (FQDN) del plan de marcado correspondiente de Mensajería unificada de Exchange.
planMarcado.ucuenca.ec
5. En el cuadro **Descripción**, escriba el nombre común reconocible de la ubicación geográfica a la que se aplica el perfil de ubicación.
6. Si desea agregar un prefijo de acceso externo, active Optimizar marcado de dispositivo y, a continuación, en el cuadro de entrada de texto Prefijo de acceso externo, cuando esté activo, escriba un máximo de cuatro caracteres (#, * y 0-9) en este cuadro.

7. Haga clic en **Agregar** para abrir el cuadro de diálogo Agregar regla de normalización de número telefónico.
8. En el cuadro **Nombre**, escriba un nombre que describa el patrón de número que debe normalizarse como (por ejemplo, Extensión5Dígitos o 7 dígitos para llamar a Cuenca).
9. Siga uno de estos procedimientos:
 - Si desea crear una nueva regla de normalización, omita este paso y el siguiente.
 - Si desea copiar el patrón de teléfono y el patrón de traducción de una regla de normalización existente, haga clic en Copiar regla.
10. En el cuadro **Descripción**, escriba una descripción breve de la regla de normalización (por ejemplo, “Traduce extensiones de 5 dígitos” o “Traduce números de 7 dígitos en números locales de Toronto”).
11. En el cuadro Expresión regular de patrón de teléfono, utilice expresiones regulares de *.NET Framework* para describir un patrón de número de teléfono (por ejemplo, $^9(\d{7})\$$, que describe un patrón de número de teléfono compuesto por el número 9 seguido de siete dígitos cualesquiera) Ver Anexo A.
12. En el cuadro Expresión regular de patrón de traducción, utilice las expresiones regulares de *.NET Framework* para describir el número de teléfono E.164 correspondiente al número escrito en el cuadro Expresión regular de patrón de teléfono.
13. Si la regla de normalización da un número de teléfono interno de la empresa, haga clic en Extensión interna de la empresa.

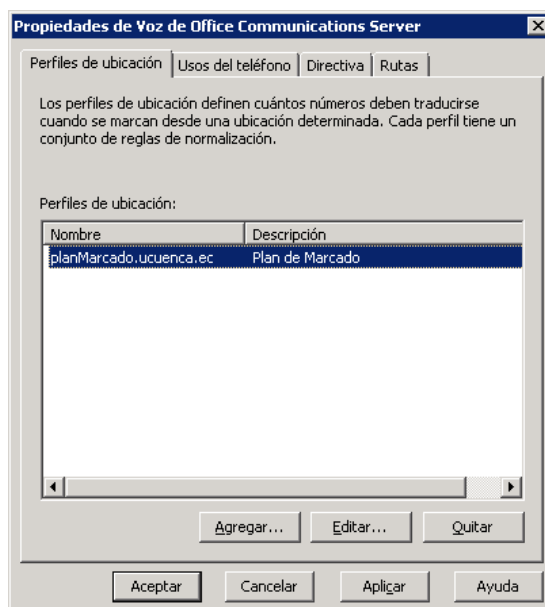


Figura 14. Perfiles de Ubicación

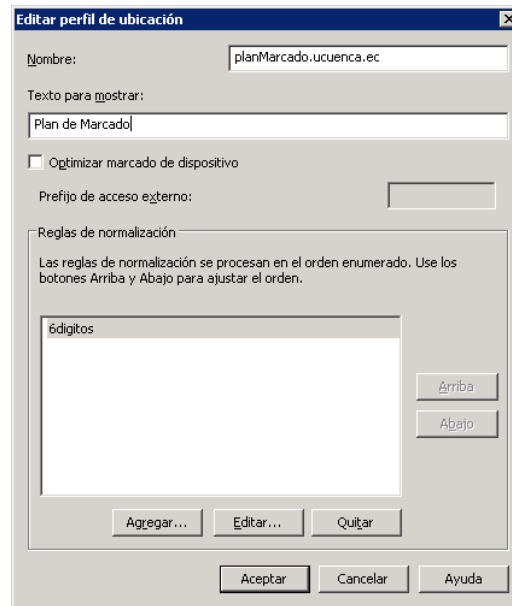


Figura 15. Agregar un Perfil Ubicación

Reglas de Normalización de números de teléfono:

Se crearán las siguientes reglas de Normalización:

- 6digitos: esta regla agrega el número 2 al inicio del número marcado.

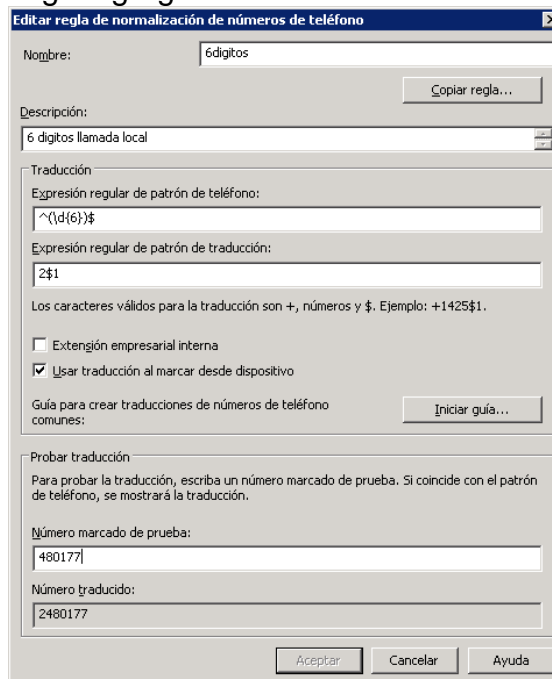


Figura 16. Regla de Normalización de 6 dígitos.

Paso3. Configurar *Communications Server* para trabajar con la mensajería unificada en *Microsoft Exchange Server*

Este paso requiere la utilidad de integración de Mensajería unificada de Exchange (*ocsumutil.exe*). Esta herramienta está ubicada en *Office Communications Server* en `%CommonProgramFiles%\Microsoft Office Communications Server 2007 R2\Support`.

Al ejecutar la utilidad de integración de Mensajería unificada de Exchange, se realizan las tareas siguientes:

- Se crean objetos de contacto para cada número de operador automático y acceso de suscriptor que vayan a utilizar los usuarios de *Enterprise Voice*.
- Se comprueba que el nombre de cada perfil de ubicación de *Enterprise Voice* coincide con su contexto telefónico de plan de marcado de Mensajería unificada correspondiente.

Para ejecutar la utilidad de integración de MU de Exchange

1. En un servidor front-end, abra un símbolo del sistema y, a continuación, vaya a “C:\Archivos de programa\Archivos comunes\Microsoft Office Communications Server 2007 R2\Support”, donde se encuentra la herramienta “ocsumutil.exe”.
2. Haga doble clic en *OcsUMUtil.exe*.

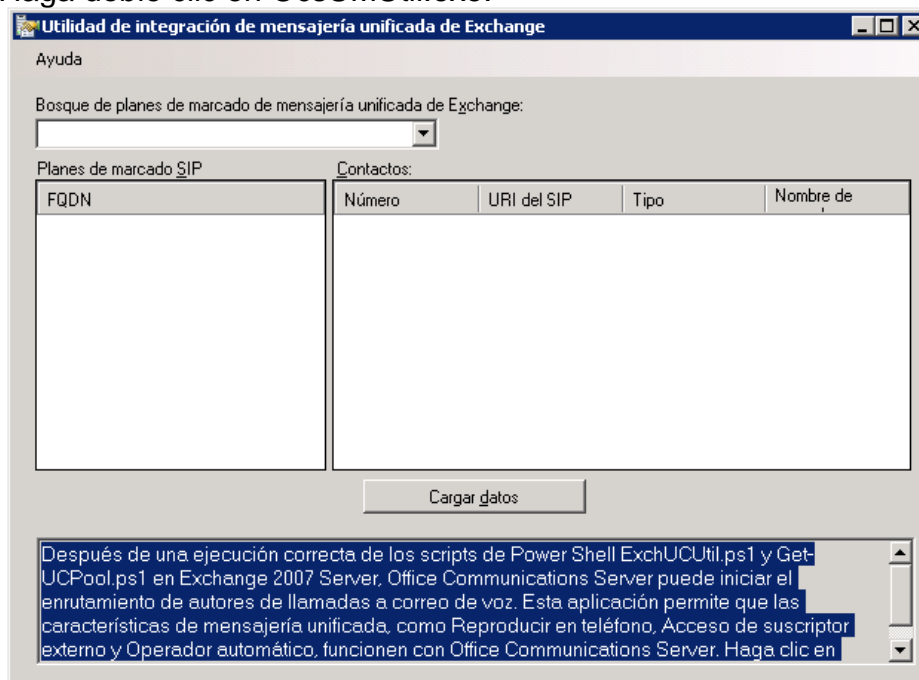


Figura 17. Utilidad *OcsUMUtil.exe*

3. Haga clic en Cargar datos para buscar todos los bosques de Exchange de confianza.
4. En la lista **Planes de marcado de SIP**, seleccione un plan de marcado de SIP de MU para el que desee crear objetos de contacto y, a continuación, haga clic en Agregar (figura 18).
5. En el cuadro **Contacto**, acepte la unidad organizativa predeterminada o haga clic en Examinar para iniciar el Selector de unidad organizativa. En el cuadro Selector de unidad organizativa, puede seleccionar una unidad organizativa y hacer clic en Aceptar, o puede hacer clic en Crear nueva unidad organizativa para crear una nueva unidad organizativa en la raíz o en cualquier otra unidad organizativa del dominio (por ejemplo, "OU=RTC Special Accounts,DC=ucuenca,DC=ec") y, a continuación, hacer clic en Aceptar.
6. En el cuadro **Nombre**, acepte el nombre del plan de marcado predeterminado o escriba un nuevo nombre descriptivo para el objeto de contacto que va a crear.
7. En el cuadro **Dirección SIP**, acepte la dirección SIP predeterminada o escriba una nueva dirección SIP.
8. En la lista **Servidor o grupo de servidores**, seleccione el servidor *Standard Edition* en el que se va a habilitar el objeto de contacto.
9. En la lista **Número de teléfono**, seleccione Escriba el número de teléfono o Utilice este número piloto de mensajería unificada de Exchange y escriba un número de teléfono.
10. En la lista **Tipo de contacto**, seleccione el tipo de contacto que desea crear y, a continuación, haga clic en Aceptar.

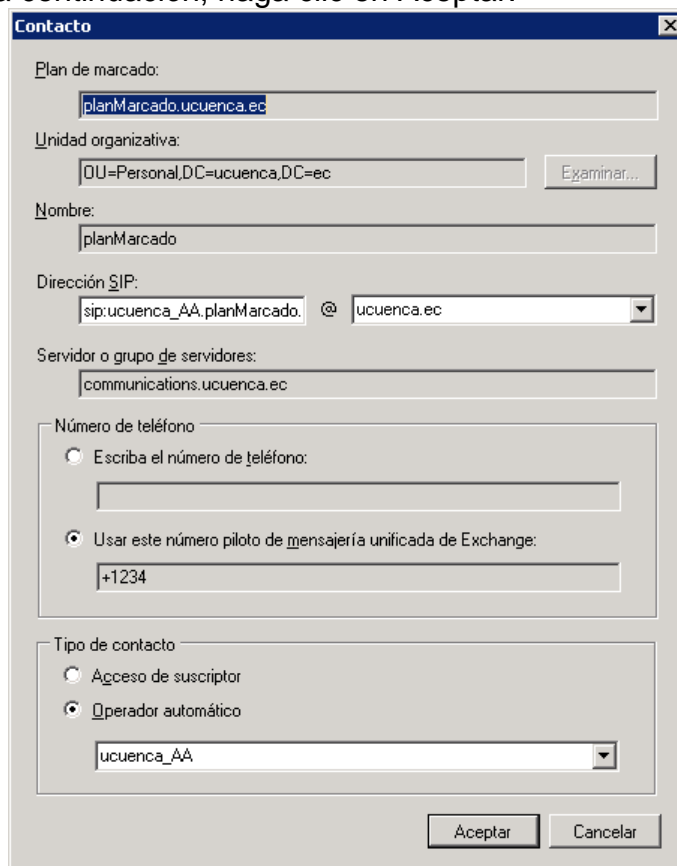


Figura 18. Agregar un Contacto al Plan de Marcado

Para comprobar que se han creado los objetos de contacto, abra Usuarios y equipos de Active Directory y seleccione la unidad organizativa en la que se crearon los objetos. Los objetos de contacto deben aparecer en el panel de detalles.

Paso 4. Asignar un perfil de ubicación al grupo de servidores

Un grupo de servidores de *Communications Server* que hospeda usuarios de *Enterprise Voice* requiere un perfil de ubicación predeterminado para poder enrutar las llamadas salientes. Los distintos grupos de servidores situados en distintas ubicaciones requerirán perfiles de ubicación diferentes.

Para asignar un perfil de ubicación a un grupo de servidores de *Communications Server*

1. Haga clic en Inicio, elija Programas, elija Herramientas administrativas y haga clic en Office *Communications Server* 2007.
2. Expanda el nodo Bosque del modo siguiente:
Para un servidor *Standard Edition*, expanda **Servidores Standard Edition**, haga clic con el botón secundario en el grupo de servidores *Standard Edition* que desee configurar (no en el propio servidor, sino en el nodo del grupo de servidores de dicho servidor), elija **Propiedades** y, a continuación, haga clic en **Propiedades del servidor front-end**.
3. En la ficha **Voz**, en el cuadro Perfil de ubicación, seleccione el perfil de ubicación predeterminado del grupo.

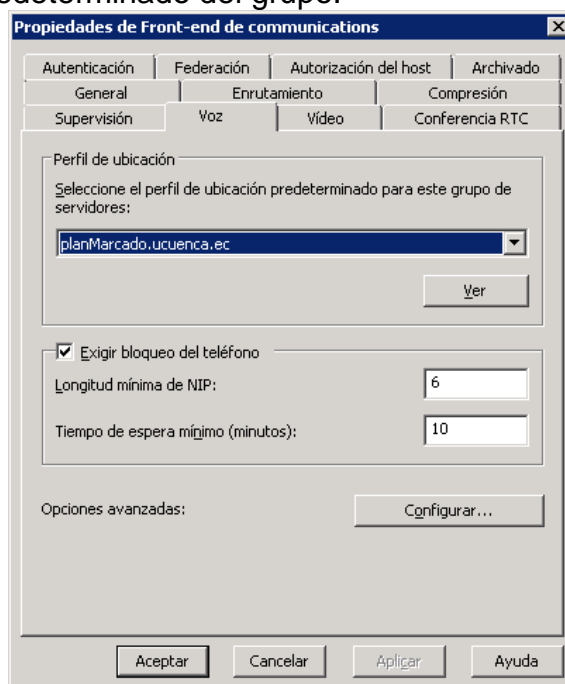


Figura 19. Asignar un perfil de ubicación al grupo de servidores

Paso 5. Implementar un servidor de mediación

La documentación de la implementación del servidor de mediación se encuentra en el archivo “*Manual Implementación OCS Web Access.docx*”, dentro del CD adjunto.

Paso 6. Configurar la autorización de llamadas

La configuración de la autorización de llamadas consiste en definir registros de uso de teléfono y directivas de voz.

- Los registros de uso de teléfono son clases de llamadas con nombre (por ejemplo, local, nacional, celular, larga distancia o internacional). Los registros de uso de teléfono se asignan tanto a las rutas como a los usuarios con el fin de especificar la autorización de llamada.
- Las directivas son conjuntos con nombre de registros de uso de teléfono. Las directivas se utilizan para asignar privilegios de llamada a los usuarios.

Puede definir una directiva global única que se aplique a todos los usuarios o varias directivas y asignarlas a individuos y grupos de usuarios de distintas formas. No obstante, si especifica una directiva global, no podrá asignar directivas adicionales por usuario.

Para crear un registro de uso del teléfono

1. En un servidor front-end, haga clic en Inicio, elija Programas, elija Herramientas administrativas y, a continuación, haga clic en Office Communications Server 2007.
2. Haga clic con el botón secundario en el nodo Bosque, seleccione Propiedades y, a continuación, haga clic en Propiedades de voz.
3. En la ficha Usos del teléfono, haga clic en Agregar para crear un nuevo registro de uso del teléfono.
4. En el cuadro de diálogo Agregar registro de uso del teléfono, escriba un nombre único en el cuadro Nombre y, a continuación, escriba una descripción opcional del registro en el cuadro Descripción.

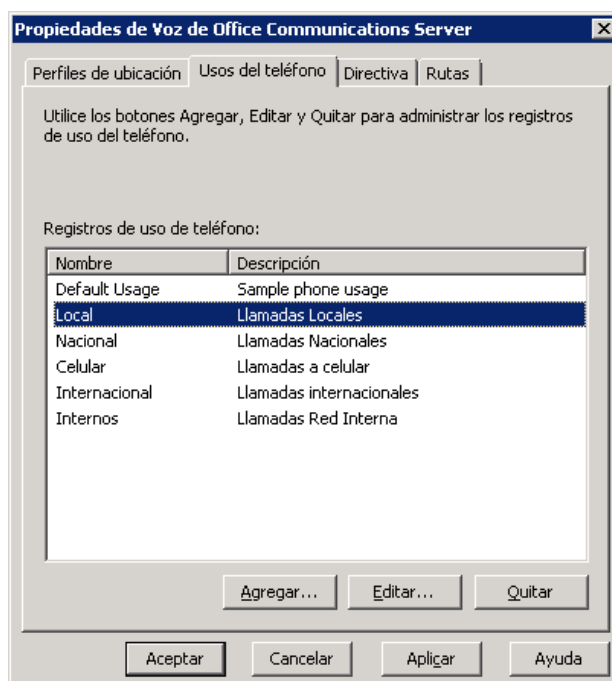


Figura 20. Usos del Teléfono



Creamos los siguientes registros de uso de teléfono:

- ✓ Internos
- ✓ Local
- ✓ Nacional
- ✓ Celular
- ✓ Internacional

Crear una directiva de voz

Una directiva de voz es un conjunto con nombre de registros de uso de teléfono. La forma recomendada de crear una directiva de voz es crear primero los registros de uso de teléfono adecuados, después crear la directiva y, a continuación, agregar los registros de uso de teléfono adecuados.

Como alternativa, puede crear una o varias directivas y agregar los registros de uso de teléfono más tarde. No obstante, si se olvida de agregar los registros de uso de teléfono y aplica la directiva a uno o varios usuarios, la directiva no tendrá ningún efecto.

En un servidor front-end, haga clic en Inicio, elija Programas, elija Herramientas administrativas y, a continuación, haga clic en Office Communications Server 2007.

1. Haga clic con el botón secundario en el nodo Bosque, seleccione Propiedades y, a continuación, haga clic en Propiedades de voz.
2. En el cuadro de diálogo Propiedades, haga clic en la ficha correspondiente a la tarea que desea realizar.
3. En la ficha Directiva, haga clic en Agregar.
4. En el cuadro de diálogo Agregar directiva, escriba un nombre en el cuadro Nombre de directiva.
5. Haga clic en Configurar para agregar los usos del teléfono a la directiva.
6. En el cuadro de diálogo Configurar registro de uso del teléfono, seleccione un uso de teléfono en la lista Disponibles y, a continuación, haga clic en la flecha derecha para agregar el uso a la lista Configurados.
7. Siga agregando los usos de teléfono que desee.
8. Haga clic en Aceptar y compruebe que los usos de teléfono agregados aparecen en la lista de Registros de uso de teléfono, en los cuadros de diálogo Agregar directiva o Editar directiva.

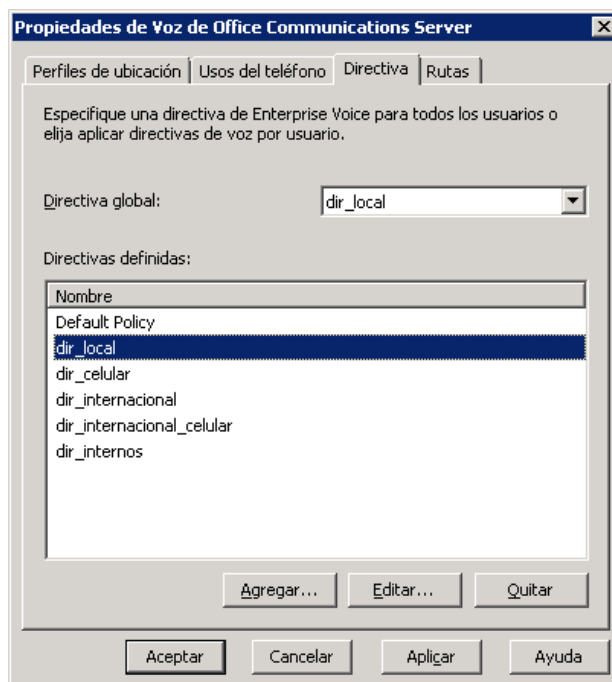


Figura 21. Directivas de Voz

Creamos las siguientes directivas con sus respectivos usos de teléfono:

- ✓ dir_internos
 - internos
- ✓ dir_local
 - internos
 - local
 - nacional
- ✓ dir_celular
 - internos
 - local
 - nacional
 - celular
- ✓ dir_internacional
 - internos
 - local
 - nacional
 - internacional
- ✓ dir_internacional_celular
 - internos
 - local
 - nacional
 - internacional
 - celular

Para seleccionar una directiva de voz global

En la ficha Directiva, abra la lista de directivas globales y realice una de las operaciones siguientes:

- Seleccione una directiva.
- Si no desea seleccionar una directiva global, seleccione Utilizar directiva por usuario.



Paso 7. Configurar enrutamiento de llamadas salientes

La configuración del enrutamiento de llamadas salientes consiste en indicar a *Office Communications Server* cómo enrutar las llamadas de los usuarios de *Enterprise Voice* a los números de teléfono de la red telefónica conmutada (RTC) o de una central de conmutación (PBX). Estas instrucciones se incluyen en una ruta de *Enterprise Voice*.

Una ruta de *Enterprise Voice* consta de:

- Un nombre único que identifica la ruta y una descripción opcional que describe la ruta.
- Una o varias expresiones regulares que especifican los números de teléfono de destino que pueden utilizar esta ruta. Los números que no coincidan con el patrón del número de destino no podrán utilizar esta ruta.
- Uno o varios registros de uso de teléfono que deben estar presentes en la directiva de voz de un autor de la llamada para que esta persona pueda realizar llamadas a los números de teléfono de destino asociados a esta ruta. Si la directiva de voz de un usuario no incluye ningún registro de uso del teléfono asociado a esta ruta, el usuario no tendrá autorización para realizar llamadas a dichos números.
- Una o varias puertas de enlace de medios que se utilizarán para esta ruta.

Para crear una ruta de llamada saliente

1. En un servidor front-end, haga clic en Inicio, elija Programas, elija Herramientas administrativas y haga clic en Office Communications Server 2007.
2. Haga clic con el botón secundario del mouse en el nodo Bosque, elija Propiedades y, a continuación, haga clic en Propiedades de voz.
3. En el cuadro de diálogo Propiedades, haga clic en la ficha correspondiente a la tarea que desea realizar.
4. En la ficha Rutas, haga clic en Agregar.
5. En el cuadro de diálogo Agregar ruta, haga lo siguiente:
 - En el cuadro Nombre, escriba un nombre único para la nueva ruta de llamada.
 - En el cuadro Descripción, escriba una descripción opcional de la nueva ruta de llamada.
 - En Números de teléfono de destino, utilice expresiones regulares de .NET Framework para describir el patrón de los números de teléfono que van a utilizar esta ruta.
 - Haga clic en Agregar para agregar una puerta de enlace multimedia o un servidor de mediación a la lista Puertas de enlace.
 - Haga clic en Configurar para agregar un registro de uso del teléfono a esta ruta de llamada.
6. En el cuadro de diálogo Configurar registro de uso del teléfono, seleccione el registro de uso del teléfono que desee agregar a la lista Disponibles y, a continuación, haga clic en la tecla Flecha derecha (>) para agregar el registro a la lista Configurados.

7. Agregue los registros de uso del teléfono que sean necesarios y, a continuación, haga clic en Aceptar.

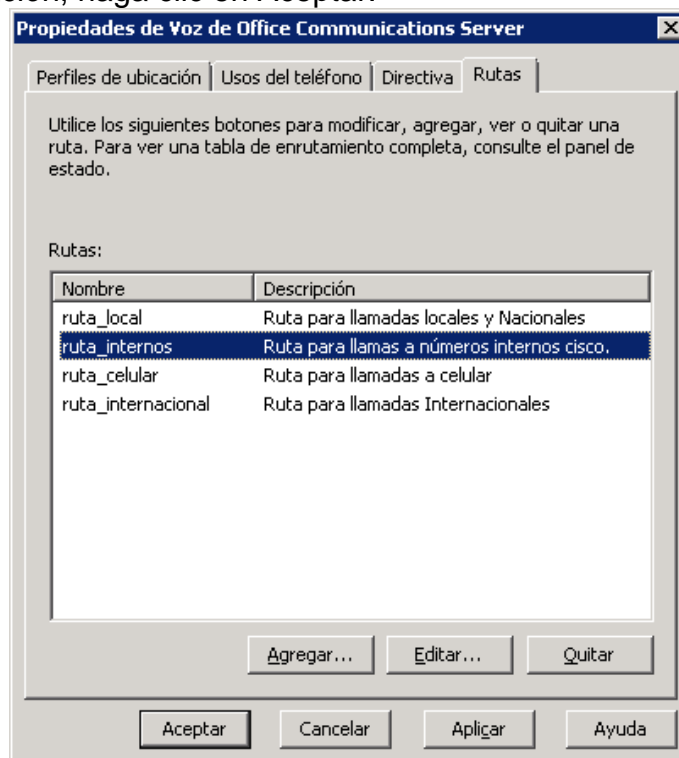


Figura 22. Rutas de Voz

Creamos las siguientes Rutas:

- ✓ ruta_internos

Esta ruta valida los números digitados con el siguiente expresión de destino: $\text{^\{d\{4\}}\$}$. Esta ruta valida a los usuarios con permiso para llamar a extensiones internas cisco.

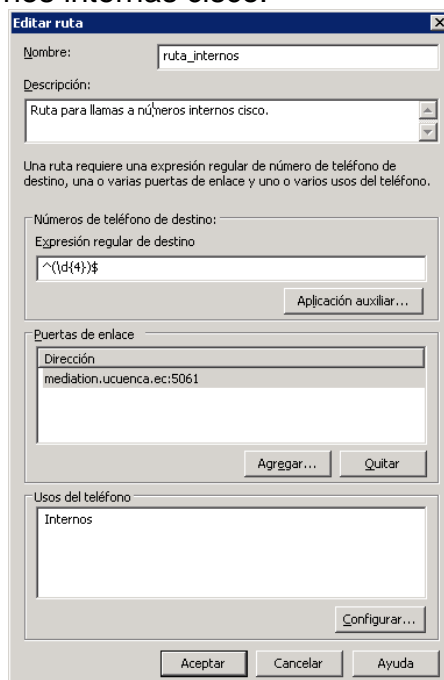
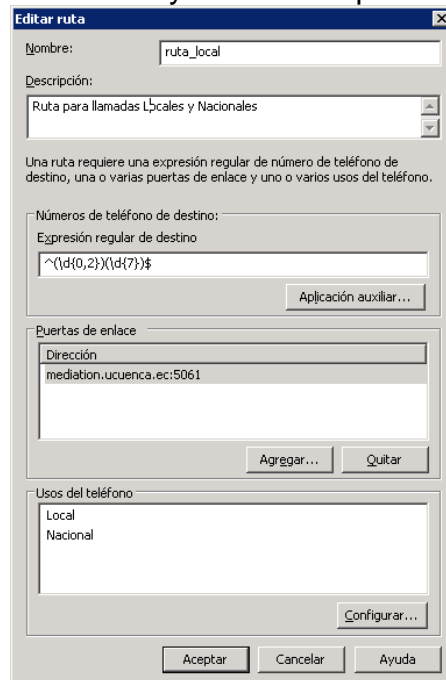


Figura 23. Definición de la Ruta para Números Internos

- ✓ ruta_local
Esta ruta valida que solo los usuarios con permisos para realizar llamadas a números locales y nacionales puedan completar la llamada.

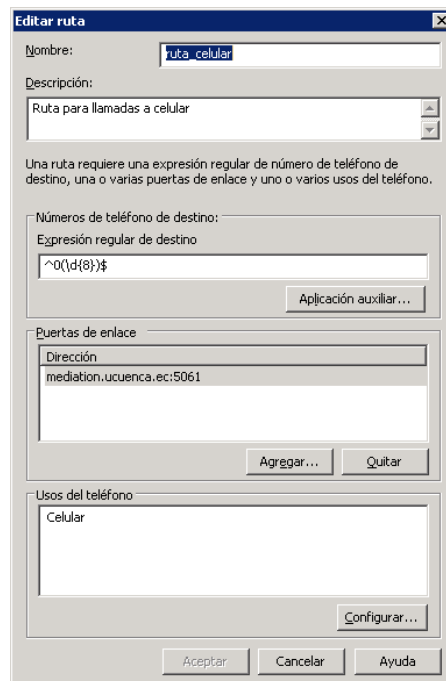


The screenshot shows a dialog box titled "Editar ruta" with the following fields and options:

- Nombre:** ruta_local
- Descripción:** Ruta para llamadas Locales y Nacionales
- Números de teléfono de destino:**
 - Expresión regular de destino: `^\d{0,2}\d{7}$`
 - Aplicación auxiliar...
- Puertas de enlace:**
 - Dirección: mediation.ucuenca.ec:5061
 - Agregar... Quitar
- Usos del teléfono:**
 - Local
 - Nacional
 - Configurar...
- Buttons: Aceptar, Cancelar, Ayuda

Figura 24. Ruta para Llamadas Locales y Nacionales

- ✓ ruta_celular



The screenshot shows a dialog box titled "Editar ruta" with the following fields and options:

- Nombre:** ruta_celular
- Descripción:** Ruta para llamadas a celular
- Números de teléfono de destino:**
 - Expresión regular de destino: `^0\d{8}$`
 - Aplicación auxiliar...
- Puertas de enlace:**
 - Dirección: mediation.ucuenca.ec:5061
 - Agregar... Quitar
- Usos del teléfono:**
 - Celular
 - Configurar...
- Buttons: Aceptar, Cancelar, Ayuda

Figura 25. Ruta para Llamadas a Celulares

- ✓ ruta_internacional
Para llamadas internacionales se debe marcar el número 900 seguido del número telefónico a llamar.

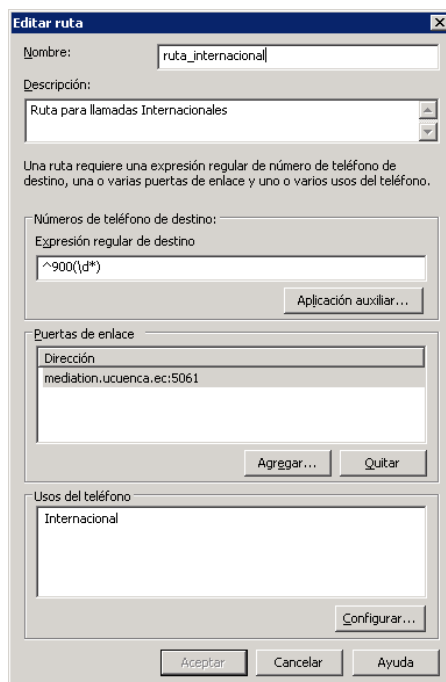


Figura 26. Ruta para llamadas Internacionales

Paso 7. Habilitar usuarios para Enterprise Voice

Este paso se realiza mediante las herramientas administrativas de Office Communications Server 2007. Para configurar a los usuarios para Enterprise Voice:

1. Haga clic en Inicio, elija Programas, elija Herramientas administrativas y, a continuación, haga clic en Office Communications Server 2007.
2. Expanda el nodo del grupo de servidores Enterprise o del servidor Standard Edition donde residan los usuarios.
3. Expanda el grupo de servidores o el servidor donde residan los usuarios y, a continuación, haga clic en el nodo Usuarios.
4. En el panel derecho, haga clic con el botón secundario del mouse en uno o varios usuarios que desee configurar y, a continuación, haga clic en Configurar usuarios.
5. En la página **Asistente para configurar usuarios**, haga clic en Siguiente.
6. En la página **Configurar los valores del usuario**, haga clic en Siguiente.
7. En la página **Configurar los valores de la reunión**, haga clic en Siguiente.
8. En la página **Especificar una directiva de reunión de Configurar los valores del usuario**, haga clic en Siguiente.
9. En la página **Configurar Enterprise Voice**, seleccione **Cambie la configuración de Enterprise Voice** para los usuarios seleccionados y, a continuación, haga clic en Habilitar Enterprise Voice. Haga clic en Siguiente.
10. En la página **Configurar las opciones y el perfil de ubicación de Enterprise Voice**, seleccione **Cambiar la directiva de Enterprise Voice para los usuarios seleccionados**.

11. Seleccione una directiva de Enterprise Voice de la lista y haga clic en Siguiente.
12. Seleccione **Cambiar el perfil de ubicación para los usuarios seleccionados**.
13. Seleccione un perfil de ubicación de la lista y haga clic en Siguiente.
14. En la página **Listo para configurar usuarios**, revise la configuración y, después, haga clic en Siguiente.
15. En la página **Estado de la operación de configuración**, compruebe que la operación se ha realizado correctamente y, a continuación, haga clic en Finalizar.

Configuración Microsoft Exchange 2007 para Mensajería Unificada.

Antes de nada tendremos que comprobar que tenemos instalado el servicio de Mensajería Unificada. Podemos verlo en Agregar o Quitar programas del Panel de Control.

Seleccionamos Microsoft Exchange Server 2007 y pulsamos en Cambiar.



Figura 27. Configurar Exchange 2007 UM

Podemos ver que lo tenemos instalado, pero si no lo estuviese lo seleccionaríamos para instalarlo:



Figura 28. Seleccionar la Función Mensajería Unificada Exchange 2007

Una vez comprobado, deberemos habilitarlo. Para habilitar la mensajería unificada en nuestro servidor, abriremos la consola de administración de Exchange, y en el apartado “Configuración del Servidor” seleccionamos “Mensajería Unificada”.

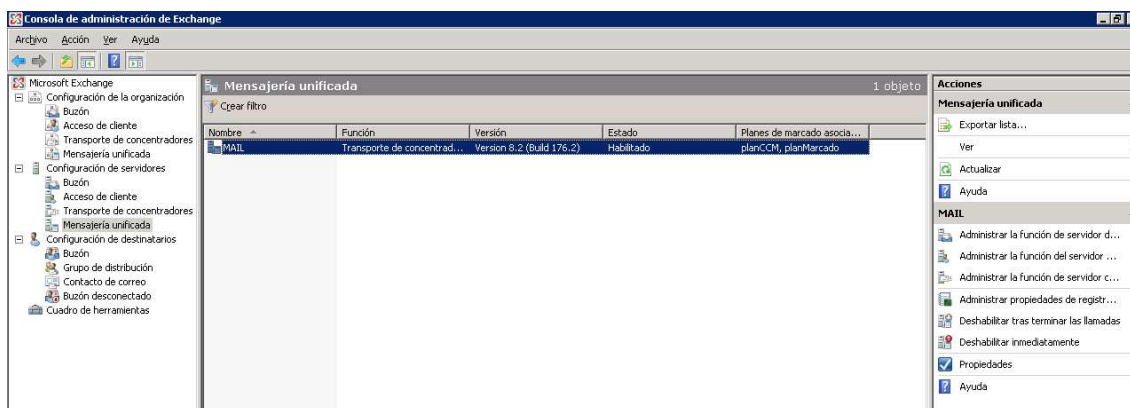


Figura 29. Habilitar la Mensajería Unificada

Para habilitarlo pulsamos a la derecha sobre la opción “Habilitar servidor de MU” o haciendo clic con el botón derecho sobre el servidor. Tras habilitar el servidor para la mensajería unificada, el siguiente paso es crear un “Plan de Conmutación de llamadas” el cual sirve para definir un grupo de extensiones telefónicas.

En la consola de administración de Exchange seleccionamos en la parte izquierda de la consola la opción “Configuración de la organización” para desplegarla y posteriormente marcamos “Mensajería Unificada”. En la parte derecha de la consola se nos mostrará la opción “Nuevo Plan de Conmutación

de llamadas MU”. Ingresamos el nombre del plan de marcado, el número de dígitos de extensión, el tipo de URI el cual puede ser extensión telefónica, E.164 y URI SIP. En seguridad seleccionamos protegida.

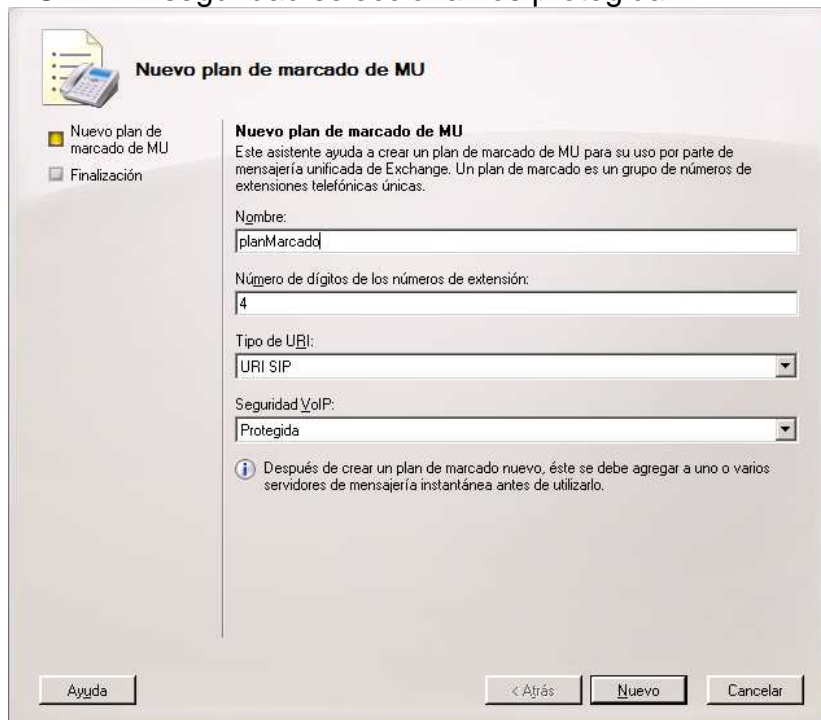


Figura 30. Nuevo Plan de Marcado de Exchange

Una vez creado deberemos asignarlo a nuestro servidor de correo. En la consola de administración de Exchange, apartado “Configuración de Servidor” y sub-apartado “Mensajería Unificada”, abrimos las propiedades de nuestro servidor y en la pestaña “Configuración de MU” le agregamos el plan de marcado.

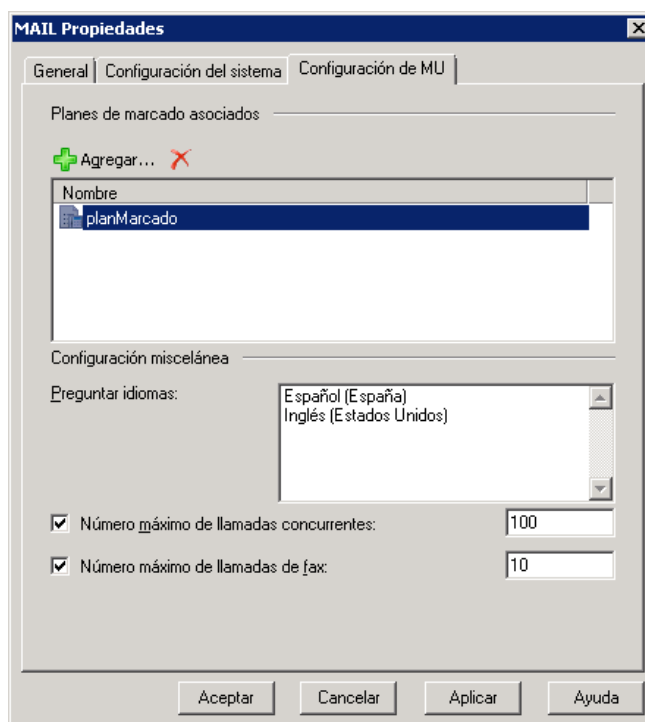


Figura 31. Asignación del plan marcado al servidor

Posteriormente crearemos una Puerta de Enlace IP. Seleccionamos “Nueva puerta de enlace IP de MU” y nos mostrará un nuevo asistente donde ingresamos el nombre, la dirección IP o el nombre de dominio completo del servidor de *Communications* y seleccionamos el plan de marcado.



Figura 32. Creación de una Puerta Enlace

Podemos ver que además nos ha creado una nueva directiva de buzón.

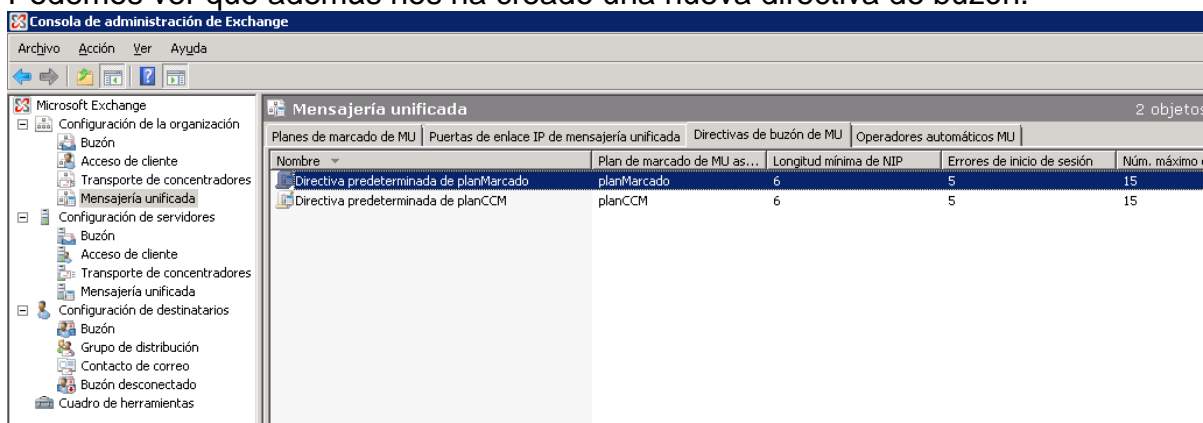
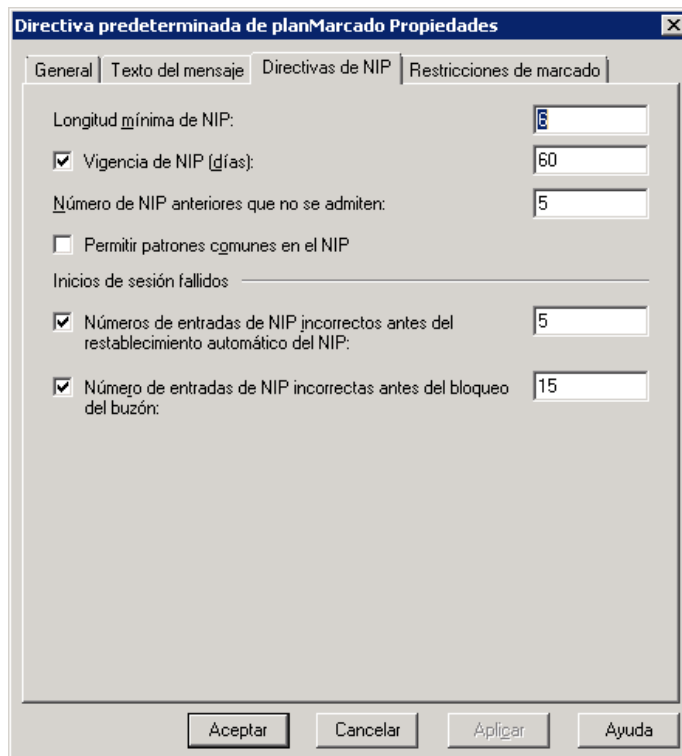


Figura 33. Directivas de buzón de MU

Si vemos sus propiedades, en la pestaña Directivas de NIP podemos configurar la longitud mínima de la contraseña que el usuario introducirá con su teléfono. El NIP es la contraseña de nuestro buzón cuando accedamos a través de un teléfono convencional.



Directiva predeterminada de planMarcado Propiedades

General | Texto del mensaje | Directivas de NIP | Restricciones de marcado

Longitud mínima de NIP:

Vigencia de NIP (días):

Número de NIP anteriores que no se admiten:

Permitir patrones comunes en el NIP

Inicios de sesión fallidos: _____

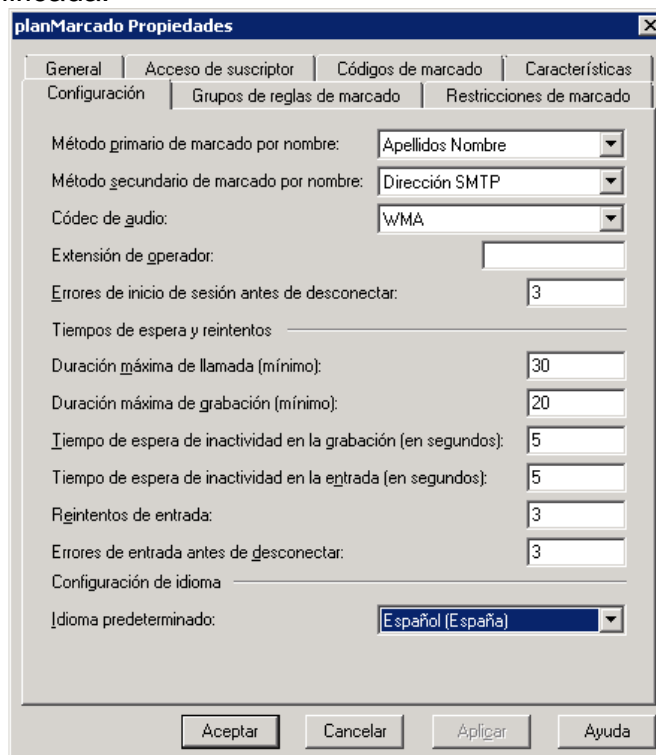
Números de entradas de NIP incorrectos antes del restablecimiento automático del NIP:

Número de entradas de NIP incorrectas antes del bloqueo del buzón:

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 34. Configuración de una Directiva del plan de Marcado

En la pestaña “Configuración” del plan de marcado, seleccionamos el idioma de la mensajería unificada.



planMarcado Propiedades

General | Acceso de suscriptor | Códigos de marcado | Características

Configuración | Grupos de reglas de marcado | Restricciones de marcado

Método primario de marcado por nombre:

Método secundario de marcado por nombre:

Códec de audio:

Extensión de operador:

Errores de inicio de sesión antes de desconectar:

Tiempos de espera y reintentos

Duración máxima de llamada (mínimo):

Duración máxima de grabación (mínimo):

Tiempo de espera de inactividad en la grabación (en segundos):

Tiempo de espera de inactividad en la entrada (en segundos):

Reintentos de entrada:

Errores de entrada antes de desconectar:

Configuración de idioma

Idioma predeterminado:

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 35. Selección del idioma de MU Exchange.

Configurar Usuario para Mensajería Unificada de Exchange.

En la consola de administración de Exchange, seleccionamos Configuración de Destinatarios y posteriormente el sub-apartado buzón. Se muestra un listado de usuarios con buzón de la organización. Seleccionaremos un usuario y en la parte derecha de la consola o haciendo clic con el botón derecho sobre el usuario seleccionamos la opción “Habilitar Mensajería Unificada”. Seleccionamos la directiva de plan de marcado a utilizar, especificamos el NIP y damos clic en siguiente.



Figura 36. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (1)

Ingresamos la extensión a utilizar dentro de la mensajería unificada de Exchange.

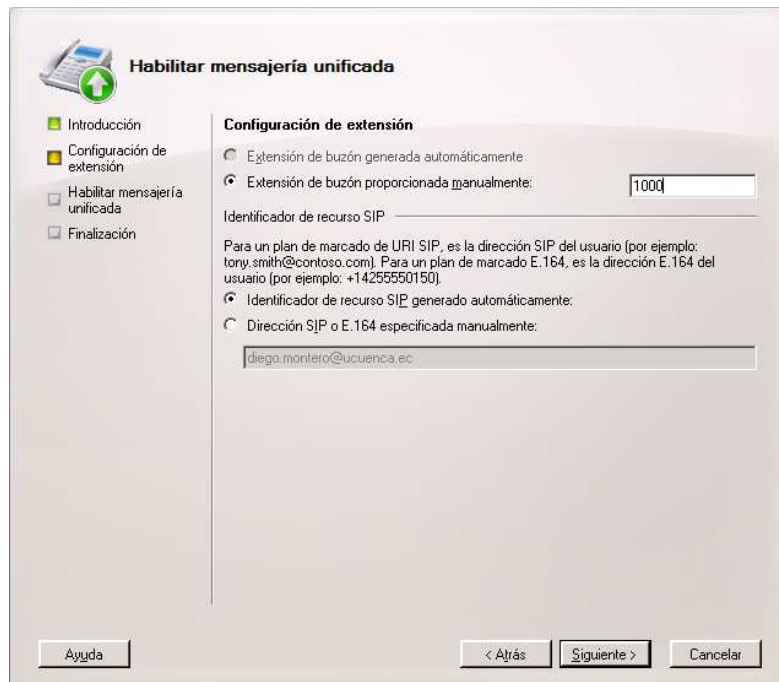


Figura 37. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (2)

Revisamos que la información esta correcta y damos clic en habilitar.

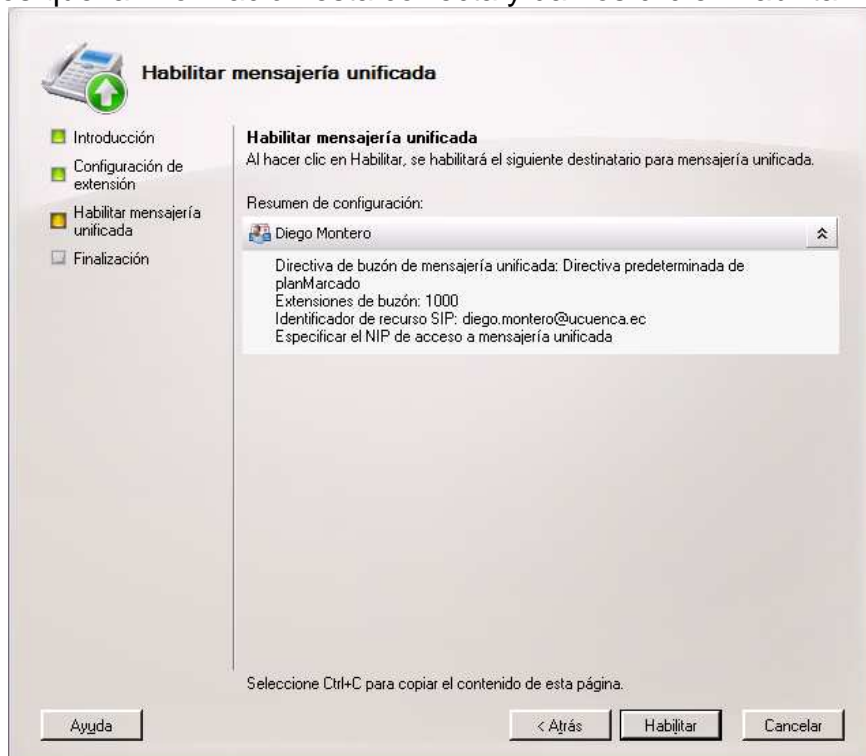


Figura 38. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (3)



Figura 39. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada Exchange (4)

Una vez habilitado el usuario para la mensajería unificada, iniciamos sesión con office *communicator* y vemos que tenemos la opción de llamar al correo de VOZ.

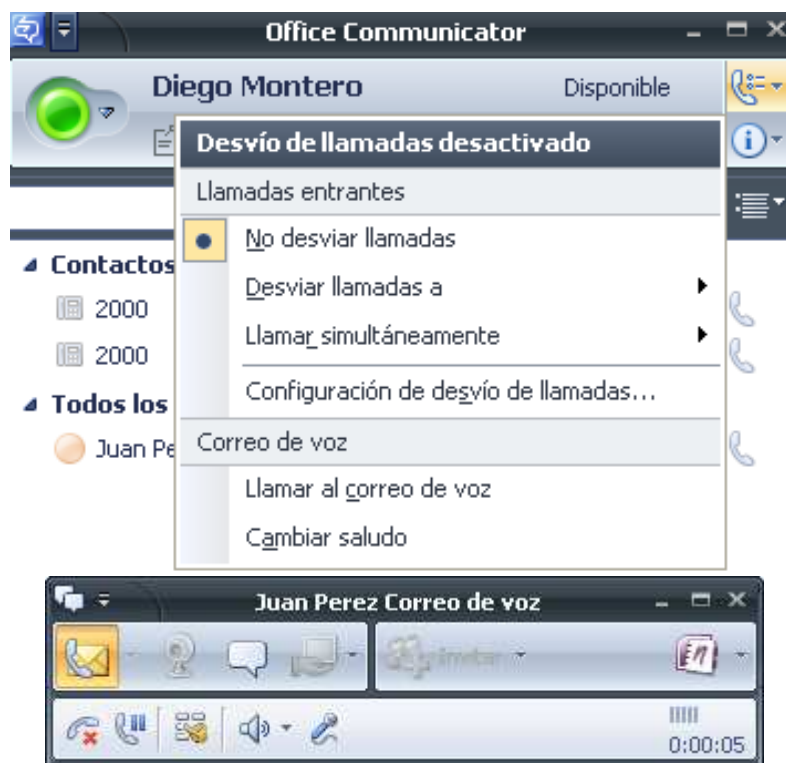


Figura 40. Habilitar un Usuario con Mensajería Unificada – Acceso Cliente

3.3.2 Configuración Servidor Cisco Unified Communications Manager 7

La instalación y configuración del servidor de llamadas cisco va más allá del tema que estamos desarrollando. A continuación se detalla la integración entre Microsoft Communications Server y Cisco Call Manager. La figura 41 muestra un diagrama conceptual de la integración entre las dos herramientas utilizando un troncal SIP.

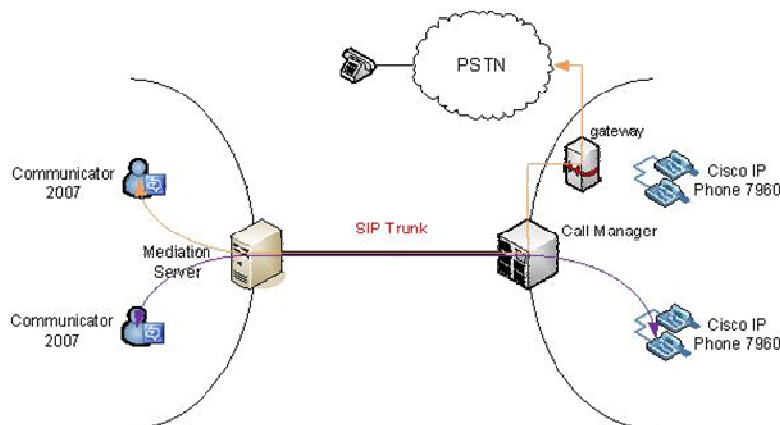


Figura 41. Integración OCS - CCM

Ingresamos al administrador de Cisco Call Manager.



Figura 42. Página Inicio Administrador Cisco Call Manger

Pasos:

1. Crear una troncal SIP

Seleccionamos *Trunk* en el menú *Device*

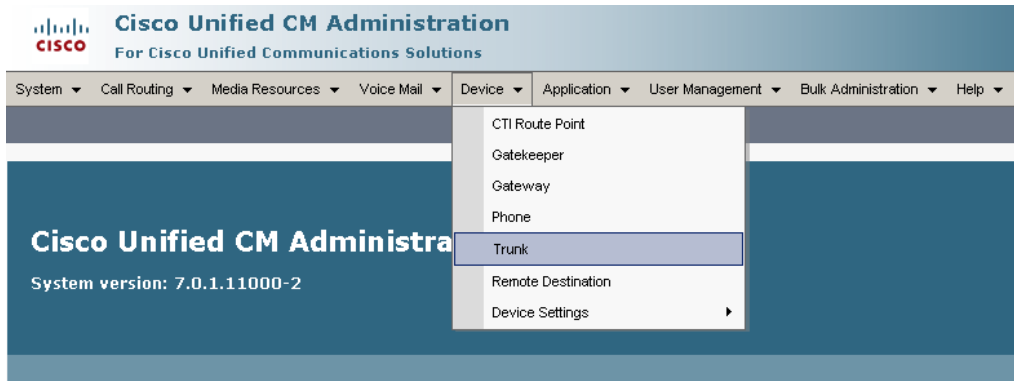


Figura 43. Configuración *Trunk Sip Cisco Call Manger* (1)

Seleccionamos *Add New*.

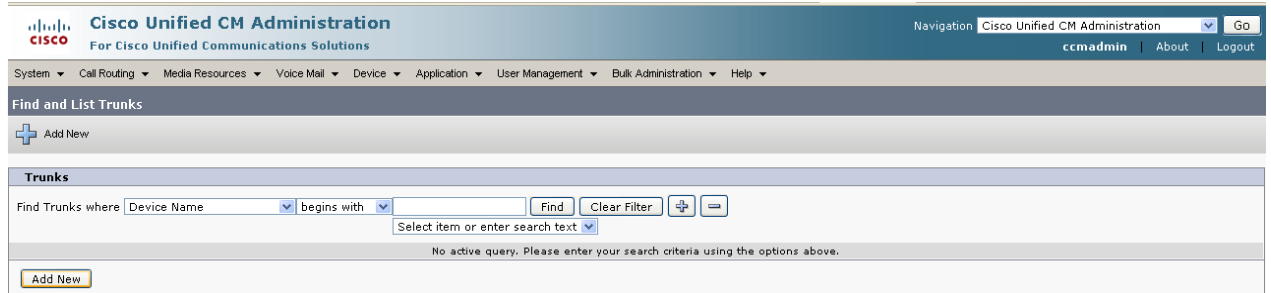


Figura 44. Configuración *Trunk Sip Cisco Call Manger* (2)

Seleccionamos el tipo de *trunk* en “*SIP Trunk*” y automáticamente se establece en protocolo SIP. Damos clic en siguiente.

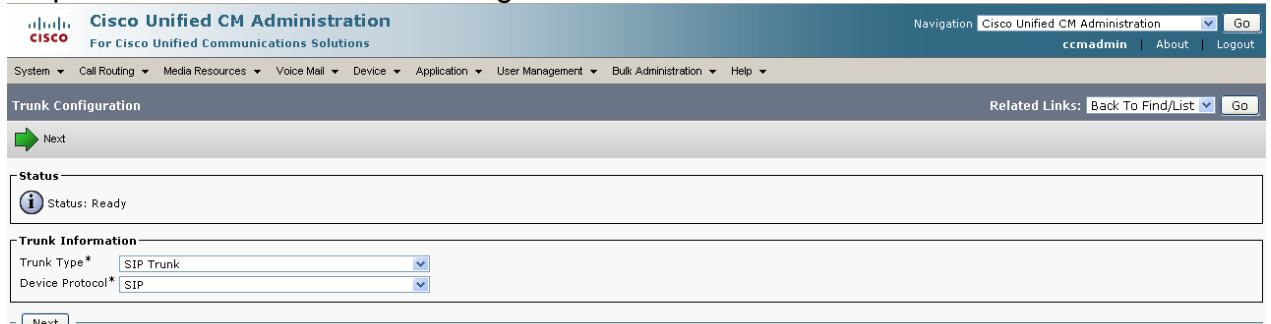


Figura 45. Configuración *Trunk Sip Cisco Call Manger* (3)

Ingresamos los parámetros básicos que se detallan a continuación.



Device Information	
Product:	SIP Trunk
Device Protocol:	SIP
Device Name*	TrunkCommunication
Description	Trunk integracion con Office Communication Server
Device Pool*	Default
Common Device Configuration	< None >
Call Classification*	Use System Default
Media Resource Group List	< None >
Location*	Hub_None
AAR Group	< None >
Packet Capture Mode*	None
Packet Capture Duration	0
<input checked="" type="checkbox"/> Media Termination Point Required <input checked="" type="checkbox"/> Retry Video Call as Audio <input checked="" type="checkbox"/> Transmit UTF-8 for Calling Party Name <input type="checkbox"/> Unattended Port <input type="checkbox"/> SRTP Allowed - When this flag is checked, Encrypted TLS needs to be configured in the network to provide end to end security. Failure to do so will expose keys and other information. Use Trusted Relay Point* Default	
Inbound Calls	
Significant Digits*	All
Connected Line ID Presentation*	Default
Connected Name Presentation*	Allowed
Calling Search Space	< None >
AAR Calling Search Space	< None >
Prefix DN	
<input checked="" type="checkbox"/> Redirecting Diversion Header Delivery - Inbound	
Outbound Calls	
Called Party Transformation CSS	< None >
<input type="checkbox"/> Use Device Pool Called Party Transformation CSS	
Calling Party Transformation CSS	< None >
<input type="checkbox"/> Use Device Pool Calling Party Transformation CSS	
Calling Party Selection*	Originator
Calling Line ID Presentation*	Default
Calling Name Presentation*	Default
Caller ID DN	
Caller Name	
<input checked="" type="checkbox"/> Redirecting Diversion Header Delivery - Outbound	
SIP Information	
Destination Address	mediation.ucuenca.ec
<input type="checkbox"/> Destination Address is an SRV	
Destination Port*	5060
MTP Preferred Originating Codec*	711ulaw
Presence Group*	Standard Presence group
SIP Trunk Security Profile*	Non Secure SIP Trunk Profile
Rerouting Calling Search Space	< None >
Out-Of-Dialog Refer Calling Search Space	< None >
SUBSCRIBE Calling Search Space	< None >
SIP Profile*	Standard SIP Profile
DTMF Signaling Method*	No Preference

Figura 46. Configuración Trunk Sip Cisco Call Manger (4)

- Nombre Troncal SIP.
- Dirección IP o URI del Servidor *Communications*.
- Puerto de Destino
- Códec a utilizar.

2. Crear un Route Pattern (Patrón de ruta)

Los patrones de ruta sirven para enrutar las llamadas utilizando un patrón. Ingresamos a *Route Pattern* que se encuentra dentro del submenú *Route/Hunt* en el menú *Call Routing*.

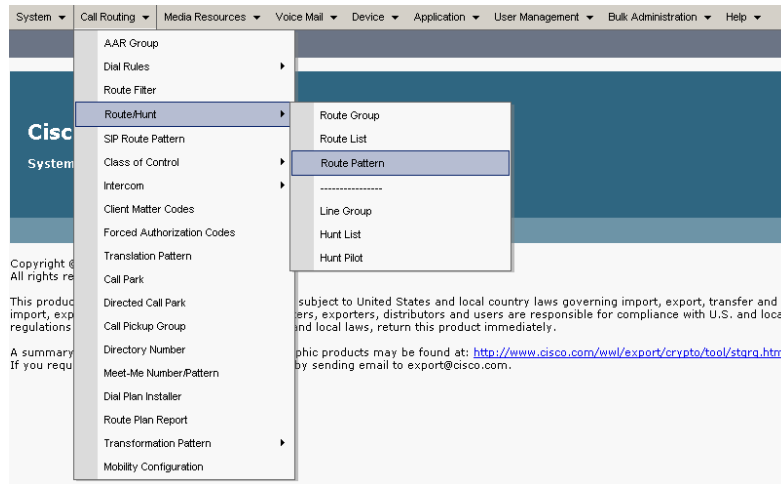


Figura 47. Configuración Route Pattern (1)

Damos clic en *add new*.

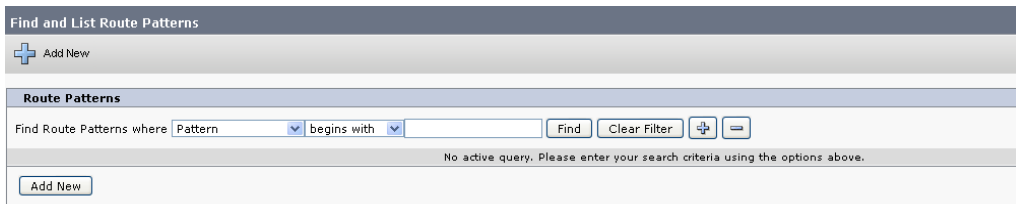


Figura 48. Configuración Route Pattern (2)

Vamos a configurar el patrón de ruta de la siguiente manera: Cuando un usuario marque una extensión de 4 dígitos empezando con el dígito del 5 al 7, la llamada se enrutara al servidor *Microsoft Communications*. (Por ejemplo cuando marque 5001). Además se agregara el dígito '+' al número marcado.



Pattern Definition

Route Pattern* [5-7]XXX
 Route Partition < None >
 Description route to microsoft ocs
 Numbering Plan -- Not Selected --
 Route Filter < None >
 MLPP Precedence* Default
 Resource Priority Namespace Network Domain < None >
 Gateway/Route List* TrunkCommunication (Edit)
 Route Option
 Route this pattern
 Block this pattern No Error
 Call Classification* OffNet
 Allow Device Override Provide Outside Dial Tone Allow Overlap Sending Urgent Priority
 Require Forced Authorization Code
 Authorization Level* 0
 Require Client Matter Code

Calling Party Transformations

Use Calling Party's External Phone Number Mask
 Calling Party Transform Mask
 Prefix Digits (Outgoing Calls)
 Calling Line ID Presentation* Default
 Calling Name Presentation* Default
 Calling Party Number Type* Cisco CallManager
 Calling Party Numbering Plan* Cisco CallManager

Connected Party Transformations

Connected Line ID Presentation* Default
 Connected Name Presentation* Default

Called Party Transformations

Discard Digits < None >
 Called Party Transform Mask
 Prefix Digits (Outgoing Calls) +
 Called Party Number Type* Cisco CallManager
 Called Party Numbering Plan* Cisco CallManager

ISDN Network-Specific Facilities Information Element

Network Service Protocol -- Not Selected --
 Carrier Identification Code
 Network Service Service Parameter Name Service Parameter Value
 -- Not Selected -- < Not Exist >

- Save Delete Copy Add New

Figura 49. Configuración *Route Pattern* (3)

Los parámetros básicos son:

- *Route Pattern*: [5-7]XXX
- Seleccionamos *TrunkCommunications* de la lista *Gateway/Route*.
- En *Prefix Digits (Outgoing calls)* ingresamos: +.

3. Configuración Servidor *Microsoft Communications*

Dentro del administrador del servidor de *Communications*, en las opciones del servidor *front-end* debemos configurar al servidor de *Cisco Call Manager* como host autorizado.

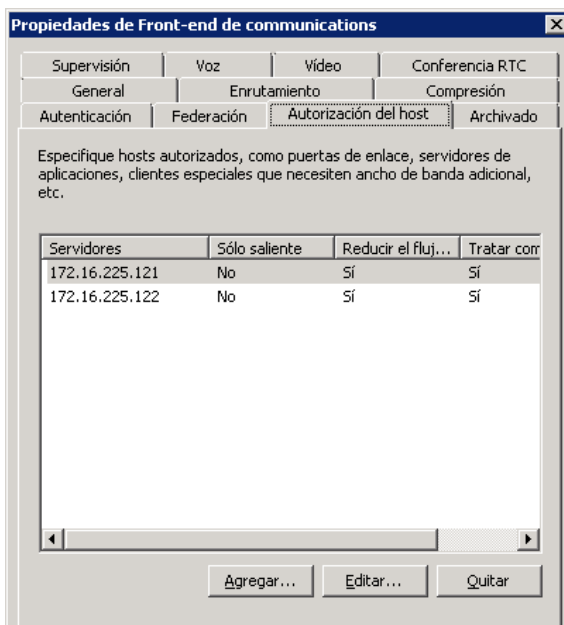


Figura 50. Host Autorizados en el Servidor *Communications*

Damos clic en agregar, ingresamos el FQDN o la dirección IP del Servidor *Cisco Call Manager*, seleccionamos “Reducir el flujo de tráfico” y “Tratar como autenticado”.

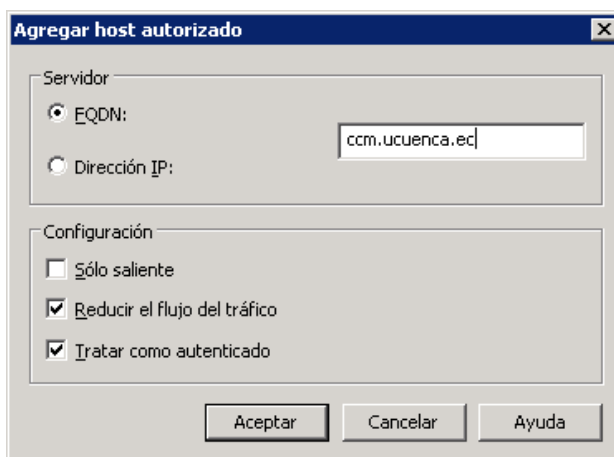


Figura 51. Agregar un host autorizado

Ademas tenemos que agregar un registro en la pestaña de “Enrutamiento”.

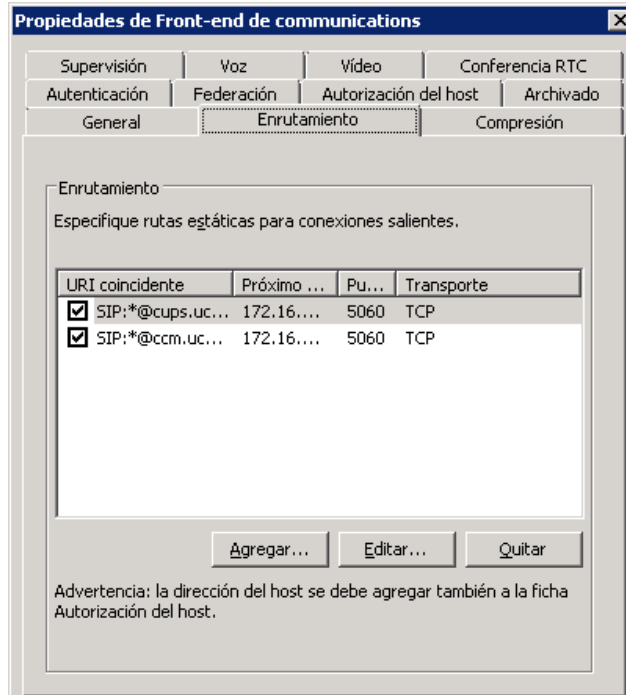


Figura 52. Rutas de Enrutamiento

Damos clic en agregar e ingresamos el dominio del servidor *Cisco Call Manager*, su dirección IP, en transporte seleccionamos TCP y Puerto 5060.

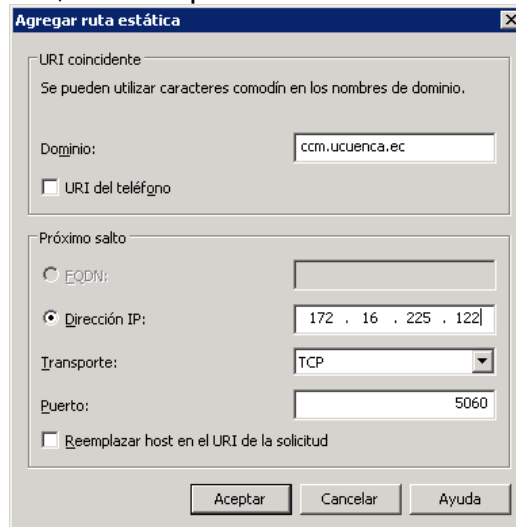


Figura 53. Agregar Ruta Estática

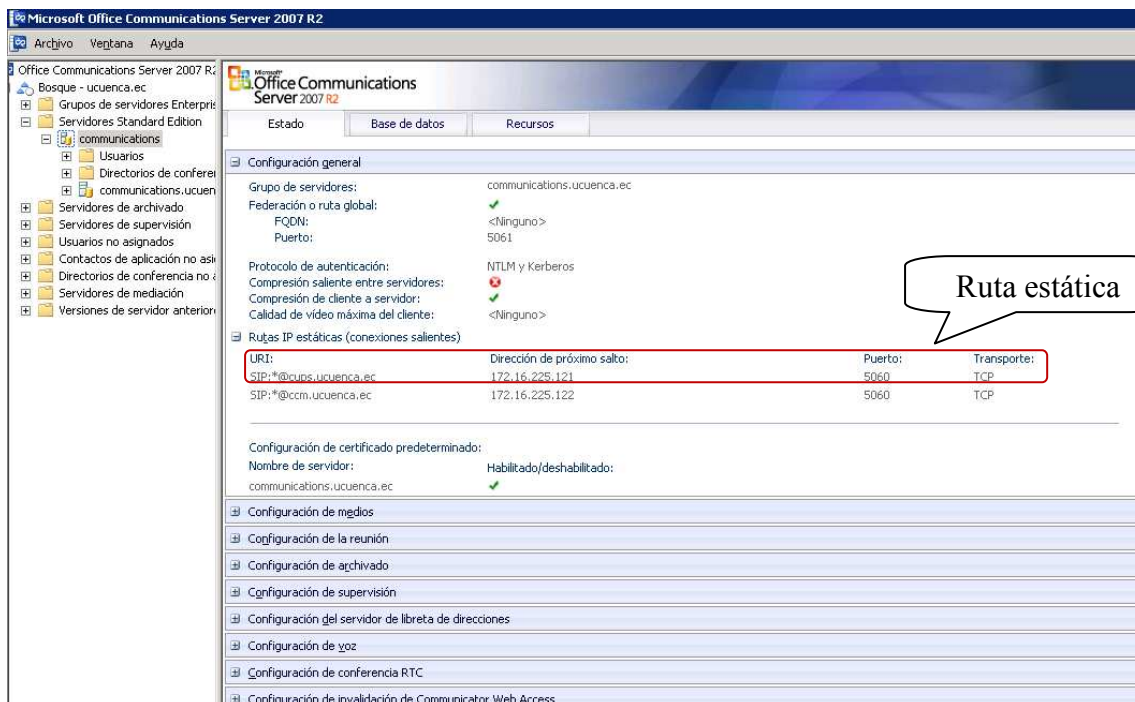


Figura 54. Configuración de una Ruta Estática Microsoft OCS - CCM.

4. Comprobación Funcionamiento

Para comprobar el funcionamiento realizamos una llamada desde un teléfono cisco a un usuario *Microsoft Communicator*.



Figura 55. Comprobación de la integración CCM – Microsoft Communicator



Figura 56. Comprobación de la integración *Microsoft Communicator – CCM*



3.3.3 Configuración de Voice Mail. Integración Microsoft Exchange – Cisco Call Manager

Configuración Voice Mail - Servidor Cisco Call Manager

En general, los pasos necesarios para configurar Cisco CallManager para trabajar con mensajería unificada de Exchange pueden resumirse en:

- Crear un troncal SIP.
- Definir patrón de ruta para la Mensajería Unificada MU de Exchange.
- Configuración de rutas de cobertura adecuada para los usuarios habilitados para MU.

1. Crear Troncal SIP.

Ingresamos a *Device* → *Trunk* → *Add New* → Seleccionamos *Sip Trunk* → *Next*.

Figura 57. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (1)

Ingresamos los datos seleccionados y guardamos:

- *Device Name*: Nombre troncal SIP.
- *Media Termination Point Required*: habilitar
- *Destination Address*: URL o dirección IP servidor Exchange
- *Presence Group*: *Standar Presence Group*
- *Sip Profile*: *Standard Sip Profile*



Inbound Calls

Significant Digits* All
 Connected Line ID Presentation* Default
 Connected Name Presentation* Default
 Calling Search Space < None >
 AAR Calling Search Space < None >
 Prefix DN

Redirecting Diversion Header Delivery - Inbound

Outbound Calls

Called Party Transformation CSS < None >
 Use Device Pool Called Party Transformation CSS
 Calling Party Transformation CSS < None >
 Use Device Pool Calling Party Transformation CSS
 Calling Party Selection* Originator
 Calling Line ID Presentation* Default
 Calling Name Presentation* Default
 Caller ID DN
 Caller Name

Redirecting Diversion Header Delivery - Outbound

SIP Information

Destination Address 172.16.1.18
 Destination Address is an SRV
 Destination Port* 5060
 MTP Preferred Originating Codec* 711ulaw
 Presence Group* Standard Presence group
 SIP Trunk Security Profile* Non Secure SIP Trunk Profile
 Rerouting Calling Search Space < None >
 Out-Of-Dialog Refer Calling Search Space < None >
 SUBSCRIBE Calling Search Space < None >
 SIP Profile* Standard SIP Profile
 DTMF Signaling Method* No Preference

- Save Delete Reset Add New

Figura 58. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (2)

2. Definir patrón de ruta para UM Exchange.

Vamos a definir la extensión 8000 como numero piloto para acceder al voice mail (buzón de voz).

Ingresamos a *Call Routing* → *Route/Hunt* → *Route Pattern* → *Add New*. Ingresamos los siguientes parámetros:

- *Route Pattern* = Número Piloto para Exchange UM.
- *Gateway or Route List* = Seleccionamos troncal Sip que creamos.
- *Route Option* = *Route this pattern*.
- *Calling Line ID Presentation* = *Allowed*.

Route Pattern Configuration Related Links: Back To Find/List Go

Save Delete Copy Add New

Status
 Status: Ready

Pattern Definition

Route Pattern* 8000
 Route Partition < None >
 Description Exchange route pattern
 Numbering Plan -- Not Selected --
 Route Filter < None >
 MLPP Precedence* Default
 Resource Priority Namespace Network Domain < None >
 Gateway/Route List* trunkExchange
 Route Option
 Route this pattern
 Block this pattern No Error

Call Classification* OnNet

Allow Device Override Provide Outside Dial Tone Allow Overlap Sending Urgent Priority
 Require Forced Authorization Code
 Authorization Level* 0
 Require Client Matter Code



Figura 59. Configuración de la integración *Voice Mail CCM – Exchange* (3)

3. Configurar *VoiceMail Profile*

Ingresamos *Voice Mail*→*Voice Mail Pilot*→*Add New* para crear un nuevo número piloto de *voice mail*. El número debe corresponder al número piloto configurado en el servidor de mensajería unificada de Exchange.

Figura 60. Configuración de la integración *Voice Mail CCM – Exchange* (4)

Ingresamos a *Voice Mail*→*Voice Mail Profile*→*Add New*. Configuramos los siguientes parámetros:

- *Voice Mail Profile Name*: Ingresamos Nombre.
- *Voice Mail Pilot*: 8000/<None>
- *Make this default*: Habilitar

Figura 61. Configuración *Voice Mail CCM – Exchange* (5)

4. Revisar Configuración Teléfono

Ingresamos a la configuración teléfono. *Device*→*Phone*→ Seleccionamos Teléfono.



The screenshot shows the 'Phone Configuration' page for a Cisco 7911 phone. The 'Association Information' table lists 10 lines, with 'Line 11 - 2002 (no partition)' highlighted in red. The 'Device Information' section shows the phone is registered with Cisco Unified Communications Manager (IP: 172.16.225.108) and has various settings like 'Standard 7911' for the phone button template and 'Standard Common Phone Profile' for the common phone profile.

Figura 62. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (6)

Seleccionamos la línea que queremos configurar el voicemail. Configuramos el perfil de voice mail:

The screenshot shows the 'Directory Number Configuration' page for a directory number '2002'. The 'Directory Number Information' section shows the number is associated with device 'SEP001F9E26A1CC'. The 'Directory Number Settings' section shows the 'Voice Mail Profile' is set to 'UMExchange', which is highlighted in red. Other settings include 'Calling Search Space' as '<None>' and 'Auto Answer' as 'Auto Answer Off'.

Figura 63. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (7)



Además dentro de las opciones de la línea, podemos configurar el desvío de llamadas:

Figura 64. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (8)

Configuración Voice Mail - Servidor Exchange 2007

A continuación se resumen los pasos para configurar los buzones de voz para los usuarios cisco:

- Crear Nuevo Plan de Marcado de MU (*UM Dial Plan*).
- Crear Nueva Puerta de Enlace IP de MU (*UM IP Gateway*)
- Configurar Usuario para MU de Exchange

Las siguientes opciones de configuración se configuran a través del uso de la "Consola de administración de Exchange".

1. Crear Nuevo Plan de Marcado de MU

Ingresamos los siguientes datos:

- Nombre: un nombre descriptivo del plan de marcado.
- Numero de dígitos: el número de dígitos que se manejan en las extensiones.
- Tipo de URI: seleccionamos *Extensión Telefónica*.
- Seguridad VoIP: No protegida.

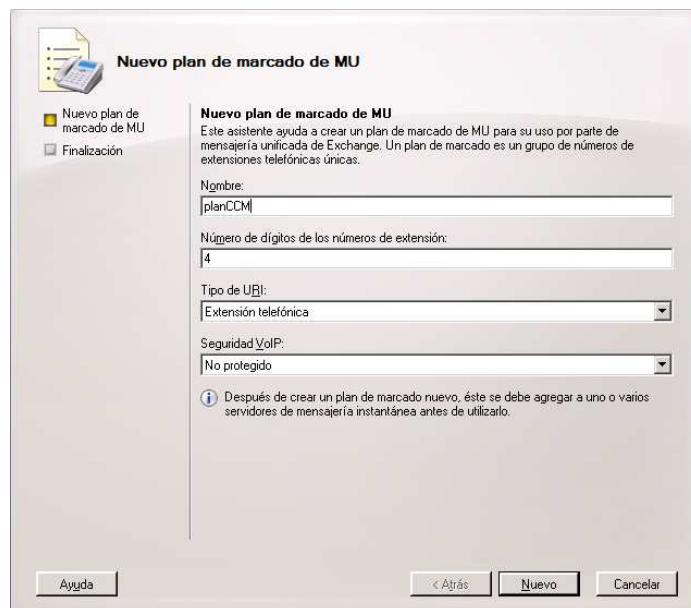


Figura 65. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (9)

Al crear un nuevo plan de marcado automáticamente se crea una directiva de buzón de MU.

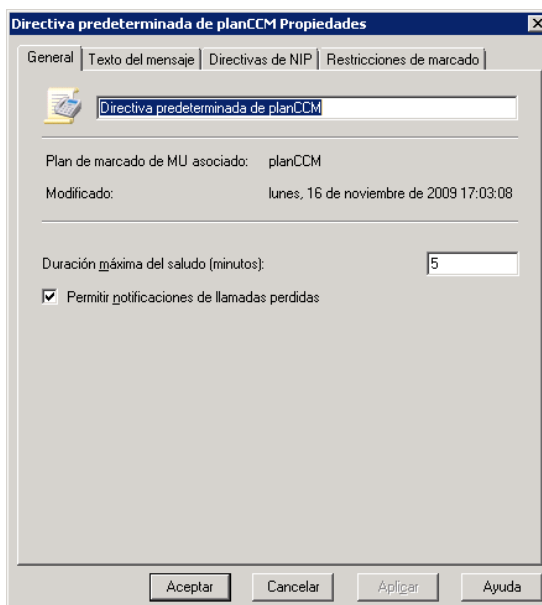


Figura 66. Propiedades Directiva plan Marcado

2. Crear una Nueva puerta de enlace IP de MU.

Al crear la puerta de enlace IP especificamos la URL o la dirección IP del servidor CCM y seleccionamos el plan de marcado que creamos anteriormente.

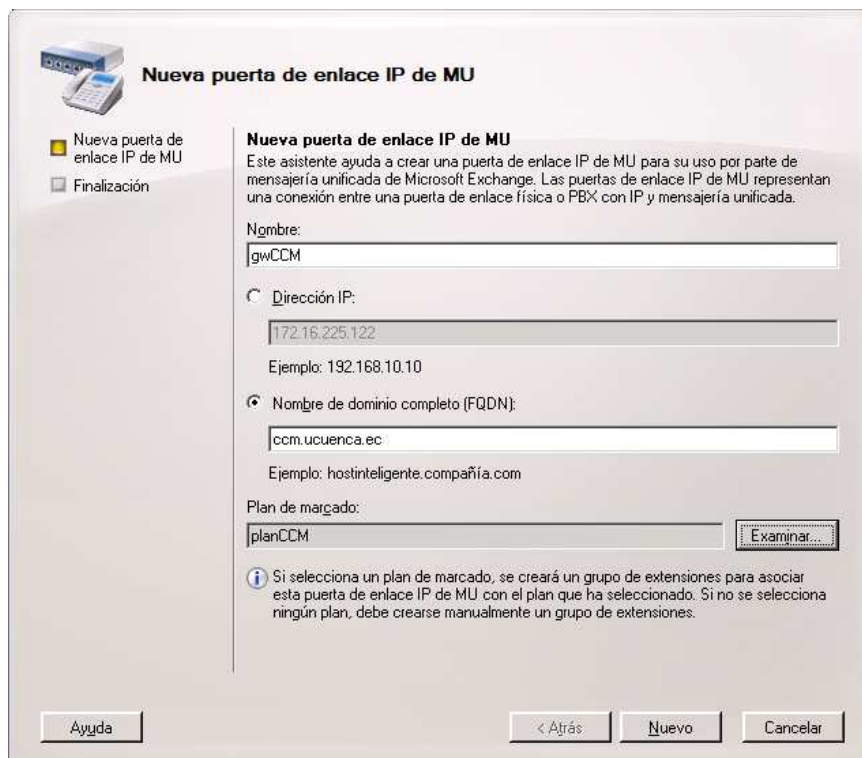


Figura 67. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (10)

3. Configurar Usuario para MU de Exchange

En la opción Configuración de Destinatarios→Buzón, seleccionamos un usuario y damos clic derecho→Habilitar Mensajería Unificada. Seleccionamos la directiva de buzón deseada, y la opción de configuración de NIP (Número Identificación Personal).



Figura 68. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (11)

Ingresamos el número de la extensión a crear:

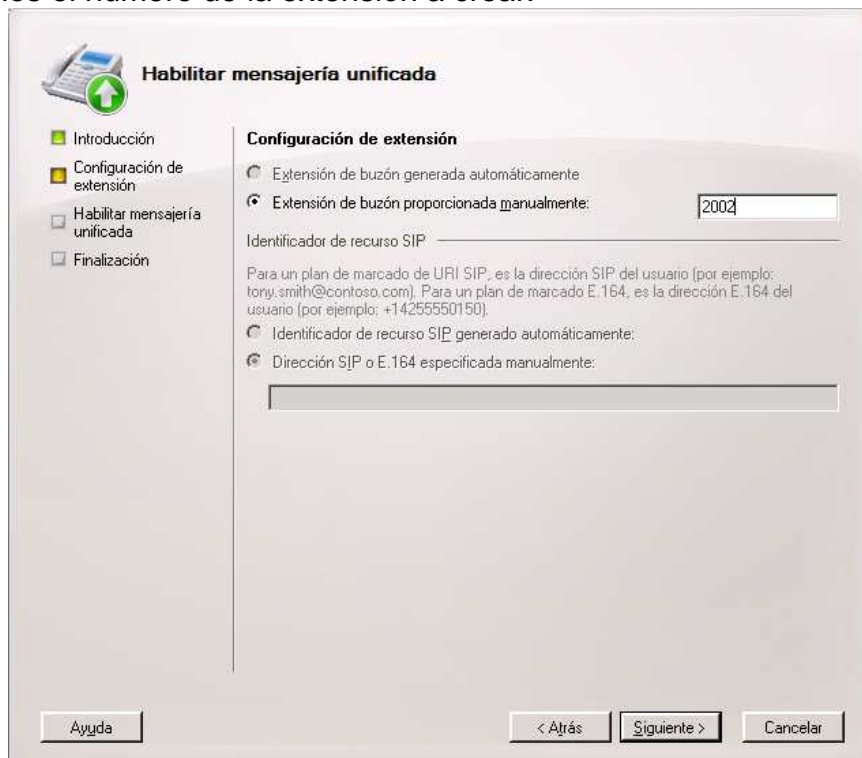


Figura 69. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (12)

Damos clic en habilitar y el usuario queda habilitado para ingresar a su correo de voz. Al momento que el usuario quiera ingresar a la mensajería unificada de Exchange, se le pedirá que ingrese su NIP.

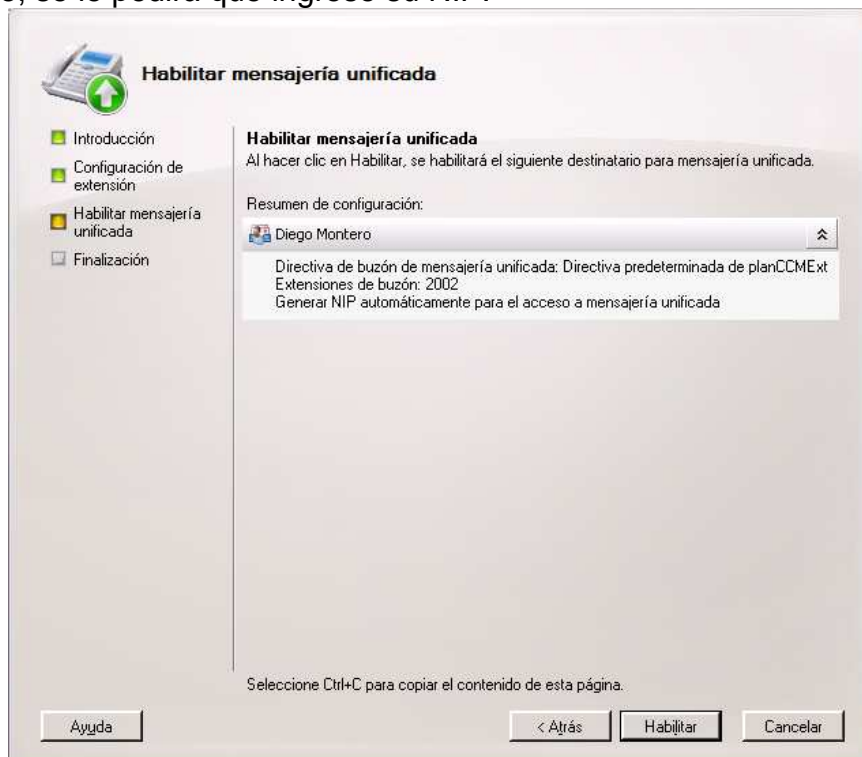


Figura 70. Configuración de la integración Voice Mail CCM – Exchange (13)



Figura 71. Configuración de la integración *Voice Mail CCM – Exchange* (14)



3.3.4 Configuración Servidor Cisco Unified Presence 7

A continuación se detallan los pasos para integrar Cisco Call Manager 7 con Cisco Unified Presence 7.

Configuración Post-Instalación Cisco Unified Presence Server 7

Configuración Servidor Cisco Call Manager 7 CCM.

Vamos a Agregar el servidor Cisco Unified Presence 7 CUPS dentro del servidor CCM. Ingresamos a *System*→*Application Server*→*Add New*, seleccionamos en tipo de servidor “*Cisco Unified Presence Server*” y damos clic en *next*.

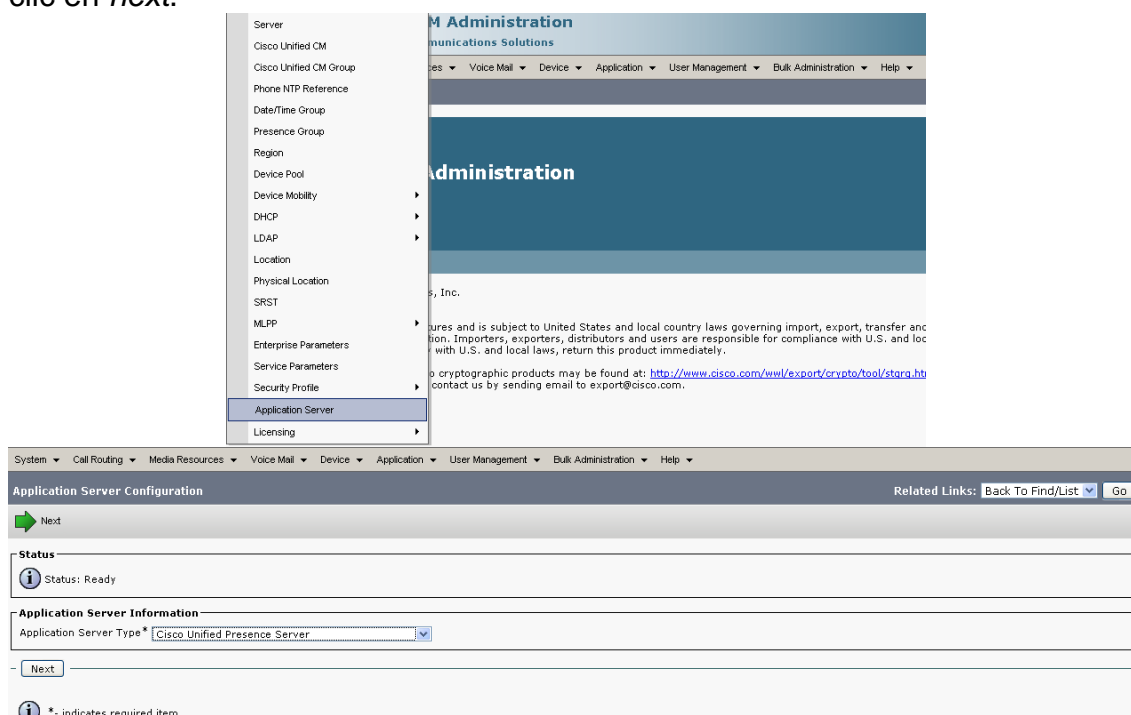


Figura 72. Agregar Servidor CUPS a CCM (1)

Ingresamos los datos solicitados y guardamos:

- **Name:** cups
- **URL:** cups.ucuenca.ec

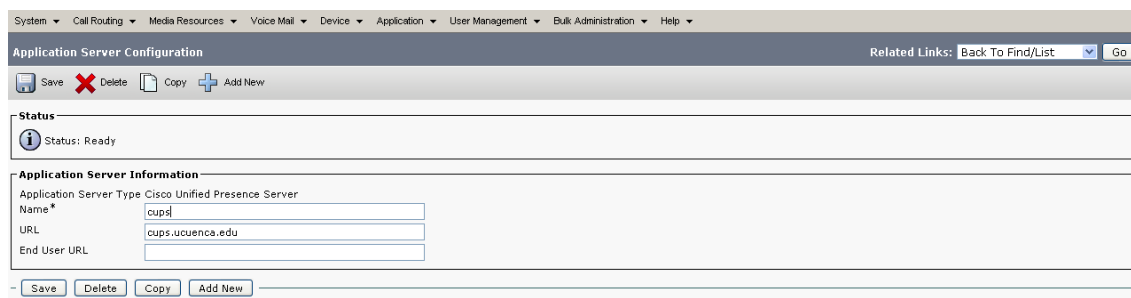


Figura 73. Agregar Servidor CUPS a CCM (2)



CUPS Post Installation

La primera vez que ingresemos al administrador de CUPS automáticamente se ejecuta el asistente post-instalación. A continuación se detalla la configuración que debemos realizar:

1. Configuración *Publisher* CCM

Ingresamos el nombre del servidor CCM y su dirección IP.

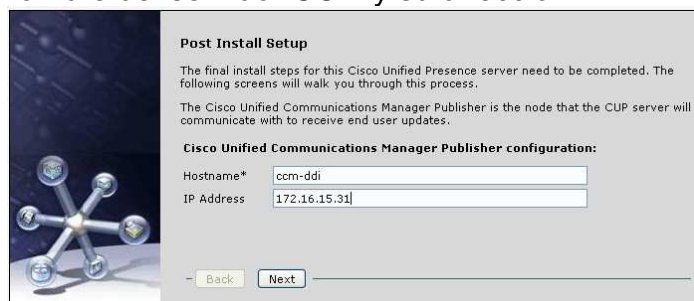


Figura 74. CUPS - Configuración *Publisher* CCM

2. Configuración usuario AXL.

Debemos configurar un usuario en CCM *Publisher* para que el servidor CUP lo use y pueda comunicarse con CCM.

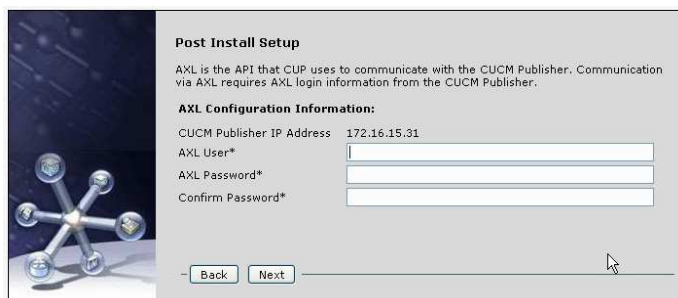


Figura 75. Configuración del Usuario AXL en CUPS

Ingresamos a CCM, en el menú *User Management* → *Application User*, damos clic en *Add New*.

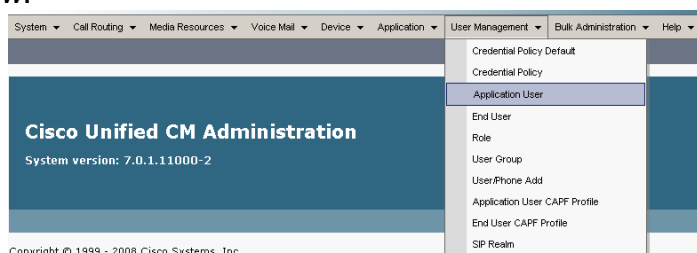


Figura 76. Configuración del Usuario AXL en CCM (1)

Ingresamos los siguientes datos:

- *User ID*: ccmmaxl
- *Password*: contraseña

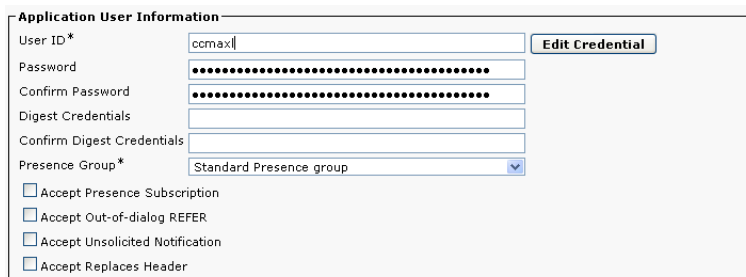


Figura 77. Configuración del Usuario AXL en CCM (2)



Creamos un nuevo Grupo de Usuarios. En *User Management* → *User Group* damos clic en *Add New*:

The screenshot shows the 'User Group Configuration' page. At the top, there are navigation menus for System, Call Routing, Media Resources, Voice Mail, Device, Application, User Management, Bulk Administration, and Help. Below this, there are buttons for Save, Delete, Copy, and Add New. A status bar indicates '0 records found'. The 'User Group Information' section has a text field for 'Name' containing 'group_AXLaccess'. Below that is a search section for 'User' with a 'Find User where' dropdown set to 'User ID' and a 'begins with' dropdown. There are 'Find', 'Clear Filter', and 'Add New' buttons. At the bottom, there are buttons for 'Add End Users to Group', 'Add App Users to Group', 'Select All', 'Clear All', and 'Delete Selected'.

Figura 78. Configuración del Usuario AXL en CCM (3)

Clic en *Add App Users to Group* y seleccionamos el usuario *ccmaxl* y lo agregamos.

This screenshot shows the 'User Group Configuration' page after clicking 'Add App Users to Group'. The status bar now shows '1 records found'. The 'User Group Information' section remains the same. The 'User' search section is now populated with a table. The table has columns for 'User ID', 'Full Name', and 'Permission'. One user is listed: 'ccmaxl'. Below the table are buttons for 'Add End Users to Group', 'Add App Users to Group', 'Select All', 'Clear All', and 'Delete Selected'.

Figura 79. Configuración del Usuario AXL en CCM (4)

En el combo *Related Links* damos clic en *Assign Role to User Group*.

This screenshot shows the 'User Group Configuration' page with the 'Related Links' dropdown menu open. The menu options are 'Back To Find/List', 'Assign Role to User Group', 'Roles', and 'Dependency Records'. The 'Assign Role to User Group' option is highlighted. The rest of the page content is the same as in the previous screenshot.

Figura 80. Configuración del Usuario AXL en CCM (5)

Escogemos el rol *Standard AXL API Access* y lo agregamos. Guardamos la configuración del Grupo de Usuarios.

This screenshot shows the 'User Group Configuration' page with the 'Role Assignment' section. The 'Role' dropdown menu is set to 'Standard AXL API Access'. Below the dropdown are buttons for 'Assign Role to Group' and 'Delete Role Assignment'. At the bottom, there is a 'Save' button. The rest of the page content is the same as in the previous screenshot.

Figura 81. Configuración del Usuario AXL en CCM (6)



En el servidor CUPS, ingresamos los datos del usuario creado y damos clic en siguiente.

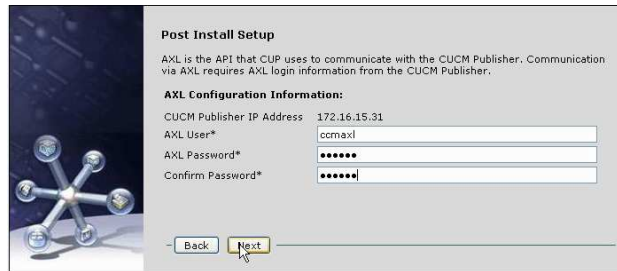


Figura 82. Configuración del Usuario AXL en CUPS (2)

3. **Security Password.** Cuando se instala *Cisco Call Manager*, se configura una contraseña para la comunicación entre nodos, esta contraseña debe ser ingresada a continuación.



Figura 83. Security Password – CUPS

4. Verificar Información. Verificamos que la información este correcta y damos clic en confirmar.

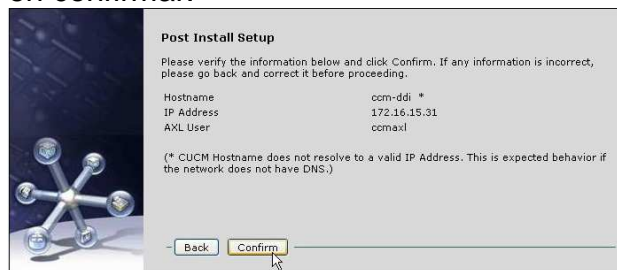


Figura 84. Verificar Información – CUPS

5. Al finalizar se presentan tres opciones, damos clic en Home e ingresamos al administrador CUPS.

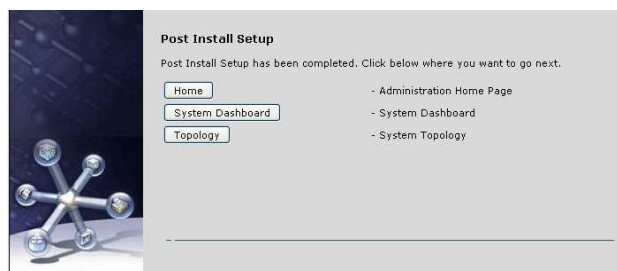


Figura 85. Configuración de CUPS (3)



Figura 86. Cisco Unified Presence Administration

Integración de Cisco Unified Presence Server con Cisco Call Manager Server.

A continuación se detalla los pasos para realizar la integración de CUPS y CCM:

1. Habilitar la presencia global en Cisco Call Manager

Por defecto la suscripción de presencia esta deshabilitada en CCM. Ingresamos a *System* → *Service parameter* → *Cisco Call Manager* y buscamos “*Inter-presence*” y seleccionamos “*Allow Subscription*”.

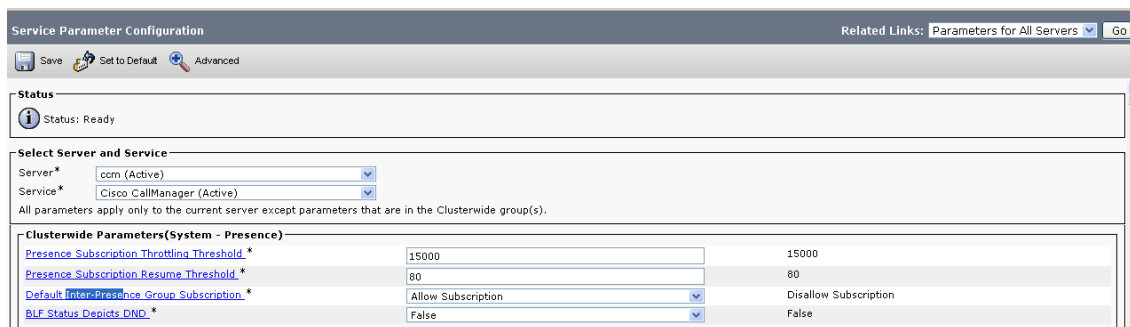


Figura 87. Integración CUPS – CCM (1)

2. Crear SIP trunk Security Profile en CCM

Copiamos “*non Secure SIP Trunk Profile*” en “*Presence non-secure SIP trunk Profile*”

Modificamos los siguientes parámetros y guardamos:

- *Device security mode: Non-Secure*
- *Incoming Transport type: TCP+UDP*
- *Outgoing Transport Type: TCP*
- *Incoming Port 5060 (Deshabilitar Enable digest authentication)*
- *Enable application Level Authentication: Deshabilitar*
- *Accept Presence Subscription: Habilitar*
- *Accept Out-of-Dialogue REFER: Habilitar*
- *Accept Unsolicited Notification: Habilitar*
- *Accept Replace header: Habilitar*
- *Transforms security status: Deshabilitar*



Figura 88. Integración CUPS – CCM (2)

3. Agregar una Troncal SIP (*SIP trunk*) desde CCM hacia CUPS
 Ingresamos a Device → Trunk → clic en Add New → SIP-trunk → Protocol = SIP y damos clic en siguiente.

Figura 89. Integración CUPS – CCM (3)

Ingresamos los siguientes datos:

- *Device Name* : PRESENCE-TRUNK
- *Device Pool* : Default
- *Call classification* : On-Net
- *Media Termination Point required* : Habilitar
- *Retry Video call as audio* : Hablilitar

SIP information

- *Desitnation Address*: Dirección Servidor CUP
- *DST is a SRV* : Deshabilitado
- *Destination port* : 5060
- **SIP Trunk Security Profile**: *Presence non-secure SIP trunk Profile*
- *Sip Profile*: *Standard Sip Profile*



Figura 90. Integración CUPS – CCM (4)

4. Agregamos dos usuarios de Aplicación: IPPM y CtiGw en CCM. El usuario IPPM se lo configurará en CUPS para el servicio de *IP Phone Messenger* y el usuario CtiGw se lo configurara en CUPS para el servicio de *Remote Call Control RCC o Computer Telephone Integration o Deskphone Control*.

Usuario IPPM:

- User ID: IPPM
- Password: contraseña
- Groups: *Standard CCM End Users* y *Standard CTI Enabled*

Figura 91. Integración CUPS – CCM (5)



Usuario CtiGw:

- *User ID:* CtiGw
- *Password:* contraseña
- *Habilitamos:*
 - *Accept Presece Subscription*
 - *Accept Out-of-dialog REFER*
 - *Accept Unsolicited Notification*
 - *Accept Replace Header*
- *Groups:* Standar CCM End Users y Standard CTI Enabled

The screenshot shows the 'Application User Configuration' window. At the top, there are buttons for Save, Delete, Copy, and Add New. Below is a 'Status' section showing 'Ready'. The main area is divided into 'Application User Information' and 'Permissions Information'. In the 'Application User Information' section, the 'User ID*' is 'CtiGw', and there are fields for Password and Confirm Password. Below these are fields for Digest Credentials and Confirm Digest Credentials. The 'Presence Group*' is set to 'Standard Presence group'. There are four checked checkboxes: 'Accept Presence Subscription', 'Accept Out-of-dialog REFER', 'Accept Unsolicited Notification', and 'Accept Replaces Header'. In the 'Permissions Information' section, there are two lists: 'Groups' and 'Roles', both containing 'Standard CTI Allow Control of All Devices' and 'Standard CTI Enabled'. There are buttons for 'Add to User Group' and 'Remove from User Group'.

Figura 92. Integración CUPS – CCM (6)

5. Crear IP Phone service URL en CCM

Ingresamos a *Device* → *Device Settings* → *Phone Services* → clic *Add New*.
Ingresamos los siguientes datos:

- *Service Name* : IP PhoneMSG
- *ASCII Service Name* : IP PhoneMSG
- *Service URL*: *http:<cups url / ip>:8081/ippm/default?name=#DeviceName#*
- *Service Category* : XML Service
- *Service Type* : Standard IP Phone Service
- *Enable* : Habilitar



Figura 93. Integración CUPS – CCM (7)

6. Agregar y configurar un Gateway de Presencia
 Ingresamos a *Presence* → *Gateways* → *Add New*. En *tipo de gateway* seleccionamos CUCM, en *Description* ingresamos una breve descripción del Gateway y en *Presence Gateway* ingresamos el URL o la IP del servidor CCM.

Figura 94. Integración CUPS – CCM (8)

7. Seleccionar *SIP trunk* entre Servidor Presencia y servidor CCM
 Tenemos que configurar la troncal SIP que debe ser usada para transferir las llamadas a CCM. Ingresamos a *Presence* → *Setting*:

- *CUP CVP Support* : Deshabilitado
- *MAX Contact List Size* : 200
- *Enable Instalt messeging* : Habilitar
- *Enable SIP Publish on CUCM*: Habilitar
- *CUCM SIP Publish Trunk* : Seleccionamos la troncal configurada en CCM.



Figura 95. Integración CUPS – CCM (9)

8. Configurar *IP Phone Messenger* en el servidor de Presencia
 Ingresamos a *Application* → *IP Phone* → *Settings*. Ingresamos los siguientes datos y guardamos.

- *IPPM Application Status* : ON
- *Application user Name* : IPPM (Usuario que creamos en CCM)
- *Application Password* : Contraseña usuario IPPM
- *confirm password* : Contraseña usuario IPPM
- *Max Instant message* : 25 default
- *Subscription timeout* : 3400 default
- *Publish timeout* : 3600 default

Figura 96. Integración CUPS – CCM (10)

• Configurar *DeskPhone Control* en el servidor de Presencia
 Seleccionamos *Application* → *Deskphone Control* → *Settings*. Ingresamos los datos del usuario creado en el servidor CCM para *Deskphone Control*. Además registramos la dirección IP del servidor CCM y guardamos.



Cisco Unified Presence Administration
For Cisco Unified Communications Solutions

Navigation: Cisco Unified Presence Administration | cupsadmin | About | Logout

System | Presence | Application | User Management | Bulk Administration | Diagnostics | Help

Deskphone Control Settings | Related Links: Deskphone Control User Assignment

Save

Status
Status: Ready

Deskphone Control Settings
The Deskphone control application provides connectivity between Cisco Unified Communications Manager (CUCM) and soft clients that provide Click-to-Dial/Phone control-type services. You can configure the Deskphone control application to connect up to a maximum of eight CUCM servers.

Application Status*	On
Application Username	CtiGw
Application Password
Confirm Password
Heartbeat Interval (seconds)*	8
Session Timer (seconds)*	1810
CUCM Address (1 of 8)	172.16.225.122
CUCM Address (2 of 8)	
CUCM Address (3 of 8)	
CUCM Address (4 of 8)	
CUCM Address (5 of 8)	
CUCM Address (6 of 8)	
CUCM Address (7 of 8)	
CUCM Address (8 of 8)	

Save

Figura 97. Integración CUPS – CCM (10)

9. Configurar dirección servidor TFTP para clientes IP Communicator
 Seleccionamos *Application* → *Unified IP Personal Communicator* → *Settings*:

- *Proxy Listener* : *Default Cisco SIP proxy TCP Listener*
- *Primary TFTP* : dirección servidor CCM

Unified Personal Communicator Settings

Save

Status
Status: Ready

CUPC Global Settings

Proxy Listener*	Default Cisco SIP Proxy TCP Listener
Primary TFTP Server	172.16.225.122
Backup TFTP Server	
Backup TFTP Server	

Figura 98. Integración CUPS – CCM (11)

CUCM Publisher Configuration

Save

Status
Publisher status updated (Tue Jan 05 2010 15:22:13 GMT-0500)

CUCM Publisher Configuration
Configure the Cisco Unified Communications Manager (CUCM) Publisher. Data will be synchronized from the publisher to the Cisco Unified Presence (CUP) cluster.

Sync Status	Completed 2009-11-06 23:14:44
CUCM Publisher Hostname*	ccm
CUCM Publisher IP Address	172.16.225.122
Security Password (IPsec)*
Confirm Security Password*
AXL Username*	ccmaxl
AXL Password*
Confirm AXL Password*

CUCM Publisher Status

Publisher Reachability (pingable)	Reachable
Publisher Connectivity (via AXL)	Connected
Publisher Security Login (IPSec)	Successful
Publisher Version	7.0.1.11000(2)

Figura 99. Integración CUPS – CCM (12)



Configuración CUPS Deskphone Control – Communicator Remote Call Control

1. Configurar ACL entrada.

Ingresamos a *System* → *Security* → *Incoming ACL*

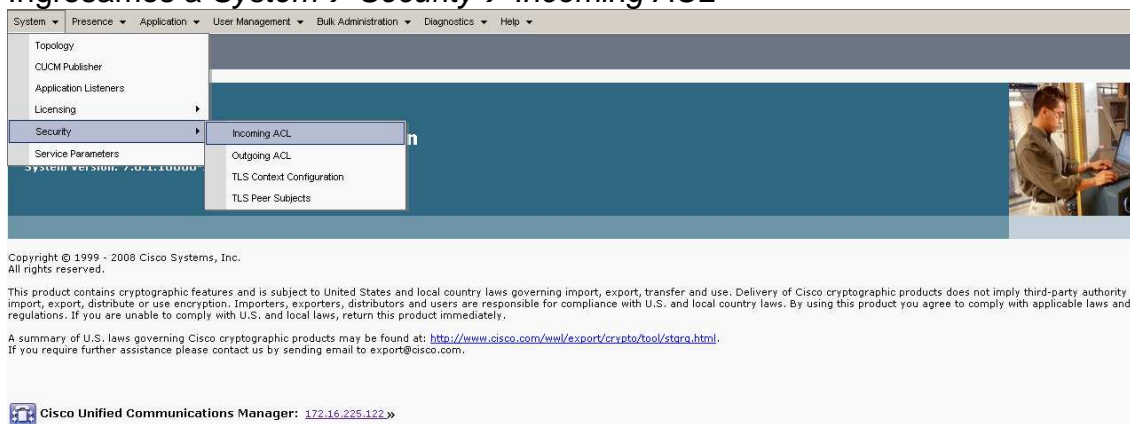


Figura 100. Configuración de Deskphone Control (1)

Damos clic en *Add New*. Ingresamos en *Address Pattern* la dirección IP del servidor Microsoft OCS.

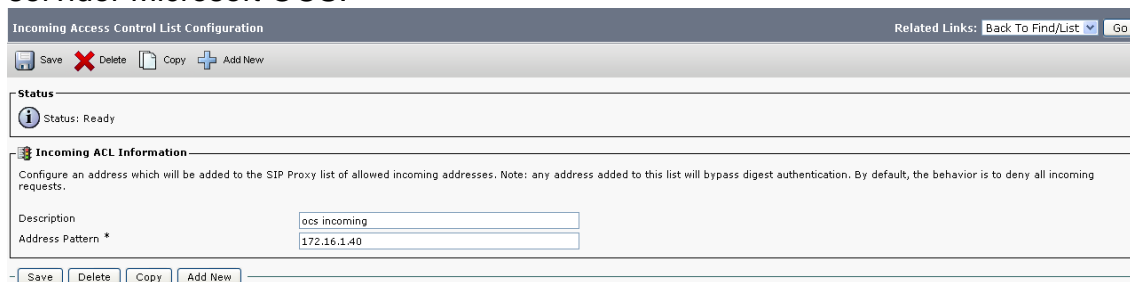


Figura 101. Configuración de Deskphone Control (2)

2. Configurar ACL salida.

Ingresamos a *System* → *Security* → *Outgoing ACL*, damos clic en *Add New*. Registramos la dirección IP del servidor Microsoft OCS y guardamos.

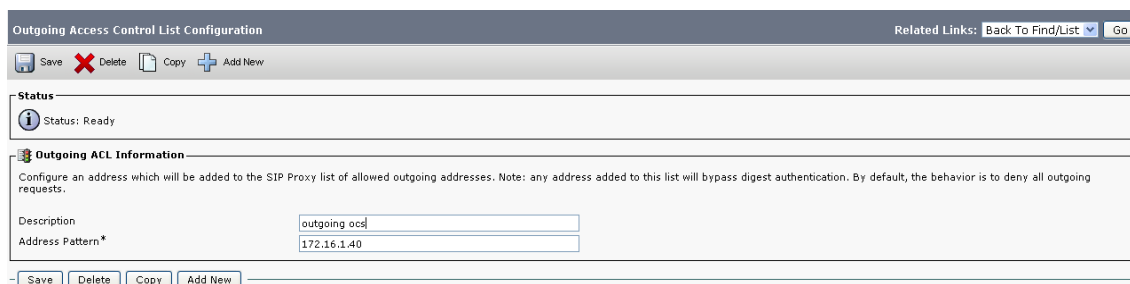


Figura 102. Configuración de Deskphone Control (3)

3. Configurar Microsoft Communications Server

Debemos agregar el servidor CUPS con un host autorizado. Seleccionamos Propiedades del servidor *front-end*. En la pestaña *Autorización del Host* damos clic en agregar.

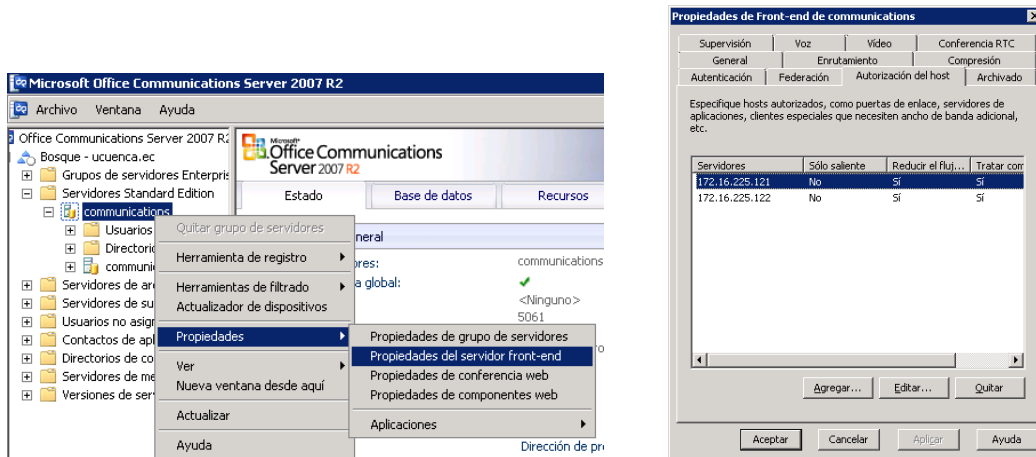


Figura 103. Configuración Deskphone Control (4)

Ingresamos el FQDN o la dirección IP del servidor CUPS, seleccionamos *Reducir el flujo de tráfico* y *Tratar como autenticado*.

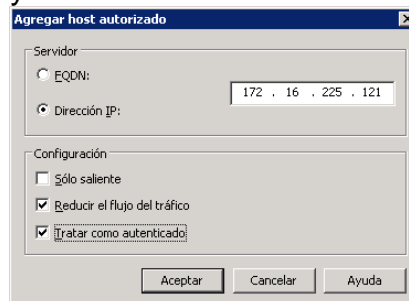


Figura 104. Configuración de Deskphone Control (5)

Ahora damos seleccionamos la pestaña *Enrutamiento* y damos clic en agregar. Ingresamos los siguientes datos:

- Dominio: cups.ucuenca.ec
- Dirección IP: Dirección del Servidor Presencia CUPS
- Transporte: TCP
- Puerto: 5060

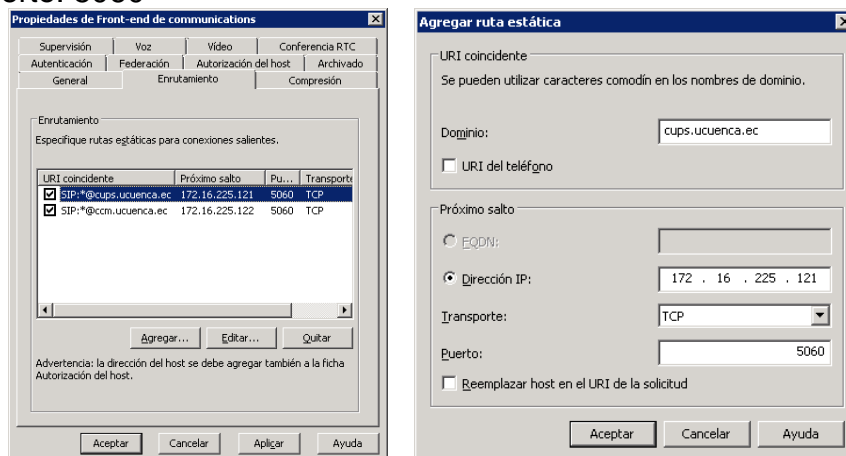


Figura 105. Configuración de Deskphone Control (6)

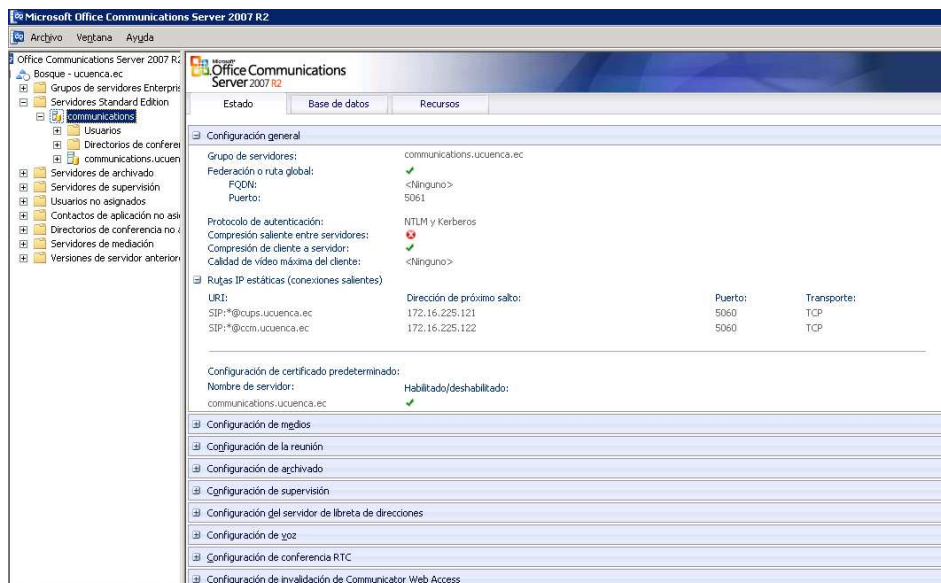


Figura 106. Configuración de *Deskphone Control* (7)

4. Habilitar Usuario para Communicator *Remote Call Control* (MOC RCC)

Creamos un usuario en Microsoft Office Communicator. En propiedades de Usuario damos clic en telefonía. Podemos seleccionar una de los siguientes escenarios de telefonía (Enterprise Voice):

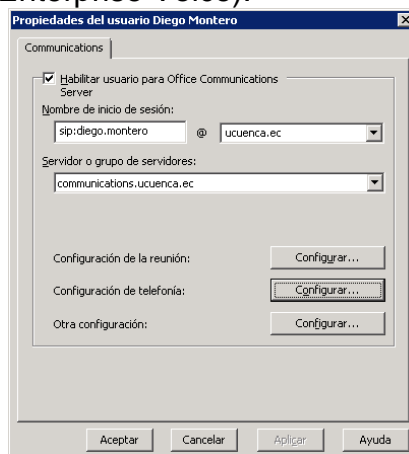


Figura 107. Propiedades de Usuario

- **Habilitar sólo comunicación de PC a PC.** Actúa como un cliente *softphone*. Esta opción permite realizar llamadas VoIP de un cliente Microsoft *Communicator* a otro. A cada usuario se asigna una URI SIP como alguien@ucuenca.ec. No se asigna un número de teléfono (extensión) por usuario. Es necesario disponer de un dispositivo de audio o audio/video conectado a la PC para poder realizar y recibir las conversaciones de audio con tu PC. Este es un escenario de VoIP que no utiliza ninguna de las funciones de voz que se han añadido para OCS 2007

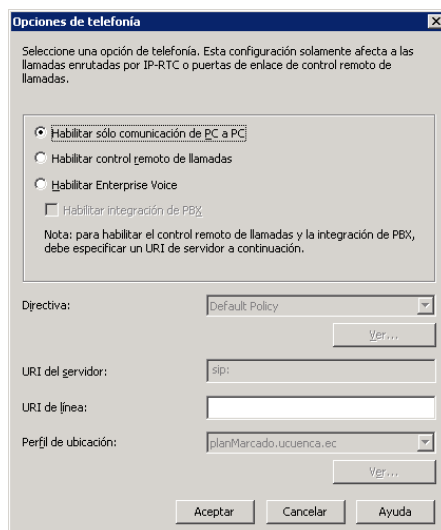


Figura 108. Configuración de Telefonía (1)

- **Habilitar control remoto de llamadas.** El cliente *Communicator* no actúa como un *softphone*, no necesita un dispositivo de audio o audio/video conectado a la PC y el usuario no es capaz de hacer o recibir llamadas telefónicas mediante el uso de su PC.

En este escenario, un usuario de OCS 2007 tiene un teléfono IP PBX con una extensión (por ejemplo 1212) en su escritorio. Además de eso, Microsoft Office *Communicator* 2007 (MOC) está instalado en el PC del usuario.

En una llamada de teléfono entrante, el teléfono del usuario PBX suena además recibe una notificación de llamada entrante (*pop-up*) en la parte inferior derecha de la pantalla de su PC, mostrando el número que llama y también el nombre del llamante (si OCS puede resolver el número de teléfono a un nombre, haciendo coincidir el número de teléfono en Active Directory o los contactos de Outlook). El usuario puede aceptar la llamada levantando el auricular del teléfono PBX/IP-PBX o haciendo clic en la ventana emergente de la llamada entrante en su PC. En ambos casos, los medios de comunicación (flujo de voz) se quedará en la PBX/IP-PBX y no habrá ninguna conexión VoIP para OCS. El usuario no necesita un dispositivo de audio para PC. Es necesario configurar un servidor adicional CSTA¹¹. Este rol lo desempeña el servidor CUPS.

¹¹ **CSTA:** *Computer-supported telecommunications applications*. proporciona una capa de abstracción para las aplicaciones de telecomunicaciones que requieran usar tecnologías de CTI (*Computer Telephony Integration*) [19].

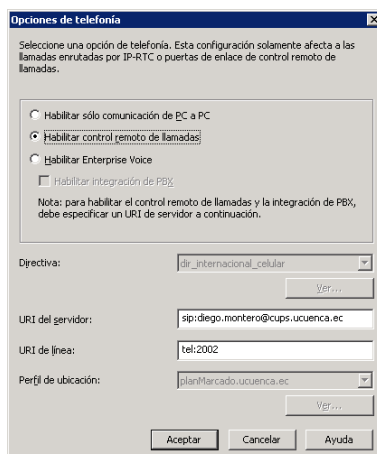


Figura 109. Configuración de Telefonía (2)

- Habilitar Enterprise Voice.** Este escenario es nuevo en OCS 2007. OCS actúa como un *softphone* (teléfono de software), tiene un número de teléfono (extensión) y las necesidades de un dispositivo de audio o audio/video conectado a la PC para hacer y recibir llamadas telefónicas utilizando su PC. Este es un escenario de VoIP. En este escenario, un usuario de OCS 2007 no necesita tener una extensión de teléfono PBX o IP-PBX (por ejemplo, 1010) en su escritorio. Office Communicator (MOC) 2007 está instalado en el PC del usuario y tiene su propia extensión (por ejemplo 1212).

En una llamada a la extensión 100, en caso de que todavía hay un teléfono PBX/IP-PBX en el escritorio del usuario, el teléfono sonará y no pasará nada en MOC. Sin embargo, en una llamada a la extensión 1212, el cliente MOC suena y el usuario recibe una notificación de llamada entrante (pop-up) en la parte inferior derecha de la pantalla de su PC, mostrando el número que llama (*Caller ID*: número de teléfono de la persona que llama), así como el nombre del llamante. El usuario puede aceptar la llamada haciendo clic en la ventana emergente. Los medios de comunicación (flujo de voz) comenzarán a fluir como una conexión de VoIP a OCS mediante la red IP corporativa.

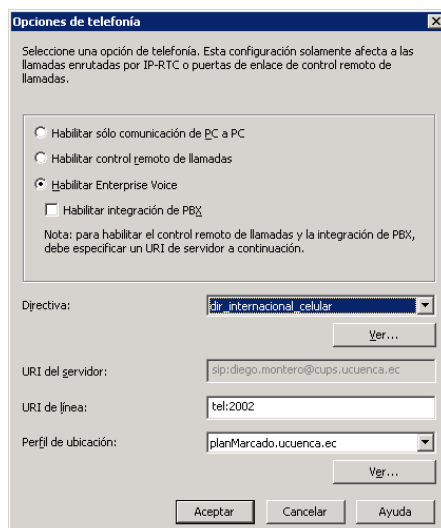


Figura 110. Configuración de Telefonía (3)

- **Habilitar Enterprise Voice – Habilitar integración de PBX (Dual Forking con RCC¹²).** Este escenario es nuevo con OCS 2007. MOC actúa como un *softphone*, tiene un número de teléfono (extensión) y las necesidades de un dispositivo de audio o audio/video conectado a la PC para hacer y recibir llamadas telefónicas. Este es un escenario de VoIP. Además, el usuario tiene un teléfono PBX/IP-PBX en su escritorio el cual tiene el mismo número de teléfono (extensión). Tanto el cliente MOC como el teléfono PBX/IP-PBX sonarán en las llamadas entrantes a la extensión. Es necesario configurar un servidor adicional CSTA.

En este escenario, un usuario de OCS 2007 necesita tener un teléfono PBX o IP-PBX con una extensión (por ejemplo 1212) en su escritorio. Office Communicator (MOC) 2007 instalado en el PC del usuario y con la misma extensión (por ejemplo 1212) del teléfono PBX o IP-PBX.

En una llamada a la extensión 1212 el teléfono PBX/IP PBX sonara así como el usuario recibe una notificación de llamada entrante del cliente MOC en la parte inferior derecha de la pantalla de su PC.

El usuario puede aceptar la llamada levantando el receptor en el teléfono PBX/IP-PBX, en cuyo caso el flujo de voz será manejado por el PBX/IP-PBX y no habrá conexión de VoIP al servidor OCS. Debido a que RCC está habilitada (servidor CSTA configurado y URI del servidor configurado para el usuario), una notificación de que una llamada ha sido establecida en el teléfono llega al cliente MOC y este cambia su estado de presencia "Al teléfono". Como en el escenario RCC independiente, el flujo de datos de voz VoIP no será enviado al cliente MOC para esta llamada, solamente información de control.

Sin embargo, si el usuario acepta la llamada entrante haciendo clic en la ventana emergente su PC, el flujo de datos de voz comenzará a fluir

¹² **Dual Forking con RCC:** Doble bifurcación con Control Remoto de Llamada. Cuando se llama a una extensión, la llamada suena en el teléfono Cisco como en el cliente MOC.

como una conexión de VoIP hacia el cliente MOC mediante la red IP corporativa.

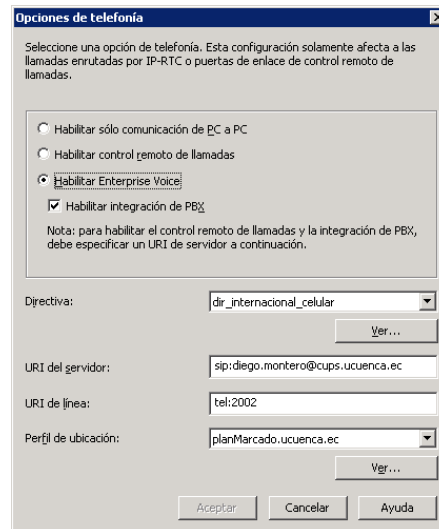


Figura 111. Configuración de Telefonía (4)

El usuario a configurar tiene los siguientes datos:

- Usuario: diego.montero
- Directiva: dir_internacional_celular
- URI del servidor: sip:diego.montero@cups.ucuenca.ec
- URI de línea: 2002
- Perfil de ubicación: planMarcado.ucuenca.ec

5. Registramos un teléfono y le asignamos la extensión 2002

Registramos un teléfono IP y le configuramos la extensión 2002. Debemos habilitar la opción *Allow Control of Device from CTI*. Además en la opción *Owner User ID*, seleccionamos el usuario diego.montero.



Phone Configuration Related Links: [Back To Find/List](#)

Save Delete Copy Reset Add New

Status
Status: Ready

Association Information [Modify Button Items](#)

1	Line 1 [1] - 2002 (no partition)
2	None
3	Add a new SD
4	Add a new SD
5	Add a new SD
6	Add a new SD
----- Unassigned Associated Items -----	
7	Line [2] - Add a new DN
8	Add a new SD
9	Privacy
10	None

Phone Type
Product Type: Cisco 7911
Device Protocol: SCCP

Device Information

Registered with Cisco Unified Communications Manager ccm

IP Address: 172.16.225.108
MAC Address: 001F9E26A1CC
Description: Phone7911 ext 2002
Device Pool: Default [View Details](#)
Common Device Configuration: < None > [View Details](#)
Phone Button Template: Standard 7911
Softkey Template: < None >
Common Phone Profile: Standard Common Phone Profile
Calling Search Space: < None >
AAR Calling Search Space: < None >
Media Resource Group List: < None >
User Hold MOH Audio Source: < None >
Network Hold MOH Audio Source: < None >
Location: Hub_None
AAR Group: < None >
User Locale: < None >
Network Locale: < None >
Built In Bridge: Default
Privacy: Default
Device Mobility Mode: Default [View Current Device Mobility Settings](#)
Owner User ID: diego_montero
Phone Personalization: Default
Services Provisioning: Default
Phone Load Name:
Single Button Barge: Default
Join Across Lines: Default
Use Trusted Relay Point: Default
Calling Party Transformation CSS: < None >
 Use Device Pool Calling Party Transformation CSS
 Is Active
 Ignore Presentation Indicators (internal calls only)
 Allow Control of Device from CTI
 Logged Into Hunt Group
 Remote Device
 Protected Device****

Figura 112. Registro del teléfono IP – CCM

En la configuración de la extensión, seleccionamos la opción *Allow Control of Device from CTI*.

Directory Number Configuration Related Links: [Configure Device \(SEP001F9E26A1CC\)](#) Go

Save Delete Reset Add New

Status
Status: Ready

Directory Number Information

Directory Number: 2002
Route Partition: < None >
Description:
Alerting Name: Diego Montero
ASCII Alerting Name: Diego Montero
 Allow Control of Device from CTI
Associated Devices: SEP001F9E26A1CC [Edit Device](#) [Edit Line Appearance](#)
Dissociate Devices:

Directory Number Settings

Voice Mail Profile: Default (Choose <None> to use system default)
Calling Search Space: < None >
Presence Group: Standard Presence group
User Hold MOH Audio Source: < None >
Network Hold MOH Audio Source: < None >
Auto Answer: Auto Answer Off

Figura 113. Configurar la Extensión en CCM

6. Habilitar Usuario en Servidor Cisco Call Manager

Creamos el usuario diego.montero en el servidor CCM. En *Directory Number Associations* seleccionamos la Extensión Primaria (*Primary Extension*).



Ademas, agregamos el usuario a los grupos *Standar CCM End User* y *Standar CTI Enabled*.

The screenshot shows the 'End User Configuration' window. At the top, there are buttons for 'Save', 'Delete', and 'Add New'. Below that, the 'Status' is 'Ready'. The 'User Information' section contains fields for:

- User ID*: diego.montero
- Password: [masked] with an 'Edit Credential' button
- Confirm Password: [masked]
- PIN: [masked] with an 'Edit Credential' button
- Confirm PIN: [masked]
- Last name*: Montero
- Middle name: [empty]
- First name: Diego
- Telephone Number: 092839842
- Mail ID: diego.montero@ucuenca.ec
- Manager User ID: [empty]
- Department: [empty]
- User Locale: < None >
- Associated PC: [empty]
- Digest Credentials: [empty]
- Confirm Digest Credentials: [empty]

 The 'Directory Number Associations' section shows 'Primary Extension' as 2002. The 'Permissions Information' section shows 'Groups' as 'Standard CCM End Users' and 'Standard CTI Enabled', and 'Roles' as 'Standard CCM End Users', 'Standard CCM/USER Administration', and 'Standard CTI Enabled'. There are buttons for 'Add to User Group', 'Remove from User Group', and 'View Details'.

Figura 114. Crear un Usuario CCM

Habilitamos al usuario la capacidad de presencia (*Enable CUP*). Seleccionamos *System*→*Licensing*→*Capabilities Assigment*→ seleccionamos el usuario y habilitamos *Enable CUP*.

The screenshot shows the 'Capabilities Assignment Configuration' window. The 'Status' is 'Ready'. The 'User Information' section shows 'User ID: diego.montero'. In the 'Capabilities Assignment Information' section, the checkbox for 'Enable CUP (Cisco Unified Presence)' is checked, while 'Enable CUPC (Cisco Unified Personal Communicator)' is unchecked. There is a 'Save' button at the bottom. A note at the bottom states: '* - indicates required item.'

Figura 115. Habilitar Usuario Presencia CCM

7. Configurar Usuario Servidor CUPS

Seleccionamos *User Management*→ *End User* y comprobamos que el usuario tenga habilitado *Licensed CUP* y *Assigned Deskphone Control*.



End User Information

Status
Records found: 4

Users (1 - 4 of 4) Rows per Page 50

Find: All Users where First name begins with Find Clear Filter

User ID	First Name	Last Name	Department	Devices	Contacts	Licensed CUP	Licensed CUPC	Assigned Deskphone Control
diego.montero	Diego	Montero		1				✓

Figura 116. Configurar Usuario CUPS

Si el usuario no tiene habilitado *Deskphone Control*, seleccionamos *Application* → *Deskphone Control* → *User Assignment*. Buscamos el usuario, lo seleccionamos y damos clic en *Assign Selected Users*.

Find and List CUP Users Related Links: Deskphone Control Settings Go

Select All Clear All Assign Selected Users

Status
Records found: 1

Deskphone Control Usage
4 Deskphone control users assigned

CUP users (1 - 1 of 1) Rows per Page 50

Find CUP users where User ID begins with Find Clear Filter

User ID	Last Name	Manager	Department	Assigned Deskphone Control
diego.montero	Montero			✓

Select All Clear All Assign Selected Users

Figura 117. Asignar opción *Deskphone Control* a Usuario

8. Comprobación configuración usuario para MOC Call Control

Seleccionamos *Diagnostics* → *Deskphone Control Troubleshooter*, ingresamos el usuario y la URL o la dirección IP del servidor OCS.

Deskphone Control Troubleshooter Related Links: Deskphone Control Settings Go

Deskphone Control Troubleshooter Settings

Enter a valid user-id and LCS/OCS address to diagnose deskphone control integration issues between Cisco Unified Presence and Microsoft Office Communicator. This tool will validate the configuration to support integration of the Microsoft Office Communicator client with Cisco Unified Presence.

User * Search

LCS/OCS Address *

Submit

Key

- Test Passed
- Test Failed
- Test Warning (indicates possible configuration issue)
- Information Only

Results

Test Description	Outcome	Problem	Solution
Verify Deskphone Control application is active	✓		
Verify user exists in the Cisco Unified Presence database (has been successfully sync'ed from the Cisco Unified Communications Manager)	✓		
Verify user is licensed for Cisco Unified Presence	✓		
Verify user is assigned for deskphone control	✓		
Retrieve user device/line information	✓		
Primary Extension : 2002			
Device: 7911 SEP001PRE26A1CC (Cisco 7911)			
• Line: 2002			
Verify Deskphone Control application username/password matches configured Cisco Unified Communications Manager application username/password	✓		
Verify Deskphone Control is running (the Deskphone Control application is a module that resides within the SIP Proxy service)	✓		
Verify the preferred Proxy listener transport type is not set to UDP	✓		
Verify LCS/OCS address is resolvable (via local/DNS configuration)	✓		
Verify LCS/OCS address is reachable	✓		
Verify LCS/OCS address has a corresponding incoming Access Control List (ACL) entry	✓		

Figura 118. Comprobar Configuración Usuario *Remote Call Control*



3.3.5 Configuración Servidor Fax

Requisitos para implementar el servidor de fax:

- Sistema Operativo CentOS
- Servidor Telefonía VoIP Asterisk versión 1.6
- Librería SpanDSP
- Servidor IAXModem
- Servidor Hylafax
- Integración servidor Asterisk con servidor CCM
- Configuración Dial Plan
- Configurar Envío del Fax por Mail.

Prerrequisitos. Debemos instalar los siguientes paquetes: **libtiff**, **libtiff-devel**, **libtool**.

3.3.5.2 Librería SpanDSP

SpanDSP es una biblioteca de procesamiento de señales digitales (*DSP Digital Signal Processing*) para funciones de telefonía. Uno de sus usos más comunes es convertir las imágenes en sonido y viceversa para enviar y recibir faxes. Existe soporte para el uso de SpanDSP con iaxmodem, Asterisk, y FreeSwitch. Soporta Fax para G.711 y T.38¹³ y se integra con Asterisk. Esta debe ser añadida manualmente.

Instalación:

1. Descargamos SpanDSP de en `/usr/src`:
`http://www.soft-switch.org/downloads/spandsp/spandsp-0.0.5.tgz`
2. Lo descomprimimos con `tar-xvf spandsp-0.0.5.tgz`
3. Ingresamos a la carpeta: `cd spandsp-0.0.5.tgz`
4. Ejecutamos:
`./configure`
`make`
`make install`

3.3.5.3 IAXModem

IAXmodem es un módem de software escrito en C que utiliza un canal IAX (proporcionada por un sistema PBX Asterisk) en lugar de una línea de teléfono tradicional y utiliza una biblioteca de DSP en lugar de conjuntos de chips de hardware DSP.

Instalación:

1. Nos descargamos la última versión iaxmodem-1.2.0 en la carpeta `/usr/src`:
`http://sourceforge.net/projects/iaxmodem/`
2. Descomprimos el fichero `iaxmodem-1.2.0.tar.gz`.
`tar -xvf iaxmodem-1.2.0.tar.gz`

¹³ T.38 es un protocolo que describe cómo enviar y recibir faxes sobre una red de datos.



3. Ingresamos a la carpeta
cd iaxmodem-1.2.0
4. Ejecutamos:
./configure
make
5. Copiamos el archivo del programa:
cp iaxmodem /usr/local/sbin
6. Ahora vamos a crear algunas carpetas y archivos que se necesitan:
mkdir /etc/iaxmodem
mkdir /var/log/iaxmodem
touch /var/log/iaxmodem/ttyIAX
touch /var/log/iaxmodem/iaxmodem
7. Modificamos el archivo de configuración que viene con las fuentes:
nano iaxmodem-cfg.ttyIAX

Este archivo debe contener los siguientes parámetros:

Tabla 14. Parámetros del módem.

device	El nodo dispositivo a ser creado en /dev. Este es el dispositivo que Hylafax utiliza para conectarse a iaxmodem. Usted puede elegir cualquier nombre que desee, se recomienda elegir un nombre de dispositivo apropiado para una interfaz de serie, por ejemplo ttyIAX0.
owner	Este es el propietario del dispositivo (en la forma usuario: grupo). Lo mejor es utilizar el mismo usuario y grupo bajo el cual corre Hylafax.
port	El puerto que iaxmodem escucha. Asterisk utiliza 4569 para escuchar las conexiones IAX2, por lo que deberá elegir otro, por ejemplo, 4570.
refresh	Establece el tiempo que iaxmodem espera entre los registros con Asterisk. Si este número es 0, el módem no se registra en absoluto.
server	La dirección IP del servidor que ejecuta Asterisk. Si está en la misma máquina que iaxmodem, utilice la dirección <i>localhost</i> 127.0.0.1
peername	Nombre con el que iaxmodem se registra con Asterisk.
secret	Contraseña para el registro con Asterisk.
codec	El códec utilizado por iaxmodem. Codecs permitidos son alaw, ulaw y sllinear. Códecs de compresión no son apropiados para envío de faxes. Las transmisiones de fax son comprimidas y no toleran una mayor compresión y, además, la mayoría de los códecs de compresión tienen pérdidas y una transmisión de fax tolerara las pérdidas. Esta es una de las razones principales porque fax a través de VoIP sigue siendo problemático.

A continuación tenemos un ejemplo de la configuración:



```
device    /dev/ttyIAX
owner     uucp:uucp
mode      660
port      4570
refresh   50
server    127.0.0.1
peername  iaxmodem
secret    password
codec     alaw
```

Podemos configurar cuantos IAXmodem queramos cambiando en la primera línea el nombre del *device* y creando un archivo separado para cada uno. Ejemplo: *ttyIAX2* *ttyIAX3*, etc.

Guardamos las modificaciones y copiamos el archivo en la carpeta */etc/iaxmodem*:

```
cp iaxmodem-cfg.ttyIAX /etc/iaxmodem/ttyIAX
```

8. Ahora modificamos la configuración de asterisk para insertar la nueva troncal IAX:

```
vim /etc/asterisk/iax.conf
```

```
[general]
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw
allow=gsm
bindport=4569
bindaddr=0.0.0.0
language=es
srvlookup=yes

[iaxmodem]
type=friend
context=fax
disallow=all
allow=ulaw
username=iaxmodem
secret=password
qualify=yes
notransfer=yes
host=dynamic
```

Guardamos las modificaciones y actualizamos la configuración de asterisk entrando en la consola:

```
asterisk -rvvvvvvvvvvvvvvvvvvvv
CLI> iax2 reload
CLI> quit
```



9. Ahora podemos hacer una prueba para ver si la conexión entre IAXmodem y Asterisk funciona:

```
cd /usr/local/sbin
./iaxmodem ttyIAX
[root@fax sbin]# ./iaxmodem ttyIAX
[2009-12-16 02:15:58] Modem started
[2009-12-16 02:15:58] Setting device = "/dev/ttyIAX"
[2009-12-16 02:15:58] Setting owner = "uucp:uucp"
[2009-12-16 02:15:58] Setting mode = "660"
[2009-12-16 02:15:58] Setting port = 4570
[2009-12-16 02:15:58] Setting refresh = 300
[2009-12-16 02:15:58] Setting server = "127.0.0.1"
[2009-12-16 02:15:58] Setting peername = "iaxmodem"
[2009-12-16 02:15:58] Setting secret = "password"
[2009-12-16 02:15:58] Setting cidname = "Fax Universidad de Cuenca"
[2009-12-16 02:15:58] Setting cidnumber = "XXXXXXXXXX"
[2009-12-16 02:15:58] Setting codec = ulaw
[2009-12-16 02:15:58] Opened pty, slave device: /dev/pts/5
[2009-12-16 02:15:58] Created /dev/ttyIAX symbolic link
```

Figura 119. Configurar IAXMódem

10. Instalamos el script presente en la carpeta de las fuentes de IAXmodem para que éste arranque al boot de Linux:

```
cd /usr/src/iaxmodem-1.2.0
mv iaxmodem.init.fedora /etc/init.d/iaxmodem
```

Agregamos permiso de ejecución al fichero:

```
chmod +x /etc/init.d/iaxmodem
```

Lo configuramos para el arranque automático:

```
chkconfig --add iaxmodem
chkconfig iaxmodem on
```

Inicializamos el servicio:

```
/etc/init.d/iaxmodem start
```

3.3.5.4 HylaFax

HylaFAX es un sistema de telecomunicaciones para los sistemas UNIX. Soporta el envío y la recepción de fax.

Facsimile pueden ser de cualquier tamaño (por ejemplo, A4, B4), o bien 98 o 196 lpi (líneas por pulgada), y transmitido o recibido, ya sea como datos de fax codificados en 1D-encoded o 2D-encoded (los datos codificados con 2D-encoded son frecuentemente más compactos y por lo tanto, tienen menos tiempo para comunicarse). Cualquier módem que soporta una de las interfaces estándar para la operación de fax se puede utilizar, por ejemplo un modem de clase 1, clase 2, o de clase 2.0.

Instalación:

1. Antes que nada instalamos algunos paquetes (dependencias) requeridas por Hylafax:
yum install ghostscript ghostscript-devel sharutils ghostscript-fonts
2. En la página de Hylafax (http://www.hylafax.org/content/Binary_Packages) están presentes los paquetes para las distintas distribuciones de Linux. Descargamos el paquete para Centos:
wget <http://yum.trixbox.org/centos/5/RPMS/hylafax-4.4.4-1rhel5.i386.rpm>



3. Lo instalamos:
rpm -i hylafax-4.4.4-1rhel5.i386.rpm
4. Añadimos el *faxgetty* al *inittab* (*faxgetty* es el programa que realmente contesta las llamadas)
vim /etc/inittab

Añadimos esta línea:
fax:2345:respawn:/usr/sbin/faxgetty ttylAX

Guardamos los cambios y volvemos a arrancar inittab:
init q

5. Ahora podemos empezar con la configuración de Hylafax (un poco larga pero necesaria). Particular atención a las partes en negra:

```
faxsetup
Update /var/spool/hylafax/status/any.info.
```

HylaFAX configuration parameters are:

```
[1] Init script starts faxq:      yes
[2] Init script starts hfaxd:    yes
[3] Start old protocol:         no
[4] Start paging protocol:      no
```

Are these ok [yes]?

Contestamos yes

Country code [1]? **593**

Area code []? **07**

Long distance dialing prefix [1]? **0**

International dialing prefix [011]? **00**

CountryCode: 593

AreaCode: 07

LongDistancePrefix: 0

InternationalPrefix: 00

Are these ok [yes]? **yes**

Creating new configuration file /var/spool/hylafax/etc/config...

Restarting HylaFAX server processes.

Should I restart the HylaFAX server processes [yes]?

/etc/rc.d/init.d/hylafax start

Starting HylaFAX queue manager (faxq): [OK]

Starting HylaFAX server (hfaxd): [OK]

Restarting HylaFAX modem manager (faxgetty): [OK]

Do you want to run faxaddmodem to configure a modem [yes]?

Serial port that modem is connected to []? **ttylAX**

CountryCode: 593

AreaCode: 07

FAXNumber: +59307XXXXXXX

LongDistancePrefix: 0

InternationalPrefix: 00

DialStringRules: etc/dialrules

SessionTracing: 11

RingsBeforeAnswer: 2

SpeakerVolume: off

GettyArgs: "-h %l dx_%s"

LocalIdentifier: "NothingSetup"

TagLineFont: etc/lutRS18.pcf

TagLineFormat: "From %l|%c|Page %%P of %%T"

MaxRecvPages: 25

Are these ok [yes]?



Now we are going to probe the tty port to figure out the type

This modem looks to have support for Class 1 and 1.0.
 How should it be configured [1]?
 Hmm, this looks like a Class 1 modem.
 Product code (ATI0) is "spandsp".
 Other information (ATI3) is "www.soft-switch.org".
 DTE-DCE flow control scheme [default]?
 Modem manufacturer is "spandsp".
 Modem model is "IAXmodem".
 Using prototype configuration file iaxmodem...
 The modem configuration parameters are:
 ModemResetCmds: "ATH1\nAT+VCID=1"
 Are these ok [yes]?

Todos los archivos de configuración que se crearan a lo largo del proceso de configuración de Hylafax los encontraremos en la carpeta `/var/spool/hylafax/etc`.

Integración servidor Asterisk con servidor CCM

Configuración Servidor CCM.

Agregamos una troncal SIP hacia el servidor Asterisk:

The screenshot shows the Asterisk Manager Interface configuration page for a SIP Trunk. The 'SIP Information' section is highlighted with a callout box that says "Dirección IP servidor Asterisk". The configuration includes:

- Product:** SIP Trunk
- Device Protocol:** SIP
- Device Name:** trunk_Asterisk
- Description:** trun asterisk
- Device Pool:** Default
- Common Device Configuration:**
 - Call Classification: < None >
 - Media Resource Group List: < None >
 - Location: Hub_None
 - AAR Group: < None >
 - Packet Capture Mode: None
 - Packet Capture Duration: 0
- SIP Information:**
 - Destination Address: 172.16.15.51
 - Destination Port: 5060
 - MTP Preferred Originating Codec: 711ulaw
 - Presence Group: Standard Presence group
 - SIP Trunk Security Profile: Non Secure SIP Trunk Profile
 - Rerouting Calling Search Space: < None >
 - Out-Of-Dialog Refer Calling Search Space: < None >
 - SUBSCRIBE Calling Search Space: < None >
 - SIP Profile: Standard SIP Profile
 - DTMF Signaling Method: No Preference

Figura 120. Integración CCM - Servidor Fax (1)

Agregamos un *Route Pattern* hacia el servidor Asterisk. Por ejemplo las extensiones que empiecen con 1 seguido por 4 dígitos 1XXXX serán enrutados hacia el servidor de Fax.



Route Pattern Configuration Related Links: [Back To Find/List](#) [Go](#)

Save Delete Copy Add New

Status
Status: Ready

Pattern Definition

Route Pattern*

Route Partition

Description

Numbering Plan

Route Filter

MLPP Precedence*

Resource Priority Namespace Network Domain

Gateway/Route List*

Route Option
 Route this pattern
 Block this pattern

Call Classification*

Allow Device Override Provide Outside Dial Tone Allow Overlap Sending Urgent Priority

Require Forced Authorization Code

Authorization Level*

Require Client Matter Code

Figura 121. Integración CCM - Servidor Fax (2)

Configuración Servidor Asterisk.

Editamos el fichero */etc/asterisk/sip.conf* y agregamos la extensión *callman01*:

```
[callman01]
type=friend
context=ucuenca
host=172.16.225.122
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw
nat=no
canreinvite=yes
qualify=yes
transport=udp,tcp
```

Este usuario se registrara en el servidor CCM. Para comprobarlo ejecutamos:

```
[root@Fax ~]# asterisk -rvvvvvvvvvvvv
Asterisk 1.6.0.17, Copyright (C) 1999 - 2009 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
== Parsing '/etc/asterisk/asterisk.conf': == Found
== Parsing '/etc/asterisk/extconfig.conf': == Found
Connected to Asterisk 1.6.0.17 currently running on fax (pid = 3452)
Verbosity is at least 20
fax*CLI> sip show pe
peers peer
fax*CLI> sip show peers
Name/username Host Dyn Nat ACL Port Status
1005/1005 (Unspecified) D N 5060 Unmonitored
callman01 172.16.225.122 5060 OK (1 ms)
```

3.3.5.5 Configuración Dial Plan

Ahora debemos configurar el plan de marcado para cuando se llame a una extensión de fax, este sea re-direccionada a la correspondiente extensión IAXModem.

Modificamos el fichero */etc/asterisk/extensions.conf* y agregamos:

```
[fax]
exten => _1000,1,Dial(IAX2/iaxmodem)
```

Aquí podemos ver que cuando el servidor Asterisk reciba una llamada dentro del contexto fax y con extensión 1000, esta será re-direccionada a la extensión



iaxmodem que configuramos anteriormente. El servidor HylaFax contestara la llamada y procederá a recibir el fax.

Mayor información acerca del dialplan de Asterisk en: <http://www.voip-info.org/tiki-index.php?page=Asterisk%20config%20extensions.conf>.

Configurar Envío de Fax por Mail

A cada usuario de fax se le asignara el dispositivo tty que creamos, por ejemplo el dispositivo ttyIAX creado anteriormente se le asignara a un usuario determinad. Esto se lo realiza para poder comprobar hacia que usuario se enviara el correo electrónico con el fax adjunto.

Para realizar esto, modificamos el fichero *FaxDispatch*, el cual se encuentra en el directorio */var/spool/hylafax/etc/*. Ingresamos la siguiente configuración:

```
SENDTO=root;
FILETYPE=pdf;

case "$DEVICE" in
  ttyIAX) SENDTO=diego.montero@ucuenca.ec;;
esac
```

En este ejemplo, el dispositivo ttyIAX está asociado con un usuario cuyo correo electrónico es diego.montero@ucuenca.ec

4. CAPITULO 4: Pruebas de Funcionamiento de las “Comunicaciones Unificadas”

A continuación se describirá el funcionamiento del sistema piloto de comunicaciones unificadas, teniendo en cuenta los siguientes servicios a brindar:

- Mensajería Instantánea
- Mensajería Unificada
 - Mensajería de voz
 - Servicio Fax
- Presencia
- Audio y Video Conferencia

4.1. Mensajería Instantánea

Para mensajería instantánea tenemos dos opciones. La primera es ingresar mediante el cliente de Microsoft *Office Communicator* MOC y la otra opción es ingresando al cliente web *communicator* (*CWA Communicator Web Access*). Ingresamos a Microsoft *communicator*, iniciamos sesión y damos doble clic sobre el usuario con quien queremos iniciar una sesión de mensajería instantánea:

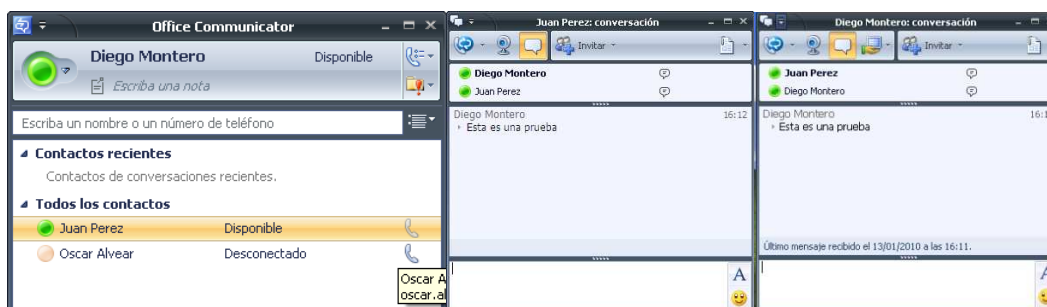


Figura 122. Mensajería Instantánea MOC

Por medio del cliente web, ingresamos a <https://im.ucuenca.ec> e iniciamos sesión:

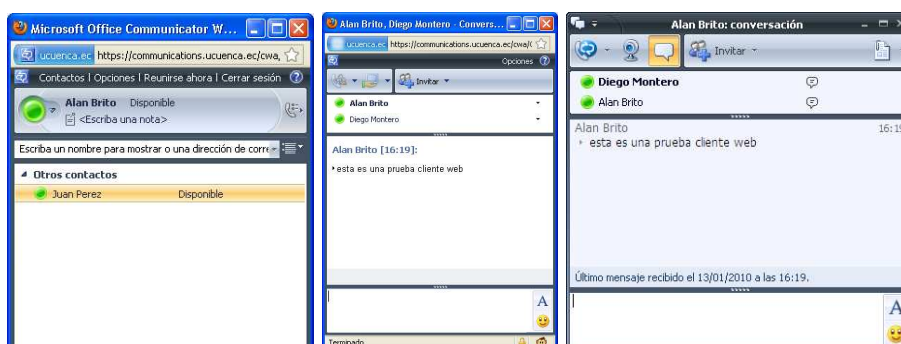


Figura 123. Mensajería Instantánea - Web Access

4.2. Mensajería Unificada

4.2.1 Mensajería de Voz

Cuando una llamada no es contestada esta se direcciona al buzón de voz del cliente. El cliente puede revisar sus mensajes de voz ingresando a su buzón de correo electrónico como lo podemos ver a continuación.

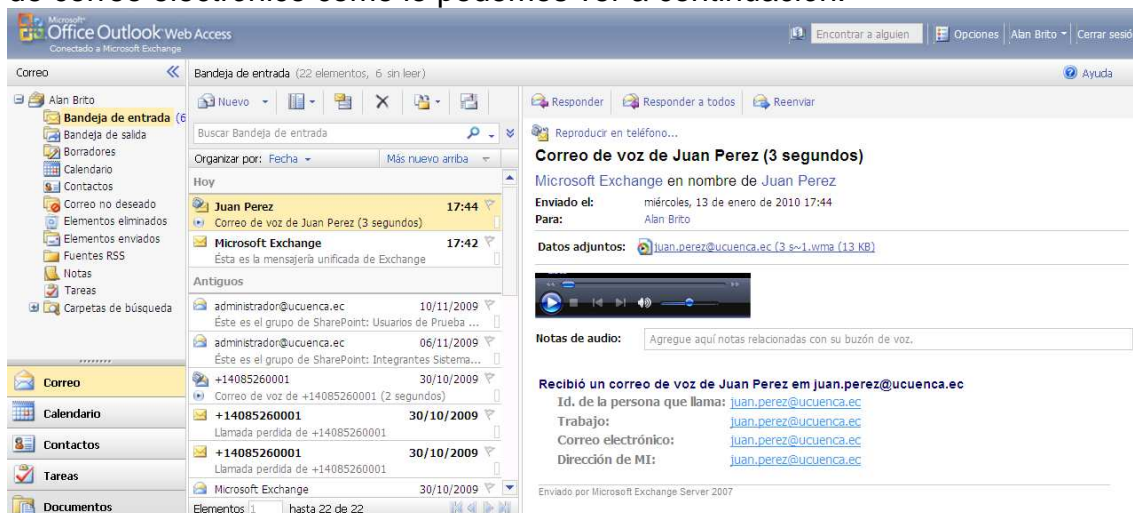


Figura 124. Correo de Voz

4.2.2 Servicio Fax

Al configurar un usuario con una extensión de fax, los faxes recibidos serán enviados a su buzón de correo con un archivo adjunto pdf con el fax recibido.

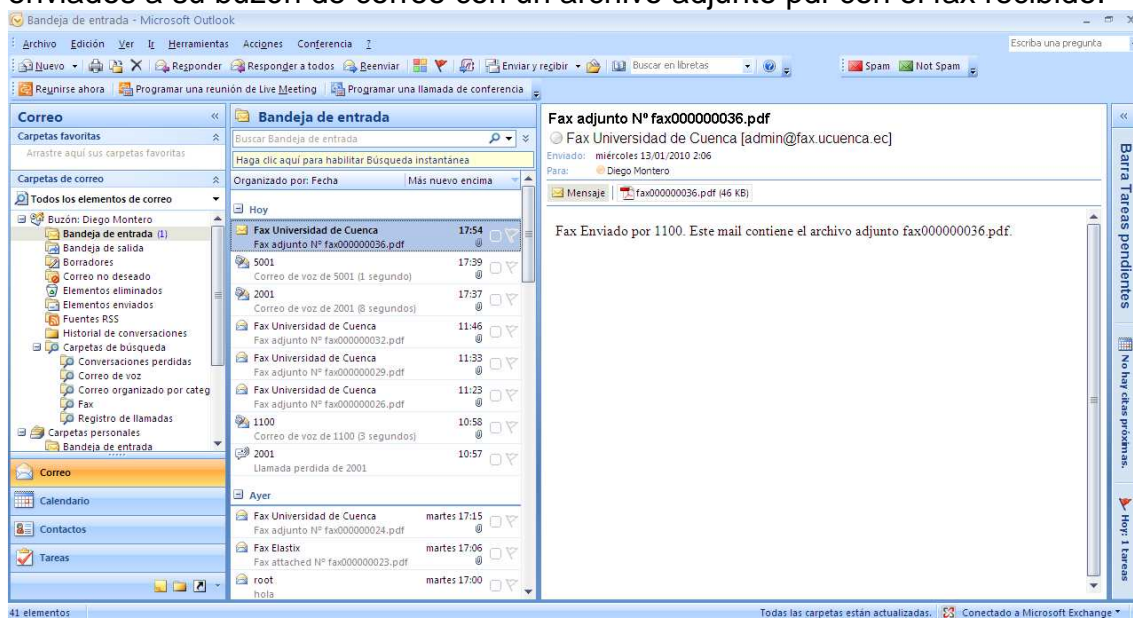


Figura 125. Correo Fax

4.3. Audio Conferencia

Un usuario puede iniciar una conferencia de voz de distintas formas:

- Usuario MOC ↔ Usuario MOC

- Usuario cisco ↔ Usuario MOC
- Usuario cisco ↔ Usuario Cisco

Además una conferencia de voz puede tener más de dos usuarios.

Usuario MOC ↔ Usuario MOC

Para iniciar una conferencia de voz entre dos usuarios de *Microsoft Communicator* iniciamos sesión, seleccionamos un usuario disponible y en la parte damos clic en Llamar (Llamada de Communicator).



Figura 126. Conferencia Voz Communicator ↔ Communicator

Usuario Cisco → Usuario MOC

Si un usuario de MOC tiene habilitado *Eterprise Voice*, entonces a este usuario se le ha asignado un número de extensión. Desde el cliente cisco marcamos ese número de extensión.

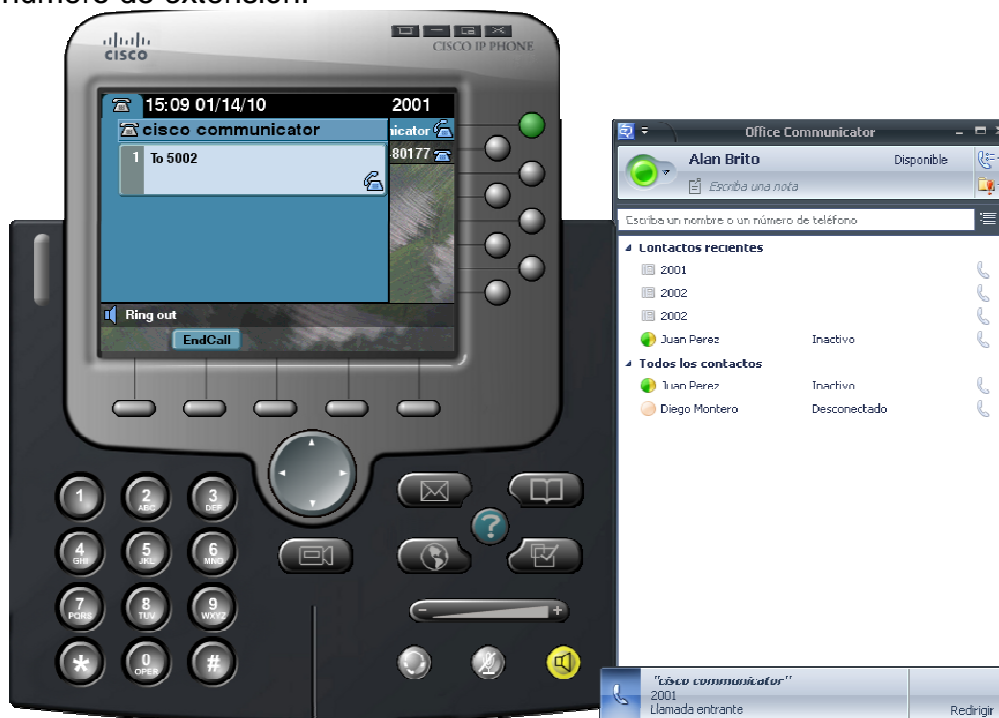


Figura 127. Conferencia voz Cisco → MOC

Usuario MOC → Usuario Cisco


En el cliente MOC ingresamos el número de la extensión Cisco a la que queremos llamar y damos clic en el icono .



Figura 128. Conferencia voz MOC → Cisco

Existe la posibilidad de cuando un usuario inicie sesión por el cliente web pueda contestar las llamadas de voz transfiriéndolas hacia otro usuario MOC o hacia una extensión cisco.

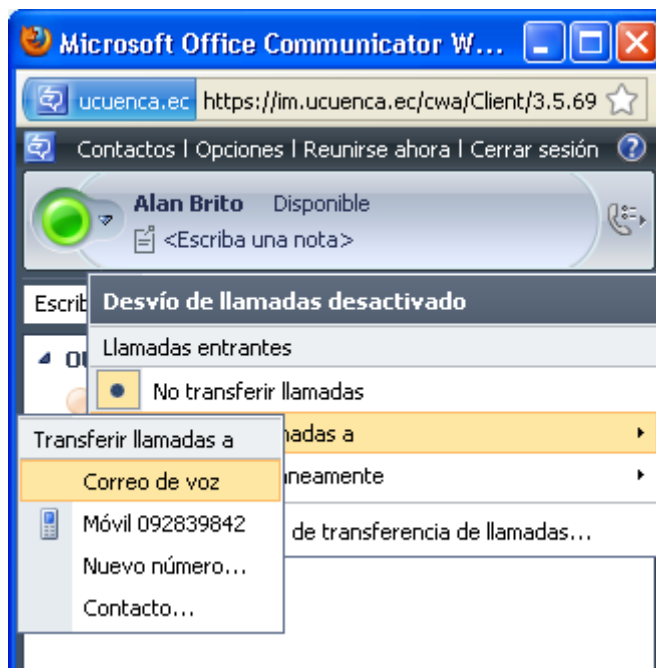



Figura 129. Transferir Llamadas - Cliente Web

4.4. Video Conferencia

Para realizar una Video Conferencia simplemente debemos seleccionar el contacto con quien vamos a conversar y hacer clic en el icono de teléfono, en ese instante se avisará al contacto que se tiene una llamada.

Una vez que el contacto acepte la llamada podemos agregar video a la conferencia dando clic en . Simultáneamente se establece una llamada de voz, video y mensajería instantánea.

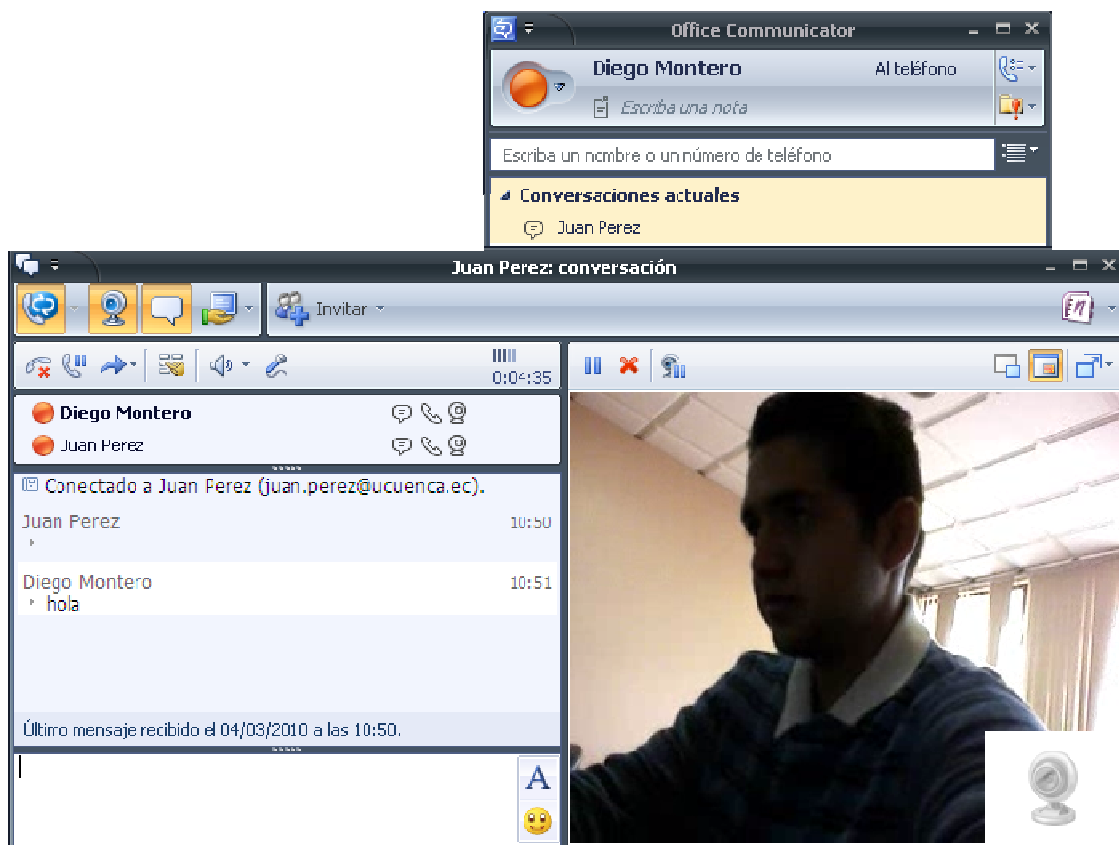


Figura 130. Video Conferencia



5. Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

En esta sección se definirán las conclusiones que obtuvimos al finalizar el presente proyecto. Además se deja constancia algunas recomendaciones para el futuro.

Conclusiones

Las conclusiones que he podido obtener a lo largo del desarrollo del Sistema Piloto de Comunicaciones para la “Universidad de Cuenca” se detallan a continuación:

- Las soluciones de Comunicaciones Unificadas y VoIP representan sin duda una necesidad de implementación a corto y mediano plazo para las empresas debido a que brindan ventajas en muchas áreas de interés, incluyendo el aumento de la productividad de las comunicaciones, la reducción de costos operativos, la reducción de tiempos de ejecución, el aumento de la disponibilidad de los usuarios, entre otras.
- El uso de Comunicaciones Unificadas provee algunas ventajas importantes, especialmente dentro de un entorno corporativo incluyendo las siguientes:

Disminuciones de costos utilizando una sola red para la transmisión de voz, video, mensajería instantánea, presencia, datos, etc. Implementar nuevos servicios sobre la red de datos no representa ningún costo adicional en la infraestructura de red.

En una empresa se puede lograr mayor productividad gracias a que ya no se tiene la limitación relativa a la presencia geográfica, es decir los clientes pueden estar conectados en cualquier lugar dentro de la red corporativa.

- Mantener las llamadas sobre SIP desde el origen al destino permite tener acceso a nuevos servicios y funcionalidades propias de los dispositivos SIP. Dependiendo del fabricante y de las características del dispositivo, el usuario puede hacer uso del servicio de presencia, mensajería instantánea, realizar conferencias, y otras funcionalidades propias de los sistemas de Comunicaciones Unificadas.
- El uso de estándares abiertos marcan un punto importante al momento de realizar la integración entre diferentes tecnologías de diferentes fabricantes. El estándar clave para la integración desarrollada es SIP. Gracias a este estándar en el cual se basan la mayoría de fabricantes se puede integrarlos utilizando las troncales SIP, las cuales nos crean un canal de comunicación.



- Con una solución de Comunicaciones Unificada híbrida no estamos atados a un solo fabricante lo cual permite tener una mayor escalabilidad cuando se requiera integrar un nuevo servicio al sistema. Pero esta libertad, a veces, esta limitada debido a que no existe un soporte de los fabricantes que certifique las integraciones. Por ello debemos estar atentos a las alianzas estratégicas que realizan las compañías para el desarrollo unificado de soluciones de comunicación.
- Se realizó la configuración del Sistema *Microsoft Office Communications* el cual se lo integro a la Mensajería Unificada de *Exchange*, permitiéndonos brindar los siguientes servicios: conferencias de voz, video, mensajería instantánea, presencia, buzón de voz, compartir escritorio. Dentro de las opciones de teléfono tenemos la desviación de llamadas y llamadas simultáneas.
- La integración de *Microsoft OCS* con una central *IP-PBX* Cisco se la realizó con éxito, permitiéndonos realizar llamadas desde las extensiones Cisco hacia los clientes Microsoft y viceversa. Esta integración nos permite además conectar el sistema Microsoft con la red telefónica pública.
- Fue necesario implementar un Servidor de Presencia de Cisco el cual esta integrado al Servidor *Call Manager* de Cisco, esto nos permiten implementar la opción de Control Remoto de Llamada. Este control se lo realiza desde los clientes Microsoft para lo cual fue necesario configurar la integración entre el servidor Microsoft y el servidor de presencia. Gracias a esta integración, es posible obtener el estado de presencia de los usuarios *RCC (Remote Call Control)* habilitados cuando utilizan el teléfono Cisco, además del control remoto del teléfono IP.
- El servidor Microsoft Exchange con el Rol de Mensajería Unificada se lo configuro además como servidor de mensajería de voz para las extensiones cisco. A cada extensión cisco se la puede configurar con un buzón de voz el cual además puede ser accedido desde los mismos teléfonos IP de Cisco.

La mensajería unificada de Exchange tiene grandes ventajas, por ejemplo nos permite revisar nuestro correo electrónico desde el teléfono. Exchange tiene la capacidad *text-to-speech*, esto significa que interpreta el texto y lo convierte en palabras, las cuales son transmitidas al usuario.

- El servicio de fax implementado utilizando el servidor de fax HylaFax en conjunto con el servidor Asterisk nos permite la recepción de fax al correo electrónico con lo cual se puede incrementar el número de usuarios que requieran un fax. Un problema que existe con el fax es al



momento de codificar las señales se pueden perder debido a la latencia o pérdida de paquetes en la red. Es por ello que debemos utilizar el códec si comprensión *ulaw* o *alaw*.

- Gracias a la integración de un servidor PBX de software Libre “Asterisk”, se puede planificar el aumento del número de usuarios de telefonía IP sin la necesidad de pagar nuevas licencias utilizando *softphones*.



Recomendaciones

- Se debe vencer el miedo al cambio promoviendo la utilización de nuevas tecnologías como es el manejo de las Comunicaciones Unificadas.
- Al ser este un proyecto único en su clase, se recomienda primero realizar una etapa de pruebas con un número limitado de usuarios para poder controlar el funcionamiento y rendimiento de los distintos servidores. Además poder medir la calidad y aceptación de los servicios brindados.
- Para tener alta disponibilidad y asegurar el servicio, es necesario implementar un cluster de servidores. Dentro de la solución de Microsoft, existe la opción *Enterprise Edition*, la cual se implementa en varios servidores para mejorar la disponibilidad.
- Se debe desarrollar un plan de difusión y capacitación a los futuros usuarios del sistema de CU. Además, se debe capacitar a una persona encargada de dar soporte al sistema y desplegar nuevos servicios.
- Para brindar el servicio a usuarios fuera de la red de la Universidad de Cuenca, es necesario implementar los servidores perimetrales. Estos servidores funcionan como servidores de borde entre la red externa y los servidores internos mejorando así la seguridad.
- En el futuro se puede implementar el servicio de mensajería instantánea pública. Para ello es necesario federarse con los servicios de mensajería pública como por ejemplo Windows Live, Yahoo, AOL.



6. Bibliografía

- [1] **SMOOTHSTONE IP COMMUNICATIONS.** The Business Communications Endgame. *www.smoothstone.com*. [Online] Abril 2007. <http://whitepapers.techrepublic.com.com/abstract.aspx?docid=289028>.
- [2] **BERN, Elliot.** Magic Quadrant for Unified Communications. *www.gartner.com*. [Online] Agosto 27, 2007. <http://whitepapers.silicon.com/0,39024759,60304228p,00.htm>.
- [3] **Shoretel.** Shoretel Corporation. [En línea] 6 de Febrero de 2009. [Citado el: 5 de Abril de 2009.] http://www.shoretel.eu/es/downloads/unified_communications_whitepaper_es.pdf.
- [4] **RESEARCH, SAGE.** Aplicaciones de Comunicaciones Unificadas: Ventajas y Desventajas. [En línea] 2006. [Citado el: 27 de Mayo de 2009.] http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/comercial/Aplicaciones_de_Co_municaciones_Unificadas_Sage_Esp_2006.pdf.
- [5] **Bern, Elliot.** Garner Research Group. [En línea] 16 de Septiembre de 2008. [Citado el: 26 de Mayo de 2009.] <http://enterprise.siemens.com/open/us/fixedmedia/article3.pdf>.
- [6] **CARPENA, Mar.** Comunicaciones unificadas: una opción cada día más 'obligatoria'. *techweek.es*. [En línea] 10 de Junio de 2009. [Citado el: 28 de Junio de 2009.] <http://www.techweek.es/voip-telefonía/informes/1005684005401/comunicaciones-unificadas-opcion.1.html>.
- [7] **¿Pueden las Comunicaciones Unificadas ser una solución para la crisis?** [En línea] 10 de Junio de 2009. [Citado el: 2 de Julio de 2009.] <http://www.itcio.es/comunicaciones-unificadas/analisis/1005685019302/pueden-comunicaciones-unificadas-solucion-crisis.1.html>.
- [8] **Luces y sombras en las Comunicaciones Unificadas.** [En línea] 10 de Junio de 2009. [Citado el: 3 de Julio de 2009.] <http://www.itcio.es/comunicaciones-unificadas/analisis/1005687019302/luces-sombras-comunicaciones-unificadas.1.html>.
- [9] **Microsoft.** Microsoft Office Communications Server. *www.microsoft.com*. [En línea] [Citado el: 24 de noviembre de 2009.] <http://www.microsoft.com/communicationsserver/es/es/product-documentation.aspx>.
- [10] **Microsoft Corporation.** Documentación de Communications Server 2007 R2. *http://technet.microsoft.com*. [En línea]



- <http://technet.microsoft.com/es-es/library/dd440724%28office.13%29.aspx>.
- [11] **Cisco.** Comunicaciones Unificadas de Cisco. *www.cisco.com*. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2009.]
<http://www.cisco.com/web/ES/accelera/pdf/comunicaciones-unificadas-de-cisco.pdf>.
- [12] **Avaya.** Avaya. *http://www.avaya.com*. [En línea] 2009.
<http://www.avaya.com/cal/solutions/portfolio--unified-communications>.
- [13] Soluciones de comunicaciones unificadas de Avaya.
www.avaya.com. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2009.]
<http://www.avaya.com/es/emea/es/resource/assets/brochures/uc3377se.pdf>.
- [14] **MEGLEN, Jim Van, MADSEN, Leif y SMITH, Jared.** *Asterisk™: The Future of Telephony*. s.l. : O'Reilly Media, 2007.
- [15] **Asterisk.** Asterisk Reference Information. *www.asterisk.org*. [En línea] [Citado el: 2009 de diciembre de 2009.]
<http://www.asterisk.org/docs>.
- [16] **The Asterisk Book.** A fax server with IAXmodem and Hylafax.
www.the-asterisk-book.com. [En línea] [Citado el: 3 de diciembre de 2009.] <http://www.the-asterisk-book.com/unstable/faxserver-mit-iaxmodem-und-hylafax.html>.
- [17] **Cisco.** Cisco Unified Presence 7.0. *http://www.cisco.com*. [En línea]
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/voicesw/ps6788/vcallcon/ps6837/data_sheet_c78-483318.html.
- [18] **Microsoft.** Introduction to the Microsoft Office Communications Server 2007 Standard Edition Deployment Guide. *technet.microsoft.com*. [En línea] <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb663790.aspx>.
- [19] **España Boquera, María Carmen.** *Servicios avanzados de telecomunicación*. Madrid : España, 2003.



7. Anexos

Anexo A: Expresiones regulares de las reglas de normalización de números de teléfono.

La notación de coincidencia de patrones de las expresiones regulares permite analizar rápidamente grandes cantidades de texto para buscar patrones de carácter específicos; para extraer, modificar, reemplazar o eliminar subcadenas de texto; o bien, para agregar las cadenas extraídas a una colección con el fin de generar un informe. Se utilizan expresiones regulares de .NET para especificar el patrón de teléfono y el patrón de traducción de la siguiente manera:

- **Expresión regular de patrón de teléfono.** Se compone de designadores y variables que representan conjuntos específicos de números. Por ejemplo, la expresión regular de patrón de teléfono $^9(\backslash d\{7})\$$ describe números de teléfono que se componen del número 9 seguido de siete dígitos.
- **Expresión regular de patrón de traducción.** Se compone del símbolo +, números y el símbolo \$. El símbolo \$ captura los elementos de la expresión regular de patrón de teléfono que están entre paréntesis. El número situado después del símbolo \$ debe ser menor o igual que el número total de capturas especificadas por la expresión regular de patrón de teléfono.

Por ejemplo, la expresión regular de patrón de traducción $+1425\$1$ describe una traducción que agrega el prefijo +1425 a las capturas (elementos del patrón de teléfono entre paréntesis). Si la expresión regular de patrón de teléfono es $^9(\backslash d\{3})(\backslash d\{4})\$$ (con dos capturas), el número situado después del símbolo \$ solo puede ser 1 ó 2.

En la siguiente tabla se muestran reglas de normalización de ejemplo y los correspondientes valores para el nombre de la regla, la descripción, el patrón de teléfono y el patrón de traducción.

Nombre de regla	Descripción	Patrón de teléfono	Patrón de traducción	Ejemplo
Extensión_4_dígitos	Convierte extensiones de 4 dígitos	$^(\backslash d\{4})\$$	+1425555\$1	1234 se convierte en +14255551234
Extensión_5_dígitos	Convierte extensiones de 5 dígitos	$^8(\backslash d\{4})\$$	+1425558\$1	81234 se convierte en +14255581234
7_dígitos_a_Redmond	Convierte números de 7 dígitos en números locales de Redmond	$^(\backslash d\{7})\$$	+1425\$1	5551212 se convierte en +14255551212
7_dígitos_a_Dallas	Convierte números de 7	$^(\backslash d\{7})\$$	+1972\$1	5551212 se convierte en



COMUNICACIONES UNIFICADAS PARA LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

	dígitos en números locales de Dallas			+19725551212
10_dígitos_a_EEUU	Convierte números de 10 dígitos en el formato de EE.UU.	^\d{10}\$	+1\$1	2065551212 se convierte en +12065551212
LD_a_EEUU	Convierte los números con prefijo de larga distancia en el formato de EE.UU.	^1(\d{10})\$	+1\$1	12145551212 se convierte en +12145551212
Intl_a_EEUU	Convierte los números con prefijo internacional en el formato de EE.UU.	^011(\d*)\$	+\$1	011914412345678 se convierte en +914412345678
Operador_Redmond	Convierte 0 al operador de Redmond	^0\$	+14255551212	0 se convierte en +14255551212
Prefijo_sitio_Redmond	Convierte los números con prefijo de red (6) y prefijo de sitio de Redmond (222)	^6222(\d{4})\$	+1425555\$1	62221234 se convierte en +14255551234
Prefijo_sitio_NY	Convierte los números con prefijo de red (6) y prefijo de sitio de Nueva York (333)	^6333(\d{4})\$	+1202555\$1	63331234 se convierte en +12025551234
Prefijo_sitio_Dallas	Convierte los números con prefijo de red (6) y prefijo de sitio de Dallas (444)	^6444(\d{4})\$	+1972555\$1	64441234 se convierte en +19725551234