

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

TEMA:

“SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS, MEDIANTE LA PLATAFORMA MICROSOFT LYNC QUE PERMITA INTEGRAR EL SERVICIO DE TELEFONÍA IP, EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIAS MCU, MENSAJERÍA INSTANTÁNEA Y PRESENCIA ONLINE, CON LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”

AUTOR: DELIA ELIZABETH ENRIQUEZ ECHEVERRÍA
EVELYN GISSELA OCHOA BOLAÑOS

DIRECTOR: ING. DIEGO TREJO

IBARRA – ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTOS

CÉDULA DE IDENTIDAD: 100285405-5
100367304-1

APELLIDOS Y NOMBRES: ENRIQUEZ DELIA ELIZABETH ECHEVERRÍA
OCHOA BOLAÑOS EVELYN GISSELA

DIRECCIÓN: IBARRA, AV. 17 DE JULIO SECTOR EL OLIVO
IBARRA, PILANQUÍ JUAN DE LA ROCA PASAJE “C”
N°277

EMAIL: deenriqueze@utn.edu.ec, egochoab@utn.edu.ec

TELÉFONO: 06 2 607175 **TELÉFONO:** 0979640984

FIJO: 06 2 955722 **MÓVIL:** 0988058275

DATOS DE LA OBRA

TÍTULO: “SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS, MEDIANTE LA PLATAFORMA MICROSOFT LYNC QUE PERMITA INTEGRAR EL SERVICIO DE TELEFONÍA IP, EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIAS MCU, MENSAJERÍA INSTANTÁNEA Y PRESENCIA ONLINE, CON LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”

AUTOR (ES): ENRIQUEZ DELIA ELIZABETH

OCHOA BOLAÑOS EVELYN GISSELA

FECHA:

PROGRAMA: PREGRADO

TITULO POR EL QUE OPTA: INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

ASESOR ING. DIEGO TREJO

/DIRECTOR:

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, Delia Elizabeth Enríquez Echeverría y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños, con cédula de identidad Nro. 100285405-5 y 100367304-1 respectivamente, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación,

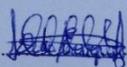
investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

CONSTANCIA

III

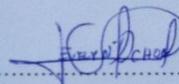
CONSTANCIA

Nosotras, Delia Elizabeth Enríquez Echeverría y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños, manifestamos que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que soy la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



Delia Elizabeth Enríquez Echeverría

AUTORA



Evelyn Gissela Ochoa Bolaños

AUTORA

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotras, Delia Elizabeth Enriquez Echeverría y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños, con cédula de identidad Nro. 100285405-5 y 100367304-1 respectivamente manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado titulado: **“SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS, MEDIANTE LA PLATAFORMA MICROSOFT LYNC QUE PERMITA INTEGRAR EL SERVICIO DE TELEFONÍA IP, EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIAS MCU, MENSAJERÍA INSTANTÁNEA Y PRESENCIA ONLINE, CON LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”** que ha sido desarrollada para optar por el Título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autor nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 8 días del mes de agosto del 2016

Delia Elizabeth Enriquez Echeverría

100285405-5

Evelyn Gissela Ochoa Bolaños

100367304-1

DECLARACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Nosotras, Delia Elizabeth Enríquez Echeverría y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños, declaramos que este trabajo es de autoría propia, ya que no ha sido presentado para ningún trabajo de grado, y certificamos la veracidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente trabajo.

Ibarra, a los 8 días del mes de agosto del 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Delia Enríquez", written over a dotted line.

Delia Elizabeth Enríquez Echeverría

100285405-5

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Evelyn Ochoa", written over a dotted line.

Evelyn Gissela Ochoa Bolaños

100367304-1

CERTIFICACIÓN

v



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo, fue desarrollado por las Señoritas Delia Elizabeth Enriquez Echeverría y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños, bajo la supervisión del que certifica.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Diego Trejo", is written above a dotted line.

Ing. Diego Trejo
DIRECTOR DE TESIS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Universidad Acreditada resolución 002-CONEA-2010-129-DC
Resolución No. 001-073-CEAACES-2013-13

DIRECCION DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

CERTIFICA

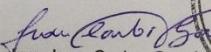
QUE: Las señorita Delia Elizabeth Enríquez Echeverría portadora de la cedula 1002854055 y Evelyn Gissela Ochoa Bolaños portadora de la cedula 1003673041 portadora de la cédula 1003204789 estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas – de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, ha desarrollado en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático, el Proyecto de Tesis **“SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS, MEDIANTE LA PLATAFORMA MICROSOFT LYNC QUE PERMITE INTEGRAR EL SERVICIO DE TELEFONÍA IP, EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIAS MCU, MENSAJERÍA INSTANTÁNEA Y PRESENCIA ONLINE, CON LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ”**

QUE: El proyecto se encuentra como prototipo en la universidad desde agosto del 2016 y está entregado el informe respectivo al Ing. Alexander Guevara – Web Master de la DDTI.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso de este certificado como estime conveniente, excepto para trámites judiciales.

Ibarra, 11 de noviembre del 2016

Atentamente
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO


Ing. Juan Carlos García
DIRECTOR

**Visión Institucional**

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, Tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios infinitamente porque me ha acompañado siempre paso a paso ayudándome a vencer todos los tropiezos hallados en el transcurso de mi camino.

A mis padres y a mis hermanas que su amor, comprensión y ejemplo, han sido una fuerza de apoyo que me han motivado a superarme siempre y no a decaer, porque fueron el motor principal para culminar con éxitos mis estudios.

Gratifico a mis Ingenieros por brindarme sus conocimientos y ser una guía fundamental de enseñanza. Gracias a ellos hoy he alcanzado uno de mis objetivos.

A mis amigos que con su compañía y apoyo me han inspirado ánimos de superación en toda mi carrera universitaria.

Elizabeth

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, porque gracias a Él que siempre ha guiado mis pasos y me ha dado fuerzas para nunca rendirme, hoy culmino una etapa muy importante de mi vida.

A mi familia, quienes me brindan su apoyo incondicional y de manera especial a mi mamita que con su ejemplo me impulsa a seguir siempre adelante.

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte, a los docentes quienes durante estos años de estudio supieron transmitir sus conocimientos, experiencias y valores.

Reconozco y doy un agradecimiento especial al Ingeniero Alex Guevara quien durante este tiempo ha sabido guiarnos, ser paciente y sobre todo siempre dispuesto a ayudarnos durante este arduo trabajo.

A nuestro tribunal, los Ingenieros Carlos Vásquez, Fabián Cuzme y Luis Suárez quienes nos han ayudado a corregir y reforzar aspectos para mejorar nuestro trabajo final.

A mis amigas/os y demás compañeras/os quienes siempre con una palabra de ánimo me han impulsado a seguir adelante.

Evelyn

DEDICATORIA

A mis padres porque son las personas que siempre han estado conmigo, porque me ha dado el aliento y el motivo de superación, para culminar esta etapa de mi vida.

A mis hermanas: Mariana, Mónica e Irene que han sido mi compañía y mi fortaleza, gracias a ustedes por sus consejos, hoy he cumplido con una meta en mi vida.

A mi amiga, compañera incondicional Linda Torres, que siempre me ha dado ánimos de progreso y estudio, que ha estado a mi lado en las buenas y malas. Gracias por estar ahí en todos estos años de estudio.

Elizabeth

DEDICATORIA

A mi hijo Said Alexander, quien cambió el argumento de mi vida, quien es mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día y luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mi madre y a mi tía ya que, gracias a sus consejos, su apoyo incondicional y sus palabras de aliento que me impulsan a cumplir con mis ideales hoy culmino una etapa muy importante.

A mis amigas quienes, con sus palabras de fortaleza, consejos e incluso locuras siempre han estado conmigo en los mejores y peores momentos.

Evelyn

RESUMEN

En este proyecto se presenta una “Solución de Comunicaciones Unificadas, mediante la plataforma Microsoft Lync que integre el servicio de Telefonía con el Sistema de Videoconferencias MCU, Mensajería Instantánea y Presencia Online, con los servicios de comunicación que actualmente se encuentran en funcionamiento en la Universidad Técnica del Norte”.

El primer capítulo contiene todo lo referente al proyecto, la problemática, objetivos, alcance y justificación.

Dentro del segundo capítulo se encuentra toda la fundamentación teórica necesaria sobre tecnologías, términos y equipos que se utilizará en el diseño de la solución de comunicación unificada mediante la plataforma de Microsoft Lync.

El capítulo número tres contiene un estudio de la situación actual de los servicios de comunicación que se brinda en la Universidad Técnica del Norte, un análisis tanto de hardware como de software necesarios para lograr una solución de comunicaciones unificadas, y finalmente el diseño de la solución de comunicaciones unificadas.

En el cuarto capítulo se encuentran las pruebas de funcionamiento, se muestra un ambiente que representa la red de la Universidad Técnica del Norte y se ha instalado la solución planteada. De esta manera se muestra los resultados de la solución de comunicaciones unificadas mediante la plataforma Microsoft Lync.

El quinto capítulo es un análisis costo-beneficio del proyecto, éste tiene la finalidad de determinar qué tan factible es la implementación de esta integración.

El sexto y último capítulo contiene las conclusiones obtenidas durante este trabajo de investigación y recomendaciones a tomar en cuenta durante la elaboración de esta solución de integración.

Agregado a esto se tiene los anexos correspondientes a instalaciones y configuraciones de software y hardware utilizados dentro de la solución de comunicaciones unificadas en la Universidad Técnica del Norte.

ABSTRACT

This project presents a "Unified Communications Solution, using the Microsoft Lync platform that integrates Phone Service System Videoconferencing MCU, Instant Messaging and Presence Online with communication services that are currently in operation at the Universidad Técnica del Norte ".

The first chapter contains everything related to the project, the problems, objectives, scope and justification.

In the second chapter is all the necessary theoretical foundation of technologies, terms and equipment used in the design of unified communication solution using Microsoft Lync platform.

Chapter number three contains a study of the current situation of communication services that flange at the Universidad Técnica del Norte, an analysis of both hardware and software necessary to achieve a unified communications solution, and finally the solution design unified communications.

In the fourth chapter are testing operation, an environment that represents the network of the Universidad Técnica del Norte and installed the proposed solution is shown. Thus the results of the unified communications solution shown by the Microsoft Lync platform.

The fifth chapter is a cost-benefit analysis of the project, it is intended to determine how feasible is the implementation of this integration.

The sixth and final chapter contains the conclusions obtained during this research and recommendations to be considered during the development of this integration solution.

Added to this is the annexes facilities and software configurations and hardware used within the unified communications solution at the Universidad Técnica del Norte.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	I
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	II
CONSTANCIA.....	IV
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	V
DECLARACIÓN.....	VI
CERTIFICACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO.....	IX
AGRADECIMIENTO.....	X
DEDICATORIA.....	XI
DEDICATORIA.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XXVII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XXXI
1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 TEMA.....	1
1.2 PROBLEMA.....	1
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4 ALCANCE.....	3
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	9

2.1	COMUNICACIONES UNIFICADAS (CU)	9
2.1.1	INTRODUCCIÓN	9
2.1.2	CONCEPTO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS	11
2.1.2.1	HERRAMIENTAS DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	11
2.1.3	VENTAJAS DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	12
2.1.4	COMPONENTES DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS	13
2.1.4.1	ESCRITORIO CONVERGENTE	13
2.1.4.2	PRESENCIA	13
2.1.4.3	MENSAJERÍA INSTANTÁNEA	14
2.1.4.4	MENSAJERÍA UNIFICADA (UM)	14
2.1.4.5	CONFERENCIAS	14
2.1.4.6	COLABORACIÓN	15
2.1.5	IMPACTO DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS EN LA SOCIEDAD	15
2.2	VOZ SOBRE IP (VoIP)	16
2.2.1	ARQUITECTURA DE VOIP	16
2.2.1.1	CLIENTES	16
2.2.1.2	SERVIDORES	17
2.2.1.3	GATEWAYS	17
2.2.2	TELEFONÍA IP	17

2.3	PROTOCOLOS	18
2.3.1	PROTOCOLOS VOIP	18
2.3.1.1	PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN.....	18
2.3.1.2	PROTOCOLOS DE TRANSPORTE Y VOZ.....	23
2.3.2	PROTOCOLO SNMP	25
2.3.3	PROTOCOLO RTCP	25
2.3.3.1	TIPOS DE PAQUETES RTCP.....	26
2.4	CÓDECS	26
2.4.1	G.711	26
2.4.2	G.729.....	26
2.4.3	H. 263	27
2.4.4	H.264.....	27
2.5	SISTEMA DE VIDEO CONFERENCIA	27
2.5.1	VIDEOCONFERENCIA	28
2.5.1.1	BENEFICIOS DE LA VIDEOCONFERENCIA	28
2.5.1.2	ELEMENTOS DE LA VIDEOCONFERENCIA	28
2.5.2	FORMAS DE CONEXIÓN	29
2.5.3	UNIDAD DE CONTROL MULTIPUNTO.....	30
2.5.3.1	CARACTERÍSTICAS DE UN MCU.....	30
2.6	SERVIDORES	31

3.	CAPITULO III: DISEÑO, DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	32
3.1	SITUACIÓN ACTUAL	32
3.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	33
3.1.1.1	VISIÓN	33
3.1.1.2	MISIÓN	33
3.1.1.3	INFRAESTRUCTURA	34
3.1.1.4	ÁREAS DE TRABAJO	34
3.1.2	SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED	38
3.1.2.1	SERVICIOS Y APLICACIONES	39
3.1.2.2	EQUIPOS A NIVEL DE USUARIO.....	42
3.1.3	SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TELEFONÍA IP	49
3.1.3.1	TELÉFONOS CISCO.....	49
a.	CISCO CP7940G	49
b.	CISCO CP7941G	50
3.1.3.2	TELEFONOS YEALINK.....	51
3.1.3.3	YEALINK SIP-T28P	51
3.1.3.4	YEALINK SIP-T46G	52
3.1.3.5	VIDEO PHONE VP 530.....	52
3.1.4	EQUIPOS DE VIDEOCONFERENCIA (MCU)	53
3.1.4.1	SONY IPELA PCS-G70	53

3.1.4.2	POLYCOM QDX 6000	55
3.2	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	57
3.2.1	REQUERIMIENTOS A NIVEL DE USUARIOS	57
3.2.1.1	INTERACTIVIDAD	57
3.2.1.2	CALIDAD	58
3.2.1.3	CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD	58
3.2.1.4	FLEXIBILIDAD	58
3.2.1.5	SEGURIDAD	58
3.2.2	REQUERIMIENTOS A NIVEL DE RED	59
3.2.2.1	SELECCIÓN DEL MEJOR CODEC	59
3.2.3	REQUERIMIENTOS A NIVEL DE SERVICIOS	59
3.2.3.1	MENSAJERÍA INSTANTÁNEA	59
3.2.3.2	MOVILIDAD	59
3.2.4	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	60
3.2.4.1	SOFTWARE DE COMUNICACIÓN	60
3.2.4.2	SOFTPHONES	60
3.2.4.3	CLIENTE DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA	60
3.2.5	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	60
3.2.5.1	SERVIDORES	61
3.2.5.2	REDUNDANCIA	61

3.2.5.3	TERMINALES DE COMUNICACIÓN	61
3.3	PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN	61
3.3.1	SOFTWARE LIBRE.....	61
3.3.1.1	Elastix	62
3.3.1.2	Trixbox.....	62
3.3.1.3	AsteriskNOW.....	63
3.3.2	SOFTPHONE.....	63
3.3.2.1	Softphone X-Lite	63
3.3.2.2	Softphone Zoiper	64
3.3.2.3	SOFTPHONE JITSY	64
3.3.3	SOFTWARE DE COMUNICACIÓN	65
3.3.3.1	Skype	65
3.3.3.2	Lync o Skype Empresarial.....	65
3.4	SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA	66
3.4.1	SOLUCIÓN CON SOFTWARE LIBRE	66
3.4.1.1	CARACTERÍSTICAS DE ELASTIX.....	68
3.4.1.2	TRONCALES	71
3.4.1.3	RUTAS	73
3.4.2	SOFTPHONE.....	75
3.4.3	SOFTWARE DE COMUNICACIÓN	75

3.4.3.1	DESCRIPCIÓN DE MICROSOFT LYNC SERVER 2013.....	75
3.4.3.2	SKYPE EMPRESARIAL.....	80
3.4.4	DESCRIPCIÓN DE WINDOWS SERVER 2012 R2	81
3.5	SOLUCIÓN PLANTEADA.....	81
3.5.1	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE SKYPE FOR BUSINESS	83
3.5.1.1	ACTIVE DIRECTORY.....	83
3.5.2	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE ELASTIX.....	85
3.5.3	CONFIGURACIÓN SOFTPHONE.....	86
3.5.4	CONFIGURACIÓN MCU.....	86
3.5.5	INTEGRACIÓN DE SKYPE EMPRESARIAL Y ELASTIX	87
4.	CAPITULO IV: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	94
4.1	INTRODUCCIÓN.....	94
4.2	PRUEBAS DE CONECTIVIDAD.....	94
4.3	MONITOREO DE LLAMADAS EN ELASTIX	96
4.4	LLAMADAS ENTRE MCU	97
4.5	LLAMADAS ENTRE SOFTPHONE.....	98
4.6	LLAMADAS ENTRE POLYCOM Y UN SOFTPHONE	99
4.6	LLAMADAS ENTRE POLYCOM Y UN SOFTPHONE.....	100
4.7	INICIO DE SESIÓN EN SKYPE EMPRESARIAL	101
4.8	LLAMADAS CON SKYPE EMPRESARIAL.....	101

4.9 FUNCIONAMIENTO DE MENSAJERÍA Y PRESENCIA.....	105
4.10 LLAMADAS ENTRE MCU POLYCOM QDX 6000 Y SKYPE FOR BUSINESS.....	106
4.11 LLAMADAS CON TELÉFONOS IP.....	107
4.12 LLAMADAS CON MÁS DE DOS USUARIOS	110
4.13 VISUALIZACIÓN DE LLAMADAS EN PANEL DEL OPERADOR DE ELASTIX	112
4.14 SITUACIÓN DE CASO REAL.....	113
5. CAPITULO V: ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	117
5.1 INTRODUCCIÓN	117
5.2 ANALISIS COSTOS Y GASTOS.....	117
5.1.1 COSTOS DE TALENTO HUMANO.....	118
5.2.2 COSTOS DE DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS.....	119
5.3 GASTOS E INGRESOS	119
5.4 FLUJO DE CAJA	122
5.5 COSTO BENEFICIO.....	122
6. CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	125
6.1 CONCLUSIONES.....	125
6.2 RECOMENDACIONES	126
ANEXO 1: ENCUESTAS.....	128
ANEXO 2: SERVIDOR SKYPE EMPRESARIAL 2015	140
INSTALACIÓN DEL SERVIDOR SKYPE EMPRESARIAL 2015.....	140

HADWARE DEL SERVIDOR.....	140
SERVICIOS DE FROND-END.....	141
INSTALACION DEL ACTIVE DIRECTORY	145
INSTALACIÓN DE CERTIFICADOS.....	154
CONFIGURACIÓN DE LA RED INTERNA ENTRE LOS SERVIDORES	163
CONFIGURACIÓN DE ENLCE DEL DOMINIO ENTRE LOS SERVIDORES ...	165
INSTALACIÓN DE SKYPE FOR BUSINESS 2015	169
CONFIGURACIÓN DEL DNS	176
CONFIGURACIÓN DE USUARIOS	209
CONFIGURACIÓN DE LLAMADA EMPRESARIAL	213
EXTENCION DE LLAMADAS	226
CONFIGURACIÓN MI Y PRESENCIA.....	228
ANEXO 3: SERVIDOR DE ELASTIX.....	231
INSTALACIÓN DE ELASTIX.....	231
CONFIGURACIÓN DE ACCESO A LA CONSOLA DE GESTIÓN WEB	237
CONFIGURACIÓN DE RED	238
CREACIÓN DE PERFILES DE USUARIO.....	240
CREACIÓN DE LA TRONCAL SIP EN ELASTIX.....	240
CREACIÓN RUTA DE SALIDA	242
CREACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EXTENSIONES EN ELASTIX.....	243

HABILITAR LOS CÓDEC DE VIDEO EN ELASTIX	245
CONFIGURACIÓN FREE-PBX.....	247
ANEXO 4: SOFTPHONE.....	253
INSTALACIÓN DEL SOFTPHONE	253
CONFIGURACION DE UN SOFTPHONE	255
ANEXO 5: CONFIGURACIÓN MCU	258
POLYCOM QDX 6000.....	258
CONTROL POLYCOM QDX 6000.....	258
CONFIGURACIÓN POLYCOM QDX 6000	259
CONFIGURACIÓN SONY IPELA PCS/G70	264
INSTALACIÓN DE SOFTWARE SIP	265
POLYCOM REALPRESENCE DESKTOP.....	265
ANEXO 6: MANUAL DE USUARIO DE SKYPE EMPRESARIAL	267
1. CONCEPTO LYNC O SKYPE EMPRESARIAL	267
2. IMPORTANCIA	267
3. OBJETIVOS	267
3.1.1 Objetivo de Fin.....	267
3.1.2 Objetivos de Propósito	267
4. REQUERIMIENTOS.....	268
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	268
1. Introducción de Lync o Skype Empresarial	268

2.	Ventana Principal de Lync o Skype Empresarial.....	274
3.	Cinta de Opciones de Lync o Skype Empresarial.....	275
3.1	Contactos	276
3.2	Conversaciones	282
3.3	Reuniones.....	282
3.4	Opciones	283
3.4.1.1	GENERAL.....	283
3.4.1.2	PERSONAL.....	284
3.4.1.3	LISTA DE CONTACTOS.....	284
3.4.1.4	ESTADO.....	285
3.4.1.5	DISPOSITIVOS DE AUDIO	289
3.4.1.6	DISPOSITIVOS DE VIDEO.....	289
3.4.1.7	ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS	290
3.4.1.8	GRABACIÓN.....	291
3.4.1.9	REUNIONES DE LYNC.....	291
4.	Mensajes Instantáneos en Lync o Skype Empresarial	292
5.	Agregar Personas a la Conversación en Lync o Skype Empresarial	293
6.	Mensajes Instantáneos en Lync o Skype Empresarial	294
7.	Video llamadas en Lync o Skype Empresarial	297
8.	Llamadas en Lync o Skype Empresarial.....	298

9. Moderar en Lync o Skype Empresarial.....	298
10. Más opciones en Lync o Skype Empresarial.....	299
11. Selección de dispositivo principal	301
ANEXO 7: LACNIC.....	303
INTRODUCCIÓN	303
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO.....	303
OBJETIVOS	303
DESARROLLO DEL EVENTO.....	304
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	310
BIBLIOGRAFÍA.....	314

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tres redes dispares	10
Figura 2: Comunicaciones unificadas – Una red.....	11
Figura 3: Actual escudo distintivo de la UTN	33
Figura 4: Campus UTN “El Olivo”	34
Figura 5: Componentes de una red.	39
Figura 6: Crecimiento de usuarios en la UTN	40
Figura 7: Topología lógica de red en la UTN	41
Figura 8: Teléfono IP CP7940G de CISCO.....	50
Figura 9: Teléfono IP CP7941G de CISCO.....	50
Figura 10: Teléfono Yealink SIP-T28P	51
Figura 11: Teléfono Yealink T-46G	52
Figura 12: Teléfono Yealink VP 530.....	53
Figura 13: Sony IPELA PCS-G70	54
Figura 14: Polycom QDX 6000	55
Figura 15: Esquema general de los componentes de Elastix	68
Figura 16: Troncal SIP.....	72
Figura 17: Solución planteada	82
Figura 18: Administrador de DNS.....	84
Figura 19: Inicio de sesión en Skype Empresarial.....	85

Figura 20: Panel del operador en Elastix	86
Figura 21: Configuraciones de la Troncal en Elastix	88
Figura 22: Ingreso a Elastix mediante SSH	88
Figura 23: Configuración de la troncal en la carpeta asterisk.....	89
Figura 24: Configuraciones del Tronco en Skype for Business	89
Figura 25: Troncal en Elastix.....	90
Figura 26: Troncales de Elastix	90
Figura 27: Estado de la troncal con el servidor de Elastix.....	91
Figura 28: Configuración de un usuario de Skype for Business.....	91
Figura 29: Prueba de DNS	94
Figura 30: Prueba de DNS en Skype for Business	95
Figura 31: Ping en Polycom hacia Elastix	95
Figura 32: Rastreo de ruta de Polycom hacia Elastix	96
Figura 33: Monitoreo de llamadas en el panel del operador de Elastix.....	96
Figura 34: Marcación a MCU SONY desde MCU POLYCOM	97
Figura 35: Monitor web de la llamada entre SONY y POLYCOM	98
Figura 36: Llamada entrante entre softphone	99
Figura 37: Pruebas de llamada desde el POLYCOM	99
Figura 38: Llamada entrante desde POLYCOM a una extensión de Elastix.....	100
Figura 39: Llamada entre Polycom y un teléfono IP	100

Figura 40: Inicio de sesión en Skype for Business	101
Figura 41: Control de llamada de Skype empresarial.....	102
Figura 42: Marcación de llamada de Skype empresarial.....	103
Figura 43: Realización de llamada de Skype empresarial	104
Figura 44: Llamada entrante de Skype for Business.....	104
Figura 45: Llamada en curso entre dos cuentas de Skype for Business	105
Figura 46: Mensajería instantánea en Skype for Business	106
Figura 47: Llamada entrante a Skype for Business desde Polycom-UTN	106
Figura 48: Llamada entrante de un MCU Polycom a una extensión de Elastix	107
Figura 49: Llamada en curso entre un softphone y el MCU Polycom	107
Figura 50: Configuración de IP estática en teléfonos IP	108
Figura 51: Configuración de la extensión en el teléfono IP	108
Figura 52: Llamada desde un teléfono IP a una cuenta de Skype for Business	109
Figura 53: Llamada desde un Polycom a un teléfono IP	109
Figura 54: Conversación con tres participantes.....	110
Figura 55: Conversación con cinco participantes.....	111
Figura 56: Conversación con seis participantes.....	112
Figura 57: Llamadas en curso.....	113
Figura 58: Llamada entrante del Rector a la extensión del Decano FICA	113
Figura 59: Llamada entrante del Rector al Director de DDTI.....	114

Figura 60: Llamada con 3 participantes.....	114
Figura 61: Invitar usuario	115
Figura 62: Llamada con 4 participantes.....	115
Figura 63: Llamada con 5 participantes y mensajería instantánea	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución Telefónica UTN 2016	42
Tabla 2: Comparación de CODECS para Telefonía IP.....	59
Tabla 3: Tabla comparativa de soluciones de software libre	66
Tabla 4: Listado de cuentas de Skype for Business	92
Tabla 5: Listado de extensiones en Elastix	93
Tabla 6: Costos de equipos	117
Tabla 7: Costos de software	118
Tabla 8: Costos de talento humano	119
Tabla 9: Costos de beneficios económicos	119
Tabla 10: Costos de depreciación de equipos	119
Tabla 11: Costos de servicios básicos.....	120
Tabla 12: Personal Administrativo	120
Tabla 13: Tabla de diferenciación.....	121
Tabla 14: Costos de flujo de caja.....	122
Tabla 15: Costos equipos	123
Tabla 16: Requisitos del Servidor para Skype Empresarial.....	140
Tabla 17: Hosts necesarios para Skype Empresarial	179
Tabla 18: Cuentas creadas por REDCEDIA	305

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 TEMA

SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES UNIFICADAS, MEDIANTE LA PLATAFORMA MICROSOFT LYNC QUE PERMITA INTEGRAR EL SERVICIO DE TELEFONÍA IP, EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIAS MCU, MENSAJERÍA INSTANTÁNEA Y PRESENCIA ONLINE, CON LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN FUNCIONAMIENTO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

1.2 PROBLEMA

La Universidad Técnica del Norte es una institución de educación superior que genera, fomenta y ejecuta procesos de investigación, de conocimientos tecnológicos y de innovación; en el transcurso de los años el volumen de información es creciente, según datos de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI) de la UTN en el año 2007 se contaba con apenas 80 cuentas activas, mientras que en la actualidad se tiene 16000 cuentas activas y se ha optado por utilizar diferentes software como Skype for Business y softphone, que permitan mantener una comunicación dentro de la universidad, en busca de mejorar la conectividad entre docentes, estudiantes y personal administrativo.

Actualmente la Universidad Técnica del Norte cuenta con una plataforma de comunicación alojada en la nube Office 365 que brinda servicios de correo, mensajería instantánea, presencia online, video llamadas y alojamiento virtual, también cuenta con una infraestructura que brindan los servicios de Internet y telefonía IP ya en funcionamiento, este servicio está integrado a la central telefónica de Voz sobre IP en Elastix como integrador para unificar todos los servicios que actualmente dispone la institución, los mismos que se encuentran trabajando de manera separada, y otros no son conocidos, como se determinó en encuestas realizadas a un grupo de estudiantes y docentes, la información sobre dichas encuestas se muestra en el Anexo 1.

Este trabajo de tesis pretende diseñar e implementar un sistema de comunicaciones unificadas en la Universidad Técnica del Norte, mediante la federación de servicios e integración de protocolos a la arquitectura que actualmente se encuentra en funcionamiento.

Dentro de este diseño se desea obtener una solución que integre el servicio de mensajería instantánea y presencia online (Microsoft Lync) con la telefonía IP (Elastix - Asterix) para poder hacer llamadas VoIP desde cualquier cliente sean estos Teléfonos IP o el cliente propio de Lync.

De igual manera integrar la solución de videoconferencia MCU (Unidad de Control Multipunto – Sony y Polycom) con el servicio de telefonía IP y de video llamadas IP (Lync). De esta manera lograr unificar las comunicaciones en la Universidad Técnica del Norte con un anillo robusto y escalable para futuras implementaciones.

Este proyecto está orientado a diseñar un modelo de comunicaciones unificadas en la universidad que permita una evolución de las comunicaciones dentro la misma, evolución que no sólo garantice el incremento de servicios, sino también un ahorro de costos directos e indirectos derivado de la integración de los mismos. Situación que permitirá ampliar la productividad y eficiencia de las comunicaciones, evitar traslados innecesarios y tener un mejor desempeño.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una solución de comunicaciones unificadas, mediante la plataforma Microsoft Lync que permita integrar el servicio de telefonía IP con el sistema de videoconferencias MCU, mensajería instantánea y presencia online, con los servicios de comunicación que actualmente se encuentran en funcionamiento en la Universidad Técnica del Norte.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la fundamentación teórica de todo lo que esté relacionado a las comunicaciones unificadas las mismas que servirán para realizar el diseño y desarrollo del proyecto.
- Realizar un estudio de la situación actual de la red, con respecto a los servicios de comunicación que se brinda y los equipos de videoconferencia con los que se cuenta, con el fin de conocer el software y hardware que se tiene en la Universidad Técnica del Norte para la comunicación.
- Diseñar una solución que integre el servicio de mensajería instantánea y presencia online (Microsoft Lync) con la telefonía IP (Elastix - Asterix) para poder hacer llamadas VoIP desde cualquier cliente sean estos Teléfonos IP o el cliente propio de Lync.
- Diseñar una solución de videoconferencia MCU (Unidad de Control Multipunto) que integre varias tecnologías como las que actualmente la institución dispone (Sony, Polycom) y poder unificar las comunicaciones en la Universidad Técnica del Norte.
- Desarrollar una solución usando a Elastix como integrador que permita unificar las comunicaciones tanto el servicio de telefonía IP como el sistema de videoconferencia MCU, mensajería instantánea y presencia online.
- Realizar un plan de pruebas que permita demostrar el funcionamiento de la solución.
- Realizar un análisis costo-beneficio que determine la justificación de la solución de comunicación unificada en la Universidad Técnica del Norte.

1.4 ALCANCE

Para la elaboración de esta solución se deberá recopilar la información teórica que permita sustentar el objetivo de la investigación.

Dentro del análisis de la situación actual se revisará el estado de la red, topología de red, arquitectura actual de la telefonía IP, para así conocer detalladamente el proceso de

llamadas que actualmente está vigente en la Universidad. De igual manera se realizará un estudio de los dos equipos que tiene la universidad uno de videoconferencia MCU Sony y otro Polycom los cuales son utilizados para realizar reuniones de videoconferencia; y así conocer de qué manera se los usa actualmente, qué protocolos usan, procesos que se aplican y los inconvenientes existentes.

Se deberá conocer la situación actual de los servicios con los que cuenta la Universidad, los mismos que se van a integrar. Se estudiará las condiciones para integrar dos equipos que actualmente tiene la Universidad, que son Sony y Polycom, los cuales tienen diferentes tecnologías, pero se pueden comunicar mediante el protocolo SIP. Se va a realizar un estudio de las características sobre las cuales se va a trabajar para poder integrar a la comunicación de MCUs con otras tecnologías que usen Lync y a su vez formará parte de la videoconferencia. Para esto se utilizará como mediador a Elastix el cual se encargará de dirigir los caminos y permitir la conectividad entre el MCU y Lync.

Se estudiará los protocolos de comunicación que se utilizan para la integración de servicios como: Protocolos en la telefonía IP.

- Protocolo de IP (Internet Protocol) que es la base fundamental de la Internet. Lleva datagramas de la fuente al destino, éste proporciona un servicio de distribución de paquetes de información orientado a no conexión de manera no fiable.
- Protocolo TCP cuya función es proveer un flujo de bytes confiable de extremo a extremo sobre un internet no confiable, y puede adaptarse dinámicamente a las propiedades del internet y manejar diferentes tipos de fallas.
- Protocolo SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones (Session Initiation Protocol) el mismo que se ha desarrollado con la finalidad de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde interceden elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea.

- H.323, que es un estándar creado por la International Telecommunication Union (ITU) para videoconferencias. El mismo que provee especificaciones para conferencias interactivas en tiempo real, para compartir data y audio como aplicaciones VoIP.
- H263 que es un estándar de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) para la codificación de vídeos con compresión.
- H.264 o MPEG-4 es una norma que define un códec de vídeo de alta compresión.

Se deberá conocer las características de las tecnologías con las que el servidor de Elastix puede integrarse tomado como línea base a: Microsoft Lync Server, Cisco, Yealink, Sony y Polycom.

Se realizará la federación de Elastix con Lync Server, lo cual permitirá que se active el botón para llamadas en Lync. Como Elastix tiene su protocolo SIP lo que hace es llevar esa llamada a la troncal y enviar al destino. Es decir, se hace la llamada a la extensión o al usuario. La integración entre el call manager y Lync en Elastix funciona en teoría, pero será necesario revisar posibles complicaciones que se pueda presentar. Sin embargo, la versión de Lync con la que cuenta la universidad es la actual, la misma que en la matriz de compatibilidad de Lync si está Asterix.

Se ejecutará la federación de los servicios de MCU con Elastix, tomando en cuenta que Elastix no es un gestor de video, por lo cual se debe investigar la posibilidad de levantar una solución open en MCU y éste a su vez se conecte con Elastix, sería una integración entre Elastix y el MCU y a su vez de Elastix contra Lync para que a través de Elastix se comuniquen todos los sistemas de videoconferencia, es decir Lync marca a Elastix y éste a su vez marca a los dispositivos necesarios. De esta manera lograr una integración total.

Se realizará la integración de Elastix con Polycom, sabiendo que se comunican a nivel de protocolo SIP, certificado por el fabricante. Para lo cual se deben realizar las

respectivas pruebas, analizar posibles fallos y a su vez buscar soluciones para la integración.

Lync se integra con Polycom a través de lo que se llama la solución de Polycom Cloud Access, la misma que es la Suite máxima de Polycom que tiene servidores que permiten integrar a nivel de Skype. Por ejemplo, se marca Skype y se llama a una extensión Polycom, dependiendo de los módulos que se deben instalar. Ahí entra la solución con Lync, es decir el MCU master de Polycom habla con el servidor de Lync, lo que permite que la comunicación sea totalmente transparente. Incluso desde el chat de Lync se puede llamar a la persona con la que se está conversando, se escoge la extensión y se puede llamar a un Polycom.

Se analizarán las condiciones necesarias de la red para que el sistema funcione de manera que satisfaga las diferentes necesidades y también que nos permitan definir si es factible tener esta solución en Cloud. Se deberá estudiar el consumo de ancho de banda de cada uno de los servicios con los que se va a trabajar y de esta manera poder tener un control del uso de la red y así lograr un consumo de la misma que permita que el proyecto sea viable.

Se realizará planificaciones, políticas y procesos que establezcan una gestión de usuarios adecuada como: formas de acceso, quien puede acceder, número de conexiones posibles, medio de acceso, que se debe hacer, que no se debe hacer, los horarios de acceso, horarios pico, como solicitar un MCU. Todo esto nos permitirá llevar un proceso ordenado y adecuado para el uso de estos servicios.

Se tomará en cuenta los niveles de acceso que se va a tener, tanto administrativos, como docentes y estudiantes: a nivel de administrativos tendrán Lync, un teléfono IP, y acceso a un MCU; a nivel de docentes se tendrá Lync, acceso a un teléfono IP de forma esporádica y a un MCU; y por último los estudiantes que tendrán la aplicación de Lync ya sea en sus portátiles o en sus teléfonos celulares podrá acceder a un MCU con la responsabilidad de un docente.

Una vez diseñado el modelo de integración se realizarán las respectivas pruebas en los ambientes pertinentes para demostrar que el diseño de comunicación unificada en la Universidad Técnica del Norte, funciona de manera correcta y cumpliendo con los objetivos propuestos. Se realizará pruebas de llamadas desde los teléfonos que actualmente están funcionando a otro operador con la aplicación Lync. De igual manera se efectuarán pruebas piloto de videoconferencias con los dispositivos existentes actualmente, y la integración de un equipo que soporte Lync, ya sea teléfono o computador.

Se realizará un análisis sobre cómo tener esta solución ya sea de manera local o en el Cloud, para lo cual se debe conocer la situación actual de los servidores y equipos disponibles actualmente en la universidad y a su vez saber qué beneficios nos brinda Cloud, qué ahorro representará para la universidad la elección de cualquiera de estas dos opciones. Tener en cuenta que las tecnologías van avanzando y de la misma forma el nivel de información para lo cual es importante tener una visión a futuro tanto en costos como en brindar una eficiente comunicación para todos los que forman parte de la Universidad Técnica del Norte.

Un aspecto importante de la investigación será el análisis costo-beneficio sobre los aspectos que beneficiará a la Universidad al tomar la decisión de integrar soluciones ya existentes para lograr una comunicación unificada. Éste análisis nos ayudará a comprobar ya con datos reales el ahorro que representaría para la Universidad federar servicios y los beneficios a largo plazo ya que cada vez la información es mayor, las necesidades aumentan y la tecnología avanza conforme avanza el tiempo.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La Universidad Técnica del Norte es un establecimiento de educación superior, el mismo que dentro de su misión pretende fomentar y ejecutar procesos de investigación, de conocimientos tecnológicos y de innovación. Por esta razón siempre se busca el desarrollo de nuevas tendencias con el fin de brindar un servicio de comunicación cada vez más eficiente.

Según datos tomados en la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI), en la Universidad se cuenta con una red de datos desplegada hacia todas las facultades, la cual brinda servicios como Internet y telefonía IP. Se cuenta con la plataforma Office 365 dentro de la cual se tiene 16.000 cuentas activas entre autoridades, docentes, estudiantes y funcionarios, las mismas que cuentan con los servicios de correo electrónico, colaboración, mensajería instantánea, presencia online, red social corporativa. También se tiene dos equipos de videoconferencia MCU Sony y otro Polycom los cuales son utilizados para realizar reuniones, videoconferencias; pero estos dos equipos no son suficientes para poder conectar a toda la Universidad y así contar con un sistema de videoconferencia que permita conectar los 10 edificios existentes y a aproximadamente 900 personas (docentes y funcionarios) con un radio de 102.460 mtrs². Estos servicios se encuentran trabajando de manera separada, lo que implica que la red se vuelva lenta, se desperdicie recursos y por ende la generación de costos altos.

Mediante la federación de servicios y estandarización de protocolos se usará a Elastix como integrador para unificar todas las comunicaciones tanto el sistema de videoconferencia, telefonía Ip, mensajería instantánea y presencia online permitiendo brindar un servicio eficiente, robusto y unificado al realizar reuniones, entrevistas, colaboración y llamadas entre las diferentes unidades y dependencias académicas y/o administrativas de la Universidad.

Al integrar estos servicios se obtendrá un sistema que facilite y brinde mayor productividad y eficiencia al momento de comunicarse, así como también a las reuniones cara a cara fuera de la sala de conferencias. Permitirá ahorrar recursos, evitará traslados innecesarios y permitirá que muchas más personas cuenten con éstos beneficios.

Este proyecto de comunicaciones unificadas busca integrar los servicios que actualmente están levantados en la Universidad pero que se encuentran de manera separada lo que conlleva a gastos y desperdicio de recursos. Mediante la federación de

recursos se podrán utilizar los equipos para diferentes fines lo que implica un avance para la Universidad a nivel tecnológico.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Una vez planteado el problema y el posible diseño para la solución, el siguiente paso consiste en sustentar teóricamente el estudio. La investigación teórica permite describir, comprender e interpretar el problema desde un plano teórico. Dentro de éste capítulo se encuentra toda la información teórica recopilada, la misma que es la base del proyecto y permitirá sustentar el objetivo de la investigación.

2.1 COMUNICACIONES UNIFICADAS (CU)

2.1.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la tecnología a lo largo de los años ha logrado que el diario vivir cada vez sea más fácil. Tiempo atrás lo máximo que se podía alcanzar era tener un teléfono fijo o inalámbrico donde las personas podían comunicarse en tiempo real, era lo más novedoso y permitía comunicarse con clientes, gente de la compañía y familiares a través de un único dispositivo.

Al mismo tiempo se tenía ya el correo electrónico, una comunicación asíncrona que ha coexistido y sigue existiendo. Los correos electrónicos han ido evolucionando con el tiempo y se han convertido en algo crítico para las empresas y muchas ya van pasando a un escenario diferente donde ya se tiene video y mensajería.

A continuación, en la Figura 1 se muestra como tres redes o servicios se encuentran trabajando de manera separada de la siguiente manera:

- Datos: colaboración, mail, mensajería instantánea, aplicaciones web.
- Voz: audio conferencias, mensajes de voz, servicios de telefonía digital

- Video: video conferencia, video vigilancia, educación a distancia.



Figura 1: Tres redes dispares

*Fuente: Comunicaciones Unificadas - Francisco Fernández – Ingeniero de Sistemas
Cisco España pag.3*

Cuando se habla de comunicaciones unificadas se refiere a la unión del mundo de los datos con el mundo de la voz, significa que se va a unificar los servicios en una sola red, lo que represente un menor coste y la posibilidad de tener nuevos servicios.

Microsoft Lync es una plataforma de comunicaciones unificadas que conecta a las personas en todas partes, y ofrece una experiencia consistente con un solo cliente para presencia, mensajería instantánea, voz, video y una gran experiencia en reuniones. Los usuarios de Lync 2013 pueden conectarse a cualquier usuario de Skype, resultando en una atractiva comunicación con cientos de millones de personas en todo el mundo.

En la Figura 2 se muestra una red de comunicaciones unificadas, la misma que indica todos los servicios dentro de una sola red:



Figura 2: Comunicaciones unificadas – Una red

*Fuente: Comunicaciones Unificadas - Francisco Fernández – Ingeniero de Sistemas
Cisco España pag.4*

2.1.2 CONCEPTO DE COMUNICACIONES UNIFICADAS

Las comunicaciones unificadas son una solución que permite integrar todos los servicios de comunicación en uno solo, reduciendo significativamente los costes, simplificando la infraestructura de voz y consolidando así la tecnología y proveedores, brinda mayor agilidad en los procesos de trabajo y mejor velocidad de respuesta.

Según (Contreras, 2011) las Comunicaciones Unificadas permiten englobar dentro de un mismo entorno diversos servicios y aplicaciones que permiten mejorar la productividad de una institución. Se incluyen servicios como: telefonía, presencia, mensajería instantánea, videoconferencia, transferencia de archivos, mensajería unificada, correo electrónico y todo tipo de aplicaciones de colaboración corporativa.

2.1.2.1 HERRAMIENTAS DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

(Framingham, 2016), manifiesta que las comunicaciones unificadas integran las tecnologías de colaboración con las herramientas de comunicación, aunque algunas herramientas poseen características de ambas, en definitiva, no hay colaboración sin comunicación. De ésta manera clasifica las herramientas de la siguiente manera:

2.1.2.1.1 HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN

Dentro de las herramientas de colaboración se puede citar a las siguientes:

- Calendarios
- Conferencias web
- Salas de reuniones
- Compartir documentos

2.1.2.1.2 HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN

Dentro de las herramientas de comunicación se puede citar a las siguientes:

- Teléfonos fijos y móviles
- Video
- Mensajería de voz
- Correo electrónico
- Mensajería instantánea

2.1.3 VENTAJAS DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

(Montero, 2012), expuso que la comunicación en una empresa es uno de los pilares básicos de su estructura. Algunas ventajas destacadas de las comunicaciones unificadas son:

- **Colaboración:** Las comunicaciones unificadas ofrecen a empleados, clientes, etc. un lugar donde poder colaborar entre ellos mediante el uso compartido de datos y dispositivos avanzados de comunicación. Se pueden editar y compartir documentos, intercambiar ideas.
- **Comunicación:** Las comunicaciones unificadas reúnen todos los dispositivos y modalidades disponibles, de tal forma, que con un solo clic se puede convertir un mensaje instantáneo en una llamada de teléfono o incluso en una videoconferencia a la que se pueden unir varias personas.

- Acceso: Al poder acceder de forma remota, los usuarios pueden acceder a la red interna de la empresa desde cualquier dispositivo y cualquier lugar.
- Presencia: La presencia en tiempo real permite ver la disponibilidad de otros usuarios y así evitar gastos innecesarios tratando de localizarles y dejándoles mensajes.

2.1.4 COMPONENTES DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS

A continuación, se mencionan los componentes que conforman toda la plataforma de comunicaciones unificadas:

2.1.4.1 ESCRITORIO CONVERGENTE

(Joskowicz, J. 2011), alude que el Escritorio Convergente más conocido como Computer Telephony Integration (CTI), es una herramienta de integración que permite combinar la conveniencia del teléfono con la flexibilidad de una computadora. Mediante el uso de esta técnica de integración es posible:

- Controlar el teléfono remotamente desde el computador.
- Recibir notificaciones de llamadas telefónicas en el escritorio.
- Activar desvíos inteligentes de llamadas
- Mediante aplicaciones de estado de presencia es posible desviar una llamada al correo de voz, al celular, etc.

2.1.4.2 PRESENCIA

(Gonzales.2008) menciona que en las comunicaciones unificadas existe un elemento importante que es la presencia. Su función es proveer información detallada de disponibilidad de un usuario, su modo de comunicación preferido e incluso su ubicación, permitiendo de esta manera conectarse con la persona indicada, en el lugar y momento que se desee.

Según Gonzales, 2008 existen 3 tipos de presencia que son:

- **PRESENCIA BÁSICA:** Reemplaza el tono de llamada habitual con un tono de usuario, es decir, que cuando se realiza un tono de llamada tradicional se sabe que el sistema de vos está listo, en cambio, con el tono de usuario indica que el usuario está listo para comunicarse.
- **PRESENCIA ENRIQUECIDA:** Consiste en combinar diferentes informaciones sobre el estado de un usuario.
- **PRESENCIA CONTEXTUAL:** Toma el contenido de una persona para mejorar la información sobre su disponibilidad.

La presencia es un concepto que facilita ver si la persona con la que se desea comunicarse se encuentra disponible o se encuentra ocupada evitando así la pérdida de tiempo y el costo de servicios.

2.1.4.3 MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

La mensajería de manera general se ha convertido en una herramienta indispensable para el intercambio de información en forma escrita, cuyo objetivo es suprimir el uso de una llamada telefónica, creando así un ambiente más fácil, dinámico y eficaz para establecer una comunicación.

2.1.4.4 MENSAJERÍA UNIFICADA (UM)

La mensajería unificada es la integración de los distintos medios de comunicación mediante lenguaje escrito. Existe la posibilidad de enviar y recibir voz, mensajes de texto, correo electrónico, mediante el uso de una sola interfaz gráfica que puede ser usada en un teléfono móvil, fijo o un computador.

2.1.4.5 CONFERENCIAS

La conferencia es una de las aplicaciones más completas y mejoradas al momento de establecer una comunicación entre dos o más participantes. Varias PBX tradicionales soportan conferencias de voz con el propósito de reducir costos en utilizar múltiples servicios de conferencias externas.

Actualmente existen conferencias con capacidad multimedia que permite a los usuarios compartir información y establecer una comunicación visual más real. Así surge la videoconferencia y hoy en día se usa mucho en reuniones con personas ubicadas en diferentes lugares, sin la necesidad de estar presentes de manera física en una sola reunión.

Los sistemas de conferencias trabajan conjuntamente con aplicaciones y servicios que ofrecen las comunicaciones unificadas, permitiendo de esta manera la integración de sistemas como presencia, mensajería instantánea, etc.

2.1.4.6 COLABORACIÓN

La definición de colaboración implica a múltiples personas trabajando en conjunto para lograr un objetivo común.

Algunas herramientas de colaboración forman parte de las comunicaciones unificadas. Entre ellas se tiene:

- **VISTAS COMPARTIDAS:** Permite compartir documentos o el escritorio de una o varias personas dentro de una sesión de conferencias.
- **NAVEGACIÓN WEB COMPARTIDA:** Permite a los participantes de una conferencia multimedia navegar en forma conjunta por páginas de Internet.
- **TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS:** Permite a un usuario enviar un archivo a uno o varios colaboradores.

2.1.5 IMPACTO DE LAS COMUNICACIONES UNIFICADAS EN LA SOCIEDAD

Las comunicaciones unificadas pueden beneficiar a la sociedad de tres maneras:

- Ahorro de costos operativos como viajes, alquiler de oficinas, costos de servicios de videoconferencia y telefonía de otros proveedores.

- Ahorro de costos administrativos al manejar una única plataforma que gestione todas las comunicaciones.
- Aumento en la productividad de los empleados mediante esquemas de comunicaciones unificadas que aportan grandes funcionalidades de colaboración y gestión estratégica.

2.2 VOZ SOBRE IP (VoIP)

VoIP proviene del inglés Voice Over Internet Protocol, que significa "voz sobre un protocolo de internet". VoIP es una tecnología que permite encapsular señales de voz a través del Internet mediante el uso del protocolo de comunicación IP, básicamente VoIP es un método por el cual tomando señales de audio analógicas como las que se escuchan cuando se habla por teléfono se las transforma en datos digitales que pueden ser transmitidos a través de internet hacia una dirección IP determinada. (Luis Pérez, 2009)

Este mecanismo de comunicación permite utilizar las redes de datos para efectuar llamadas telefónicas. (ElastixTech, 2012).

2.2.1 ARQUITECTURA DE VOIP

Para efectuar la transmisión de voz sobre redes IP (ElastixTech, 2012), define los siguientes elementos fundamentales:

2.2.1.1 CLIENTES

El cliente es el encargado de establecer y originar las llamadas de voz, las mismas que serán codificadas y empaquetadas para luego ser enviadas a través de la red IP.

Un cliente puede ser un usuario de Skype o un usuario de alguna empresa que venda sus servicios de telefonía sobre IP a través de equipos como ATAs y teléfonos IP o Softphones.

2.2.1.2 SERVIDORES

Los servidores son los encargados de realizar el control y manejo de los servicios que proporciona la VoIP. A su vez los servidores se encargan del enrutamiento de las llamadas a través de la red IP.

Existen diferentes tipos de servidores dependiendo del protocolo de señalización que utilicen:

- Servidor Gatekeeper: En un sistema de señalización mediante H.323.
- Servidor SIP: En sistemas con señalización SIP.
- Call Agent (Agente de llamadas): Utiliza señalización MGCP.

Los servidores son implementados en software y funcionan sobre cualquier servidor físico que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas para su óptimo rendimiento.

2.2.1.3 GATEWAYS

Los gateways son dispositivos que brindan un puente de comunicación entre todos los usuarios de la empresa y la red exterior. Provee una interfaz entre la red LAN para VoIP y la PSTN.

A continuación, se muestra un diagrama donde intervienen todos los elementos que forman parte de una red de VoIP.

2.2.2 TELEFONÍA IP

La telefonía IP es una aplicación de la tecnología de VoIP que permite realizar llamadas telefónicas ordinarias sobre redes de paquetes IP.

2.3 PROTOCOLOS

2.3.1 PROTOCOLOS VOIP

Actualmente existen muchos protocolos involucrados en las redes IP, y cada uno cumple una función específica dentro del proceso de transmisión.

(Landívar, 2008) describe que el protocolo IP hace posible la transmisión de la información hacia el internet, trabaja a nivel de red en el modelo OSI, en donde la información se envía en paquetes llamados paquetes IP. Este protocolo ofrece un servicio “sin garantías” también llamado del “mejor esfuerzo”. Es decir que no se garantiza que los paquetes lleguen a destino.

Los protocolos de transporte TCP y UDP manejan el control de los paquetes enviados.

Se puede clasificar los protocolos involucrados en tres grupos:

- Protocolos de señalización
- Protocolos de transporte y voz

2.3.1.1 PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN

Según (Landivar, 2008) los Protocolos de Señalización son aquellos protocolos que permiten establecer sesión para el control del progreso de llamadas que se encuentran en la capa 5 del modelo OSI. Existen algunos protocolos de señalización que son los siguientes:

- SIP
- H.323
- IAX
- MGCP
- SDP

2.3.1.1.1 PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN (SIP)

(Landívar, 2008) explica que SIP es un protocolo de control y señalización llamado protocolo de inicio de sesiones, utilizado en la Telefonía IP para comunicaciones en vivo, fue desarrollado por el IETF (RFC 3261) y permite crear modificar y finalizar sesiones multimedia con uno o más usuarios desde que inicia hasta que finaliza una llamada.

Las aplicaciones SIP usan el puerto 5060 con UDP, para información de señalización y normalmente el protocolo RTP para la transmisión de voz mediante la elección de un número par al azar para el puerto, más concretamente se usan dos puertos por canal de comunicación.

a. CARACTERÍSTICAS DE SIP

- **SIMPLICIDAD:** SIP es un protocolo muy simple. El tiempo de desarrollo del software es muy corto.
- **EXTENSIBILIDAD:** SIP ha aprendido de HTTP y SMTP y ha construido un exquisito grupo de funciones de extensibilidad y compatibilidad.
- **MODULARIDAD:** SIP fue diseñado para ser altamente modular. Una característica clave es su uso independiente de protocolos.
- **INTEGRACION:** SIP tienen la capacidad para integrarse con la Web, E-mail, aplicaciones de flujo multimedia y otros protocolos.
- **INTEROPERABILIDAD:** SIP puede ofrecer interoperabilidad entre plataformas de diferentes fabricantes.

2.3.1.1.2 H.323

H.323 es el estándar desarrollado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones es un protocolo que usa un conjunto de especificaciones para el transporte de servicios de conferencia multimedia basados en paquetes en tiempo real. (Landívar, 2008)

a. COMPONENTES H.323.

- **Entidad:** define el término genérico entidad como cualquier componente que cumpla con el estándar.
- **Extremo:** es un componente de la red que puede enviar y recibir llamadas.
- **Terminal:** un terminal H.323 es un extremo de la red que proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real con otro terminal H.323

Las funciones de control que realizan los terminales son las siguientes:

- H.245 para negociación del canal.
- H.225.0 (Q.931) para señalización y control de llamada.
- H.225.0 (RAS) para comunicación con el gatekeeper.

b. GATEWAY H.323 (GW):

Un gateway H.323 es un extremo que proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real entre terminales H.323 en la red IP y otros terminales o gateways en una red conmutada.

Una diferencia respecto a los gatekeepers, es que los gateways sí cursan información de usuario, soportada en RTP/UDP/IP.

- Funciones de los gateways:
- Transcodificación de audio y vídeo.
- Traducción de procedimientos de comunicación.
- Traducción de formatos de transmisión.

c. ESTABLECIMIENTO DE UNA LLAMADA CON H.323:

Existen tres fases principales durante el proceso de comunicación utilizando H.323:

- Fase 1: Establecimiento de la comunicación entre dos puntos.
- Fase 2: Intercambio de la señalización.
- Fase 3: Desconexión

2.3.1.1.3 *INTER-ASTERISK EXCHANGE PROTOCOL (IAX)*

IAX fue creado por Mark Spencer (también creador de Asterisk) para disminuir una serie de problemas o inconvenientes que se encontró al utilizar SIP en VoIP.

IAX es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX. El protocolo IAX ahora se refiere generalmente al **IAX2**, la segunda versión del protocolo IAX. El protocolo original ha quedado obsoleto en favor de IAX2. (Landivar, 2008)

IAX2 es robusto, lleno de novedades y muy simple comparado con otros protocolos. Permite manejar una gran cantidad de códecs y un gran número de streams, lo que significa que puede ser utilizado para transportar virtualmente cualquier tipo de dato. Esta capacidad lo hace muy útil para realizar videoconferencias o realizar presentaciones remotas. Está diseñado para darle prioridad a los paquetes de voz sobre una red IP. (Landivar, 2008)

2.3.1.1.4 *MEDIA GATEWAY CONTROL PROTOCOL (MGCP)*

MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un Gateway Esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un Maestro (MGC, Media Gateway Controller también llamada Call Agent).

Este protocolo es utilizado en operadores de telefonía tradicional, es un protocolo interno de VoIP cuya arquitectura se diferencia del resto de los protocolos VoIP por ser del tipo cliente – servidor.

2.3.1.1.5 *SESSION DESCRIPTION PROTOCOL (SDP)*

El Protocolo de Descripción de Sesión permite describir parámetros de inicialización de streaming media (contenido que es visto u oído al tiempo que está siendo enviado). Ha sido publicado por el IETF como RFC 4566. Se enfoca en describir sesiones de comunicación multimedia cubriendo aspectos como qué puerto y códec se usarán durante la comunicación, anuncio de sesión, invitación a sesión y negociación de parámetros. SDP no se encarga de entregar los contenidos propiamente dichos sino de entablar una negociación entre las entidades que intervienen en la sesión como tipo de contenido, formato, y todos los demás parámetros asociados. (Landivar, 2008)

2.3.1.1.6 *SIP vs IAX*

Las principales diferencias ente IAX y SIP son las siguientes:

- Ancho de banda.

IAX utiliza un menor ancho de banda que SIP ya que los mensajes son codificados de forma binaria mientras que en SIP son mensajes de texto. Asimismo, IAX intenta reducir al máximo la información de las cabeceras de los mensajes reduciendo también el ancho de banda. (Luis Pérez, 2009)

- NAT

En IAX la señalización y los datos viajan conjuntamente con lo cual se evitan los problemas de NAT que frecuentemente aparecen en SIP. En SIP la señalización y los datos viajan de manera separada y por eso aparecen problemas de NAT en el flujo de audio cuando este flujo debe superar los routers y firewalls. SIP suele necesitar un servidor STUN para estos problemas. (Luis Pérez, 2009)

- Estandarización y uso

SIP es un protocolo estandarizado por la IETF hace bastante tiempo y que es ampliamente implementado por todos los fabricantes de equipos y software. IAX está

aún siendo estandarizado y es por ello que no se encuentra en muchos dispositivos existentes en el mercado. (Luis Pérez, 2009)

- Utilización de puertos

IAX utiliza un solo puerto (4569) para mandar la información de señalización y los datos de todas sus llamadas. Para ello utiliza un mecanismo de multiplexión o "trunking". SIP, sin embargo, utiliza un puerto (5060) para señalización y 2 puertos RTP por cada conexión de audio (como mínimo 3 puertos). Por ejemplo, para 100 llamadas simultáneas con SIP se usarían 200 puertos (RTP) más el puerto 5060 de señalización. IAX utilizaría sólo un puerto para todo (4569). (Luis Pérez, 2009)

- Flujo de audio al utilizar un servidor

En SIP si utilizamos un servidor la señalización de control pasa siempre por el servidor pero la información de audio (flujo RTP) puede viajar extremo a extremo sin tener que pasar necesariamente por el servidor SIP. En IAX al viajar la señalización y los datos de forma conjunta todo el tráfico de audio debe pasar obligatoriamente por el servidor IAX, lo que produce un aumento en el uso del ancho de banda que deben soportar los servidores IAX sobre todo cuando hay muchas llamadas simultáneas. (Luis Pérez, 2009)

- Otras funcionalidades

IAX es un protocolo pensado para VoIP y transmisión de video y presenta funcionalidades interesantes como la posibilidad de enviar o recibir planes de marcado (dialplans) que resultan muy interesante al usarlo conjuntamente con servidores Asterisk. SIP es un protocolo de propósito general y podría transmitir sin dificultad cualquier información y no sólo audio o video. (Luis Pérez, 2009)

2.3.1.2 PROTOCOLOS DE TRANSPORTE Y VOZ

Los protocolos de transporte y voz son:

2.3.1.2.1 TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL (TCP)

Es un protocolo de transporte en tiempo real que es bueno para el control de sesiones y ayuda a que los datos que se transmiten se encuentren libre de errores y sean recibidos al destino por las aplicaciones en el mismo orden en que fueron enviados. Si se pierden datos en el camino introduce mecanismos para que estos datos sean reenviados.

2.3.1.2.2 USER DATAGRAM PROTOCOL (UDP)

UDP es un protocolo de transporte al que no le importa si los datos llegan con errores o no y tampoco le importa si llegan en secuencia. Se encarga de dividir la información en paquetes, también llamados datagramas, para ser transportados dentro de los paquetes IP a su destino. Al no ser necesario incluir mucha información de control, el protocolo UDP reduce la cantidad de información extra en los paquetes por lo que es un protocolo más rápido que TCP y adecuado para transmisión de información que debe ser transmitida en tiempo real como la voz.

2.3.1.2.3 REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL (RTP)

El protocolo RTP es un protocolo de red para la entrega de audio y vídeo a través de redes IP. RTP se utiliza en los sistemas de comunicación que implica telefonía , aplicaciones de videoconferencia y servicios de televisión.

(Luis Pérez, 2009) señala que RTP se utiliza en conjunción con el Protocolo de Control de RTP (RTCP). Mientras RTP transporta los flujos de medios como audio y video, RTCP supervisa las estadísticas de transmisión y calidad de servicio (QoS) y las ayudas de sincronización de múltiples flujos que le permiten al otro extremo tomar decisiones para mejorar la transmisión en caso de ser posible. Los paquetes RTCP se transmiten periódicamente para comunicar dicha información a los equipos de voz involucrados. RTP se define en el documento RFC 3550.

2.3.2 *PROTOCOLO SNMP*

El Protocolo Simple de Administración de Red es un conjunto de reglas que se establecen entre dos o más ordenadores. Es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de gestión entre dispositivos de una red. SNMP es parte de TCP/IP, y permite a los administradores de red supervisar el rendimiento de la red, buscar y resolver sus problemas y planear el crecimiento de la red.

(Luis Pérez, 2009) señala que el modelo SNMP de una red administrada consta de 4 Partes:

1. **Nodos Administrados:** Pueden ser cualquier dispositivo capaz de comunicar información de estado y de ejecutar un proceso denominado agente SNMP. Hoy en día casi todos los dispositivos capaces de trabajar en red cumplen esta norma. Eje: hosts, enrutadores, impresoras, etc.
2. **Estaciones Administradoras:** Son computadoras de propósito general que ejecutan un software de administración. Tienen uno o más procesos que se comunican con los agentes a través de una red, emitiendo comandos y recibiendo respuestas.
3. **Información de Administración:** Cada dispositivo mantiene una o más variables (objetos) que describen su estado. El conjunto de posibles objetos en una red se da en la base de información de administración MIB.
4. **Un Protocolo de Administración:** La estación Administradora se comunica con los agentes usando el protocolo SNMP, que le permite a dicha estación ver el estado de los objetos y cambiarlos si es posible.

2.3.3 *PROTOCOLO RTCP*

(Luis Pérez, 2009) explica que el protocolo RTCP se fundamenta en la transmisión constante de paquetes de control ofreciendo a todos los usuarios en sesión información sobre la calidad de los datos distribuidos por la fuente. El protocolo provee la

multiplexación de los datos y de los paquetes del control. Por tanto, la función primordial de RTCP es el dar realimentación de calidad al servicio.

2.3.3.1 TIPOS DE PAQUETES RTCP

- SR (informe de emisor): conjunto de estadísticas de transmisión y recepción que provienen de participantes que son emisores activos.
- RR (informe del receptor): conjunto de estadísticas que provienen de participantes que son sólo receptores.
- SDES (descripción de fuente): están compuestos de varios elementos, incluido el CNAME. Constituyen la “tarjeta de visita” de la fuente.
- BYE (mensaje de fin): termina la sesión.
- APP: funciones específicas de una determinada aplicación.

2.4 CÓDECS

Un CODEC es la abreviación de codificación – decodificación, y tiene la función de codificar una señal o flujo de datos, descifrarla y recuperarla.

La codificación es importante en el proceso de digitalización de la voz, ya que proporciona reducción del ancho de banda en el canal de transmisión.

2.4.1 G.711

Es uno de los códecs más usados y proviene de un estándar de la ITU-T para la codificación de audio. Este estándar es aplicado principalmente en telefonía. El soporte para este códec ya viene habilitado en Elastix.

2.4.2 G.729

Es un algoritmo de compresión de datos de audio para voz que comprime audio de voz hasta que ocupe un ancho de banda de 8 kbps, lo que lo hace oportuno para comunicaciones por internet.

2.4.3 H. 263

Es un estándar diseñado por la UIT para ser utilizado en sistemas basados en H.234 para codificación de vídeos con compresión utilizado para videoconferencias.

2.4.4 H.264

Es un estándar de la ITU que tiene un códec de video de alta precisión o definición en HD que proporciona una buena calidad de imagen. Aprovechando la alta velocidad de los procesadores actuales, codificando en h264 será posible distribuir contenido de vídeo con tamaño de fotogramas hasta cuatro veces mayor reduciendo considerablemente y hasta en una tercera parte el ancho de banda requerido para reproducirlo y permitir una libertad máxima en la codificación y evitar restricciones que comprometan la eficiencia.

2.5 SISTEMA DE VIDEO CONFERENCIA

Según (Schphorst, 1996): "Al sistema que permite llevar a cabo un encuentro de varias personas ubicadas en sitios alejados, y establecer una conversación como lo harían si todas se encontraran reunidas en una sala de juntas se le llama sistema de videoconferencia".

Al ser una tecnología nueva, los términos que se emplean no se encuentran perfectamente definidos. La palabra "Teleconferencia" está formada por el prefijo "tele" que significa distancia, y la palabra "conferencia" que se refiere a encuentro, de tal manera que combinadas establecen un encuentro a distancia.

Según Roblyer, Edwards y Havriluk (1997) la videoconferencia puede ser dividida en dos áreas:

- Videoconferencia Grupal o Videoconferencia sala a sala con comunicación de video comprimido a velocidades desde 64 Kbps (E0, un canal de voz) hasta 2.048 mbps (E1, 30 canales de voz).

- Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados mejor conocida por las siglas "ISDN" operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia está asociada a la comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio.

2.5.1 VIDEOCONFERENCIA

La Videoconferencia permite a varios usuarios mantener una conversación virtual por medio de la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de Internet. Estos sistemas están especialmente diseñados para llevar a cabo sesiones de capacitación, reuniones de trabajo, demostraciones de productos, entrenamiento, soporte, atención a clientes, marketing de productos, etc.

2.5.1.1 BENEFICIOS DE LA VIDEOCONFERENCIA

- Disminuye las distancias, reduciendo tiempos y costos.
- Favorece y aumenta a la productividad de los equipos de trabajo.
- Maximiza el tiempo de empleados y ejecutivos.
- Fortalece la participación y relación entre las personas.
- Mejora los sistemas de información y comunicación de la empresa.
- Acelera el proceso de toma de decisiones y resolución de problemas.

2.5.1.2 ELEMENTOS DE LA VIDEOCONFERENCIA

(Schphorst, 1996) nombra tres elementos principales dentro de un sistema de videoconferencia:

- La red de comunicaciones
- La sala de videoconferencia
- El CODEC

a. LA RED DE COMUNICACIONES

Para poder realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte la información del transmisor al receptor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones). En los sistemas de videoconferencia se requiere que este medio proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar.

b. LA SALA DE VIDEOCONFERENCIA

Es el área especialmente acondicionada en la cual se alojará el personal de videoconferencia, el equipo de control, de audio y de video, que permitirá el capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el o los puntos remotos.

c. EL CODEC

Las señales de audio y video que se desean transmitir se encuentran en forma de señales analógicas, por lo que, para poder transmitir esta información a través de una red digital, ésta debe de ser transformada mediante algún método a una señal digital, una vez realizado esto se debe de comprimir y multiplexar estas señales para su transmisión. El dispositivo que se encarga de este trabajo es el CODEC (Codificador/Decodificador) que en el otro extremo de la red realiza el trabajo inverso para poder desplegar y reproducir los datos provenientes desde el punto remoto.

(Schphorst, 1996) también menciona que la sala de videoconferencia se subdivide en cuatro componentes esenciales: el ambiente físico, el sistema de video, el sistema de audio y el sistema de control.

2.5.2 FORMAS DE CONEXIÓN

En cuanto a la conexión según Roblyer, Edwards y Havriluk (1997) existen básicamente 2 modelos:

a. Videoconferencia Punto a Punto:

Se realiza entre 2 únicos terminales de videoconferencia. Previamente se establece la llamada telefónica mediante el número RDSI. Es decir, un equipo de videoconferencia hace la llamada a través del número RDSI al otro equipo y se inicia la comunicación.

b. Videoconferencia Multipunto:

Se realiza entre más de 2 terminales de videoconferencia. Es necesario un equipo que sea capaz de unir todos los terminales que participaran en la Multivideo Conferencia (equipo conmutador de Vídeo de puertos RDSI). Este equipo, a partir de ahora puente de videoconferencia, se encargará de recibir la señal de todos los equipos de videoconferencia y de distribuir todas estas señales a todos los equipos, con el fin de que todos puedan participar al mismo tiempo en dicho evento.

2.5.3 UNIDAD DE CONTROL MULTIPUNTO

Un MCU es un dispositivo de red que se usa como puente en conexiones de audio conferencia y videoconferencia. Es un hardware capaz de gestionar la comunicación entre diferentes terminales en un esquema de transmisión multipunto. Esto es posible debido a que un MCU recibe las señales de audio y video digital de un códec de una videoconferencia específica, para procesarlas y re-dirigirlas al resto de códecs.

2.5.3.1 CARACTERÍSTICAS DE UN MCU

Las características de un MCU son las siguientes:

a. PRESENCIA CONTÍNUA

La presencia continua es una función que permite a los participantes mantenerse visibles en pantalla al mismo tiempo.

b. TRANSCODIFICACIÓN

La transcodificación permite a las videoconferencias a que se desarrollen con participantes utilizando distintos formatos de videoconferencia. Por ejemplo, los

sistemas y ubicaciones mediante RDSI (H.320) pueden comunicarse sin problemas con otros lugares que utilizan H.323.

c. TRANSRATING

El transrating consiste en una función que permite la realización de conferencias entre sitios que poseen diferencias en la disponibilidad.

2.6 SERVIDORES

Según (García, s.f.), un servidor es un ordenador que está al servicio de otros ordenadores o personas denominados clientes y que suministra a estos la información que requieren.

Cuando existe la necesidad de elegir un servidor de aplicaciones el mismo que será empleado para alojar una nueva aplicación se deben tomar en cuenta algunos criterios para tener la seguridad de hacer una elección adecuada para su uso.

(García, s.f.) señala algunos criterios importantes al momento de elegir un servidor:

- Se debe tomar en cuenta las necesidades de la organización, a corto y largo plazo.
- Cuántos y qué tipos de aplicaciones se ejecutarán.
- La cantidad de usuarios (colaboradores) que habrá en la organización.
- La seguridad de un servidor es crucial porque en una red cliente-servidor, si se corta la conexión con el servidor, tanto las computadoras que utilizan dicha red como el servidor dejarán de operar.
- El tiempo de funcionamiento. Mientras más dependa la organización del servidor para ejecutar sus funciones cotidianas, éste debe ser más robusto y potente.

CAPITULO III: DISEÑO, DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Éste capítulo se enfocará en el diseño de la solución de comunicaciones unificadas para la Universidad Técnica del Norte.

Previo a esto es importante realizar un estudio de la situación actual de las herramientas de comunicación existentes, seguido de un análisis de los requerimientos necesarios para el diseño de la solución.

Una vez analizados estos aspectos se procederá al diseño de la solución de comunicaciones unificadas que permitirá integrar los servicios existentes en campus universitario.

Se realizará una descripción detallada de la instalación y configuración tanto de software como de los equipos considerados para dicha integración.

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

Dentro de esta sección se realizará el levantamiento de información que permita conocer la situación actual de las herramientas de comunicación que actualmente se brinda a la comunidad Universitaria.

Se describirá los componentes de comunicación que actualmente se encuentran funcionando en la Universidad, los servicios que brinda, las limitaciones que tiene, las plataformas con las que trabaja, los equipos que usa, el número de usuarios y extensiones.

Todos estos datos permiten identificar las circunstancias que llevan a buscar una solución de Comunicaciones Unificadas, con mayores prestaciones, funcionalidad y que permita tanto a autoridades, administrativos, docentes y estudiantes mejorar el desempeño en sus actividades.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

La Universidad Técnica del Norte es una institución educativa de nivel superior. Se encuentra al servicio de la comunidad hace 29 años y es considerada como una de las mejores universidades del norte del país.



Figura 3: Actual escudo distintivo de la UTN

Fuente: (uniportalUTN, 2016)

3.1.1.1 VISIÓN

La Universidad Técnica del Norte es una institución de educación superior, pública y acreditada, formada por profesionales de excelencia, críticos, humanistas, líderes y emprendedores con responsabilidad social; genera, fomenta y ejecuta procesos de investigación, de transferencia de saberes, de conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación; se vincula con la comunidad con criterios de sustentabilidad para contribuir al desarrollo social, económico, cultural y ecológico de la región y del país. (Repositorio UTN, s.f.)

3.1.1.2 MISIÓN

La Universidad Técnica del Norte, en año 2020 será un referente regional y nacional en la formación de profesionales, en el desarrollo de pensamiento, ciencia, tecnológica,

investigación, innovación y vinculación, con estándares de calidad internacional en todos sus procesos; será la respuesta académica a la demanda social y productiva que aporta para la transformación y la sustentabilidad. (Repositorio UTN, s.f.)

3.1.1.3 INFRAESTRUCTURA

La Universidad Técnica del Norte está ubicada en la Provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, Sector El Olivo, Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdoba, cuenta con una extensión de 102.460m². (uniportalUTN, 2016)

En la siguiente figura se muestra una imagen de la Universidad capturada desde Google Maps.



Figura 4: Campus UTN "El Olivo"

Fuente: (uniportalUTN, 2016)

3.1.1.4 ÁREAS DE TRABAJO

Dentro de su estructura, la Universidad Técnica del Norte cuenta con diferentes edificios con modernas instalaciones, equipadas con tecnología de vanguardia, acoge a más de 9.000 personas entre docentes, estudiantes y funcionarios en jornada diurna y nocturna (uniportalUTN, 2016), los mismos que se detallan a continuación:

- **Planta Central**

Éste edificio se encuentra ubicado al lado este de la Universidad, es el edificio principal de la Universidad, aquí se encuentran la mayoría de los departamentos administrativos como: Rectorado, Vicerrectorado Administrativo y Académico, Recursos Humanos, CUICYT, Departamento de Finanzas, Departamento de Relaciones Públicas, Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI), etc.

De acuerdo a la información proporcionada en (DDTI, 2016), se detalla que dentro de esta dependencia se encuentra el datacenter que es el espacio centralizado para los equipos de telecomunicaciones, aquí se encuentra un switch de core CISCO Catalyst 4510 (principal), switches de distribución, servidores, racks etc.

Cada facultad posee un rack donde se encuentran almacenados sus respectivos equipos de transmisión, los cuales se comunican directamente al data center mediante fibra óptica.

- **Bienestar Universitario**

En la planta baja de este edificio se encuentra la atención médica y odontológica a administrativos, docentes y estudiantes, el resto del edificio está destinado al servicio de orientación profesional para los estudiantes de la UTN. (UTN, 2016)

- **Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA)**

Actualmente la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas se encuentra ubicada al Norte de la UTN. Actualmente la FICA consta con las carreras de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Textil, Ingeniería en Mantenimiento Automotriz e Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico.

Dentro de esta Facultad se cuenta con un datacenter tipo TIER I, éste posee un switch de core CISCO Catalyst 4506 (secundario), el cual se conecta al switch de core (principal) de la Universidad mediante fibra óptica. (DDTI, 2016)

- **Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA)**

La Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, se encuentra ubicada al lado noroeste de la UTN y cuenta con las carreras de: Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería en Agronegocios Avalúos y Catastros, Ingeniería Agropecuaria, Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Ingeniería Forestal. (uniportalUTN, 2016)

- **Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas (FACAE)**

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas cuenta actualmente con las carreras de Ingeniería Comercial, Ingeniería en Economía Mención en Finanzas, Ingeniería en Mercadotecnia e Ingeniería en Contabilidad y Auditoría, CPA. (uniportalUTN, 2016)

- **Facultad de Educación Ciencia y Tecnología (FECYT)**

La Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología se encuentra localizada en el sureste de la UTN, consta con el mayor número de carreras y por ende con la mayor cantidad de estudiantes en toda la UTN, las carreras son: Licenciatura en Ciencias de la Educación, Licenciatura en Artes Plásticas, Ingeniería en Turismo, Licenciatura en Diseño Gráfico, Licenciatura en Entrenamiento Deportivo, Licenciatura en Educación Básica, Licenciatura en Docencia en Educación Parvularia. (uniportalUTN, 2016)

- **Facultad de Ciencias de la Salud (FCCSS)**

La Facultad de Ciencias de la Salud, en su Régimen Presencial Oferta las carreras de: Licenciatura en Enfermería, Licenciatura en Nutrición y Salud Comunitaria, Licenciatura en Gastronomía, Licenciatura en Terapia Física. (uniportalUTN, 2016)

- **Centro Académico de Idiomas (CAI)**

El Centro Académico de Idiomas, es una unidad de apoyo académico cuya función principal es impartir servicios de calidad en el proceso enseñanza – aprendizaje del idioma inglés como complemento en la formación y desarrollo del ser humano que contribuyan a formar profesionales bilingües plenamente participativos, competitivos y respetuosos de la diversidad y su entorno. (uniportalUTN, 2016)

- **Instituto de Postgrado**

El instituto de postgrado cuenta con las carreras de: Maestría en Gestión Sustentable de los Recursos Naturales, Maestría en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Maestría en Ingeniería en Software, Maestría en Contabilidad y Auditoría, Maestría en Gestión de la Calidad en Educación. (uniportalUTN, 2016)

- **Biblioteca**

La biblioteca es el centro de información de la Universidad Técnica del Norte, cuya visión es forjar el desarrollo nacional y regional en los ámbitos socioeconómico, científico, tecnológico, educativo, ecológico y cultural a través de la formación de profesionales críticos, creativos y humanistas con valores éticos y cívicos que actúen como agente del cambio social. (uniportalUTN, 2016)

Además de estos edificios la Universidad cuenta con varias dependencias que se encuentran fuera del campus, las mismas que se nombran a continuación:

- **Granja Experimental La Pradera**

En la Granja Experimental La Pradera se desarrolla las actividades académicas y administrativas de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, además se desarrolla la investigación por parte de docentes, y estudiantes de pregrado y cuenta con una residencia estudiantil para los pasantes. (uniportalUTN, 2016)

- **Granja Experimental Yuyucocha**

En la Granja Experimental de Yuyucocha realizan las prácticas pre profesionales estudiantes de las Carreras de la FICAYA, además cuenta con el laboratorio de tecnología de maderas (Central Maderera). (uniportalUTN, 2016)

- **Granja Experimental La Favorita**

En esta Estación Experimental realizan prácticas y pasantías los estudiantes de todas las Carreras de la FICAYA, y de otras carreras como Ingeniería en Turismo.

- **Colegio Universitario**

El Colegio Universitario “UTN” es una Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte, se ha constituido en un laboratorio de práctica docente de los estudiantes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología, nuestros proyectos innovadores en ejecución nos permiten caminar hacia la excelencia educativa acorde con los principales objetivos de la UTN. (uniportalUTN, 2016)

- **Hacienda Santa Mónica**

Esta hacienda es de producción pecuaria, ganado lechero, instalaciones de ordeño tecnificadas, en donde se realizan prácticas pre profesionales los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, además cuenta con una infraestructura para hospedar a estudiantes pasantes de pregrado, postgrado y doctorado, en donde también se desarrollan eventos académicos. (uniportalUTN, 2016)

3.1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED

La institución actualmente cuenta con una red de datos desplegada hacia todas las facultades, brindando servicio de Internet con un ancho de banda de 450Mbps. Para las instalaciones que se encuentran fuera del campus, el servicio parte desde los enlaces de radio, que van desde el core principal hasta los switchs ubicados en cada dependencia. (DDTI, 2016)

Según (Rodrigo, 2007) los componentes involucrados dentro de la red mantienen una topología jerárquica que se utiliza en la mayoría de empresas y donde constan los siguientes elementos como se indica en la Figura 5:



Figura 5: Componentes de una red.

Fuente: Gráfico propio basado en (Rodrigo, 2007)

3.1.2.1 SERVICIOS Y APLICACIONES

Se cuenta con un conjunto de servidores encargados de habilitar servicios a toda la comunidad universitaria, los mismos que permiten mejorar la gestión y el control de las aplicaciones que funcionan dentro de la misma.

3.1.2.1.1 SERVIDOR DHCP

Es el encargado de distribuir las direcciones IP de forma dinámica a todos los hosts dentro de la red LAN y de así evitar la asignación manual de direcciones IP para cada dispositivo.

3.1.2.1.2 MICROSOFT OFFICE 365

(DDTI, 2016) Al hablar de Microsoft Office 365 se refiere a Office en la nube, lo que significa que se va a disponer de las funcionalidades de Office sin tener que instalar nada. Office 365 proporciona un conjunto de servicios en modo SaaS (Software como servicio) que se puede adquirir de forma flexible.

Entre los servicios de Microsoft Office 365 se encuentra: Exchange Online, SharePoint Online, Lync Online, Office Web Apps y Office Desktops Apps.

El crecimiento de usuarios en la Universidad se puede verificar en la Figura 6 que se ha realizados con datos tomados del (DDTI, 2016).

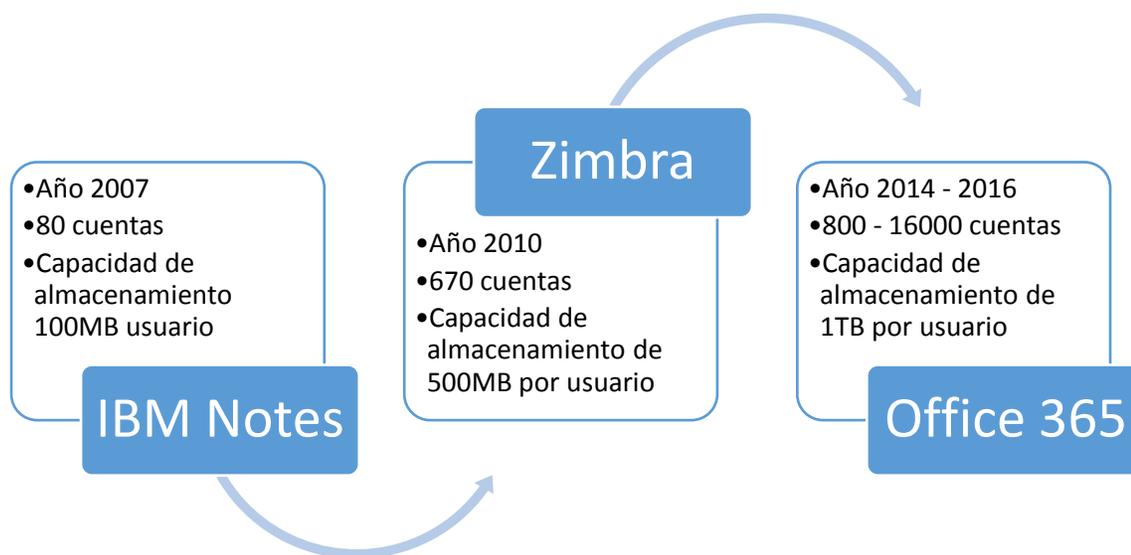


Figura 6: Crecimiento de usuarios en la UTN

Fuente: (DDTI, 2016)

La plataforma de colaboración, comunicación y productividad se encuentra alojada en la nube Microsoft Office 365; la cual tiene activas 16.000 cuentas aproximadamente entre autoridades, docentes, estudiantes y funcionarios, se cuenta con servicios de: correo electrónico, colaboración, mensajería instantánea, presencia online, video llamadas, red social corporativa y alojamiento virtual.

En base a encuestas realizadas a los estudiantes (ANEXO 1), únicamente el 12% utiliza los servicios de Microsoft Office 365. Es muy reducido el número de estudiantes que conocen acerca de este servicio y sus beneficios.

Fuente: Departamento de Informática (DDTI) – UTN

3.1.2.2 EQUIPOS A NIVEL DE USUARIO

En cada edificio se dispone de un equipo por empleado. La mayoría del personal administrativo posee computadoras de escritorio en sus puestos de oficina. Cabe recalcar que muchos disponen de su computadora personal adicional al computador de escritorio.

En la Tabla 1 se observa el número de usuarios actualizado de telefonía distribuidos en todo el campus Universitario proporcionado por (DDTI, 2016). Aquí se detalla el número de extensiones activas, la dependencia donde se encuentra y con qué modelo de teléfono se encuentra funcionando.

Tabla 1: Distribución Telefónica UTN 2016

DISTRIBUCIÓN TELEFÓNICA 2016			
N°	DEPENDENCIA	EXT	MODELO
OPERADORA			
1	CENTRAL TELEFÓNICA	7000	YEA-SIPT28P
RECTORADO			
2	RECTOR	7010	YEA-VP530
3	RECTOR	7011	-
4	SECRETARIA	7012	YEA-SIPT28P
5	SECRETARIA	7013	YEA-SIPT28P
6	SECRETARIA	7014	YEA-SIPT28P
7	RECTOR	7015	ZOIPER
VICERRECTORADO ACADÉMICO			
8	VICERRECTORA ACADÉMICA	7020	YEA-VP530
9	SECRETARIA	7021	YEA-SIPT28P
10	SECRETARIA	7022	YEA-SIPT28P
VICERRECTORADO ADMINISTRATIVO			
11	VICERRECTOR ADMINISTRATIVO	7030	YEA-VP530
12	SECRETARIA	7031	YEA-SIPT28P
13	SECRETARIA	7032	YEA-SIPT28P
14	SECRETARIA	7033	YEA-SIPT28P
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO			
15	DIRECTOR	7040	YEA-VP530
16	SECRETARIA	7041	YEA-SIPT28P
17	ANALISTA DE SISTEMAS - QUIPUX	7042	YEA-SIPT28P
18	ANALISTA DE SISTEMAS	7043	YEA-SIPT28P

19	ANALISTA DE SISTEMAS	7044	YEA-SIPT28P
20	ANALISTA DE SISTEMAS	7045	YEA-SIPT28P
21	ANALISTA DE SISTEMAS	7046	YEA-SIPT28P
22	GESTION WEB	7047	YEA-SIPT28P
23	PROGRAMADORA	7048	YEA-SIPT28P
24	ANALISTA DE SISTEMAS	7049	YEA-SIPT28P
25	ANALISTA DE SISTEMAS	7050	YEA-SIPT28P
26	ANALISTA DE SISTEMAS	7051	YEA-SIPT28P
27	ANALISTA DE REDES	7052	YEA-SIPT28P
SECRETARÍA GENERAL			
28	SECRETARIO GENERAL	7060	YEA-SIPT46G
29	SECRETARIA	7061	YEA-SIPT46G
30	SECRETARIA DE APOYO	7062	YEA-SIPT46G
BIENESTAR UNIVERSITARIO			
31	DIRECTORA	7070	YEA-SIPT46G
32	SECRETARIA	7071	YEA-SIPT28P
33	ENFERMERA	7072	YEA-SIPT28P
34	ORIENTADORA	7073	YEA-SIPT28P
35	ODONTÓLOGO	7074	YEA-SIPT28P
36	LABORATORIO CLÍNICO	7075	YEA-SIPT28P
37	TRABAJADORA SOCIAL	7076	YEA-SIPT28P
RELACIONES INTERNACIONALES			
38	RELACIONES INTERNACIONALES	7080	YEA-SIPT46G
39	RELACIONES INTERNACIONALES	7081	YEA-SIPT28P
RECURSOS HUMANOS			
40	DIRECTORA	7090	YEA-SIPT46G
41	SECRETARIA	7091	YEA-SIPT28P
42	JEFE RECURSOS HUMANOS	7092	YEA-SIPT28P
43	ANALISTA DE PERSONAL	7093	YEA-SIPT28P
44	ANALISTA DE PERSONAL	7094	YEA-SIPT28P
45	OFICINISTA	7095	YEA-SIPT28P
46	INFORMACIÓN	7096	YEA-SIPT28P
47	JEFE DE SEGURIDAD	7097	YEA-SIPT28P
48	TRANSPORTE	7098	YEA-SIPT28P
49	SECRETARIA	7099	YEA-SIPT28P
DEPARTAMENTO FINANCIERO			
50	DIRECTOR	7100	YEA-SIPT46G
51	SECRETARIA	7101	YEA-SIPT28P
52	CONTADORA	7102	YEA-SIPT28P
53	AUXILIAR CONTABILIDAD	7103	YEA-SIPT28P
54	AUXILIAR CONTABILIDAD	7104	YEA-SIPT28P

55	AUXILIAR CONTABILIDAD	7105	YEA-SIPT28P
56	ANALISTA DE NÓMINA	7106	YEA-SIPT28P
57	ANALISTA DE NÓMINA	7107	YEA-SIPT28P
58	ANALISTA DE NÓMINA	7108	YEA-SIPT28P
59	TESORERA	7109	YEA-SIPT28P
60	TESORERA	7110	YEA-SIPT28P
61	AUXILIAR DE TESORERÍA	7111	YEA-SIPT28P
62	JEFE PRESUPUESTO	7112	YEA-SIPT28P
63	AUXILIAR DE PRESUPUESTO	7113	YEA-SIPT28P
64	RECAUDACIÓN	7114	YEA-SIPT28P
DEPARTAMENTO ADQUISICIONES			
65	JEFE ADQUISICIONES	7120	YEA-SIPT46G
66	SECRETARIA	7121	YEA-SIPT28P
67	AUXILIAR ADQUISICIONES	7122	YEA-SIPT28P
68	AUXILIAR ADQUISICIONES	7123	YEA-SIPT28P
69	ABOGADO	7124	YEA-SIPT28P
DEPARTAMENTO ALMACEN BODEGA			
70	JEFE ALMACEN BODEGA	7130	YEA-SIPT46G
71	SECRETARIA	7131	YEA-SIPT28P
72	GUARDA ALMACEN	7132	YEA-SIPT28P
73	AYUDANTE DE ALMACEN	7133	YEA-SIPT28P
74	TÉCNICO ALMACEN BODEGA	7134	YEA-SIPT28P
75	AYUDANTE DE ALMACEN	7135	YEA-SIPT28P
UNIDAD DE SEGURIDAD OCUPACIONAL			
76	UNIDAD DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	7140	
77	UNIDAD DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	7141	
78	SMO - ENFERMERA	7142	
79	SUPERVISOR USSOA	7143	YEA-SIPT46G
DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INTEGRAL			
80	DIRECTOR	7150	YEA-SIPT46G
81	SECRETARIA	7151	YEA-SIPT28P
82	ANALISTA ECONOMICA	7152	YEA-SIPT28P
83	AUXILIAR DE ESTADISTICA	7153	YEA-SIPT28P
84	ANALISTA ACADEMICA	7154	YEA-SIPT28P
85	ANALISTA DE PLANEAMIENTO	7155	YEA-SIPT28P
86	ANALISTA DE PLANEAMIENTO	7156	YEA-SIPT28P
CUICYT			
87	DIRECTOR	7160	YEA-SIPT46G
88	SECRETARIA	7161	YEA-SIPT28P
89	ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	7162	YEA-SIPT28P
90	ANALISTA FINANCIERA	7163	YEA-SIPT28P

91	ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN	7164	YEA-SIPT28P
POSTGRADO			
92	DIRECTOR	7170	YEA-VP530
93	SUBDIRECTORA	7171	YEA-VP530
94	SECRETARIA DIRECTOR	7172	YEA-SIPT28P
95	SECRETARIA SUBDIRECTORA	7173	YEA-SIPT28P
96	SECRETARIO ABOGADO	7174	YEA-SIPT28P
97	POSTGRADO	7175	YEA-SIPT28P
98	POSTGRADO	7176	YEA-SIPT28P
99	POSTGRADO	7177	YEA-SIPT28P
100	POSTGRADO	7178	YEA-SIPT28P
101	SECRETARIA CEIT	7179	YEA-SIPT28P
COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL			
102	DIRECTOR	7190	YEA-SIPT46G
103	SECRETARIA	7191	YEA-SIPT28P
104	PROGRAMACIÓN UTV	7192	YEA-SIPT46G
105	TELEVISORA UNIVERSITARIA	7193	YEA-SIPT28P
106	RADIO UNIVERSITARIA	7194	YEA-SIPT28P
107	RELACIONES PÚBLICAS	7195	YEA-SIPT28P
108	RELACIONES PÚBLICAS	7196	YEA-SIPT28P
PROCURADURÍA GENERAL			
109	PROCURADOR	7200	YEA-SIPT46G
110	SECRETARIA	7201	YEA-SIPT28P
111	ABOGADO	7202	YEA-SIPT28P
	CUDIC		
112	DIRECTOR	7210	YEA-SIPT46G
113	SECRETARIA	7211	YEA-SIPT28P
114	COORDINADORA	7212	YEA-SIPT28P
115	DANZA	7213	YEA-SIPT28P
116	TEATRO	7214	YEA-SIPT28P
117	MÚSICA	7215	YEA-SIPT28P
AUDITORÍA INTERNA			
118	AUDITORÍA INTERNA	7220	YEA-SIPT46G
DEPARTAMENTO DE VINCULACIÓN			
119	DIRECTOR	7230	YEA-SIPT46G
120	SECRETARIA	7231	YEA-SIPT28P
121	VINCULACIÓN COLECTIVIDAD	7232	YEA-SIPT28P
122	OFICINA DEL ESTUDIANTE	7233	YEA-SIPT28P
123	GIMNASIO	7234	YEA-SIPT28P
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS			
124	DIRECTOR	7240	YEA-SIPT28P

125	SECRETARIA	7241	YEA-SIPT28P
UNIDAD DE MANTENIMIENTO			
126	JEFE UNIDAD MANTEIMIENTO	7250	YEA-SIPT28P
127	SECRETARIA	7251	YEA-SIPT28P
128	COORDINADORA DE PROYECTOS	7252	YEA-SIPT28P
ACREDITACIÓN Y EVALUACIÓN			
129	COORDINACIÓN	7260	YEA-SIPT28P
ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS			
130	SECRETARIA	7270	YEA-SIPT28P
FONDO DE JUBILACIÓN INDEXADA UTN			
131	FONDO JUBILACIÓN INDEXADA	7280	YEA-SIPT28P
ASOCIACIÓN DE PROFESORES			
132	SECRETARIA	7290	YEA-SIPT28P
BIBLIOTECA			
133	JEFA DE BIBLIOTECA	7300	YEA-SIPT46G
134	BIBLIOTECARIA	7301	YEA-SIPT28P
135	PROCESOS TÉCNICOS	7302	YEA-SIPT28P
136	HEMEROTECA	7303	YEA-SIPT28P
137	NO VIDENTES	7304	YEA-SIPT28P
138	VIDEOTECA	7305	YEA-SIPT28P
138	ANALISTA SISTEMAS	7306	YEA-SIPT28P
COLEGIO UNIVERSITARIO UTN			
139	RECTORADO	7310	YEA-VP530
140	VICERRECTORADO	7311	YEA-VP530
141	SECRETARIA RECTORADO	7312	YEA-SIPT28P
142	SECRETARIA VICERRECTORADO	7313	YEA-SIPT28P
143	BIENESTAR ESTUDIANTIL	7314	YEA-SIPT28P
CENTRO ACADÉMICO DE IDIOMAS			
144	DIRECTOR	7320	YEA-SIPT46G
145	SECRETARIA	7321	YEA-SIPT28P
146	SECRETARIA	7322	YEA-SIPT28P
ESCUELA DE CONDUCCIÓN UTN			
147	DIRECTOR	7330	YEA-SIPT46G
148	SECRETARIA	7331	YEA-SIPT28P
SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMINISIÓN			
149	DIRECTOR	7340	YEA-SIPT46G
150	SECRETARIA	7341	YEA-SIPT28P
EMPRESA PÚBLICA LA U-EMPRENDE			
151	GERENTE GENERAL	7350	YEA-SIPT46G
152	COMPRAS PÚBLICAS	7351	YEA-SIPT28P
153	ALMACEN UNIVERSITARIO	7352	YEA-SIPT28P

154	ANALISTA DE TALENTO HUMANO	7353	YEA-SIPT28P
AUDITORIO			
155	AUDITORIO AGUSTÍN CUEVA	7360	YEA-SIPT28P
SINDICATO DE TRABAJADORES			
156	SINDICATO DE TRABAJADORES	7370	YEA-SIPT28P
FICA			
157	DECANO	7500	YEA-VP530
158	SUBDECANO	7501	YEA-VP530
159	SECRETARIA DECANATO	7502	YEA-SIPT28P
160	SECRETARIA SUBDECANATO	7503	YEA-SIPT28P
161	SECRETARIA ABOGADA	7504	YEA-SIPT28P
162	COORDINACIÓN CIERCOM	7505	YEA-SIPT28P
163	SECRETARIA CIERCOM	7506	YEA-SIPT28P
164	COORDINACIÓN CIME	7507	YEA-SIPT28P
165	SECRETARIA CIME	7508	YEA-SIPT28P
166	COORDINACIÓN CISIC	7509	YEA-SIPT28P
167	SECRETARIA CISIC	7510	YEA-SIPT28P
168	SECRETARIA CIMANELE Y CIMANAU	7511	YEA-SIPT28P
169	SECRETARIA CITEX - CINDU	7512	YEA-SIPT28P
170	JEFE LABORATORIO COMPUTACIÓN	7513	YEA-SIPT28P
171	LABORATORIO DE COMPUTACIÓN	7514	YEA-SIPT28P
172	LABORATORIO CIME - CIERCOM	7515	YEA-SIPT28P
173	DOCENTES CISIC	7516	YEA-SIPT28P
174	DOCENTES CIERCOM	7517	YEA-SIPT28P
FICAYA			
175	DECANO	7600	YEA-VP530
176	SUBDECANO	7601	YEA-VP530
177	SECRETARIA DECANATO	7602	YEA-SIPT28P
178	SECRETARIA SUBDECANATO	7603	YEA-SIPT28P
179	SECRETARIO ABOGADO	7604	YEA-SIPT28P
180	SECRETARIA FORESTAL	7605	YEA-SIPT28P
181	SECRETARIA RECURSOS NATURALES	7606	YEA-SIPT28P
182	SECRETARIA AGROINDUSTRIAL	7607	YEA-SIPT28P
183	SECRETARIA BIOTECNOLOGÍA Y AGRONEGOCIOS	7608	YEA-SIPT28P
184	LABORATORIO COMPUTACIÓN	7609	YEA-SIPT28P
185	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	7610	YEA-SIPT28P
186	LABORATORIO GEOMÁTICA	7611	YEA-SIPT28P
187	LABORATORIO DE ANALISIS FÍSICO QUÍMICOS	7612	YEA-SIPT28P
188	GRANJA YUYUCOCHA	7613	YEA-SIPT28P
189	GRANJA LA PRADERA	7614	YEA-SIPT28P
190	DOCENTES AGROPECUARIA	7615	-

FCCSS			
191	DECANA	7700	YEA-VP530
192	SUBDECANA	7701	YEA-VP530
193	SECRETARIA DECANATO	7702	YEA-SIPT28P
194	SECRETARIA SUBDECANATO	7703	YEA-SIPT28P
195	SECRETARIO ABOGADO	7704	YEA-SIPT28P
196	COORDINACIÓN NUTRICION	7705	YEA-SIPT28P
197	SECRETARIA NUTRICION	7706	YEA-SIPT28P
198	COORDINACIÓN ENFERMERIA	7707	YEA-SIPT28P
199	SECRETARIA ENFERMERIA	7708	YEA-SIPT28P
200	CORRDINACIÓN TERAPIA FISICA	7709	YEA-SIPT28P
201	LABORATORIO NUTRICIÓN	7710	YEA-SIPT28P
FECYT			
202	DECANO	7800	YEA-VP530
203	SUBDECANA	7801	YEA-VP530
204	SECRETARIA DECANATO	7802	YEA-SIPT28P
205	SECRETARIA SUBDECANATO	7803	YEA-SIPT28P
206	SECRETARIO ABOGADO	7804	YEA-SIPT28P
207	DIRECTOR INSTITUTO EDUCACIÓN FISICA	7805	YEA-SIPT28P
208	SECRETARIA INSTITUTO EDUCACIÓN FÍSICA	7806	YEA-SIPT28P
209	PEDAGOGÍA	7807	YEA-SIPT28P
210	SECRETARIA PROGRAMAS SEMIPRESENCIALES	7808	YEA-SIPT28P
211	EDUCACIÓN TÉCNICA	7809	YEA-SIPT28P
212	PRÁCTICA DOCENTE	7810	YEA-SIPT28P
213	PLAN DE CONTINGENCIA	7811	YEA-SIPT28P
214	LABORATORIO COMPUTACIÓN	7812	YEA-SIPT28P
FACAE			
215	DECANA	7900	YEA-VP530
216	SUBDECANO	7901	YEA-VP530
217	SECRETARIA DECANATO	7902	YEA-SIPT28P
218	SECRETARIA SUBDECANATO	7903	YEA-SIPT28P
219	SECRETARIO ABOGADO	7904	YEA-SIPT28P
220	COORDINACIÓN MERCADOTECNIA	7905	YEA-SIPT28P
221	SECRETARIA MERCADOTECNIA	7906	YEA-SIPT28P
222	SECRETARIA CONTABILIDAD	7907	YEA-SIPT28P
223	SECRETARIA CONTABILIDAD SEMIPRESENCIAL	7908	YEA-SIPT28P
224	SECRETARIA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	7909	YEA-SIPT28P
225	SECRETARIA GASTRONOM, DERECHO Y TURIS.	7910	YEA-SIPT28P
226	COORDINACIÓN TURISMO	7911	YEA-SIPT28P
227	LABORATORIO COMPUTACIÓN	7912	YEA-SIPT28P

Fuente: (DDTI, 2016)

Con esta tabla se puede verificar que en la actualidad están en funcionamiento 227 extensiones, entre teléfonos físicos y softphone.

3.1.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TELEFONÍA IP

Dentro de la Telefonía se dispone de un Gateway de Voz CISCO que se conecta a la PSTN por medio de un enlace E1, conjuntamente al CORE PRINCIPAL, del cual se integran 2 Call Manager (CM) el primero de tipo Cisco Call Manager (CCM) con 120 equipos disponibles; y el segundo Call Manager ELASTIX (CME) con 111 equipos disponibles.

El códec que se usa para el servicio de Telefonía IP tanto en el Cisco Call Manager como en el Call Manager ELASTIX es el códec de audio G.711, conocido también como ulaw, un códec que utiliza modulación por codificación de pulso (PCM) y es apropiado para la digitalización de la voz y maneja un ancho de banda de 64 Kbps. Los equipos terminales, tienen configurado por defecto el códec G711.

3.1.3.1 TELÉFONOS CISCO

El teléfono IP de Cisco ofrece una amplia gama de funciones de comunicación que no se encuentran en un teléfono tradicional. La Universidad Técnica del Norte actualmente cuenta con tres tipos de teléfonos CISCO:

a. CISCO CP7940G

El modelo Cisco 7940 es dinámico y está diseñado para crecer junto con las capacidades del sistema. Las características se mantendrán al día con los nuevos cambios a través de actualizaciones de software en la memoria Flash del teléfono.

En la Figura 8 se puede observar el modelo Cisco 7940, que proporciona varios métodos de acceso en función de las preferencias del usuario. Esto incluye botones,

teclas de software, una tecla de desplazamiento y acceso directo con el uso de los dígitos correspondientes.



Figura 8: Teléfono IP CP7940G de CISCO

Fuente: (Cisco, Teléfono IP de Cisco 7940G)

b. CISCO CP7941G

El modelo Cisco Unified IP Phone 7941G es un teléfono IP dinámico, y está diseñado para crecer con las capacidades del sistema.

Proporciona dos botones de Línea / Función retroiluminación programable y cuatro teclas programables interactivas que guían al usuario a través de las características y funciones de llamada, y los controles de audio para el altavoz de alta calidad a doble cara, auricular y auriculares. En la Figura 9 se observa que el teléfono cuenta con una pantalla LCD, la misma que ofrece funciones como la fecha y la hora, el nombre del partido, número del abonado llamante, y los dígitos marcados.



Figura 9: Teléfono IP CP7941G de CISCO

Fuente: (Cisco, Teléfono IP de Cisco 7941G)

3.1.3.2 TELEFONOS YEALINK

3.1.3.3 YEALINK SIP-T28P

Estos teléfonos son utilizados por todo el personal administrativo, son 100 teléfonos que se encuentran actualmente en funcionamiento.

En la Figura 10 se puede observar el modelo del teléfono Yealink SIP-T28P, éste es un teléfono de VoIP diseñado para brindar diversas funciones de telefonía, con una interfaz de usuario cómoda y excelente calidad de voz.



Figura 10: Teléfono Yealink SIP-T28P

Fuente: (Yealink, SIP-T28P Telefonía IP de Empresa, pág. 1)

Sus características principales son:

- Equipado con los más avanzados códec de audio de banda ancha G.722. Ofrece una calidad de voz de alta definición.
- Innovadora y sencilla interfaz de usuario.
- Estilo y elegante diseño.
- Soporta 6 cuentas de usuario.
- BLF / BLA, SMS, correo de voz.
- 48 teclas, incluyendo 16 teclas de función programables.
- Aumentando la eficiencia del trabajo.

3.1.3.4 YEALINK SIP-T46G

Estos teléfonos son ejecutivos y actualmente están 5 en funcionamiento.

En la Figura 11 se observa el teléfono Yealink SIP-T46G, éste es un teléfono IP revolucionario que posee una tecnología Yealink Óptima HD que permite comunicaciones de voz claras y realistas.



Figura 11: Teléfono Yealink T-46G

Fuente: (Yealink, SIP-T46G User Guide, 2013, pág. 1)

Sus características principales son:

- Doble puerto Gigabit Ethernet.
- Hasta 16 cuentas SIP.
- 3 vías de conferencia.
- Llamada IP directa sin proxy SIP.
- Soporta módulos de expansión.
- Voz HD: HD auricular, altavoz de alta definición.
- Navegador XML.

3.1.3.5 VIDEO PHONE VP 530

En la Figura 12 se tiene el modelo del Video Phone VP 530, éste es un teléfono avanzado y existen únicamente 2 en funcionamiento.

Entre sus características principales se tiene:

- Es fácil de implementar y administrar.
- Pantalla táctil de alta resolución a color de 7".
- Ofrece 3 vías de videoconferencia.
- Solución total de directorio.



Figura 12: Teléfono Yealink VP 530

Fuente: (Yealink, VP 530)

3.1.4 EQUIPOS DE VIDEOCONFERENCIA (MCU)

La universidad posee dos equipos de videoconferencia, uno que fue donado y el otro fue adquirido hace algunos años atrás. Estos equipos no son utilizados de manera frecuente. A continuación, se detallan los equipos MCU disponibles:

3.1.4.1 SONY IPELA PCS-G70

El Sistema de Video comunicación PCS - G70 / G70P es un sistema de videoconferencia que proporciona comunicaciones cara a cara con una ubicación remota transmitiendo y recibiendo de imágenes y sonido a través de conexiones LAN (Local Área Network) o RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).

El PCS- G70 como se muestra en la Figura 13, es un MCU que cuenta con una velocidad de transferencia de vídeo máximo de 4 Mb / s sobre una red IP, y proporciona la resolución de vídeo más alta de todos los modelos de la Serie PCS. Al adoptar el

códec H.263 de vídeo / formato 4CIF, el PCS- G70 produce resolución de imagen comparable a la de transmisiones de TV estándar.

También se puede utilizar con el códec H.264 de vídeo para un mayor rendimiento y mantener compatibilidad con versiones anteriores de los códecs de videoconferencia.



Figura 13: Sony IPELA PCS-G70

Fuente: (Sony)

El PCS-G70/G70P contiene los siguientes componentes:

- Terminal de comunicación:
Contiene el códec de vídeo, el códec de audio, eco cancelador, interfaces de red y controlador del sistema.
- Control remoto:
Se utiliza para operar el terminal de comunicaciones y Unidad de cámara.
- Adaptador PCS- AC19V6 AC:
Suministra energía al terminal de comunicaciones
- Cable convertidor de video:
Se utiliza para enviar la salida de vídeo desde un terminal de patilla a un 7-terminal de pin mini DIN.
- Unidad de cámara PCSA - CG70 / CG70P:
La cámara para disparar videoconferencia.

- Unidad de cámara PCSA - CTG70 / CTG70P
La cámara para disparar videoconferencia. Automáticamente detecta la dirección del altavoz y capacita la cámara en su cara.
- Micrófono PCS -A1
Micrófono omnidireccional que capta el sonido relativamente desde todas las direcciones, lo que permite a los participantes hablar desde cualquier ubicación. Se recomienda utilizar en una situación tranquila.

3.1.4.2 POLYCOM QDX 6000

Polycom es una empresa líder global que diseña, desarrolla, manufactura, implementa y opera productos, servicios y soluciones de colaboración por video y audio para la pequeña, mediana y grande empresa. (Polycom, s.f.)

Polycom QDX 6000, como se muestra en la Figura 14, es un MCU utilizado para realizar reuniones de videoconferencia con otras instituciones que manejan la misma arquitectura de comunicación MCU.



Figura 14: Polycom QDX 6000

Fuente: (Polycom, Polycom QDX 6000)

En documentación publicada por (Polycom, Sistema de video conferencia) señala los beneficios y las características del equipo Polycom QDX 6000.

Beneficios:

- Sencillo de instalar y fácil de usar
- Comunicación natural y realista en anchos de banda bajos
- Video conferencias suaves y sin interrupciones, incluso en redes congestionadas
- Claridad superior de audio para escuchar cada palabra, conversación y participante
- Mejor calidad de juntas con participantes simultáneos y vista de contenidos
- Mejor colaboración al compartir contenidos de forma intuitiva, con un toque

Características:

- Modelo Disponible
El paquete Polycom QDX 6000 incluye: Cámara Polycom EagleEye™ QDX, códec, dos micrófonos, cables y control remoto.
- Estándares y protocolos de video:
H.264, H.263, H.261.
- Resolución video de personas
 - 4SIF/4CIF 16:9 a 256 Kbps—4 Mbps
 - SIF (352 x 240), CIF (352 x 288)
 - QSIF (176 x 120), QCIF (176 x 144)
- Resoluciones video de contenido
 - Contenido H.264
 - XGA (1024x768)
 - SVGA (800x600)
 - VGA (640x480)
 - Salida
 - XGA (1024x768)
- Cámara
 - Cámara Polycom EagleEye
 - Aspecto 16:9

Zoom óptico 12X

72° FOV a zoom min

Rango pan +- 100°

Rango tilt +20/-30°

- Documentación técnica

Documentación premiada para configurar, mantener y usar el sistema disponible en www.polycom.com/videodocumentation

3.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Previo al diseño de una solución de Comunicaciones Unificadas es de gran importancia realizar un levantamiento de información que detalle los requerimientos necesarios que la universidad necesita.

Esta sección ayudará a fundamentar con criterios técnicos, los parámetros que se deben considerar para realizar un dimensionamiento exacto de los servicios, aplicaciones y dispositivos a integrar en la red.

A continuación, se menciona los requerimientos que conforman el soporte principal para implementar un Sistema de Comunicaciones Unificadas en la Universidad Técnica del Norte.

3.2.1 REQUERIMIENTOS A NIVEL DE USUARIOS

Los usuarios son una parte esencial dentro de la solución. Los servicios proporcionados en el sistema, deberán ajustarse a sus requerimientos.

En (Contreras, 2011) se mencionan aspectos estratégicos que los usuarios necesitan para que sus procesos dentro de la universidad sean más eficientes.

3.2.1.1 INTERACTIVIDAD

Es importante que los usuarios mantengan una buena relación entre sus dispositivos y los servicios que proporciona el sistema de comunicación. Para que esto sea posible se

requiere que los usuarios trabajen como cliente – servidor y que el tiempo de respuesta de servicio se efectivo, es decir con el mínimo retardo posible y que se mantenga una disponibilidad activa del sistema.

3.2.1.2 CALIDAD

Los usuarios necesitan mantener una comunicación libre de errores e interferencias.

3.2.1.3 CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD

Un sistema de comunicación dentro de una institución es de vital importancia, por esta razón su servicio no se puede perder ante cualquier falla. La disponibilidad del sistema de telefonía debe ser superior al 95% para que no existan pérdidas ni caídas de servicio.

Existen formas de recuperar el control y funcionamiento del sistema mediante esquemas de conexión en redundancia, que mejoran la confiabilidad y la tranquilidad de los usuarios al mantener sus servicios disponibles todo el tiempo.

3.2.1.4 FLEXIBILIDAD

Un sistema debe adaptarse fácilmente a la adición, modificación y eliminación de usuarios. De igual manera debe ser compatible con otros clientes de telefonía SIP ya sean estos softphones o teléfonos IP de distintas marcas.

3.2.1.5 SEGURIDAD

Un sistema debe garantizar la autenticación adecuada de sus usuarios, establecer grupos con privilegios de accesos distintos donde se pueda hacer uso de las aplicaciones de comunicación dependiendo del grado de importancia.

El sistema debe mantener un registro de usuarios y un control del uso de las aplicaciones en la red de la institución.

3.2.2 REQUERIMIENTOS A NIVEL DE RED

(Contreras, 2011) menciona que la red de una institución debe cumplir con ciertos parámetros de calidad de servicio y la capacidad de ancho de banda suficiente para abastecer de comunicación a sus usuarios.

3.2.2.1 SELECCIÓN DEL MEJOR CODEC

Para determinar el ancho de banda necesario, se debe considerar el tipo de algoritmo de compresión (CODEC) que se va a utilizar en el sistema a implementar. A continuación, en la Tabla 2 se muestra una comparación de ancho de banda entre diferentes códecs:

Tabla 2: Comparación de CODECS para Telefonía IP

CODEC	ANCHO DE BANDA (ETHERNET)
G. 711	87 Kbps
G. 729	31,2 Kbps
G. 723.1	21,9 Kbps
GSM	28,63 Kbps

Fuente: (Irontec, 2006)

3.2.3 REQUERIMIENTOS A NIVEL DE SERVICIOS

En esta sección se describe los servicios que se necesita añadir a la infraestructura de red para mejorar los servicios y aprovechar de mejor manera los recursos.

3.2.3.1 MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

Facilidad de envío y recepción de mensajes de texto mediante la utilización de un cliente de mensajería instantánea que resida en cada computador de escritorio y dispositivo móvil.

3.2.3.2 MOVILIDAD

Permitir a los usuarios conectar su extensión desde cualquier parte de su red, para brindar un servicio de soporte remoto.

3.2.4 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

3.2.4.1 SOFTWARE DE COMUNICACIÓN

Se necesita una solución de comunicación unificada que maneje software libre o propietario y que cumpla con las especificaciones y funcionalidades que se requiere.

Se hará un análisis comparativo entre las posibles soluciones de comunicación en el mercado con la finalidad de detallar ventajas y desventajas que ofrece cada una y optar por la más aceptable.

3.2.4.2 SOFTPHONES

Se necesita la adquisición de teléfonos virtuales para poder realizar y recibir llamadas SIP mediante computadoras de escritorio sin tener la necesidad de utilizar los teléfonos físicos.

Para la elección de los softphones que se utilizarán en la solución se ha considerado trabajar con Zoiper.

Existen clientes Softphones que no requieren de un licenciamiento, es decir el software es gratuito y se lo puede descargar directamente de la página del fabricante.

3.2.4.3 CLIENTE DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

Se requiere de un software cliente que suministre servicios de mensajería interna en cada estación de trabajo con el propósito de intercambiar información mediante mensajes de texto de forma inmediata entre usuarios. Se necesita que este sistema se integre al servidor de telefonía para poder realizar llamadas directas desde el software y verificar el estado de presencia de cada usuario.

3.2.5 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Es necesario efectuar un análisis de la infraestructura física del sistema, antes de proceder con la instalación del mismo.

A continuación, se detallan los lineamientos básicos que se necesitan para mantener el sistema en correcto funcionamiento sin tener que incurrir con costos adicionales por incidencias o fallos.

3.2.5.1 SERVIDORES

Es importante proveer de servidores que cumplan con una vida útil de aproximadamente 5 años en condiciones de uso adecuadas.

3.2.5.2 REDUNDANCIA

La configuración de redundancia es la mejor opción para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema dentro de la red. Esto se realiza mediante el uso de servidores de Back up en modo pasivo o activo según sea conveniente.

3.2.5.3 TERMINALES DE COMUNICACIÓN

La Universidad ya cuenta con terminales de comunicación IP, sin embargo, la parte perteneciente a CISCO sufrió daños por lo que se encuentra inactiva, estos terminales han sido reemplazados por softphone, con el objetivo de mantener la comunicación.

Los MCU como terminal de videoconferencia necesitan ser debidamente configurados para poder ser integrados.

3.3 PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

Esta es la fase de diseño de la solución de Comunicaciones Unificadas, para esto se ha recopilado información importante sobre la situación actual de la comunicación dentro de la universidad, análisis del uso de la red y requerimientos que se necesitan para mejorar la infraestructura de comunicación y servicios.

3.3.1 SOFTWARE LIBRE

Optar por software libre suministra independencia del proveedor, evitando así las exclusividades de fabricantes y distribuidores sobre productos concretos.

Un estudio de la (Universidad de la Laguna - España, s.f.) manifiesta que el software libre es un tipo de programas de ordenador que una vez obtenidos pueden ser usados, copiados, estudiados, modificados y redistribuidos libremente. De forma más precisa, el software libre es aquel cuya licencia ofrece a los usuarios las siguientes cuatro libertades:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino.
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.

Actualmente la Universidad cuenta con el servidor de Elastix como PBX sin embargo a continuación se analizará 3 propuestas para elegir la que más adecuada.

3.3.1.1 Elastix

Elastix es una distribución de software libre orientada a servidores de comunicación unificada para pequeñas y medianas empresas. Posee la capacidad de integrar dentro de un mismo paquete, aplicaciones de telefonía, mensajería instantánea, correo electrónico y colaboración que trabajan bajo una misma plataforma.

Elastix basa su funcionamiento sobre 4 programas de software muy importantes como son: Asterisk, Hylafax, Openfire y Postfix.

3.3.1.2 Trixbox

Trixbox es una distribución de Asterisk, basada en el sistema operativo GNU/Linux. Trixbox como PBX permite la interconexión de teléfonos en una compañía y la interconexión con la red telefónica convencional mediante troncalización SIP.

Trixbox se ejecuta sobre el sistema operativo CentOS y está diseñado para empresas de 2 a 500 empleados.

3.3.1.3 AsteriskNOW

AsteriskNOW es una distribución de Asterisk que brinda la facilidad de utilizar una interfaz gráfica para configurar funcionalidades de PBX con características personalizadas de acuerdo a las necesidades de los implementadores.

3.3.2 SOFTPHONE

SoftPhone es una aplicación multimedia (software), normalmente brindado por las operadoras VoIP, que trabaja junto a las tecnologías VoIP (telefonía IP) dándole al usuario la posibilidad de hacer llamadas directamente desde su PC o notebook.

3.3.2.1 Softphone X-Lite

X-Lite es una aplicación gratuita con respecto a aquellos con un sistema telefónico VoIP o una conexión a Internet de alta velocidad de banda ancha, X-Lite es compatible con la mensajería instantánea, el uso del teléfono tradicional, y las llamadas de video o conferencia.

Entre sus características principales se tiene:

- Tiene una interfaz única, que se asemeja a un teléfono celular tradicional con los 10 números y los botones de trabajo, como la rellamada y silencio. El usuario puede marcar el teléfono como un teléfono celular tradicional o utilizar el libro de direcciones localizado a la derecha del teclado de marcación para entrar en contacto con otro usuario.
- El libro de direcciones tiene lugar para un número ilimitado de contactos, y tiene lengüetas que dividen contactos en familia, amigos, y trabajo.
- La pantalla de video del X-Lite está situada a la derecha del teclado; provee llamadas de video de alta-compresión, seguras y de calidad.
- La calidad de vídeo del X-Lite es muy buena en comparación con otros productos en el mercado, y es rápido y fácil de descargar, de menos de 5 minutos con una banda ancha de alta velocidad y conexión Wi-Fi gratuita.

3.3.2.2 *Softphone Zoiper*

Zoiper es una aplicación softphone gratis IAX y SIP para las llamadas VoIP. Ofrece una interfaz de usuario simple y de excelente calidad de audio para la voz suave sobre la experiencia IP.

Las características clave de Zoiper incluyen:

- Soporte Bluetooth (beta).
- El uso más bajo de la batería con la mayor fiabilidad.
- Latencia más baja de todos los softphones Android
- Excelente calidad de audio, incluso en los dispositivos más antiguos
- Soporta llamadas a través de 3G y Wi-Fi
- Multiprotocolo con SIP y apoyo IAX, compatible con todos los RFC PBX compatibles
- Antecedentes / soporte multitarea
- Integración marcador nativo
- Integración con la lista de contactos de Android nativo
- UDP y TCP transportes (uso de TCP para una mejor vida de la batería!)
- Soporta G711 (ulaw, alaw), speex, iLBC y codecs gsm
- Soporte STUN - Cambiar el tono de llamada por cada cuenta
- Zoiper también está disponible como soluciones de marca personalizados o SDK VoIP, por favor póngase en contacto con nosotros para más información.

3.3.2.3 *SOFTPHONE JITSI*

Antes conocido como SIP Communicator, Jitsi es una aplicación de videoconferencia, VoIP, y mensajería instantánea para Windows, Linux y Mac OS X.

En (Jitsi.org, s.f.) se encuentran las características que Jitsi ofrece:

- 100 % de código abierto
- Cifra de forma predeterminada

- Audio de alta definición con el Opus
- No se necesita cuenta
- Las presentaciones y el intercambio de escritorio
- Integrado de chat

3.3.3 SOFTWARE DE COMUNICACIÓN

3.3.3.1 Skype

Skype es una división de Microsoft Corp., es un software que permite que todo el mundo se comunique ya sea por voz (VoIP), texto (mensajería instantánea) o video sobre Internet.

Una de sus ventajas es la comunicación gratuita por voz y video entre usuarios de Skype desde y hacia cualquier punto del mundo. También permite realizar llamadas especiales, a muy bajo costo, entre computadoras y la red de telefonía fija o móvil.

Un gran número de personas y empresas ya usan Skype para hacer llamadas y video llamadas gratis individuales y grupales, enviar mensajes instantáneos y compartir archivos con otras personas que usan Skype.

Skype puede ser usado según las necesidades del usuario: en su teléfono móvil, equipo informático o TV con Skype. Se puede descargar gratis y es fácil de usar.

3.3.3.2 Lync o Skype Empresarial

Skype Empresarial (anteriormente Microsoft Lync y Microsoft Communicator) es un servicio de mensajería instantánea, lanzado por Microsoft Office Communications Server, como una parte integrada del paquete de Microsoft Office 365.

Lync / Skype Empresarial funciona con las aplicaciones de Office y es compatible para usuarios de suites ofimáticas de Mac OS y algunos sistemas operativos de telefonía móvil más avanzados, como Windows Phone, Android, iPhone, iPad (que utilizan el sistema operativo iOS) y Symbian.

La aplicación se debe adquirir en forma independiente, por medio de la compra de la licencia de uso. Sin embargo, fue incluida en el paquete de Microsoft Office 2013, en su versión Professional Plus.

En este servicio se integran simultáneamente varios modos de comunicación, incluida mensajería instantánea, videoconferencia, telefonía, uso compartido de aplicaciones y transferencia de archivos.

Lync se unió a la familia de Skype a partir del 14 de abril del 2015. Con esta migración los usuarios tendrán los siguientes beneficios:

- Diseño inspirado en Skype Con la misma apariencia del cliente de Skype, los usuarios se beneficiarán de la misma interfaz de usuario familiar y facilidad de uso de los nuevos clientes de Skype Empresarial.
- Alcance global Conectividad de voz y vídeo a toda la red de Skype.
- Completo conjunto de características de Lync Como Skype Empresarial se basa en las características de Lync existentes, no se perderán características ni funciones.

3.4 SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

3.4.1 SOLUCIÓN CON SOFTWARE LIBRE

Luego de explicar brevemente las alternativas de solución unificada con software libre, que se consideran como opciones de diseño dentro de la Universidad, se debe analizar cuál de estas distribuciones cumple con los servicios y características que se necesita.

A continuación, en la Tabla 3 se muestra una comparación de las especificaciones técnicas de tres soluciones de software libre donde se deduce la mejor alternativa de solución unificada con software libre.

Tabla 3: Tabla comparativa de soluciones de software libre

REQUERIMIENTOS	ASTERISK NOW	ELASTIX	TRIXBOX
----------------	--------------	---------	---------

SOFTWARE			
Arquitectura	Conservadora y con problemas de bloqueos	Modular y conservadora	Modular y conservadora
Estado Actual	Estable	Estable	Estable
HARDWARE			
Interfaces	PRI, FXO, FXS y E1, T1	PRI, FXO, FXS y E1, T1	PRI, FXO, FXS y E1, T1
Hardware para telefonía IP soporta Analógicos/Digitales/ Softphone	Si	Si	Si
INTERFAZ DE USUARIO			
Administración	Accede solamente por CLI	Accede por interfaz de administración y por CLI	Accede por interfaz de administración y por CLI
REQUISITOS			
Número de Usuarios Soportados	2 a 500	2 a 1000	2 a 500
Número de Llamadas Simultaneas	1000 llamadas	Más de 1000 llamadas	1000 llamadas
MEDIO COMERCIAL			
Nivel Comercial	Medio	Alto	Bajo
PROTOCOLOS Y CÓDECS			
Protocolos Soportados	SIP, IAX, IAX2, MGCP, H.323, SCCP	SIP/IAX2/H.323/MGC P/SCCP/FXS/FXO/DT MF/PRI	SIP, IAX, IAX2, MGCP, H.323, SCCP
Códecs Soportados	G.711, G.723.1, G.726, G.729, iLBC	G.711, G.722, G.723.1, G.726, G.729, GSM, iLBC	G.711, G.723.1, G.726, G.729, iLBC
LLAMADAS SOBRE IP			
Reporte de Llamadas	Si	Si	Si
IVR-Call Manager	Si	Si	Si
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA			
Flexibilidad	Bajo	Medio	Bajo
Escalabilidad	Si	Si	Si
Interoperabilidad	Con Asterisk, Elastix y Trixbox	Con Asterisk, Elastix, Trixbox y SCCP	Con versiones anteriores de Asterisk

Fuente: (Montalvo, 2013)

Considerando estos aspectos se ha considerado trabajar con la solución de software libre de Elastix.

Elastix es una plataforma de comunicaciones unificadas de código abierto que integra VoIP, PBX, Fax, Mensajería instantánea, correo y colaboración, en una interfaz simple y fácil de usar, como se muestra en la Figura 15. Elastix es capaz de crear un ambiente eficiente en su empresa o institución que permite integrar estas aplicaciones y llevarlas a niveles globales. (Landívar, 2008)

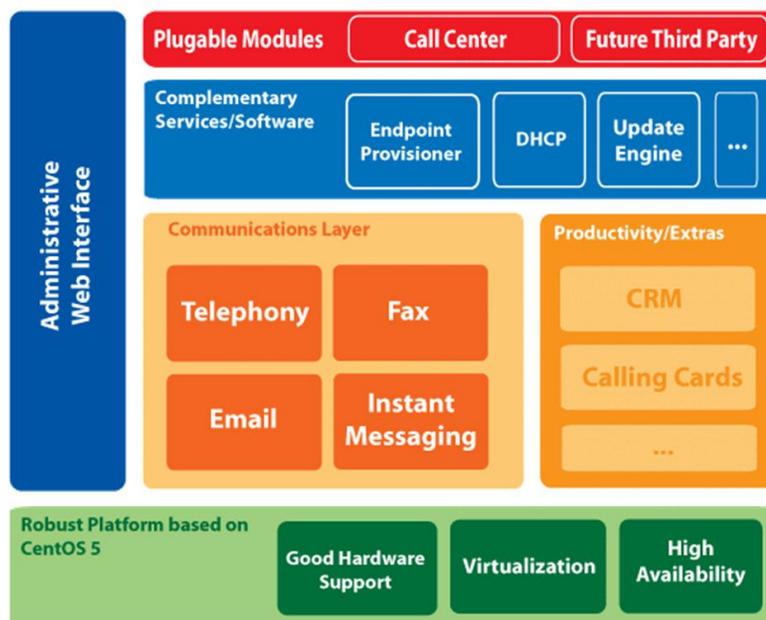


Figura 15: Esquema general de los componentes de Elastix

Fuente: (Landívar, 2008, pág. 102)

3.4.1.1 CARACTERÍSTICAS DE ELASTIX

Según (Landívar, 2008) algunas de las características proveídas por Elastix son:

- Interfaz Web para el usuario.
- Permite realizar video llamadas.
- Es posible correr múltiples máquinas virtuales de Elastix sobre la misma caja (virtualización).
- “Fax a email” para faxes entrantes. También se puede enviar algún documento digital a un número de fax a través de una impresora virtual.
- Interfaz para tarifas.
- Configuración gráfica de parámetros de red.
- Reportes de uso de recursos.
- Opciones para reiniciar/apagar remotamente.
- Reportes de llamadas entrantes/salientes y uso de canales.
- Módulo de correo de voz integrado.

- Interfaz Web para correo de voz.
- Módulo de panel operador integrado.
- Módulos extras SugarCRM y Calling Card incluidos.
- Sección de descargas con accesorios comúnmente usados.
- Interfaz de ayuda embebido.
- Servidor de mensajería instantáneo (Openfire) integrado.
- Soporte Multi-lenguaje. Elastix está traducido a 20 idiomas.
- Servidor de correo integrado incluye soporte multi-dominio.
- Interfaz web para email.

(Landívar, 2008) manifiesta que Elastix ofrece ciertas características cuando trabaja como servidor VoIP PBX, así como características dentro de sus diferentes servicios como son: email, colaboración y mensajería instantánea:

3.4.1.1.1 ELASTIX COMO SERVIDOR VOIP PBX

- Grabación de llamadas con interface vía Web.
- Voice mails con soporte para notificaciones por email.
- IVR configurable y bastante flexible.
- Soporte para sintetización de voz.
- Herramienta para crear lotes de extensiones lo cual facilita instalaciones nuevas
- Cancelador de eco integrado.
- Provisionador de teléfonos vía Web. Esto permite instalar numerosos teléfonos en muy corto tiempo.
- Soporte para Video-fonos.
- Interface de detección de hardware de telefonía.
- Servidor DHCP para asignación dinámica de IPs a IP-Phones.
- Panel de operador. Desde donde el operador puede ver toda la actividad telefónica de manera gráfica.
- Parqueo de llamadas.

- Reporte de detalle de llamadas (CDRs) con soporte para búsquedas por fecha, extensión y otros criterios.
- Tarifación con reportación de consumo por destino
- Reporte de uso de canales por tecnología (SIP, ZAP, IAX, Local, H323)
- Soporte para colas de llamadas.
- Centro de conferencias. Desde donde se puede programar conferencias estáticas o temporales.
- Soporte para interfaces digitales E1/T1/J1 a través de protocolos PRI/BRI/R2
- Soporte para interfaces bluetooth para celulares (canal chan_mobile)
- Identificación de llamadas.
- Troncalización.
- Rutas entrantes y salientes las cuales se pueden configurar por coincidencia de patrones de marcado lo cual da mucha flexibilidad.
- Soporte para follow-me.
- Soporte para grupos de ringado.
- Soporte para paginge intercom. El modelo de teléfono debe soportar también esta característica.
- Soporte para condiciones de tiempo. Es decir que la central se comporte de un modo diferente dependiendo del horario.
- Soporte para PINes de seguridad.
- Soporte DISA
- Soporte Callback
- Editor Web de archivos de configuración de Asterisk.

3.4.1.1.2 SERVIDOR EMAIL

- Servidor de Email con soporte multi-dominio
- Administrable desde Web
- Interface de configuración de Relay
- Cliente de Email basado en Web

- Soporte para "cuotas" configurable desde el Web

3.4.1.1.3 COLABORACIÓN

- Calendario integrado con PBX con soporte para recordatorios de voz
- Libreta telefónica (Phone Book) con capacidad clic-to-call
- Dos productos de CRM integrados a la interface como vTigerCRM y SugarCRM

3.4.1.1.4 SERVIDOR DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

- Servidor de mensajería instantánea basado en OpenFire e integrado a PBX con soporte para protocolo Jabber, lo que permite usar una amplia gama de clientes de IM disponibles
- Se puede iniciar una llamada desde el cliente de mensajería (si se usa el cliente Spark)
- El servidor de mensajería es configurable desde Web
- Soporta grupos de usuarios
- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, GTalk, ICQ, etc.
- Reporte de sesiones de usuarios
- Soporte para plugins
- Soporta LDAP
- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios

3.4.1.2 TRONCALES

(Landívar, 2008) expone que una troncal es aquella que permite llevar una llamada a cualquier proveedor de servicio de voz o a cualquier dispositivo que reciba su intento de llamada y la gestione a otro destino. Algunos tipos de troncales son:

- **Troncales SIP (SIP Trunk):** Este tipo de troncal es el medio de transporte para la voz es la red IP utilizada últimamente para proveer el servicio telefónico,

como se puede distinguir en la Figura 16, ésta troncal puede utilizar la red de Internet para establecer los enlaces, de esta manera podemos tener números telefónicos (DID) de cualquier parte del mundo sin importar la ubicación geográfica. Al ser un estándar se garantiza la compatibilidad y conectividad con cualquier equipo que soporte SIP. La cantidad de canales dependerá del ancho de banda del enlace IP.

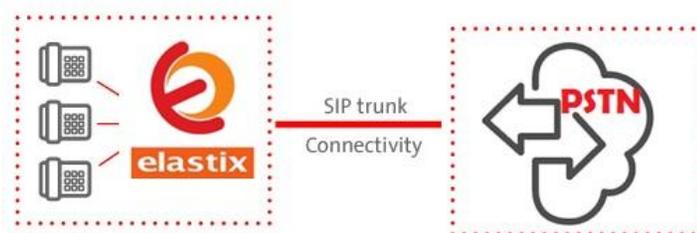


Figura 16: Troncal SIP

Fuente: <http://elastixtech.com/configurar-troncal-sip-en-elastix/>

- **Troncales IAX2 (IAX2 Trunk):** Se utiliza para establecer enlaces entre 2 o más servidores Asterisk-Elastix, aún no se ha convertido en estándar, por esta razón son pocos los fabricantes de equipos que lo soportan, una de sus mayores ventajas es la utilización de un solo puerto (UDP 4569) para la comunicación, esto lo convierte en el método ideal para unir 2 o más Asterisk en redes con Firewall de por medio.
- **Troncales Digitales (Puertos E1, T1, J1):** Es el método más utilizado por los proveedores para la entrega de los servicios telefónicos, utiliza medios físicos para el transporte de la voz como cable de cobre o fibra óptica, por este medio se entregan los números DID, se deberá instalar un adaptador o tarjeta en el servidor Elastix para configurar la troncal, existen también Cajas o Gateway que funcionan con protocolo **TDMoIP**, que permiten recibir los enlaces E1 y conectarlos vía la red IP del servidor Asterisk-Elastix, de esta manera no es necesario la colocación de ningún adaptador.
- **Troncales Análogas (Puertos FXO):** Es la manera tradicional de recibir las líneas telefónicas, sobre todo cuando la cantidad de líneas no sobrepasa las 8. Por

cada línea es necesario un puerto, es así por ejemplo si hay 4 líneas telefónicas es necesario utilizar un adaptador con 4 puertos FXO. También se puede optar por la utilización de adaptadores ATA con puertos FXO, estos permiten conectar las líneas telefónicas sin instalar ningún hardware en el servidor Elastix, la comunicación se hace vía el protocolo SIP.

- **Troncales de tipo ZAP:** Son las asociadas a hardware de telefonía instalado en la máquina y usa el módulo chan_zap.so. Los archivos asociados a este tipo de troncales son el /etc/zaptel.conf y /etc/asterisk/zapata.conf.
- **Troncales personalizadas:** Estas troncales son creadas cuando se usan protocolos no estándares como h323, Unicall, etc.

3.4.1.3 RUTAS

Permite configurar el destino de las llamadas que ingresan por una determinada troncal. Cuando una llamada ingresa al servidor, Asterisk puede darse cuenta si coinciden el DID o el CallerID de la troncal o el número de la troncal en caso de que sea una de tipo ZAP con la información de la llamada entrante.

TIPOS DE RUTAS

DID Number: Para un peer de tipo SIP o IAX, el DID es proporcionado por el proveedor y generalmente está asociado al número de cuenta.

Caller ID Number: El CID Number es el Caller ID que es recibido por Elastix. Este dato no es confiable ya que es fácilmente “spoofable”. Al dejarlo en blanco “matchea” cualquier Caller ID.

Zaptel Channel: En esta opción se puede colocar el número de la troncal zap que se quiere que se matchee con el número de troncal por donde asterisk recibe una llamada. Esta opción es excluyente con él la opción de DID Number.

Fax Handling: Con esta opción se pueden administrar la forma en que los faxes son recibidos.

Immediate Answer: Esta característica hace que se conteste la llamada tan pronto como este renguea (con las líneas zaptel, esto ocurre después de que elCaller-ID es recibido, lo cual puede ser después de 3 rings).

Pause Alter Answer: En esta opción se define el número de segundos que se debe esperar después de una inmediata respuesta. El primer propósito para esta opción fue la de pausar y escuchar por un tono de fax antes de permitir que la llamada continúe.

Alert Info: ALERT_INFO puede ser usado para rings distintivos con algunos de dispositivos SIP.

Set destination: Mediante el “set destination” se puede especificar donde se desea que la llamada sea terminada, siendo esto: un IVR, una extensión, un miscellaneous destination, colgar la llamada ó a un contexto personalizado.

Rutas Salientes: Mediante las rutas salientes se indica porque troncal ó troncales deben ser enviadas las llamadas.

Route Name: En este campo se especifica un nombre descriptivo para la troncal para poder facilitar la administración de las mismas.

Route Password: Se llena este campo cada vez que una llamada salga por una troncal, al llamador será solicitado un password. Si el password es ingresado correctamente la llamada es conectada, caso contrario la llamada es descartada.

Emergency Dialling: Con esta opción podemos especificar que la ruta es para llamadas de emergencia. Se puede especificar un diferente caller ID.

Dial Patterns: El patrón de marcado es el conjunto de dígitos ó patrón de dígitos que Asterisk usa para verificar el “match” con los dígitos marcados por un llamado para determinar el canal por donde debe enviar la llamada.

3.4.2 *SOFTPHONE*

Actualmente en la Universidad se está trabajando con Jitsi en las estaciones de trabajo en las cuales anteriormente se usaba CISCO, sin embargo, para realizar este trabajo de investigación se ha probado con Zoiper y Jitsi, que son los que han presentado mejores características.

3.4.3 *SOFTWARE DE COMUNICACIÓN*

Skype es adecuado para empresas de hasta 20 personas, una de sus ventajas es que se es gratuito para llamadas de Skype a Skype, y se puede comprar crédito para realizar llamadas a bajo costo a dispositivos móviles y fijos. También se consigue un aspecto familiar. (Microsoft, 2015)

Para las grandes empresas, Microsoft recomienda Lync / Skype Empresarial. Presenta una serie de ventajas a instituciones, incluyendo Skype reunión de difusión, lo que le permite transmitir una reunión en línea para más de 10.000 personas.

"Skype for Business es ideal para reuniones y conferencias telefónicas con vídeo o presentaciones, sino que también permite la grabación, se puede acceder en línea, y más". (Framingham, 2016)

Lync / Skype Empresarial se integra con aplicaciones de productividad de Office 365 como una razón clave para el uso.

La potencia de Skype for Business o Lync de Microsoft, lo hace una solución ideal para incrementar la productividad de un equipo de trabajo, por cuanto se utiliza la plataforma de Office365 que ya se encuentran instalada, reduciendo los costos y el tiempo de implementación de manera significativa.

3.4.3.1 *DESCRIPCIÓN DE MICROSOFT LYNC SERVER 2013*

Es un servicio de comunicaciones unificadas aplicable para las empresas e instituciones que integra en un solo conjunto mensajería instantánea, presencia, voz y

video ya que solo se necesita internet y un solo dispositivo para contactar a los usuarios sin importar el lugar en donde se encuentren. (Microsoft, 2015)

A mediados del 2015 Lync pasa a ser Skype for Business, una plataforma de comunicación y colaboración que reúne una experiencia de cliente inspirado por Skype con la seguridad de nivel empresarial, el cumplimiento y el control de Lync. La actualización es automática para los usuarios del paquete Office 365, mientras que los usuarios de Lync Server 2013 deben acceder al centro de datos para la descarga de Skype for Business.

(Microsoft, 2015) presenta las funciones principales de Lync Server 2013, las mismas que se mantienen para Skype for Business:

3.4.3.1.1 FUNCIONES PRINCIPALES

MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

Permite que las personas puedan enviar mensajes inmediatos y así obtener información al instante, también se puede enviar mensajes con usuarios conectados en una red pública como: Windows live, AOL y Yahoo ya que Lync es compatible con el protocolo extensible XMPP, con lo cual las personas podrán enviar mensajes instantáneos y presencia con aquellos que tengan el servicio XMPP.

Los usuarios pueden tener conversaciones con varios usuarios a la vez. Los mensajes que son enviados pueden ser constantes, para que los usuarios sin importar la ubicación de donde se encuentren puedan informarse.

PRESENCIA

Es donde los usuarios pueden identificar si otros usuarios se encuentran disponibles en el momento oportuno y estén utilizando el mismo canal de comunicación, para así tener un entorno productivo

Si los usuarios desean ponerse en contacto Lync server amplia información del estado de la otra persona si está libre, ocupada.

Los administradores también pueden definir estados de presencia personalizados o específicos de una organización. Las opciones que hacen los administradores de contacto y acceso es permitir a los usuarios controlar la información que pueden ver los demás podrán encontrar de inmediato todo lo que necesiten y además se tiene la foto y la ubicación.

TELEFONÍA

La Telefonía IP de Lync Server tiene un protocolo de voz independiente que ofrece un mejor sistema que el de los tradicionales de conmutación (PBX) en donde los usuarios pueden llamar a otros de la red PBX de la empresa, organización o institución como también pueden llamar a teléfonos convencionales fuera de las organizaciones. La solución Telefonía IP empresarial incluye características de llamada habituales como las de respuesta, desvío, transferencia, espera, liberación y estacionamiento. La Telefonía IP empresarial es también compatible con una amplia gama de dispositivos IP y USB modernos y antiguos.

a. ENVIAR Y RECIBIR LLAMADAS

Mediante Lync, los usuarios pueden realizar llamadas escribiendo ya sea un nombre o un número de teléfono en el teclado. Así mismo, los usuarios pueden iniciar llamadas directamente desde su lista de contactos.

Los usuarios pueden disponer de múltiples dispositivos telefónicos registrados con Lync Server y pueden cambiar de uno a otro de forma sencilla.

Los usuarios reciben una alerta en todos sus dispositivos de forma simultánea cuando se recibe una llamada, con tonos de llamada personalizada y una notificación similar de mensaje instantáneo en sus equipos.

b. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LLAMADA

Mientras atiende una llamada, un usuario puede responder a otras llamadas entrantes o realizar llamadas y la llamada que se encuentra activa pasa de forma inmediata al estado de espera. Las llamadas se pueden transferir de un usuario a otro, bien de forma directa o después de que el primer usuario hable en privado con el segundo. Además, los usuarios pueden transferir llamadas a otro dispositivo; por ejemplo, podrían transferir una llamada activa a su teléfono móvil si necesitan salir de la oficina.

c. COMUNICACIONES ENRIQUECIDAS

Cuando un usuario habla con otro usando Lync, estos pueden con simplicidad agregar texto y videos a la llamada.

Los usuarios pueden ver sus correos tanto en la ventana de Lync como en el correo electrónico para reproducir el audio del correo de voz o ver una transcripción del mensaje del correo de voz.

d. CARACTERÍSTICAS AVANZADAS DE LLAMADA

Telefonía IP empresarial permite la delegación, la llamada de equipo, la atención de llamadas a grupos y los grupos de respuesta.

- Con la delegación los usuarios delegan la administración de llamadas a uno o más asistentes.
- Con las llamadas de equipo, un usuario puede hacer que las llamadas entrantes suenen en los teléfonos de sus compañeros de equipo al mismo tiempo, de forma que cualquiera de ellos pueda atenderla.
- Los grupos de respuesta pueden establecer el envío a cola y enrutamiento inteligente de llamadas para agentes designados.

3.4.3.1.2 INTEGRACIÓN DE OFICINA

Se puede usar y distribuir las presentaciones PowerPoint dentro de una conferencia web. Los usuarios pueden editar documentos de Office en tiempo real de forma local o remota.

3.4.3.1.3 AUDIO EN VIVO Y VIDEOCONFERENCIAS:

Las conferencias permiten realizar las comunicaciones de audio y vídeo en tiempo real entre los usuarios. Cuando se implementan conferencias, puede optarse por habilitar y usar conferencia web y conferencia A/V, o únicamente conferencia web.

Para efectuar una conferencia se necesita conocer el ancho de banda necesario para el tipo de medio de conferencia que requiere la institución. Esto podría incluir audio, vídeo y vídeo panorámico.

a. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONFERENCIAS DE AUDIO

- **Desactivación del audio de la audiencia** se usa para desactivar el audio de los participantes en una reunión y poner en un estado en el que los participantes no puedan activar su audio.
- **Anuncios de entrada y salida de las conferencias** se usa esta opción para activar o desactivar los anuncios de entrada para minimizar las distracciones cuando una conferencia está en curso.
- **Agregar un usuario mediante llamadas de salida** permite conceder permiso solo aquellas personas que han solicitado este permiso pueden agregar números RTC a las conferencias y hacer que la conferencia realice llamadas de salida a esos números.

b. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONFERENCIAS DE VÍDEO

- **Vista de galería:** Los usuarios pueden mirarse entre sí automáticamente. Si esta conferencia tiene más de cuatro participantes, el vídeo de los

participantes más activos se muestra en la fila superior y solo se muestra la foto de los demás participantes. De forma predeterminada, el vídeo entre varias partes está activado.

- **Vídeo panorámico:** Ofrece una vista de 360 grados de la sala de conferencias.
- **Modo de vídeo solo para moderador:** Los moderadores pueden configurar la reunión para que solo se muestre el vídeo del moderador.
- **Vídeo HD:** Los usuarios pueden disfrutar de resoluciones de hasta HD 1080P en llamadas a dos y conferencias entre varias partes.
- **Primer plano de vídeo:** Los usuarios pueden configurar la reunión para que los participantes de la conferencia solo vean el vídeo de un participante seleccionado que sea un origen de vídeo.

3.4.3.2 SKYPE EMPRESARIAL

Skype for Business, una plataforma de comunicación y colaboración que reúne una experiencia de cliente inspirado por Skype con la seguridad de nivel empresarial, el cumplimiento y el control de Lync.

Skype for Empresarial ofrece características que incluyen presencia, mensajería instantánea, llamadas de voz y vídeo, y reuniones en línea con una nueva versión del servidor, y las actualizaciones con el servicio de Office 365.

(Microsoft, 2015) señala que las nuevas características de Skype para Business Server 2015 incluyen mejoras en:

- Nuevo aspecto y el tacto
- Llama desde Skype para empresas utilizando su teléfono de escritorio para el audio
- La integración con el directorio de Skype
- Monitorización de llamadas
- Mi tipo de llamada

- Acceso rápido para llamar a los controles
- Emoticones
- Experiencia de usuario
- Voz y soporte de vídeo
- Soporte móvil
- Gestión de servidores en las instalaciones
- Despliegue y gestión de soluciones híbridas
- Soporte de autenticación de múltiples factores
- Administrar toda la comunicación en directo entre los usuarios dentro y fuera de su organización
- Conectar los usuarios para compartir documentos de Office y mensajería instantánea y conversaciones de voz
- Solicitud de reuniones y lanzamiento a través de Outlook o una interfaz web.

3.4.4 DESCRIPCIÓN DE WINDOWS SERVER 2012 R2

Windows Server 2012 R2, que ocupa un lugar central en la estrategia de Microsoft Cloud Platform, aporta la experiencia de Microsoft al dotar su infraestructura de servicios en la nube de escala global, gracias a las nuevas características y mejoras en virtualización, administración, almacenamiento, redes, infraestructura de escritorio virtual, protección de la información y del acceso, plataforma de aplicaciones y web, etc. (Microsoft, 2015)

3.5 SOLUCIÓN PLANTEADA

Una vez analizados los requerimientos y luego de haber seleccionado la mejor alternativa se crea un ambiente de pruebas para dar inicio a las respectivas instalaciones y configuraciones de los servidores para las diferentes aplicaciones. De esta manera no se interfiere en el funcionamiento de las comunicaciones dentro de la Universidad.

En la Figura 17 se muestra la solución que se plantea mediante la Plataforma de Microsoft Lync hoy llamada Skype for Business, los servidores que serán instalados, los equipos y las aplicaciones.

Se tiene un servidor de Elastix con sus respectivos usuarios, el mismo que va a comunicarse con el servidor de Skype for Business con sus respectivas cuentas, todo esto con su respectivo Active Directory, finalmente a todo esto se unen los equipos MCU.

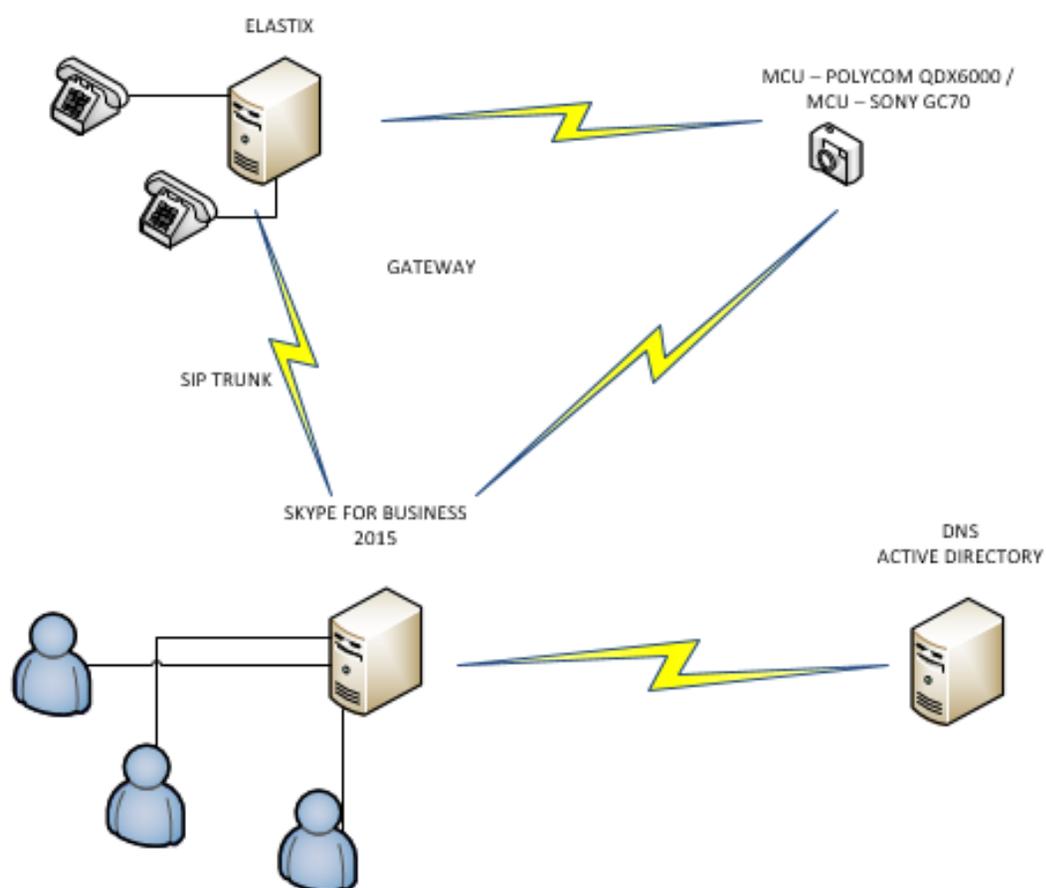


Figura 17: Solución planteada

Fuente: Propia (Gráfico hecho en Visio Professional)

3.5.1 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE SKYPE FOR BUSINESS

Esta solución de Comunicaciones Unificadas se realizará mediante la plataforma de Skype for Business, de acuerdo a lo estipulado por (Microsoft, 2015) este servidor debe ser instalado en el sistema operativo Windows Server 2012 R2 para su correcto funcionamiento.

Se instalarán dos máquinas con el sistema operativo Windows Server 2012 R2. En el primero se creará el Active Directory donde se creará un dominio en este caso “@utn.edu.local” y en el segundo se instalará el servidor de Skype for Business 2015. (ANEXO 2)

3.5.1.1 ACTIVE DIRECTORY

Directorio Activo es el término que utiliza Microsoft para referirse a su implementación de servicio de directorio en una red distribuida de computadores. Utiliza distintos protocolos como LDAP, DNS, DHCP y Kerberos.

Está basado en una serie de estándares llamados X.500, Dominios y subdominios, se identifican utilizando la misma notación de las zonas DNS, razón por la cual Active Directory requiere uno o más servidores DNS que permitan el direccionamiento de los elementos pertenecientes a la red. Una de sus ventajas es la sincronización presente entre los distintos servidores de autenticación de todo el dominio.

De esta forma vemos que equipos y dominios se representan como objetos en AD y como nodos en DNS.

- DNS almacena zonas y registros de recursos
- Active Directory almacena dominios y objetos de dominio.

AD usa DNS para tres funciones principales:

- Resolución de nombres: DNS permite realizar la resolución de nombres al convertir los nombres de hosts a direcciones IP.

- Definición del espacio de nombres: AD usa las convenciones de nomenclatura de DNS para asignar nombre a los dominios.
- Búsqueda de los componentes físicos de AD: para iniciar una sesión de red y realizar consultas en AD.

NOMBRE DE DOMINIO

Son las denominaciones asignadas a los ordenadores de la red, 'hosts', y 'routers', que equivalen a su dirección IP.

INTEGRAR DNS CON ACTIVE DIRECTORY

La integración de DNS y Active Directory es una característica fundamental de Windows 2000 Server. Los dominios DNS y los dominios de Active Directory usan nombres idénticos para espacios de nombres diferentes. Cada uno almacena datos diferentes y administra objetos distintos. DNS usa zonas y registros de recursos mientras que Active Directory usa dominios y objetos de dominio.

En la Figura 18 se observa la ventana del Administrador de DNS ya creado:

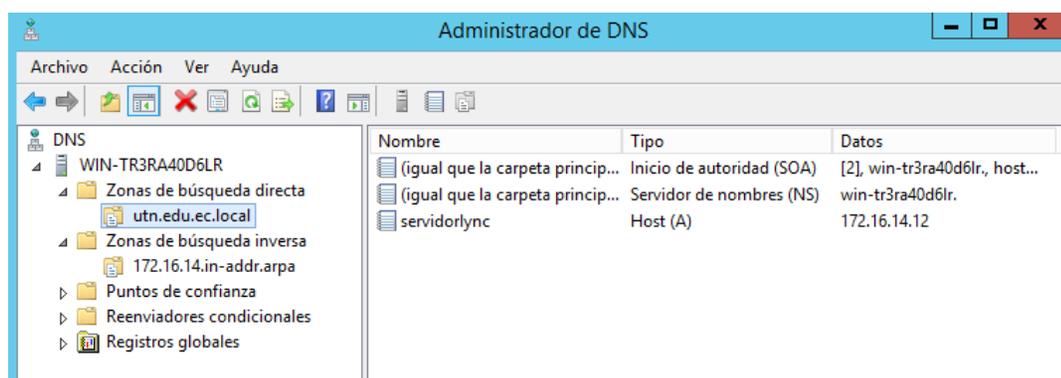


Figura 18: Administrador de DNS

Fuente: Pantalla del Administrador de DNS – DDTI

Una vez instalado el servidor de Skype for Business se puede iniciar sesión con las cuentas creadas en el Active Directory.

En la Figura 19 se muestra una sesión de Skype for Business iniciada correctamente:

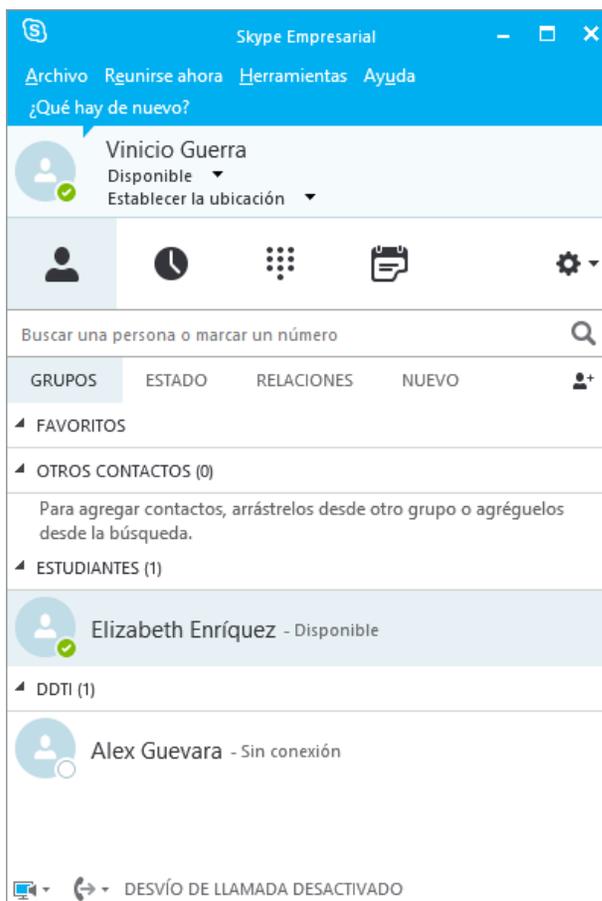


Figura 19: Inicio de sesión en Skype Empresarial

Fuente: Skype for Business - DDTI

3.5.2 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE ELASTIX

Para iniciar con la llamada de computadora a computadora necesitamos tener un Servidor de Comunicaciones Unificadas que integre el paquete VoIP PBX. Para este caso utilizará el Servidor Elastix.

Elastix es una distribución de software libre orientada a servidores de comunicación unificada para pequeñas y grandes empresas. Esta plataforma ya se encuentra implementada en la Universidad Técnica del Norte.

El ANEXO 3 indica los pasos para la instalación de Elastix.

Una vez instalado el servidor de Elastix se procede a configurar los ítems necesarios para la solución de comunicaciones unificadas. Se configura el servidor de Elastix para poder realizar las llamadas tanto a un teléfono virtual (softphone) como a un MCU, mediante la creación de extensiones, configuración de la troncal, registro de usuarios. A su vez se deberá registrar como usuarios de Elastix las extensiones de los usuarios de Skype Empresarial.

En la Figura 20 se puede observar las extensiones creadas en Elastix, las cuentas que se encuentran marcadas indican que están registradas, mientras que las otras no se encuentran autenticadas o están desconectadas.

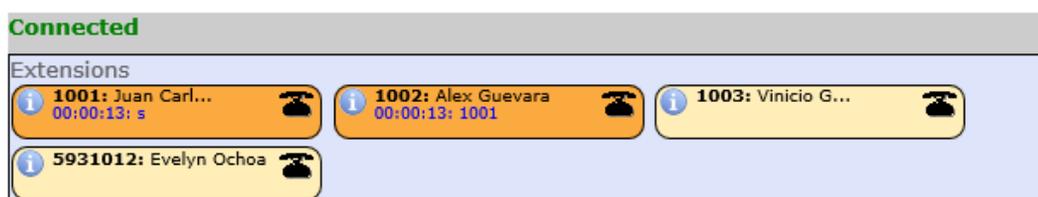


Figura 20: Panel del operador en Elastix

Fuente: Pantalla de Elastix - DDTI

3.5.3 CONFIGURACIÓN SOFTPHONE

Una vez configurado el servidor de Elastix se instalarán los softphone para realizar llamadas entre ellos, la instalación y configuración se encuentra en el ANEXO 4.

A cada softphone se le configurará una extensión anteriormente creada en el servidor de Elastix.

3.5.4 CONFIGURACIÓN MCU

Para continuar con el diseño se configurarán los MCU con los parámetros necesarios para que exista una integración.

Cada MCU tendrá un número de extensión, el mismo que debe ser registrado en el servidor de ELASTIX. Adicional a esto dentro del MCU se debe ingresar la dirección IP del servidor. (ANEXO 5)

En esta sección el MCU POLYCOM se ha configurado de manera exitosa, permitiendo hacer llamadas al otro MCU SONY. El equipo POLYCOM se registra dentro del servidor de Elastix gracias a la extensión que se le ha asignado y de esta manera se pueden realizar las llamadas desde el MCU POLYCOM a cualquier extensión.

Adicional a esto POLYCOM cuenta con Polycom RealPresence Desktop que es una aplicación de POLYCOM para escritorio y dispositivos móviles. Es una aplicación fácil de descargar y es gratuita. Las llamadas con esta aplicación también han sido exitosas.

El MCU SONY debido a su versión antigua no se ha podido configurar las opciones de SIP ya que esta para esto es necesario una Memory Stick, la misma que contiene el software para las configuraciones de SIP y este hardware está fuera de producción. Sin embargo, éste equipo si realiza llamadas punto a punto con el MCU POLYCOM, logrando establecer video llamadas con éxito.

3.5.5 INTEGRACIÓN DE SKYPE EMPRESARIAL Y ELASTIX

Una vez creado el dominio, instalados los servidores Elastix y Skype for Business, instalados los softphone y configurado los MCU SONY y POLYCOM, se procede a la integración de los servicios.

Se establece la troncal entre Elastix y Skype for Business:

En la Figura 21 se muestra las configuraciones de la troncal en el servidor de Elastix, es importante que se configure de manera correcta la dirección IP que en este caso es la dirección del servidor de Skype for Business:

Trunk Name [?] :

PEER Details [?] :

```

host=172.16.36.252
transport=tcp,udp
port=5060
insecure=very
type=peer
canreinvite=yes
qualify=no
context=from-internal

```

Figura 21: Configuraciones de la Troncal en Elastix

Fuente: Pantalla de Elastix - DDTI

Otra forma de configurar la troncal en Elastix es mediante SSH. En la Figura 22 se muestra el ingreso a Elastix mediante SSH:

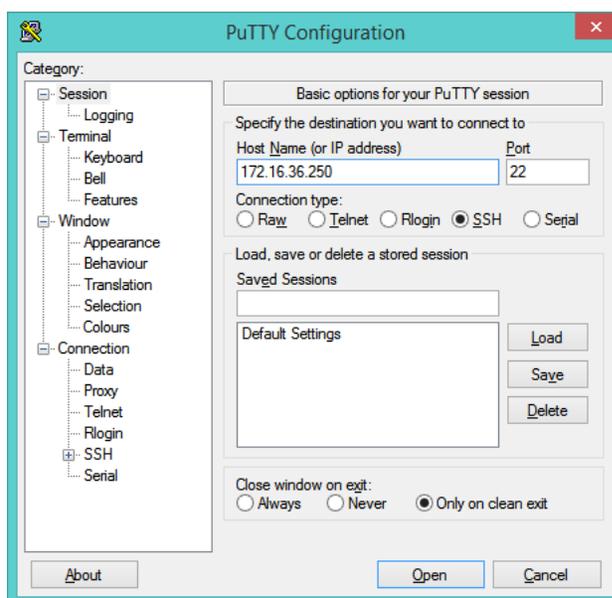


Figura 22: Ingreso a Elastix mediante SSH

Fuente: Pantalla de PuTTY - DDTI

En la Figura 23 se muestran las configuraciones de la carpeta “/etc/asterisk” y el comando “sip.conf” para establecer la troncal con el servidor de Skype for Business:

```

root@Elastix:/etc/asterisk
;1000 defined in your system you start by creating a line [1000](+) in this
;file. Then on the next line add the extra parameter that is needed.
;When the sip.conf is loaded it will append your additions to the end of
;that extension.
;
;
#include sip_custom_post.conf

#include additional_a2billing_sip.conf

[LyncTrunk]
type=friend
port=5060
canreinvite=no
host=172.16.36.252
dtmfmode=RFC2833
context=from-lync
disallow=all
allow=alaw
allow=ulaw
qualify=yes
Transport=tcp,udp

[2001]
-- INSERT --

```

Figura 23: Configuración de la troncal en la carpeta asterisk

Fuente: Pantalla de Elastix desde SSH - DDTI

Una vez establecida la troncal desde Elastix se debe hacer lo mismo en el servidor de Skype for Business, aquí las troncales se denominan troncos, en la Figura 24 se muestra la configuración del tronco con la dirección IP del servidor de Elastix desde la ventana del Generador de Topologías:

Skype Empresarial Server 2015, Generador de topologías			
Puerta de enlace RTC			
FQDN:	172.16.36.250		
Direcciones IPv4:	Utilizar todas las direcciones IPv4 configuradas		
Dirección IP de medios alternativa:	No configurado		
Troncos:	raíz	Tronco	Servidor de mediación
	✓ 172.16.36.250		skype.utn.edu.local
			Sitio
			sita1

Figura 24: Configuraciones del Tronco en Skype for Business

Fuente: Generador de topologías de Skype for Business - DDTI

Una vez configurada la troncal en Elastix y el tronco en Skype for Business se comprueba la conexión tanto en Elastix como en Skype for Business.

Desde Elastix se ingresa el comando “asterisk -r vvvv” para ingresar a Asterisk y luego el comando “show sip peer” para mostrar el estado de la troncal configurada. En la Figura 25 se muestra como la troncal muestra “yes” y se indica la dirección IP del servidor con el cual se ha establecido la troncal.

```

LyncTrunk
Yes          5060      OK (1 ms)  172.16.36.252      Yes
12 sip peers [Monitored: 6 online, 6 offline Unmonitored: 0 online, 0 offline]
elastix*CLI>

```

Figura 25: Troncal en Elastix

Fuente: Pantalla de Elastix - DDTI

Cuando la troncal ya se ha levantado de manera exitosa en el Panel de Operadores de Elastix se marca como activa la troncal, como se muestra en la Figura 26:



Figura 26: Troncales de Elastix

Fuente: panel de operadores de Elastix -DDTI

Desde el panel de control del servidor de Skype for Business se hace clic en topología y en actualizar, si la troncal ha sido creada con éxito aparece un visto de color verde y la dirección IP del servidor de Elastix, como indica la Figura 27:

Equipo	Grupo	Sitio	Estado	Replicación	Versión
172.16.36.250	172.16.36.250	sita1	N/D	N/D	N/D
skype.utn.edu.local	Standard Edition	sita1			Skype Empresarial Server 2015

Figura 27: Estado de la troncal con el servidor de Elastix

Fuente: Topología dentro del panel de control de Skype for Business - DDTI

Una vez establecida la troncal entre los dos servidores se debe establecer la Telefonía IP empresarial en cada usuario de Skype for Business y un número telefónico como se indica en la Figura 28, una vez realizado esto se pueden realizar llamadas entre usuarios de Skype for Business y Elastix.

Nombre para mostrar:
Alex Guevara

Habilitado para Skype Empresarial Server

Dirección SIP: *
sip:alex @ utn.local

Grupo de registradores:
skype.utn.local

Telefonía:
Telefonía IP empresarial

URI de línea:
tel:+1001

Figura 28: Configuración de un usuario de Skype for Business

Fuente: Pantalla del panel de control del servidor de Skype for Business – DDTI

Posteriormente se procede a iniciar las respectivas sesiones tanto en softphone, teléfonos IP y cuentas de Skype for Business para comprobar la conectividad, las cuentas y extensiones creadas ya que no se realizó pruebas con las extensiones y cuentas existentes actualmente en la Universidad sino con cuentas y extensiones ficticias.

En la Tabla 4 se indica la forma en la que se crearon las cuentas de Skype for Business:

Tabla 4: Listado de cuentas de Skype for Business

Cuentas de Skype for Business		
Nombre	Correo	Extensión
Edificio Central		
Rector	rector@utn.edu.local	5931000
Secretaria Rector	secretariarector@utn.edu.local	5931010
Juan Carlos García	juancarlos@utn.edu.ec	5931001
Alex Guevara	alex@utn.edu.local	5931002
Vinicio Guerra	vinicio@utn.edu.local	5931003
FICA		
Decano FICA	decanofica@utn.edu.local	5932001
Secretaria FICA	secretariafica@utn.edu.local	5932002
Docentes		
Carlos Vásquez	carlos@utn.edu.local	5931005
Fabián Cuzme	fabian@utn.edu.local	5931006
Luis Suarez	luis@utn.edu.local	5931007
Estudiantes		
Elizabeth Enríquez	elizabeth@utn.edu.local	5931011
Evelyn Ochoa	evelyn@utn.edu.local	5931012
Karina Collaguazo	karina@utn.edu.local	5931013

Éstas cuentas se crearon con la finalidad de realizar las respectivas pruebas, por lo que hay cuentas de administrativos, docentes y estudiantes ya que el correo institucional está disponible para toda la comunidad universitaria.

En la Tabla 5 se muestran las extensiones creadas en el servidor de Elastix:

Tabla 5: Listado de extensiones en Elastix

Nombre	Extensión
Edificio Central	
Rector	1000
Secretaria Rector	1010
Juan Carlos García	1001
Alex Guevara	1002
Vinicio Guerra	1003
FICA	
Decano FICA	2001
Secretaria FICA	2002
MCU	
Polycom	1100
Polycom User 1	1101
Polycom User 2	1102
Polycom User 3	1103

Las extensiones de Elastix a diferencia de las cuentas de Skype for Business sólo fueron creadas para administrativos ya que son quienes poseen los teléfonos IP o el softphone, cabe recalcar que si un docente requiere una extensión se la puede crear. Adicional a esto aquí se crean las extensiones para el MCU Polycom y para la aplicación de Polycom RealPresence Desktop, éstas también pueden ser aumentadas según las necesidades que se presenten.

Estas extensiones pueden ser autenticadas desde un teléfono IP el mismo con el que cuentan la mayoría del personal administrativo, desde un softphone que está disponible para las personas que no cuentan con teléfono IP y para aquellas que deseen instalarlo en su teléfono móvil.

CAPITULO IV: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo muestra un escenario de pruebas, el mismo que permite demostrar el correcto funcionamiento del diseño de la solución de comunicaciones unificadas, mediante la plataforma Microsoft Lync en la Universidad Técnica del Norte.

El objetivo de éste capítulo es dar a conocer el resultado que genera la implementación de un sistema de comunicaciones unificadas dentro de la Universidad Técnica del Norte.

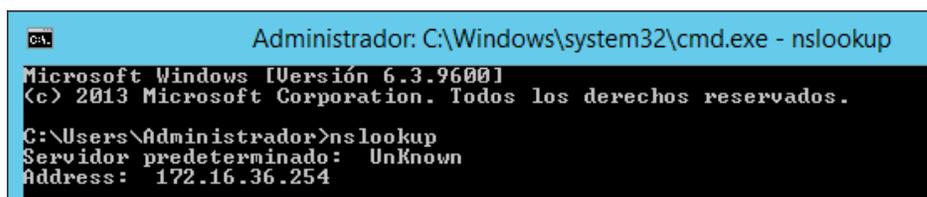
Con las pruebas de funcionamiento se puede observar que tanto los servidores instalados como las configuraciones realizadas están de forma correcta.

4.2 PRUEBAS DE CONECTIVIDAD

a. Pruebas de DNS funcionando

El comando nslookup en la consola de cmd sin especificar ningún parámetro devuelve el nombre del servidor DNS predeterminado y su dirección IP.

En la Figura 29 se muestra el resultado de ejecutar en la consola cmd el comando “nslookup”, lo que indica que el DNS creado está funcionando.



```
Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - nslookup
Microsoft Windows [Versión 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\Administrador>nslookup
Servidor predeterminado: Unknown
Address: 172.16.36.254
```

Figura 29: Prueba de DNS

Fuente: Comando nslookup en consola cmd - DDTI

b. Configuración de red de equipos

Mediante el comando “nslookup” en la consola cmd se escribe en este caso “skype” y da como resultado el nombre del dominio y la dirección IP del servidor de Skype for Business, como se muestra en la Figura 30:

```
C:\Users\Administrador>nslookup
Servidor predeterminado: UnKnown
Address: 172.16.36.254

> skype
Servidor: UnKnown
Address: 172.16.36.254

Nombre: skype.utn.edu.local
Address: 170.16.36.252
```

Figura 30: Prueba de DNS en Skype for Business

Fuente: Comando nslookup en consola cmd - DDTI

c. Pruebas de conectividad de Polycom QDX 6000

El comando “ping” comprueba si el sistema puede establecer contacto con la dirección IP del sitio remoto especificada. El ping devuelve resultados de protocolo de los mensajes de control de Internet abreviados. A su vez, devuelve información H.323 solamente si el sitio remoto se encuentra configurado para H.323. Si la prueba es satisfactoria, el sistema Polycom QDX 6000 muestra un mensaje que indica que la dirección IP de la prueba está disponible. (Polycom, Polycom QDX 6000)

La Figura 31 muestra un ping desde el equipo Polycom a la dirección IP del servidor de Elastix.

PING

PING comprueba que la dirección IP introducida más abajo pueda ser localizada desde este sistema y que el sistema

H.323 no está localizable.
SIP está localizable.

El tiempo ping promedio es de 0.8 milisegundos.

Figura 31: Ping en Polycom hacia Elastix

Fuente: Página web de Polycom - DDTI

El resultado del ping muestra que no está localizable el H.323, que SIP si es localizable y que el tiempo de ping promedio es de 0.8 milisegundos.

La ruta comprueba la ruta entre el sistema local y la dirección IP seleccionada. Si la prueba es satisfactoria, el sistema Polycom QDX 6000 indica una lista de los saltos entre el sistema y la dirección IP especificada. (Polycom, Polycom QDX 6000)

La Figura 32 muestra un rastreo de ruta desde el equipo Polycom a la dirección IP del servidor de Elastix.



Figura 32: Rastreo de ruta de Polycom hacia Elastix

Fuente: Página web de Polycom - DDTI

El resultado del rastreo de ruta muestra que el servidor Elastix se encuentra a un salto.

4.3 MONITOREO DE LLAMADAS EN ELASTIX

Se observa el funcionamiento de las extensiones de Elastix anteriormente creadas desde la interfaz web del servidor Elastix, se puede verificar dentro del panel del operador como se observa en la Figura 33:

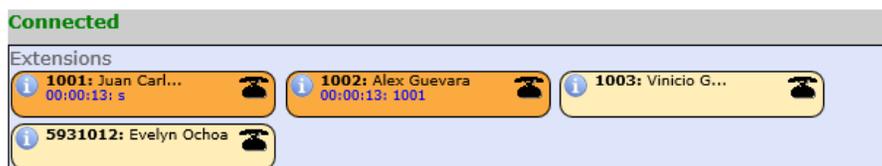


Figura 33: Monitoreo de llamadas en el panel del operador de Elastix

Fuente: Panel del operador de Elastix - DDTI

El administrador de la red puede verificar las extensiones que se registran y las llamadas en curso en cualquier momento.

4.4 LLAMADAS ENTRE MCU

- Llamada entre los MCU POLYCOM y SONY.

En la Figura 34 se muestra la interfaz web del MCU Polycom mientras realiza la llamada al MCU Sony:



Figura 34: Marcación a MCU SONY desde MCU POLYCOM

Fuente: Interfaz Web POLYCOM - DDTI

La Figura 35 muestra el monitor web del MCU Sony mientras se lleva a cabo la video llamada con el MCU Polycom, el monitor web de Sony permite controlar la video llamada en lugar de utilizar el control remoto:

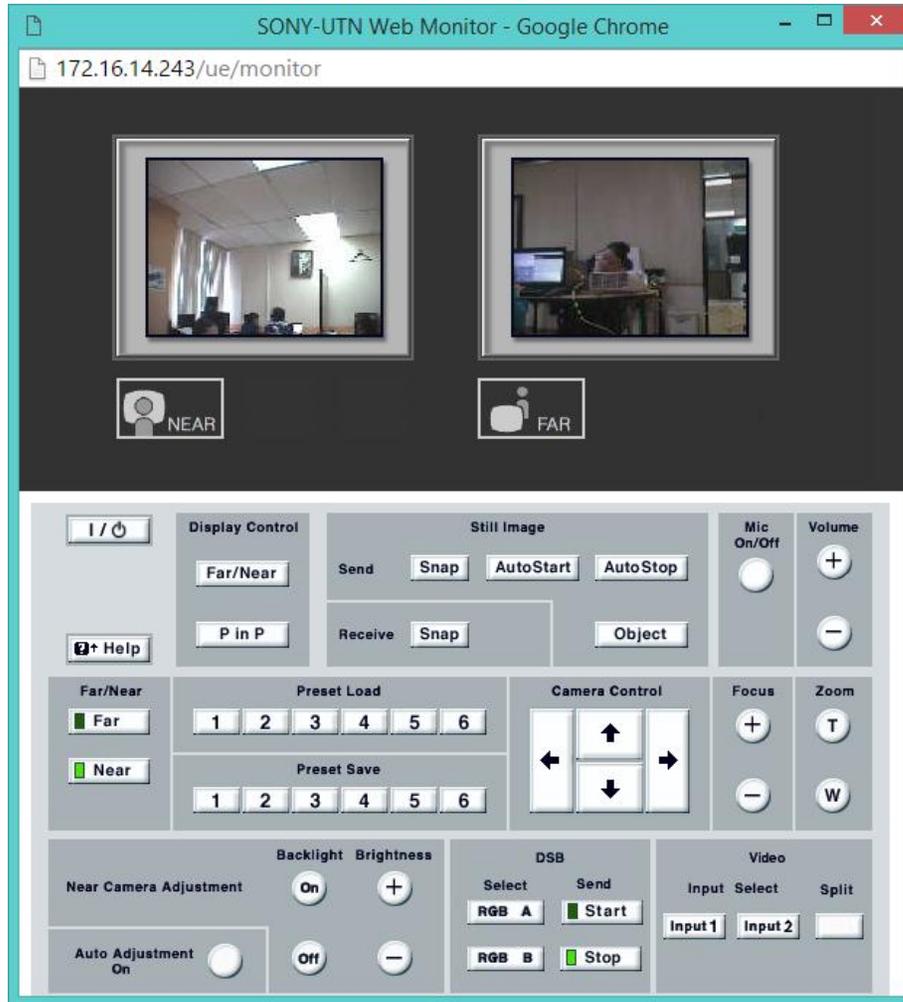


Figura 35: Monitor web de la llamada entre SONY y POLYCOM

Fuente: Monitor web SONY - DDTI

4.5 LLAMADAS ENTRE SOFTPHONE

- Marcación desde ZOIPER

En la Figura 36 se puede observar una llamada entrante utilizando un softphone:



Figura 36: Llamada entrante entre softphone

Fuente: Zoiper - DDTI

4.6 LLAMADAS ENTRE POLYCOM Y UN SOFTPHONE

Aquí se realizan pruebas de llamadas de Polycom a una extensión de Elastix.

- Marcación desde la interfaz web del POLOYCOM.

A continuación, en la Figura 37 se observa una llamada en curso desde el Polycom hacia una extensión de Elastix, ésta extensión puede estar instalada en cualquier ordenador dentro del campus universitario:

Realizar una llamada

Introduzca un número y pulse Llamar.

Extensión: Contraseña de reunión:

Llamadas conectadas:

	Transmitir	Recibir
Vel. llamada:	64 K	64 K
Protocolo de video:	---	---
Anexo de video:	---	---
Formato de video:	---	---
Protocolo de audio:	G.711A	---
Total paquetes perdidos:	0	0
Pérdida de paquetes %:	0.0 %	0.0 %
Encriptación de llamada:	Deshabilit.	
Tipo de llamada:	SIP	

Figura 37: Pruebas de llamada desde el POLYCOM

Fuente: MCU POLYCOM

- En la Figura 38 se distingue una llamada entrante desde el MCU POLYCOM con extensión 1011 al ZOIPER cuya extensión es 1002.



Figura 38: Llamada entrante desde POLYCOM a una extensión de Elastix

Fuente: Zoiper - DDTI

4.6 LLAMADAS ENTRE POLYCOM Y UN SOFTPHONE

En la Figura 39 se muestra la pantalla de un teléfono IP, al cual está ingresando una llamada de la aplicación de Polycom Real Presence Desktop con la extensión 1101:



Figura 39: Llamada entre Polycom y un teléfono IP

Fuente: TeléfonoYealink - DDTI

4.7 INICIO DE SESIÓN EN SKYPE EMPRESARIAL

- Inicio de sesión con las cuentas anteriormente creadas en el servidor de Skype Empresarial. La Figura 40 muestra un usuario conectado correctamente:



Figura 40: Inicio de sesión en Skype for Business

Fuente: Skype for Business - DDTI

4.8 LLAMADAS CON SKYPE EMPRESARIAL

Para llamar a un contacto con Skype Empresarial, seleccione dicho contacto y luego el botón del teléfono. Elija ahora una de las siguientes opciones de llamada:

- **Trabajo:** para llamar al contacto a un número de trabajo.
- **Nuevo número:** para introducir un número distinto para llamar.
- **Llamada con Skype:** para llamar al contacto en Skype Empresarial.

- **Correo de voz:** para llamar al correo de voz del contacto.



Seleccione el botón Controles de llamada para las siguientes opciones:

- **En espera**
- **Transferir** a otro número o persona.
- **Dispositivos** para cambiar a un dispositivo diferente.
- **Teclado de marcado** cuando llame al buzón de correo o realice una selección cuando llame a un escritorio de recepción.
- **Volumen del altavoz** para ajustar el sonido.

En la Figura 41 se observa el teclado de Skype for Business para el control de las llamadas:

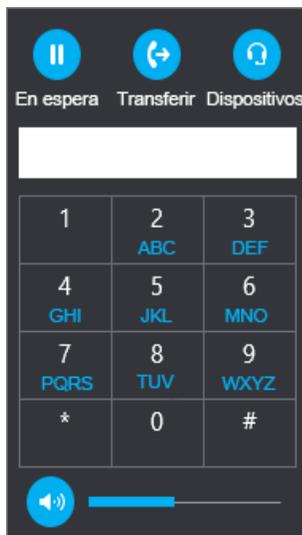


Figura 41: Control de llamada de Skype empresarial

Fuente: Skype for Business – DDTI

- **Usar el teclado de marcado**

Si la cuenta de Skype Empresarial está habilitada para Telefonía IP empresarial, puede llamar a un número desde Skype Empresarial con el teclado de marcado como se muestra en la Figura 42.

1 ☒	2 ABC	3 DEF
4 GHI	5 JKL	6 MNO
7 PQRS	8 TUV	9 WXYZ
*	0 +	#
Volver a marcar	 Llamar	

Figura 42: Marcación de llamada de Skype empresarial

Fuente: Skype for Business - DDTI

- **Recibir una llamada**

Siempre que un contacto le llame, aparecerá una notificación en la pantalla, como se muestra en la Figura 44. Para responder la llamada, seleccione la notificación.

Si no quiere aceptar la llamada, seleccione **Ignorar** para desecharla y desviarla al correo de voz, si está disponible. Como se observa en las siguientes figuras.

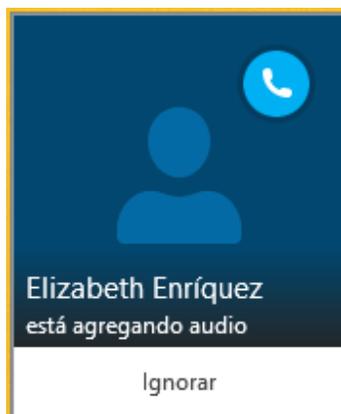


Figura 43: Realización de llamada de Skype empresarial

Fuente: Skype for Business – DDTI

En la Figura 44 se muestra una cuenta de Skype for Business con su teclado para realizar una llamada:



Figura 44: Llamada entrante de Skype for Business

Fuente: Skype for Business – DDTI

En la Figura 46 se distingue una video llamada entre dos cuentas de Skype for Business:



Figura 45: Llamada en curso entre dos cuentas de Skype for Business

Fuente: Pantalla de llamada de Skype for Business – DDTI

4.9 FUNCIONAMIENTO DE MENSAJERÍA Y PRESENCIA

Se dirige al panel de control de Skype Empresarial y se busca el contacto al cual se desea enviar el mensaje, se hace doble clic y se abre una nueva ventana, la misma que será la ventana de conversación, como se muestra en la Figura 46.

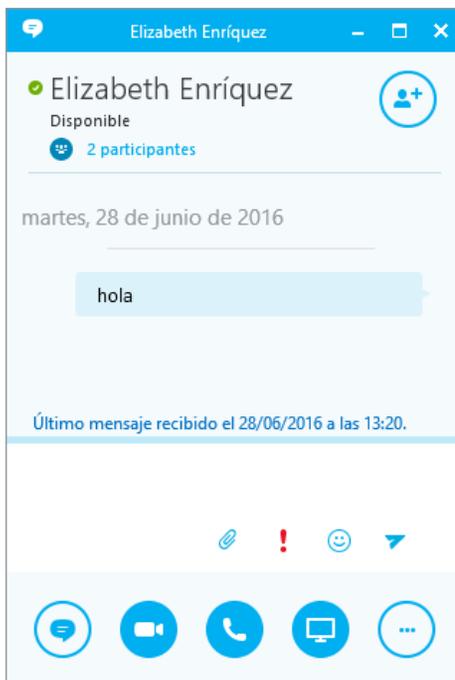


Figura 46: Mensajería instantánea en Skype for Business

Fuente: Skype for Business - DDTI

4.10 LLAMADAS ENTRE MCU POLYCOM QDX 6000 Y SKYPE FOR BUSINESS

Como se mencionó Polycom se registra como una extensión más en el servidor de Elastix, en la Figura 47 se observa una llamada entrante a una cuenta de Skype for Business desde el MCU Polycom:



Figura 47: Llamada entrante a Skype for Business desde Polycom-UTN

Fuente: Skype for Business - DDTI

De la misma manera en la Figura 48 se observa una llamada entrante a una cuenta de Elastix registrada en un softphone desde un MCU Polycom:

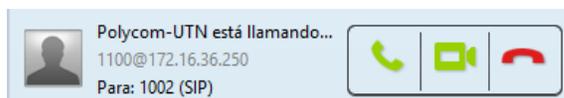


Figura 48: Llamada entrante de un MCU Polycom a una extensión de Elastix

Fuente: Softphone – DDTI

En la Figura 49 se observa la ventana de llamada en curso de una cuenta de Jitsi con el MCU Polycom:

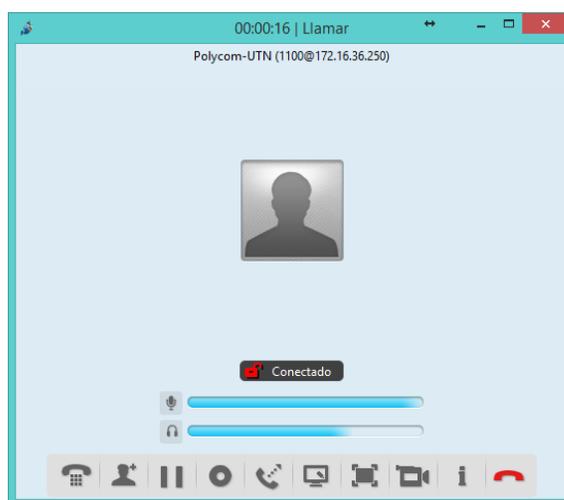


Figura 49: Llamada en curso entre un softphone y el MCU Polycom

Fuente: Softphone – DDTI

4.11 LLAMADAS CON TELÉFONOS IP

Para realizar pruebas con los teléfonos IP debe configurarse la dirección IP estática como se muestra en la Figura 50:

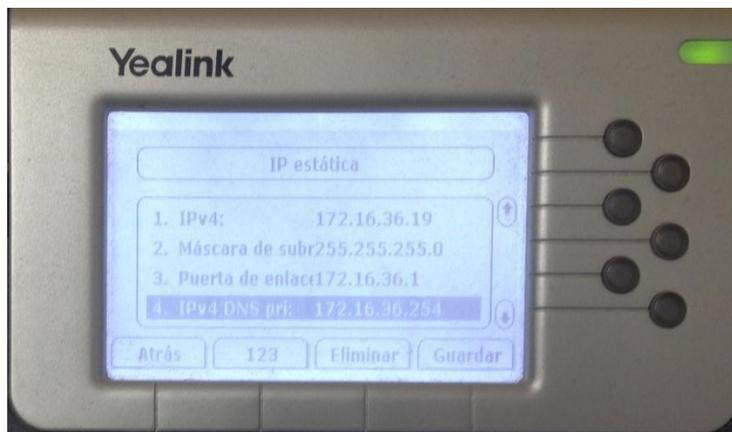


Figura 50: Configuración de IP estática en teléfonos IP

Fuente: Fotografía de un teléfono IP – DDTI

También debe configurarse la extensión anteriormente creada en el servidor de Elastix con su respectiva contraseña como se indica en la Figura 51:

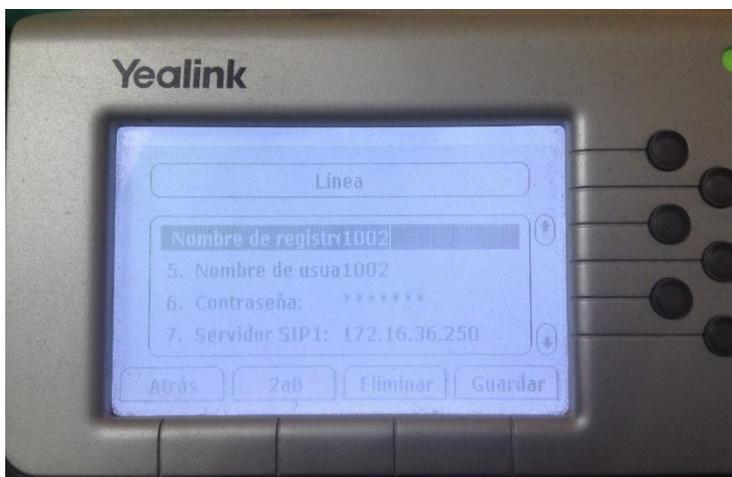


Figura 51: Configuración de la extensión en el teléfono IP

Fuente: Fotografía de un teléfono IP – DDTI

La Figura 52 muestra la llamada realizada desde el teléfono IP a una cuenta de Skype for Business:



Figura 52: Llamada desde un teléfono IP a una cuenta de Skype for Business

Fuente: Fotografía de un teléfono IP – DDTI

La Figura 53 muestra la llamada realizada desde el MCU Polycom a un teléfono IP:

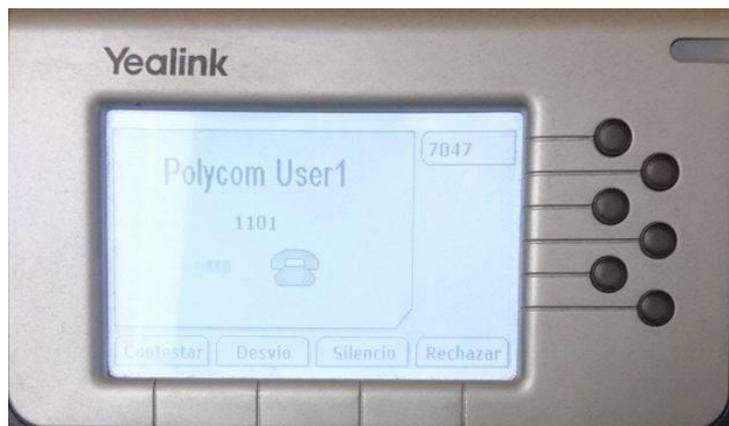


Figura 53: Llamada desde un Polycom a un teléfono IP

Fuente: Fotografía de un teléfono IP – DDTI

Todas estas llamadas muestran la conectividad entre todos los servicios y sobre todo el correcto funcionamiento de la troncal entre el servidor de Elastix y el servidor de Skype for Business.

4.12 LLAMADAS CON MÁS DE DOS USUARIOS

Una vez que se haya establecido una llamada entre dos usuarios, se puede agregar más personas a la conversación, como se muestra en la Figura 54, se tiene 3 usuarios: uno en Skype for Business, otro en softphone y un MCU Polycom.



Figura 54: Conversación con tres participantes

Fuente: Ventana de conversaciones de Skype for Business – DDTI

Debido a la incompatibilidad de Skype for Business con el MCU Polycom únicamente se tiene audio mas no video. Entre dispositivos Polycom si se tiene video.

A continuación, en la Figura 55 se tiene una sesión con 5 participantes: 3 usuarios de Skype for Business, 1 MCU Polycom y 1 usuario de Polycom RealPresence Desktop.



Figura 55: Conversación con cinco participantes

Fuente: Ventana de conversaciones de Skype for Business – DDTI

En la Figura 56 se tiene una conversación con 6 usuarios: 1 MCU Polycom, 1 usuario de Polycom RealPresence Desktop, 1 softphone y tres usuarios de Skype for Business. Como se observa se tiene video únicamente entre los usuarios de Skype for Business y voz se tiene entre los seis usuarios.

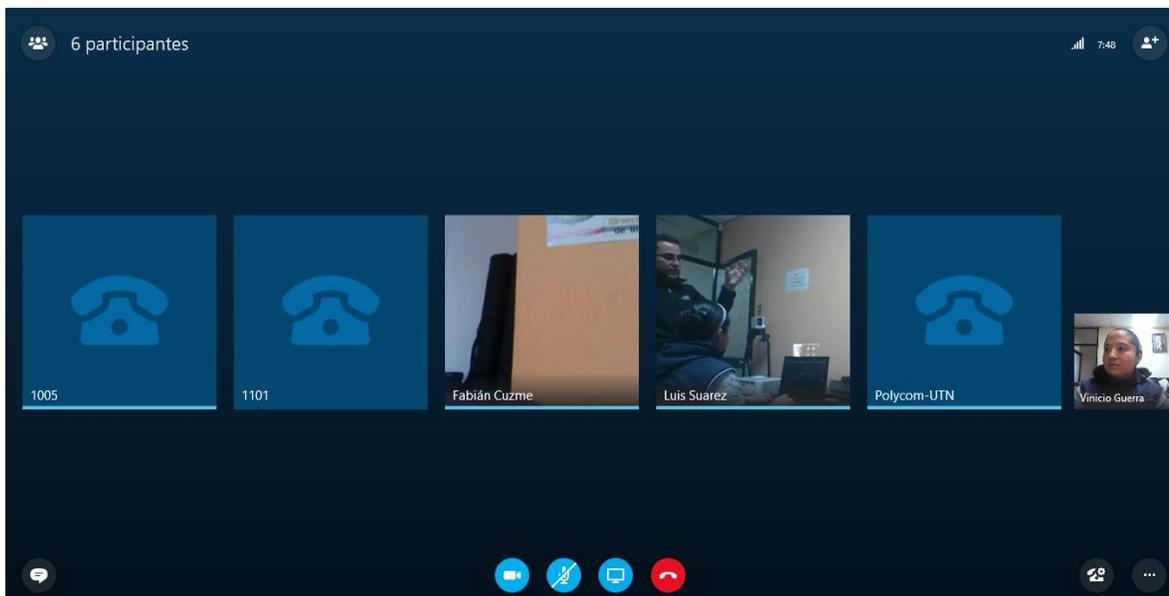


Figura 56: Conversación con seis participantes

Fuente: Ventana de conversaciones de Skype for Business – DDTI

4.13 VISUALIZACIÓN DE LLAMADAS EN PANEL DEL OPERADOR DE ELASTIX

En la Figura 57 se tiene el Panel del Operador en Elastix durante una llamada, aquí se observa las extensiones que se encuentran ocupadas resaltadas con otro color, de igual forma la troncal con Lync se encuentra activa, eso se distingue ya que se encuentra marcada con otro color e indica las extensiones que están durante la llamada.

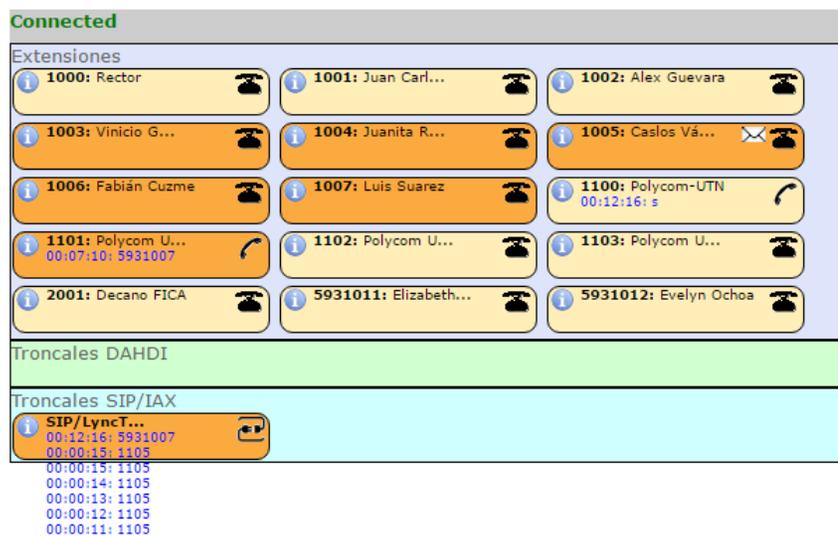


Figura 57: Llamadas en curso

Fuente: Panel del Operador de Elastix - DDTI

4.14 SITUACIÓN DE CASO REAL

En la siguiente situación se tiene que el señor Rector a través de su cuenta de Skype for Business realiza una llamada al Decano de la Facultad en Ciencias Aplicadas (FICA) a su extensión (2001), como se muestra en la Figura 58, para tratar acerca de una entrevista próxima a realizarse.

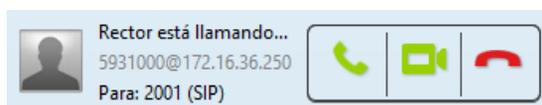


Figura 58: Llamada entrante del Rector a la extensión del Decano FICA

Fuente: Jitsi - DDTI

Luego se solicita que se una a la conversación el Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI), el Ingeniero Juan Carlos García, el Rector llama al Ingeniero Juan Carlos a su cuenta de Skype for Business, así como se indica en la Figura 59:



Figura 59: Llamada entrante del Rector al Director de DDTI

Fuente: Ventana de Skype for Business – DDTI

En la Figura 60 se puede observar la llamada con los 3 usuarios:



Figura 60: Llamada con 3 participantes

Fuente Skype for Business - DDTI

Luego de esto se solicita el apoyo del Ingeniero Alex Guevara, técnico encargado del proyecto de Comunicaciones Unificadas, el Ingeniero Alex Guevara recibe la llamada mediante su cuenta de Polycom RealPresence Desktop con la extensión 1104.

En la Figura 61 se observa cómo se invita a un usuario a la conversación, ya sea por nombre o número telefónico:

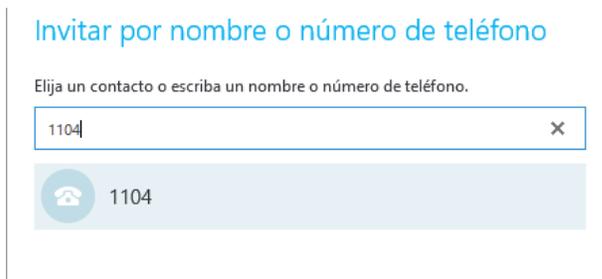


Figura 61: Invitar usuario

Fuente: Skype for Business – DDTI

En la Figura 62 se tiene la conversación con los 4 participantes:



Figura 62: Llamada con 4 participantes

Fuente: Skype for Business - DDTI

Finalmente se llama al MCU Polycom que se encuentra en la DDTI, como se muestra en la Figura 63. Se tiene una conversación con 5 participantes, también se muestra que se puede enviar mensajes entre los usuarios de Skype for Business:

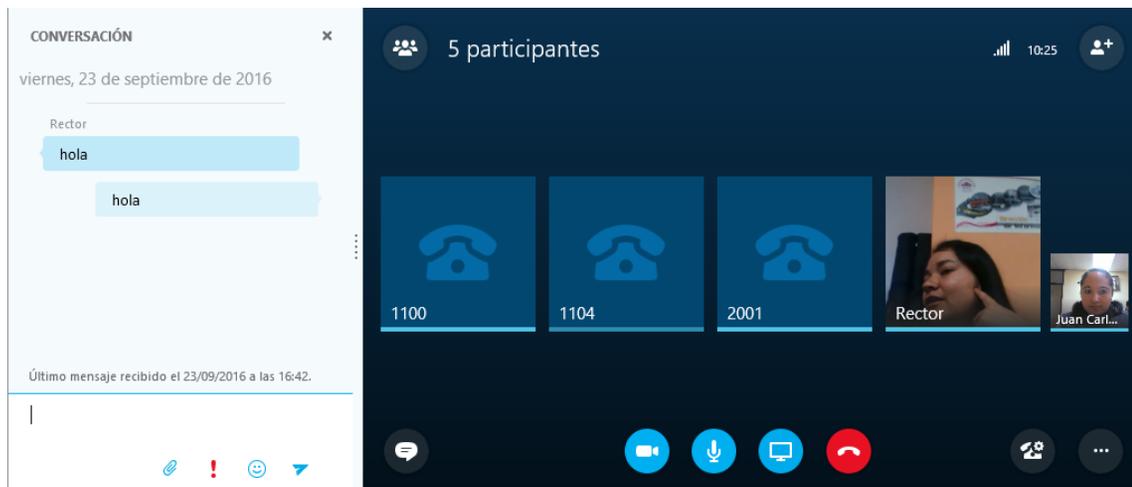


Figura 63: Llamada con 5 participantes y mensajería instantánea

Fuente: Skype for Business - DDTI

CAPITULO V: ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

5.1 INTRODUCCIÓN

Para sobre llevar este proyecto, es necesario realizar un análisis económico para determinar si es factible y para saber si tiene un beneficio económico esta solución a futuro.

5.2 ANALISIS COSTOS Y GASTOS

Para el análisis de estimación de costos se basará a todo lo adquirido para el desarrollo del proyecto. En donde se determinará los costos de los equipos y el software. Los mismos que servirán para su adecuado funcionamiento. El valor de los precios unitarios de cada equipo es obtenido por el departamento de desarrollo económico de la Universidad, como se mira a continuación en la Tabla 6:

Tabla 6: Costos de equipos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Servidor ACER Intel Core i7 + Monitor +Teclado + Mouse	1	1.014,24	1.014,24
Servidor HP Modelo G1- 2014a	2	450,00	900,00
MCU SONY	1	12.729,00	12.729,00
MCU Polycom	1	3.000,00	3.000,00
Router D-Link	1	15,00	15,00
Switch D-Link	1	20,00	20,00
Regulador de voltaje	1	13,00	13,00
Cable UTP 5e certificado	12	0,60	7,20
		TOTAL	17,698,44

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

En la Tabla 7 se detalla todo el software usado para el proyecto.

Tabla 7: Costos de software

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Windows Server 2012 R2	1	0,00	0,00
Skype Empresarial 2015	1	0,00	0,00
Elastix Asterisk	1	0,00	0,00
Windows 7	1	0,00	0,00
Polycom	1	0,00	0,00
Zoiper	1	0,00	0,00
Máquina Virtual Box	2	0,00	0,00
		TOTAL	\$,00

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

Como se puede apreciar en la Tabla 6 el valor total de los costos de los equipos es de \$ 17.698,44 dólares y en la Tabla 7 el valor total del costo de los softwares es \$ 0,00 dólares, debido que el proyecto es financiado por la Universidad, por lo tanto el costo de los softwares es gratuito. Caso contrario si el proyecto no fuese financiado por la Universidad los softwares tendrían su valor correspondiente.

5.1.1 COSTOS DE TALENTO HUMANO

El costo de talento humano se trata de la persona encargada de mantener el buen funcionamiento el proyecto. Donde su desempeño será: Actualizar la aplicación, configurar las troncales, crear más usuarios, extensiones y por último corregir cualesquiera anomalías que se le puede suscitar a futuro. Al cual, se le deberá retribuir con todos los beneficios de ley económicos por su trabajo.

En la Tabla 8. se detalla los costos a pagar al administrador del proyecto:

Tabla 8: Costos de talento humano

PERSONAL	NÚMERO	SUELDO MENSUAL	TOTAL, AÑO
Administrador	1	1.210,00	14.520,00

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

En la Tabla 9. se detalla los costos de beneficios económicos del proyecto:

Tabla 9: Costos de beneficios económicos

CARGO	RBU	BENEFICIOS ECONOMICOS				TOTAL
		DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDO DE RESERVA	APORTES	
Administrador	14.520,00	1.210,00	30,50	100,79	1.764,18	15.861,29
TOTAL	14.520,00	1.210,00	30,50	100,79	1.764,18	15.861,29

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

5.2.2 COSTOS DE DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

Otro punto importante es la depreciación de equipos de comunicación, como se detalla en la Tabla 10:

Tabla 10: Costos de depreciación de equipos

DESCRIPCIÓN	% DEPRECIACIÓN	VALOR A DEPRECIAR	DEPRECIACIÓN MENSUAL	DEPRECIACIÓN ANUAL
Equipos	33%	2.916,94	79,50	954,01
		TOTAL	79,50	954,01

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

5.3 GASTOS E INGRESOS

Los gastos de servicio básico, que se observa en la Tabla 11, son un factor necesario para de determinar cuánto la Universidad gasta en telefonía e internet anualmente, para

así poder diferenciar en una tabla más adelante y saber cuánto se ahorraría al implementar esta Solución de Comunicaciones Unificadas.

Tabla 11: Costos de servicios básicos

AÑO	SERVICIO BASICO	TOTAL
2015	Servicio Telefónico	1.278,52
	Servicio de Internet	17.801,55
	TOTAL	19.080,07

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

Según los datos de la (DDTI, 2016) en el año 2015 la Universidad gasta en Telefonía \$ 12.785,21 dólares y en Internet \$ 178.015,55 dólares, con lo que, al sumar estos dos valores, se tiene un valor total de gastos de \$ 19.080,76 dólares en ese año.

Para saber cuál es el ingreso o beneficio que la Universidad tendrá al tener esta solución de Comunicaciones Unificadas, primero se determinará cuánto cuesta el costo de contratación del paquete completo de: mensajería instantánea, llamadas, video conferencia y chat, tanto para Skype Empresarial 2015 como Elastix Unificado.

En Skype Empresarial 2015, la contratación del paquete cuesta \$ 2,50 cada usuario al mes. Según la página oficial de office 365-Skype Empresarial 2015. Si multiplicamos los \$2.50 por los 12 meses que tiene el año, se tendrá un valor de \$30,00 dólares, cada usuario por año. Ahora bien, como el proyecto está basado localmente y no se encuentra dentro de la nube no se tomará en cuenta al número de estudiantes y docentes, sino solamente, al número de personal administrativo como podrá observar en la Tabla 12.

Tabla 12: Personal Administrativo

PERSONAL	AÑO	TITULARES	CONTRATO	TOTAL
	LECTIVO			
Administrativos	2015	353	56	409

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

Para calcular el número de usuarios que utilizan esta aplicación se deducirá con la siguiente formula:

$$\text{Ingreso} = N^{\circ} \text{ usuarios} \times \text{Costo del Servicio anual}$$

$$\text{Ingreso} = 409 \times \$30,00$$

$$\text{Ingreso} = \$ 12.270,00$$

Para la contratación del paquete completo de Elastix Unificado cuesta \$ 6,50 dorales, cada usuario por mes. Según la página oficial de Asterisk y CNT en tarifas de paquetes de contratación. Si multiplicamos \$ 6,60 x 12 meses, que es el año se tiene un valor de \$ 78,00 dólares, cada usuario al año. Ahora para saber el valor del ingreso se usará la formula anterior.

$$\text{Ingreso} = N^{\circ} \text{ usuarios} \times \text{Costo del Servicio anual}$$

$$\text{Ingreso} = 409 \times \$ 78,00$$

$$\text{Ingreso} = \$ 31.902,00$$

Al sumar los dos ingresos se tiene un total de \$ 44.172,00 dólares anual al prestar este servicio a los diferentes usuarios.

Para determinar cuánto la Universidad se beneficiará con la integración de estos servicios se lo realizará mediante una tabla de diferenciación. Tal como podrá ver detalladamente en la Tabla 13.

Tabla 13: Tabla de diferenciación

MODO 1			MODO 2		
SIN UNIFICADAS		COMUNICACIONES	CON UNIFICADAS		COMUNICACIONES
		TOTAL			TOTAL
Skype 2015	Empresarial	12.270,00		Teléfono	1.278,52
	Elastix Unificado	31.902,00		Internet	17.801,55
	MCU	0,00			
	TOTAL	44.172,00		TOTAL	19.080,07

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

Ahora bien, se tomará el número mayor \$ 44.172,00 menos el número menor \$ 19.080,76, se tiene un valor de \$ 25.091,93 dólares, lo que quiere decir que la Universidad Técnica del Norte se ahorra esta cantidad al año con este proyecto. Lo más interesante es que al implementar este proyecto, la Universidad a futuro ya no pagaría el servicio básico de telefonía, solamente el uso de internet.

5.4 FLUJO DE CAJA

Con el flujo de caja se puede determinar si se obtienen pérdidas o ganancias con la Solución de Comunicaciones Unificadas para la Universidad y saber si es beneficioso o no la implementación de este proyecto. Así como se detalla en la tabla 14.

Tabla 14: Costos de flujo de caja

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Beneficio	0,00	25.091,93	25.091,93	25.091,93	25.091,93
Inversión	17.698,44				
Talento Humano	0,00	15.861,29	15.861,29	15.861,29	15.861,29
Depreciación	0,00	954,01	954,01	954,01	954,01
Total, Gastos	17.698,44	16.815,30	16.815,30	16.815,30	16.815,30
Flujo Neto	-17.698,44	8.276,63	8.276,63	8.276,63	8.276,63

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

5.5 COSTO BENEFICIO

El análisis Costo-Beneficio sirve para comprobar si la implementación de un proyecto es rentable o no y para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se invierte en el mismo. Si da como el resultado una cantidad mayor que uno, quiere decir que el propósito es factible. Con lo cual, nos apoyaremos con la ayuda de los indicadores financieros, lo cuales permitirán ver si este es realizable o no.

En la Tabla 15 se realiza el análisis de costos de equipos por año:

Tabla 15: Costos equipos

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Beneficio	0,00	25.091,93	25.091,93	25.091,93	25.091,93
Inversión	17.698,44				
Talento Humano	0,00	15.861,29	15.861,29	15.861,29	15.861,29
Depreciación	0,00	954,01	954,01	954,01	954,01
Total, Gastos	17.698,44	16.815,30	16.815,30	16.815,30	16.815,30
Flujo Neto	-17.698,44	8.276,63	8.276,63	8.276,63	8.276,63
INDICADORES FINANCIEROS					
TMAR					12%
VA Ingresos					76.212,96
VA Gastos					68.772,38
VAN					7.440,58
TIR					31%
Beneficio-Costo					1,11

Fuente: Hoja de cálculo de Microsoft Office 2016

Indicadores Financieros:

- **TMAR.** - Es la tasa mínima de ganancia esperada para inversión propuesta o es la tasa de descuento activa del banco central del Ecuador que es el 12%, ya que este valor servirá para determinar el VAN y el TIR
- **VAN.** - Valor Actual Neto permite calcular el valor presente de un determinado número de flujo de caja y proporciona una rentabilidad del proyecto, ya que permitirá entregar los valores de los cobros y pago de la inversión.
- **TIR.** - La Tasa interna del retorno hace que el valor actual neto (VAN) se haga cero.

A continuación, se realizará el cálculo de Costo-Beneficio utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Costo} - \text{Beneficio} = \frac{\text{Beneficio(VA Ingresos)}}{\text{Costo(VA Gastos)}}$$

$$\text{Costo} - \text{Beneficio} = \frac{\$ 76.212,96}{\$ 68.772,38}$$

$$\text{Costo} - \text{Beneficio} = 1.11$$

El valor de Costo-Beneficio da como resultado \$ **1.11** dólares siendo mayor que 1, lo que quiere decir que el proyecto es viable. Por lo tanto, por cada dólar invertido en el proyecto, La Universidad se beneficiará con 0, 11 centavos, siempre que el producto sea vendido a otras instituciones o empresas. Pero en cuanto si es dentro de la institución la institución se beneficiará con un costo de 0,00 centavos, ya que cuenta con los servicios de actualmente en funcionamiento.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La Universidad Técnica Del Norte cuenta con equipos MCU para video conferencia, servicio de telefonía con un servidor de Elastix y Skype Empresarial 2015, lo que permite desarrollar la integración de servicios en uno solo, con la información recopilada y con el estudio adquirido se ha llegado a establecer que las Comunicaciones Unificadas son un modelo de negocio eficaz e innovador para que los usuarios interactúen entre sí, dentro la comunidad Universitaria.
- En el estudio de la situación actual primero se determinó la infraestructura de la red. Se hizo una encuesta a una muestra de docentes, estudiantes y administrativos para determinar cuántos de ellos usan los servicios que la Universidad actualmente posee como: la plataforma de Office 365 y a su vez el de Skype Empresarial 2015, dando como resultado un bajo porcentaje en que ellos aprovechan los servicios que brinda la institución.
- En el diseño de la solución se ha considerado usar los equipos MSU, los softwares y la telefonía IP existentes. Teniendo en cuenta como eje central o integrador a Elastix ya que es un equipo nativo de SIP, así como todos los demás servicios haciendo posible la integración de los mismos formando así un solo servicio único de comunicación robusta y flexible.
- La implementación de una nueva solución de Comunicaciones Unificadas, permite a la Universidad tener una sola plataforma única de comunicación, robusta eficaz para el uso del personal administrativo, docentes y alumnos de la Universidad Técnica del Norte.
- Si los usuarios ya están familiarizados con las herramientas de comunicación van a poder apreciar la simplicidad con la que estas aplicaciones son fáciles de utilizar una vez comprendido su uso se realizó las pruebas de funcionamiento tanto para llamadas como también para video conferencias. En el caso de Skype Empresarial 2015 es una herramienta que unifica mensajería instantánea,

presencia online, chat y reunión, en cambio los MCU Polycom y Sony son equipos de videoconferencia de pantalla ancha y alta resolución en tiempo real y por último Elastix tiene su propio PBX en IP que hace que los costos de licenciamiento y de llamadas IP sean gratis. Todos estos equipos de comunicación manejan el protocolo SIP que hace que se puedan formar en uno solo y así los beneficiarios puedan conectarse de una manera rápida, simple y eficaz con los demás compañeros de trabajo.

- Después de realizar un análisis económico del proyecto, se ha llegado a la conclusión que: La Solución de Comunicaciones Unificadas bajo la plataforma de Skype Empresarial y como integrador a Elastix con las cámaras Polycom y SONY en la Universidad Técnica del Norte es un proyecto viable, dado que todas variables económicas como: la tasa de retorno es positiva al igual que el valor neto actual y la relación costo beneficio es mayor que 1. Todos estos valores calculados ayudan en los costes en el caso de que el producto sea vendible a otras empresas. En cuanto a la institución el beneficio económico de ingresos y egresos es gratuito, ya que la Universidad cuenta con estos servicios actualmente. En cuanto a la educación la Universidad Técnica del Norte, se conecta con La Solución de Comunicaciones Unificadas como una herramienta simple y robusta para todos los usuarios que conforman el recinto Universitario.

6.2 RECOMENDACIONES

- En la integración con los equipos y herramientas de comunicación que tiene la universidad, se tendría como resultado una plataforma única de buen funcionamiento, por lo que, es importante que los todos los usuarios la usen más a menudo, para su mejor desempeño y para también asignación de los mejores recursos para esta aplicación.
- En la situación actual es necesario tomar en cuenta todos los aspectos importantes al implementar un sistema de comunicación unificada, en donde este debe garantizar que todos los servicios impartidos puedan correlacionarse entre

sí y permitan al usuario final poder disfrutar de los beneficios y funcionalidades sin restricciones.

- Para realizar cualquier proyecto en la Universidad, se necesario la seguridad en cada uno de los equipos existentes, y el escenario en donde se va a implementar y el mantenimiento adecuado para que el operador o administración pueda corregir cualquier anomalía a tiempo.
- Para tener buenos resultados es sustancial tener una información adecuada sobre el funcionamiento y configuración de cada uno de los servicios de comunicación para así comprender y tomar la mejor decisión al momento de usar estas aplicaciones.
- En las pruebas realizadas entre los servicios de comunicación, es de vital importancia verificar la configuración de las troncales, las extensiones, los puertos, la red y por último que se encuentren enlazados dentro en el mismo dominio ya que si no se tiene algunos de estos aspectos puede surgir cualquier error y evite la comunicación de llamadas entre los usuarios.
- Para tener un ahorro en lo económico al momento de adquirir los equipos y los softwares debe tomar en cuenta una garantía mínima de un año para así cancelar si un equipo no cumple con la seguridad y el funcionamiento adecuado.

ANEXO 1: ENCUESTAS

A continuación, se muestra el modelo y los resultados de una encuesta realizada a un grupo de estudiantes con la finalidad de obtener datos sobre los conocimientos que se posee sobre herramientas de comunicación y el uso de las mismas.

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Preguntas:

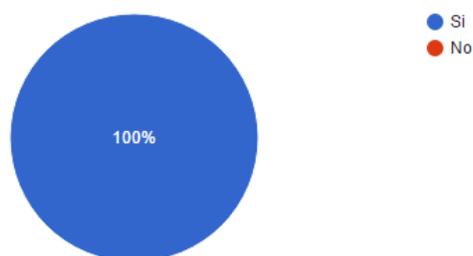
1. ¿Usted utiliza Internet?
 - Si
 - No
2. ¿Con qué frecuencia usted accede a Internet?
 - 0 – 2 horas
 - 2 – 5 horas
 - 5 – 8 horas
 - Más de 8 horas
3. Especifique el lugar donde usted accede a Internet.
 - Universidad
 - Hogar
 - Cybernet
 - Espacios públicos con acceso a internet
 - Dispositivo móvil
4. ¿Utiliza herramientas de videoconferencia?
 - Si
 - No
5. ¿Qué herramientas de videoconferencia utiliza?

- Skype personal
 - Skype institucional (office 365)
 - LINE
 - Face Time
 - Tango
6. ¿Cuál es el uso que usted le da a la herramienta seleccionada en la pregunta 5?
- Académico
 - Profesional
 - Personal
7. ¿Conoce usted si la UTN dispone de una Unidad de Control Multipunto (MCU)?
- Si
 - No
8. ¿Conoce usted si la UTN cuenta con una solución de Comunicaciones Unificadas (telefonía IP, mensajería instantánea y videoconferencia)?
- Si
 - No
9. En el proceso de aprendizaje. ¿Qué tipo de herramienta se utiliza para la comunicación estudiante - docente en la UTN?
- Herramientas de videoconferencia (Skype, LINE, etc)
- WhatsApp
 - Correo electrónico
 - Mensajes de texto
 - Llamadas de voz
 - Redes sociales
10. ¿Cree usted que el uso de este tipo de tecnología permitirá a la UTN un ahorro en infraestructura tecnológica y gastos operativos en TI?
- Si

- No

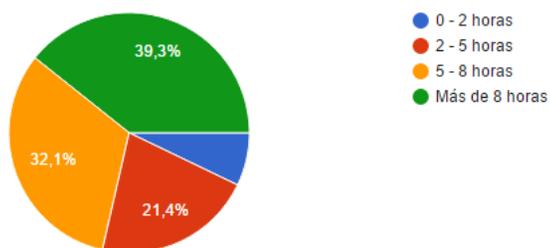
Resultados:

1. ¿Usted utiliza Internet?



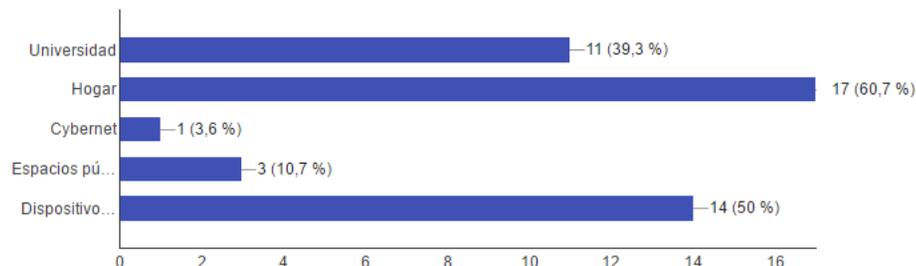
Se puede observar que todos los estudiantes encuestados hacen uso de la red de Internet.

2. ¿Con qué frecuencia usted accede a Internet?



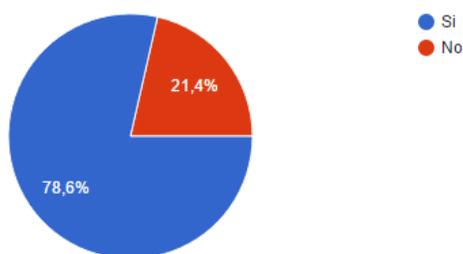
El servicio de internet es hoy en día un recurso muy necesario para los estudiantes, motivo por el cual el acceso a Internet es durante algunas horas.

3. Especifique el lugar donde usted accede a Internet.



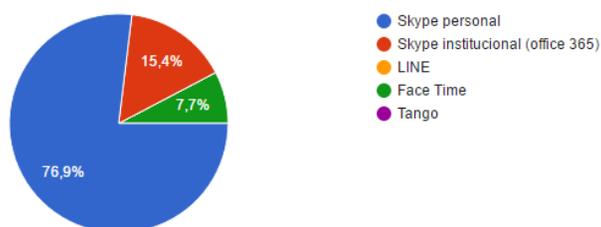
La mayoría de estudiantes especificaron que el lugar donde más acceden a internet es en sus hogares, seguido de la universidad y gran parte en sus dispositivos móviles, es decir plan de datos.

4. ¿Utiliza herramientas de videoconferencia?



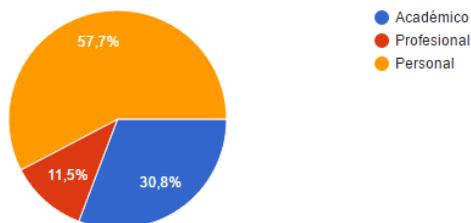
Según estas cifras se puede deducir que un gran número de estudiantes hacen uso de herramientas de videoconferencia.

5. ¿Qué herramientas de videoconferencia utiliza?



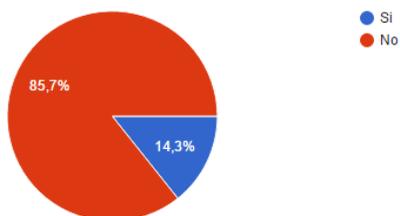
La herramienta más utilizada por los estudiantes según esta encuesta es Skype personal y que el uso de Skype empresarial es mucho menor.

6. ¿Cuál es el uso que usted le da a la herramienta seleccionada en la pregunta 5?



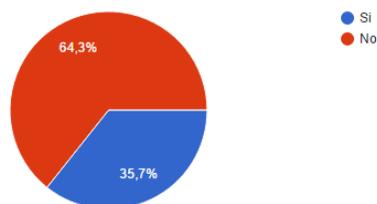
El uso de las herramientas de videoconferencia es con muchos fines, en este caso las encuestas nos dan a conocer que el principal eso es del tipo personal.

7. ¿Conoce usted si la UTN dispone de una Unidad de Control Multipunto (MCU)?



Existe una cifra muy baja de estudiantes que conocen acerca de la existencia de equipos MCU en la UTN.

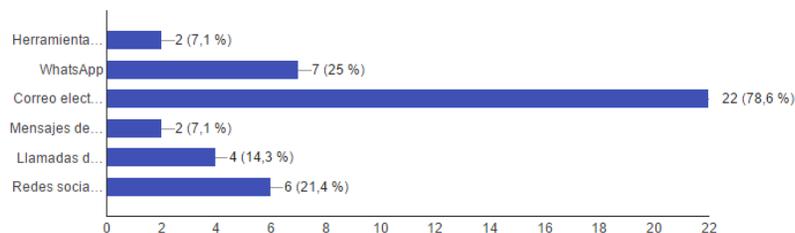
8. ¿Conoce usted si la UTN cuenta con una solución de Comunicaciones Unificadas (telefonía IP, mensajería instantánea y videoconferencia)?



El tema de Comunicaciones Unificadas aún no es conocido por toda la comunidad universitaria, sin embargo, si existe un porcentaje de estudiantes que conocen sobre el tema, aunque éste sea muy bajo.

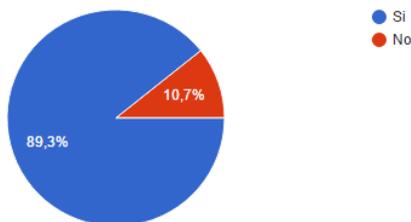
9. En el proceso de aprendizaje. ¿Qué tipo de herramienta se utiliza para la comunicación estudiante - docente en la UTN?

9. En el proceso de aprendizaje. ¿Qué tipo de herramienta se utiliza para la comunicación estudiante - docente en la UTN?
(28 respuestas)



Según las encuestas se determina que la herramienta utilizada en el proceso de aprendizaje estudiante – docente es WhatsApp.

10. ¿Cree usted que el uso de este tipo de tecnología permitirá a la UTN un ahorro en infraestructura tecnológica y gastos operativos en TI?



Conociendo los resultados de las encuestas realizadas a un grupo de estudiantes se conoce que este tipo de tecnologías permitirán un ahorro a la UTN, tanto en infraestructura como en gastos operativos.

- Un gran número de estudiantes utilizan sus ordenadores portátiles.
- Un número muy reducido de estudiantes conocen acerca de la existencia de los equipos de MCU en la Universidad.
- Un alto número de estudiantes utilizan el correo electrónico para las tareas de la Universidad.

ENTREVISTA TÉCNICA A INGENIEROS

A continuación, se muestra el modelo y los resultados de una encuesta realizada a un grupo de ingenieros entre los cuales se encontraban docentes y personal del DDTI de la UTN con la finalidad de obtener datos sobre los conocimientos que se posee sobre herramientas de comunicación y el uso de las mismas.

Preguntas:

Nombres y Apellidos

Nombre de la Institución

Puesto y/o Cargo en su Institución

1. ¿Con qué frecuencia usted accede a Internet?
 - 0 – 2 horas
 - – 5 horas
 - 5 – 8 horas
 - Más de 8 horas
2. Especifique el lugar donde usted accede a Internet.
 - Universidad
 - Hogar
 - Cybernet
 - Espacios públicos con acceso a internet
 - Dispositivo móvil
3. ¿Qué servicios de comunicación en línea utiliza en su lugar de trabajo?
 - Correo corporativo
 - Correo personal

- Telefonía IP
- Mensajería instantánea
- Videoconferencia
- Redes sociales

4. ¿Usted conoce la solución de Lync/Skype for Business como un servicio de Comunicaciones Unificadas en la UTN?

- Si
- No

5. ¿Usted conoce la Unidad de Control Multipunto (MCU) como Sistema de Videoconferencias en la UTN?

- Si
- No

6. ¿Con qué frecuencia usa los servicios de Videoconferencia de la UTN?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

7. ¿Usted conoce si existe una integración del servicio de Telefonía IP con los servicios de Videoconferencia y Mensajería Instantánea en la UTN?

- Si
- No

8. ¿Usted conoce y ha utilizado protocolos para sesiones multimedia (SIP, VOIP, H.323, H.264, RTP, RTMP)?

- Si
- No

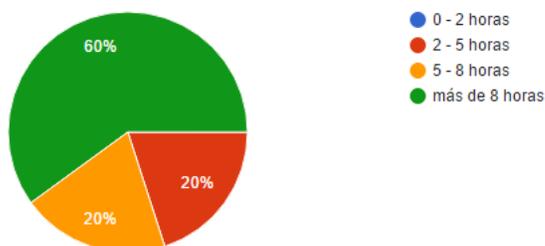
9. ¿Usted conoce sobre alguna iniciativa, proyecto, prototipo de soluciones de Comunicaciones Unificadas en la UTN?

- Si
- No

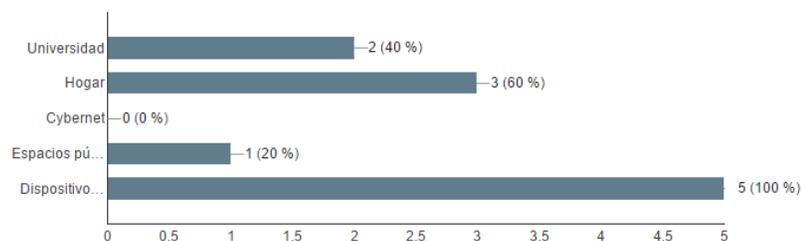
10. En caso de contestar Si la pregunta 9, especificar la iniciativa, proyecto, prototipo de soluciones de Comunicaciones Unificadas en la UTN, caso contrario deje en blanco y finalice la entrevista.

Resultados:

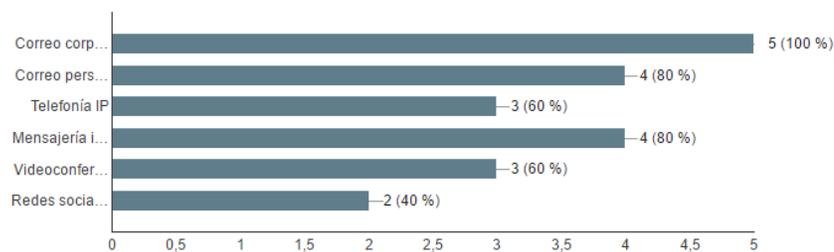
1. ¿Con qué frecuencia usted accede a Internet?



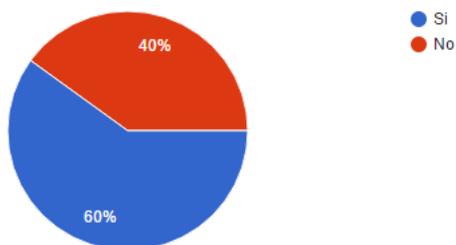
2. Especifique el lugar donde usted accede a Internet.



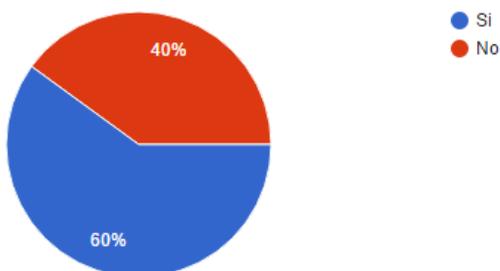
3. ¿Qué servicios de comunicación en línea utiliza en su lugar de trabajo?



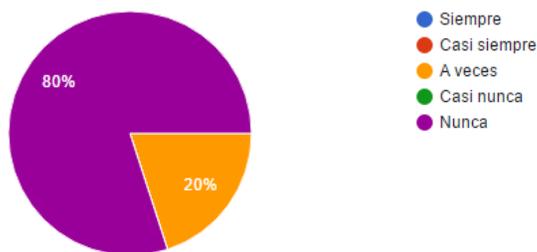
4. ¿Usted conoce la solución de Lync/Skype for Business como un servicio de Comunicaciones Unificadas en la UTN?



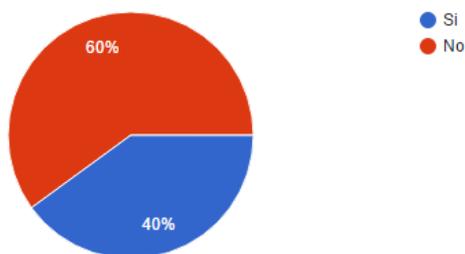
5. ¿Usted conoce la Unidad de Control Multipunto (MCU) como Sistema de Videoconferencias en la UTN?



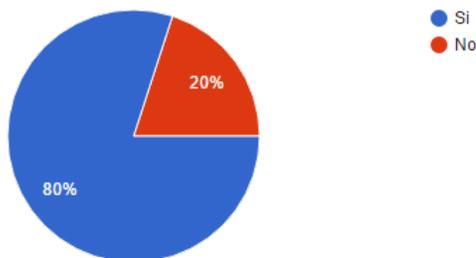
6. ¿Con qué frecuencia usa los servicios de Videoconferencia de la UTN?



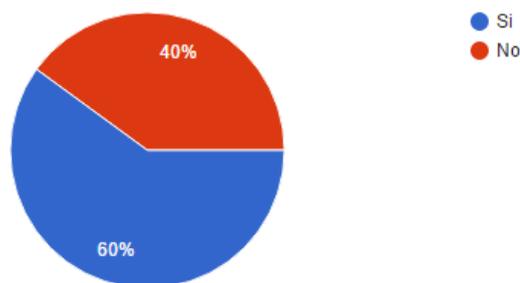
7. ¿Usted conoce si existe una integración del servicio de Telefonía IP con los servicios de Videoconferencia y Mensajería Instantánea en la UTN?



8. ¿Usted conoce y ha utilizado protocolos para sesiones multimedia (SIP, VOIP, H.323, H.264, RTP, RTMP)?



9. ¿Usted conoce sobre alguna iniciativa, proyecto, prototipo de soluciones de Comunicaciones Unificadas en la UTN?



10. En caso de contestar Si la pregunta 9, especificar la iniciativa, proyecto, prototipo de soluciones de Comunicaciones Unificadas en la UTN, caso contrario deje en blanco y finalice la entrevista.

Proyecto de tesis referente a comunicaciones unificadas utilizando lynk

Se inicio con la migración de Telefonía IP de la plataforma propietaria CISCO hacia Elastix para ampliar la telefonía en la universidad e iniciar con el modelo de comunicaciones unificadas para video y datos por soluciones libres

Proyecto de tesis de la carrera CIERCOM de desarrollo de comunicaciones unificadas para la UTN

- El personal docente utiliza de manera constante sus ordenadores portátiles como herramienta de enseñanza.
- El uso de correo electrónico es alto dentro de los docentes.
- Menos de la mitad de docentes conocen acerca de la existencia de equipos para video llamadas en la Universidad.
- El servicio de video conferencia en la UTN no están siendo utilizados.

ANEXO 2: SERVIDOR SKYPE EMPRESARIAL 2015

En esta sección se detalla la instalación del servidor de Skype Empresarial 2015 y la creación del Active Directory.

INSTALACIÓN DEL SERVIDOR SKYPE EMPRESARIAL 2015

Para el proceso de instalación de Skype Empresarial 2015, se debe cumplir una serie de requisitos:

- Hardware del Servidor
- Servicios de Front-End
- Instalación de Active Directory
- Instalación de Certificación de Active Directory

Cada uno de estos requisitos deben ser configurados respectivamente ya que son indispensables para esta aplicación.

HADWARE DEL SERVIDOR

Se recomienda ejecutar Skype Empresarial en servidores que cumplan con los requisitos de la siguiente tabla .

Tabla 16: Requisitos del Servidor para Skype Empresarial

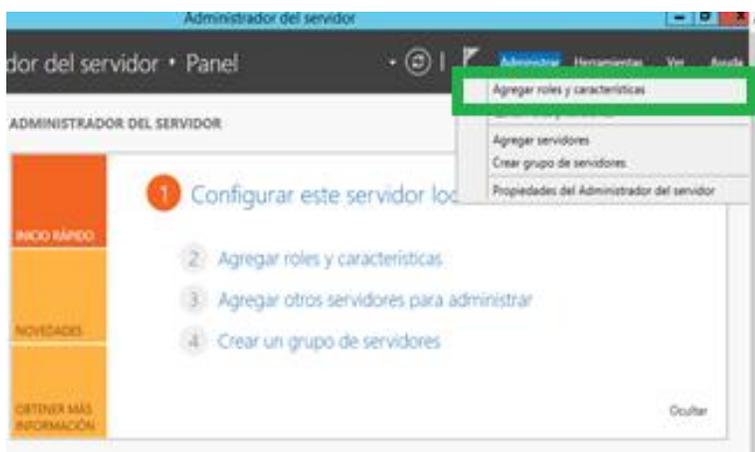
Componente de Hardware	Recomendado
CPU	Procesador de 64 bits, de seis núcleos, 2,26 GHz. Los roles de servidor no admiten procesadores Intel Itanium
MEMORIA	32 GB
DISCO	72 GB de espacio libre
RED	1 adaptador de red de puerto doble de 1Gbps

Una vez que se determina el hardware, se debe instalar los siguientes sistemas operativos que le permite utilizar correctamente la aplicación de Skype empresarial.

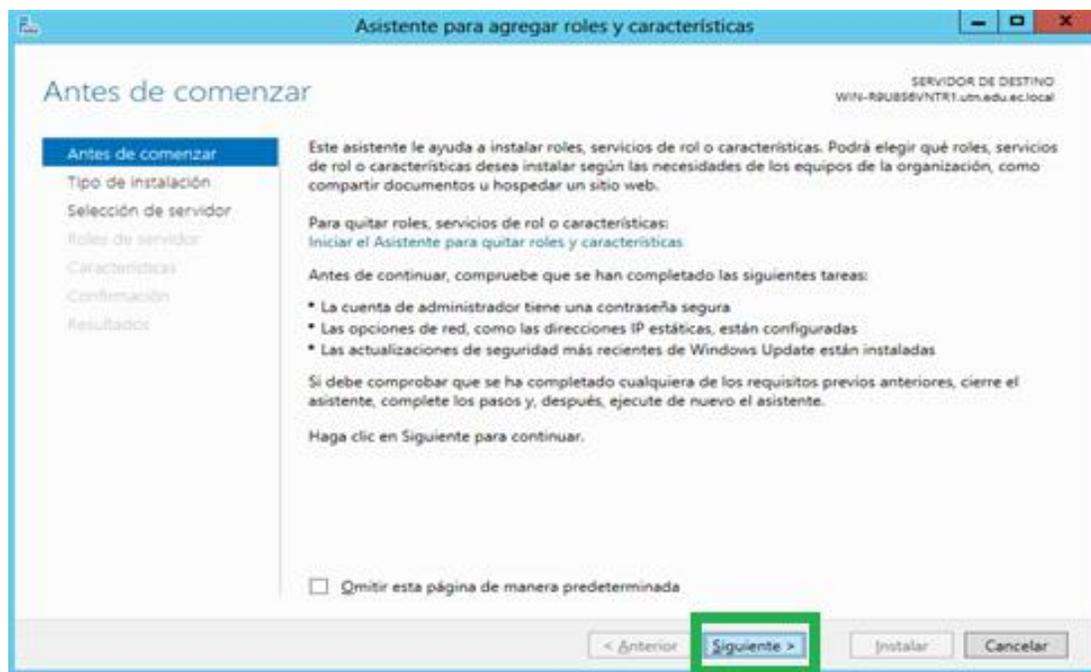
- Windows Server 2012 R2 Enterprise OS con todas las actualizaciones necesarias instaladas.
- Windows Server 2012 R2 Standard OS con todas las actualizaciones necesarias instaladas.
- Windows Server 2012 Datacenter OS con todas las actualizaciones necesarias instaladas.

SERVICIOS DE FROND-END

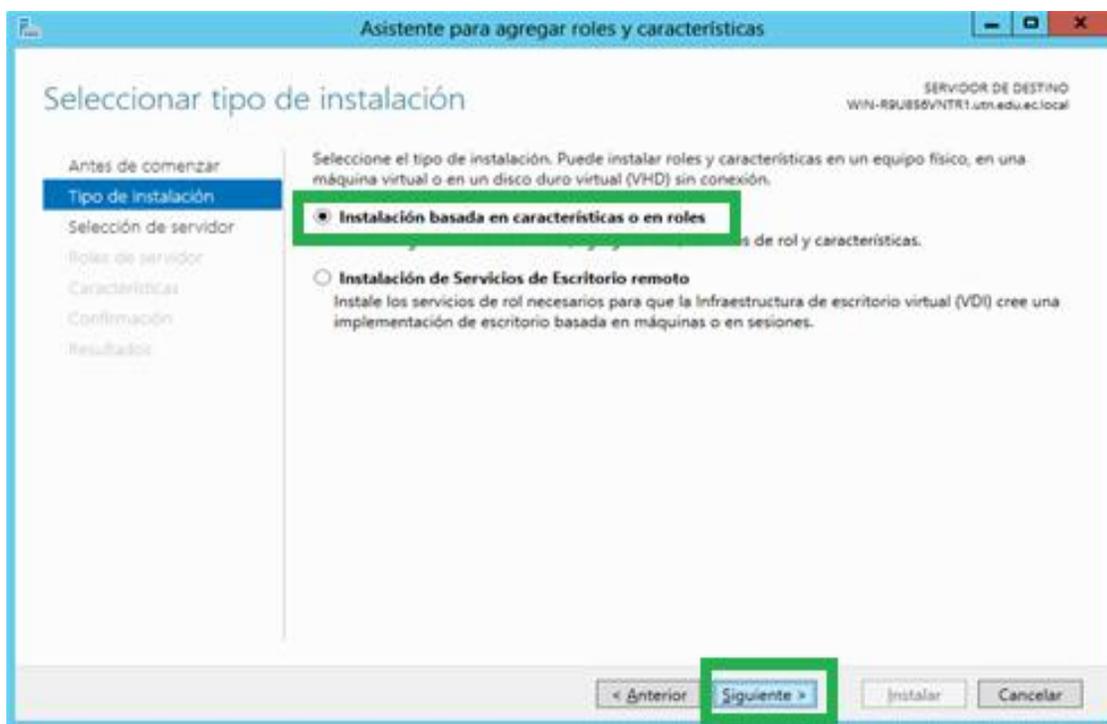
Para la configuración de los servicios de Frond- End, se debe ingresar a Administrador del Servidor. En la parte superior derecha en Administrar, se abra un submenú y se da clic en Agregar roles y características.



Se abrirá una ventana que informa sobre la activación o desactivación de los roles. Dar clic en siguiente. Como se observa en la siguiente figura a continuación.



Luego aparece una pantalla Seleccionar Tipo de Instalación en donde le informa que tipo de instalación desea en este caso seleccione instalación basada en características o en roles y dar clic en siguiente. Así como se mira en la figura siguiente:



Luego debe Seleccionar las siguientes características y el siguiente rol Servidor web (IIS) importantes para el servidor de Skype empresarial 2015. Tales como:

- ✓ Características de .NET Framework 3.5
 - NET Framework 3.5 (incluye 2.0 y 3.0)

- ✓ Características de .NET Framework 4.5
 - Servicios de WCF
 - Activación HTTP

- ✓ Media Foundation

- ✓ Herramientas de administración remota del servidor
 - Herramientas de administración de roles
 - Herramientas AD DS y AD LDS

- ✓ Windows Identity Foundation 3.5

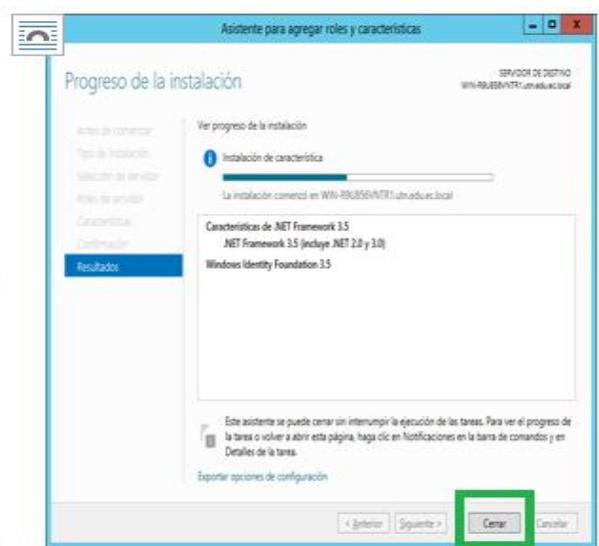
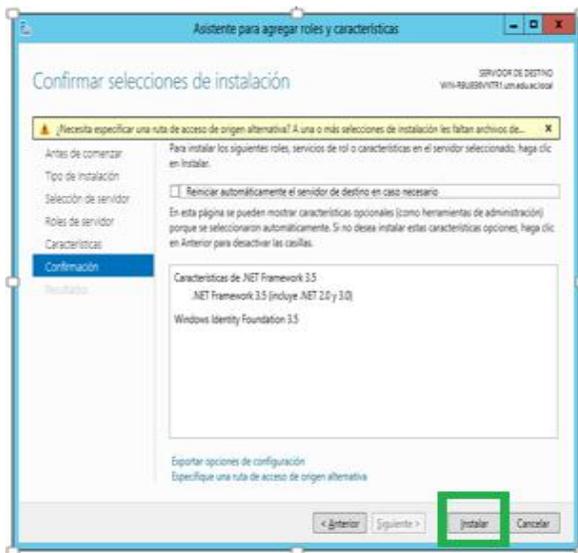
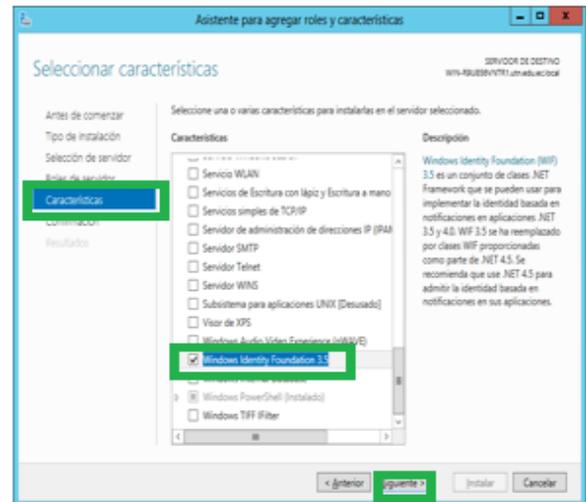
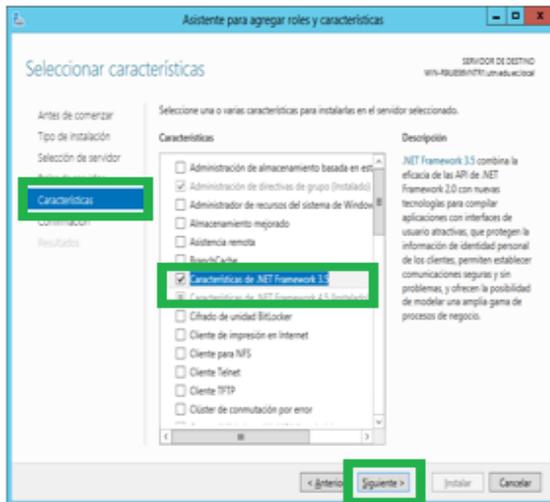
Para instalar el Rol de servidor web (IIS), Seleccione los siguientes Servicios de rol de servidor web (IIS).

- ✓ Características HTTP comunes
 - Documento predeterminado
 - Examen de directorios
 - Errores HTTP
 - Contenido estático

- ✓ Estado y diagnóstico
 - Registro HTTP
 - Herramientas de registro
 - Seguimiento

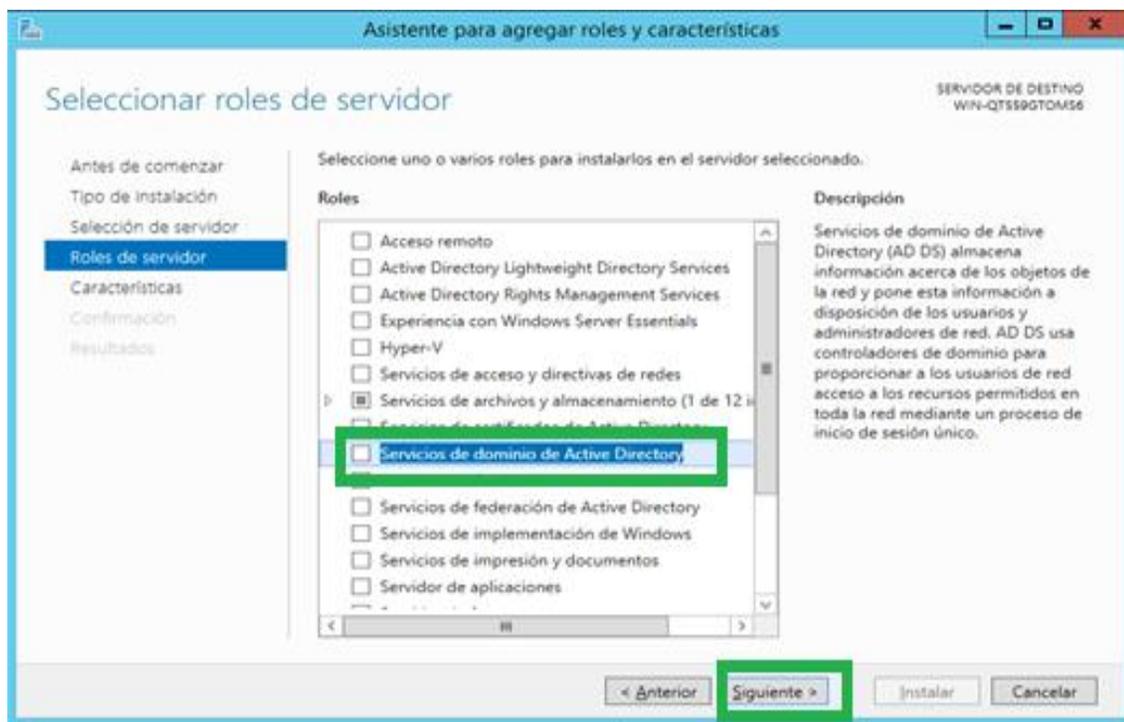
- ✓ Rendimiento
 - Compresión de contenido estático
 - Compresión de contenido dinámico
- ✓ Seguridad
 - Filtro de solicitudes
 - Autenticación por asignación de certificados de clientes
 - Autenticación de Windows
- ✓ Desarrollo de aplicaciones
 - Extensibilidad de .NET 3.5
 - Extensibilidad de .NET 4.5
 - ASP.NET 3.5
 - ASP.NET 4.5
 - Extensiones ISAPI
 - Filtros ISAPI
- ✓ Herramientas de administración
 - Consola de administración de IIS
 - Scripts y herramientas de administración de IIS

Para finalizar, debe dar clic en siguiente, luego en instalar y por último en cerrar. Para que los roles y características estén instalados debe reiniciar el PC. Así como se observa en las figuras siguientes:

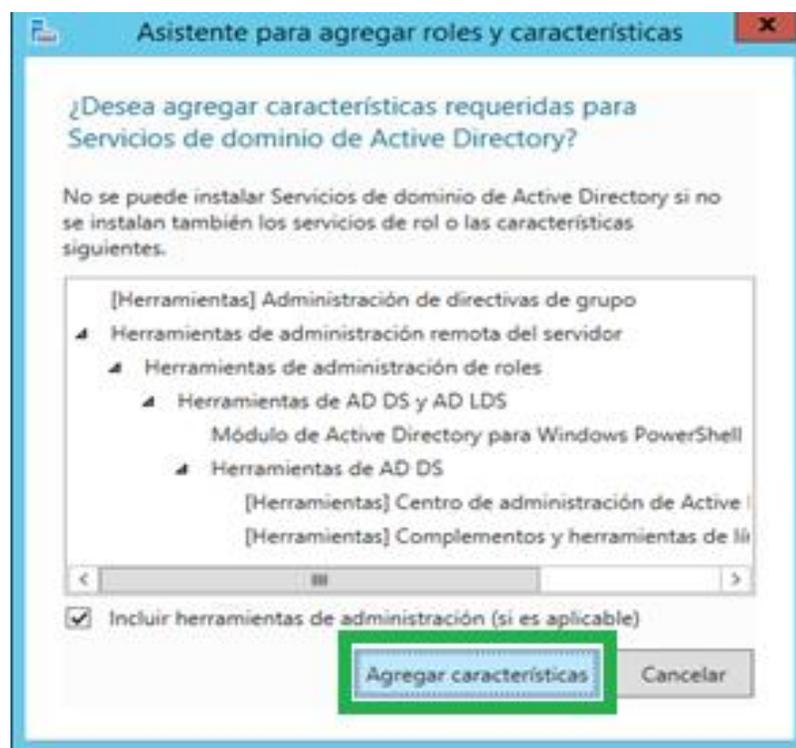


INSTALACION DEL ACTIVE DIRECTORY

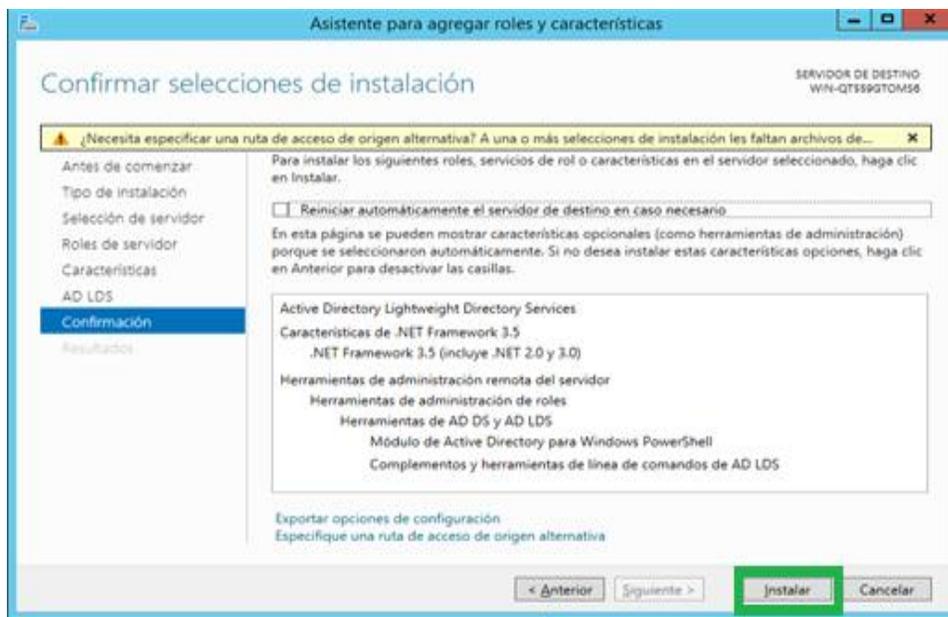
Para ejecutar el dominio de Active Directory, debe ir Administrador del servidor y en Asistente para agregar roles y características, seleccionar servicios de dominio de Active Directory



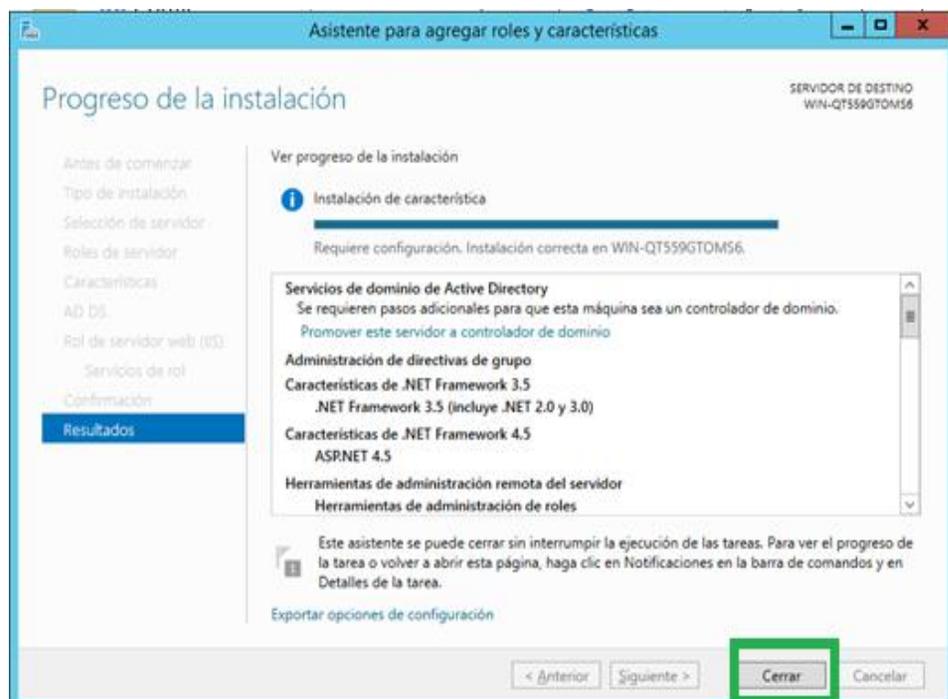
Le aparecerá una pantalla que dice agregar características requeridas, debe dar clic en agregar características



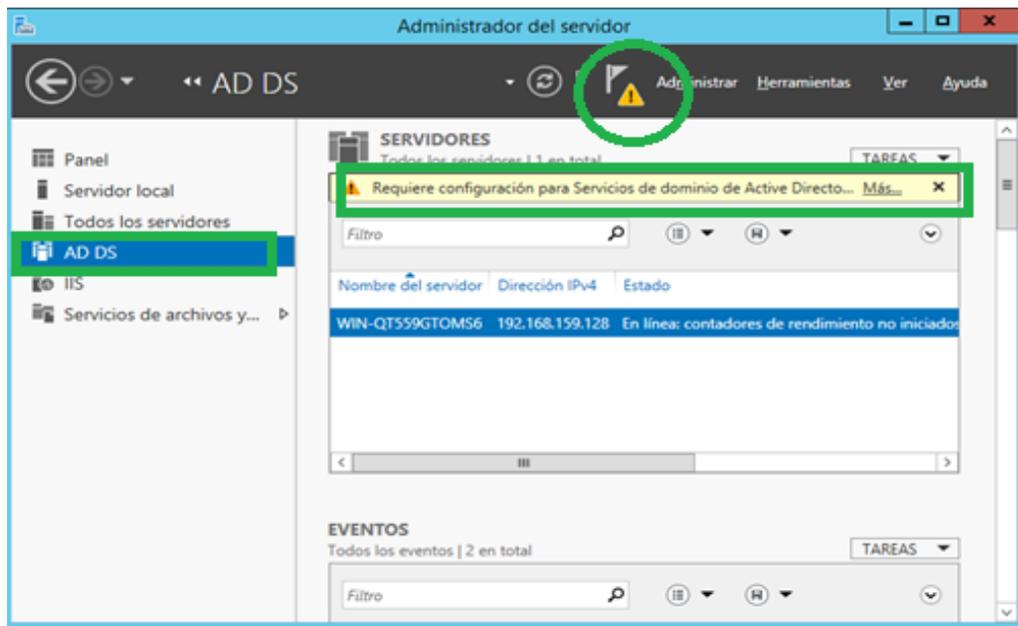
Se cargarán todas las características agregadas y por último debe hacer clic en instalar



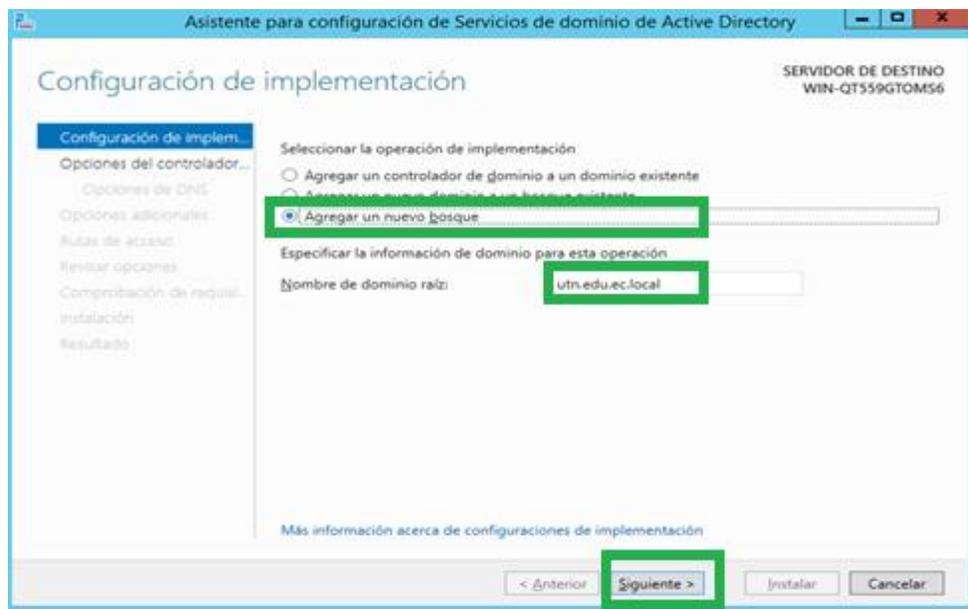
Finalmente se instalará el servidor de dominio de Active Directory y hacer clic en cerrar. Así como se ve en la figura abajo.



Luego aparecerá una pantalla que muestra una advertencia del dominio de Active Directory, para que este completa su instalación, debe configurar el dominio. Para ello de dirigirse a configuración requerida.



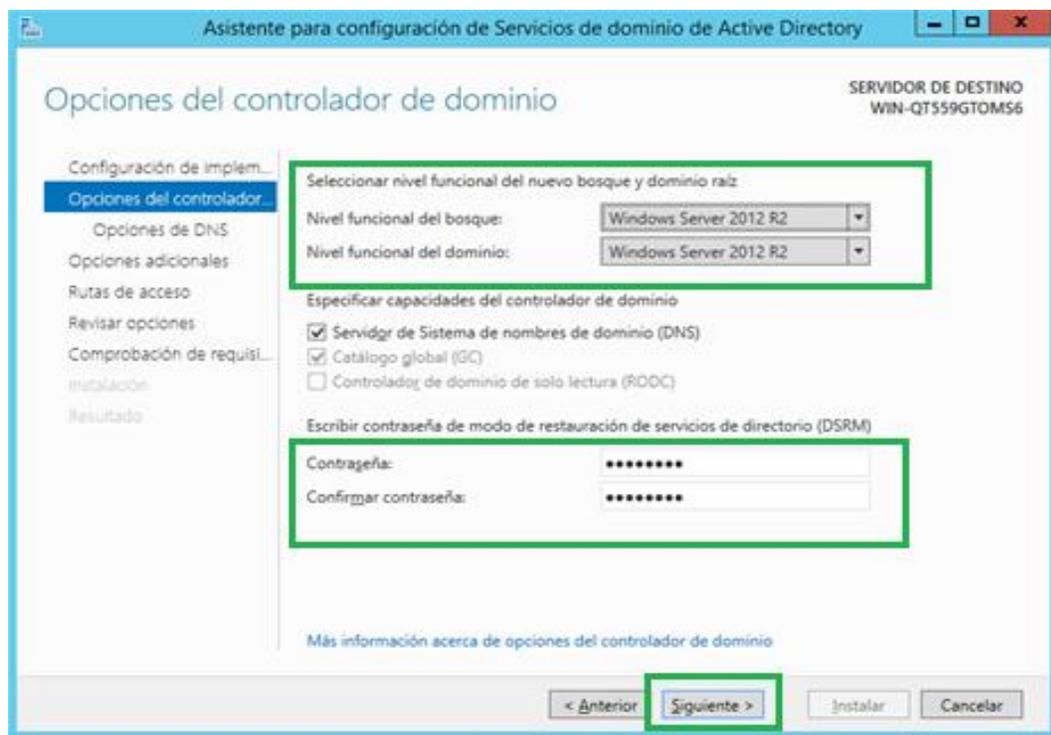
Luego aparece una ventana Configuración de Implementación. En donde tendrá la opción de seleccionar el dominio que desee. En este caso debe escoger Agregar un nuevo bosque. En nuestro caso el dominio raíz es: utn.edu.local



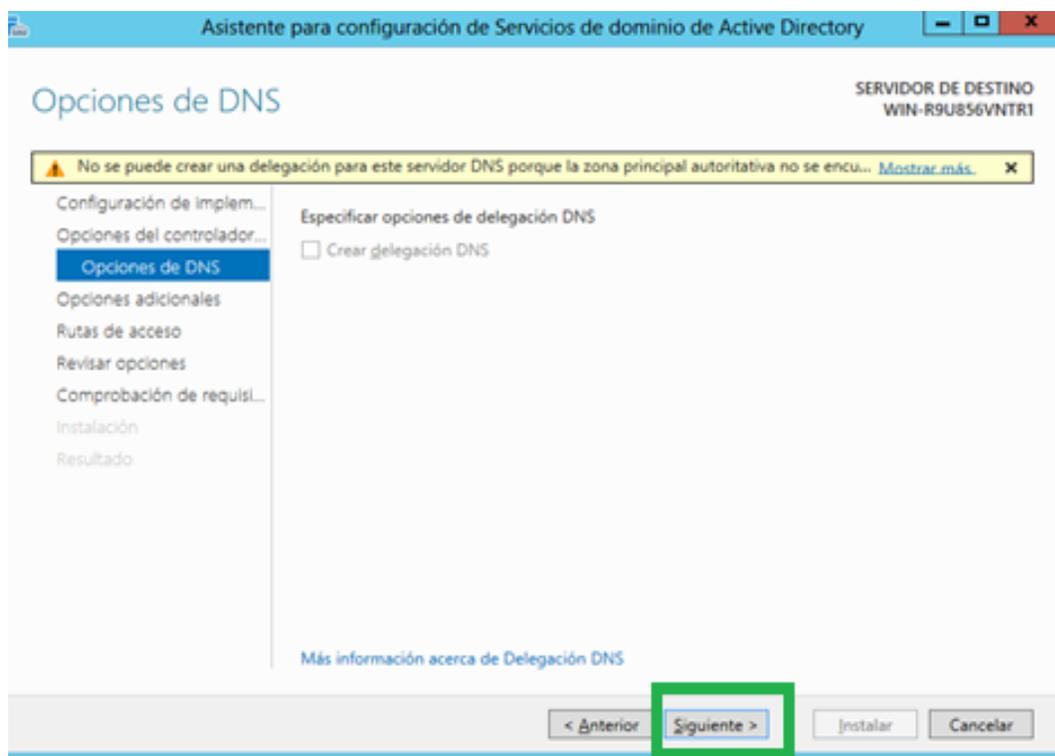
En opciones del controlador de dominio, debe escoger el servidor Windows Server R2, tanto para el nivel funcional del bosque y del dominio.

The screenshot shows the 'Asistente para configuración de Servicios de dominio de Active Directory' (Active Directory Services Configuration Wizard) window. The title bar indicates the server is 'SERVIDOR DE DESTINO WIN-QT559GTOMS6'. The main window title is 'Opciones del controlador de dominio'. On the left, a navigation pane lists steps: 'Configuración de implem...', 'Opciones del controlador...', 'Opciones de DNS', 'Opciones adicionales', 'Rutas de acceso', 'Revisar opciones', 'Comprobación de requisi...', 'Instalación', and 'Resultado'. The 'Opciones del controlador...' step is selected. The main area is titled 'Seleccionar nivel funcional del nuevo bosque y dominio raíz' (Select functional level of the new forest and root domain). It contains two dropdown menus: 'Nivel funcional del bosque:' and 'Nivel funcional del dominio:', both set to 'Windows Server 2012 R2'. Below these are checkboxes for 'Especificar capacidades del controlador de dominio' (Specify domain controller capabilities): 'Servidor de Sistema de nombres de dominio (DNS)' (checked), 'Catálogo global (GC)' (checked), and 'Controlador de dominio de solo lectura (RODC)' (unchecked). There are also fields for 'Escribir contraseña de modo de restauración de servicios de directorio (DSRM)' (Enter directory service restoration password (DSRM)), with 'Contraseña:' and 'Confirmar contraseña:' labels. At the bottom, there are buttons for '< Anterior', 'Siguiete >', 'Instalar', and 'Cancelar'. A link for 'Más información acerca de opciones del controlador de dominio' is also present.

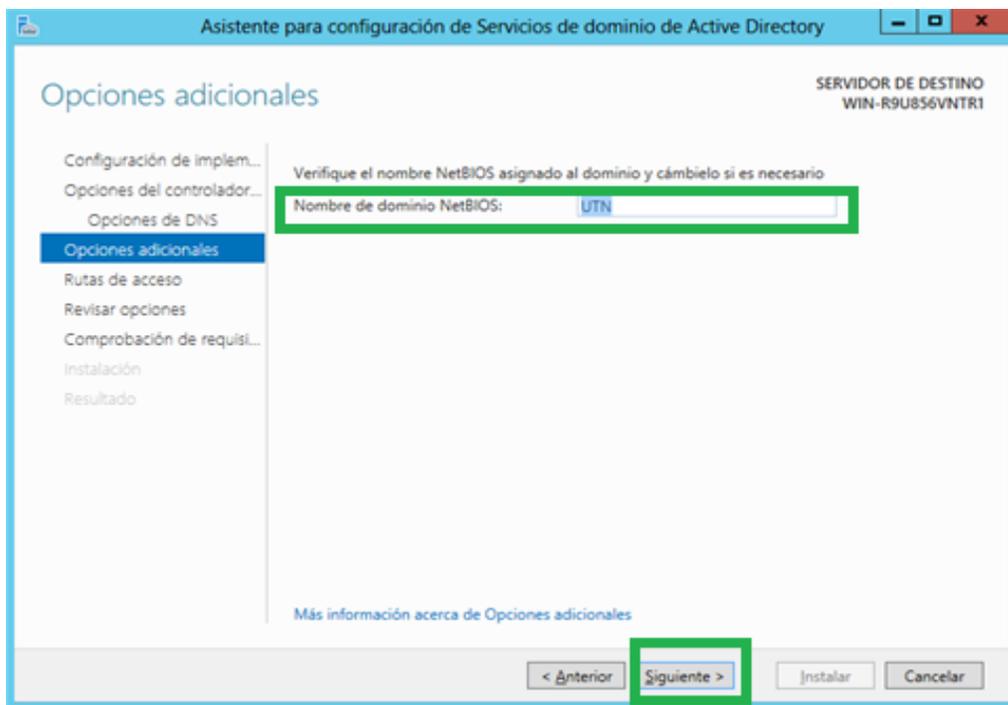
Luego debe ingresar una contraseña segura y hacer clic en siguiente



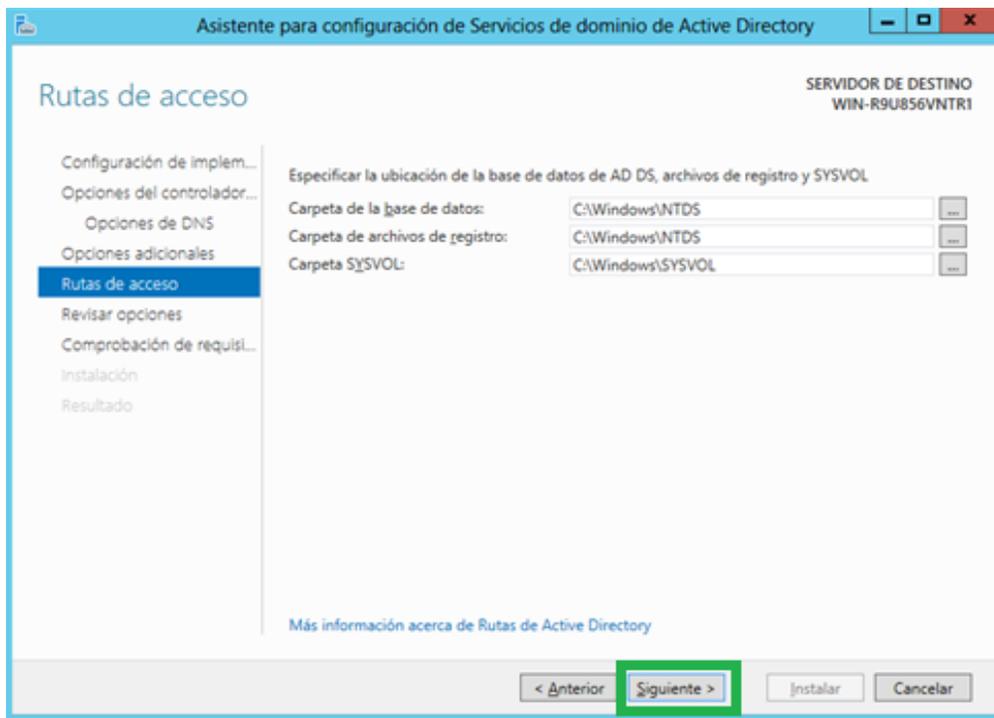
En opciones de DNS no puede crear una delegación para este servidor DNS, pues no le toma en cuenta y debe hacer clic en siguiente



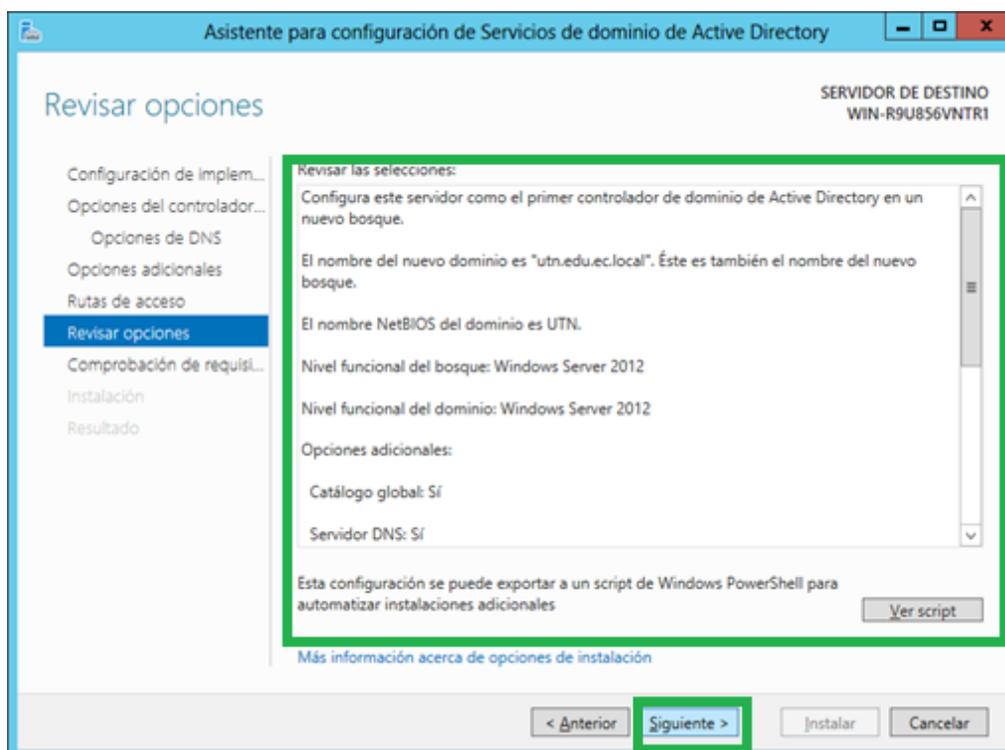
En esta pantalla se crea el NetBIOS del dominio que creo, en nuestro caso es UTN y pulsa en siguiente



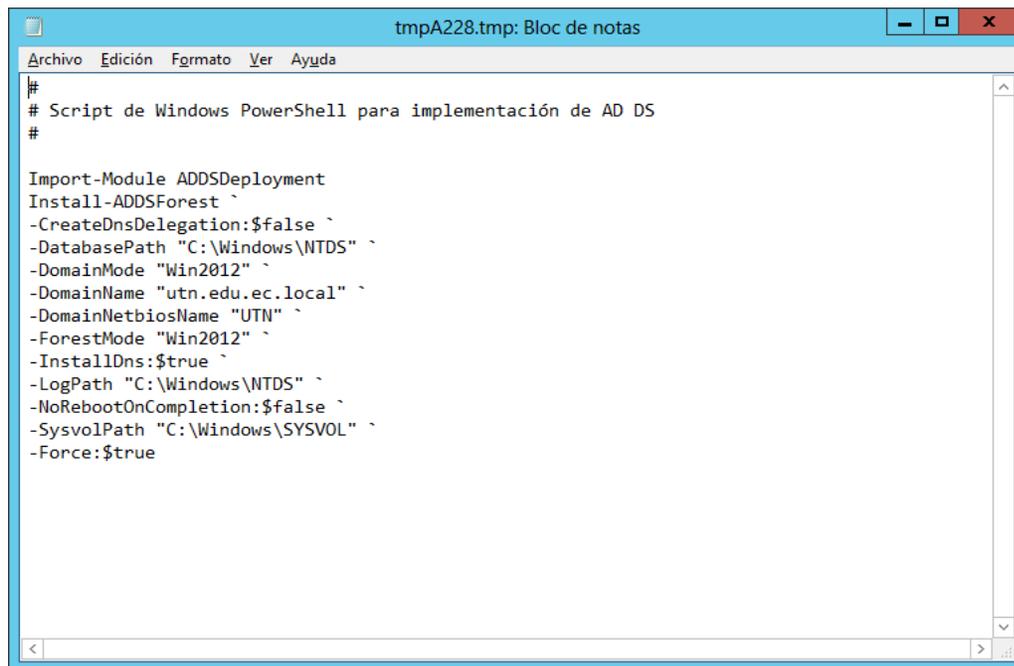
En la ventana de rutas de acceso dar clic en siguiente.



Luego aparece la pantalla Revisar opciones, es donde se detalla el dominio y el NetBIOS que creo. Dar clic en siguiente.



En revisar opciones me permite detalladamente lo que se terminó de configurar anteriormente, para eso, debe dirigirse en la parte inferior derecha en la opción Ver script.

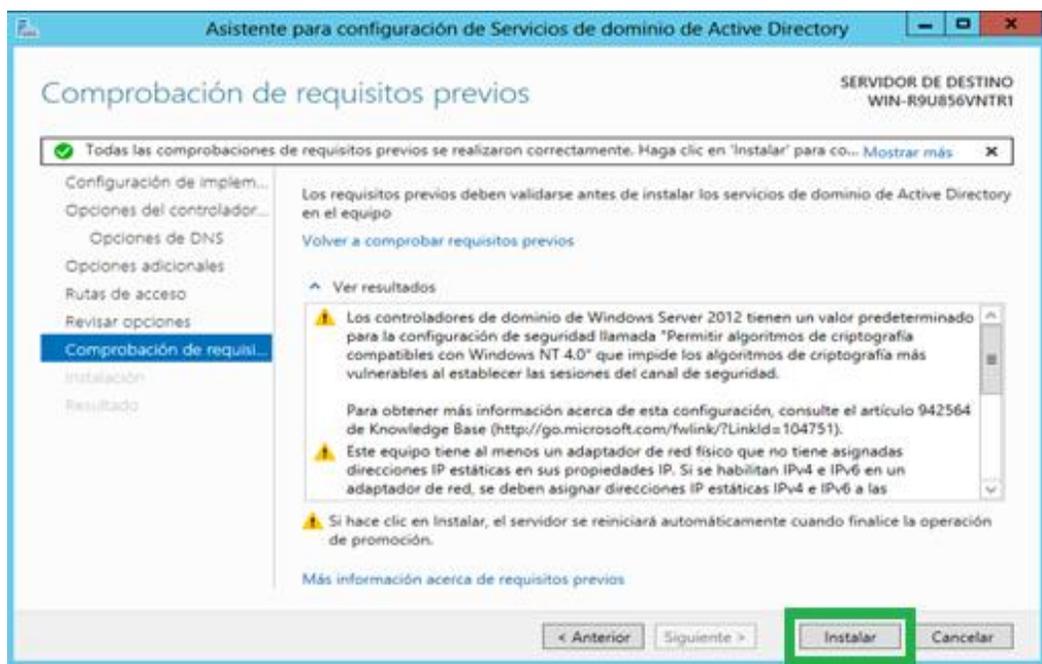


```

tmpA228.tmp: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#
# Script de Windows PowerShell para implementación de AD DS
#

Import-Module ADDSDeployment
Install-ADDSForest `
-CreateDnsDelegation:$false `
-DatabasePath "C:\Windows\NTDS" `
-DomainMode "Win2012" `
-DomainName "utn.edu.ec.local" `
-DomainNetbiosName "UTN" `
-ForestMode "Win2012" `
-InstallDns:$true `
-LogPath "C:\Windows\NTDS" `
-NoRebootOnCompletion:$false `
-SysvolPath "C:\Windows\SYSVOL" `
-Force:$true
  
```

Cumplido los requisitos anteriores debe dar clic en instalar

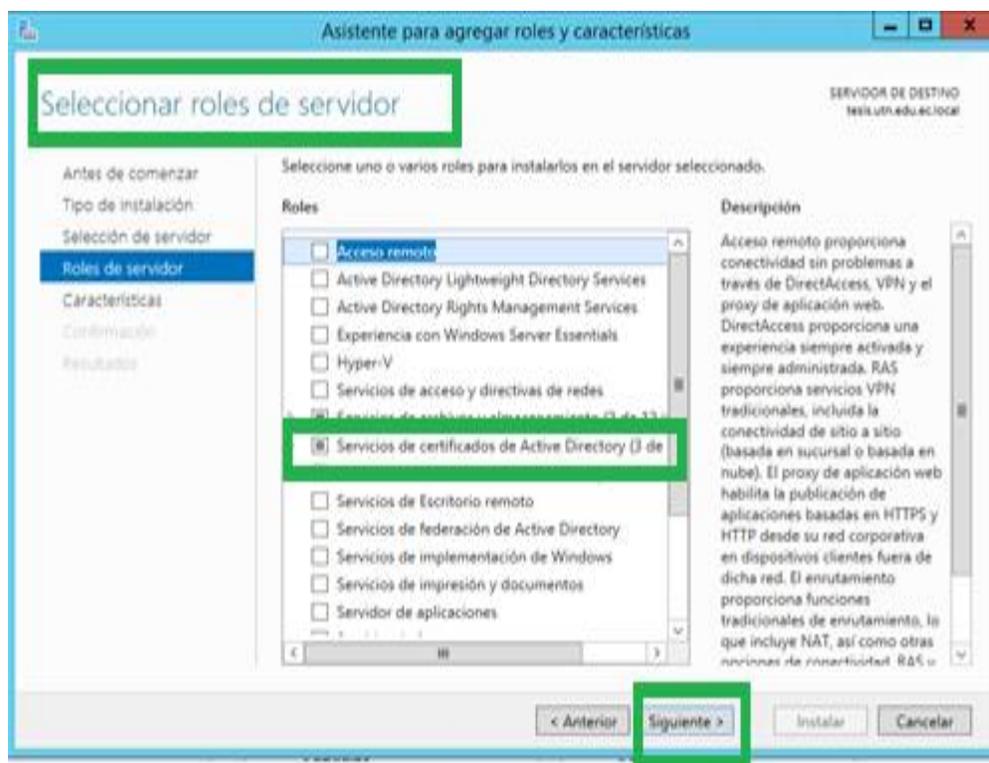


Luego le pedirá que reinicie el equipo para que todas las características de Active Directory estén bien instaladas

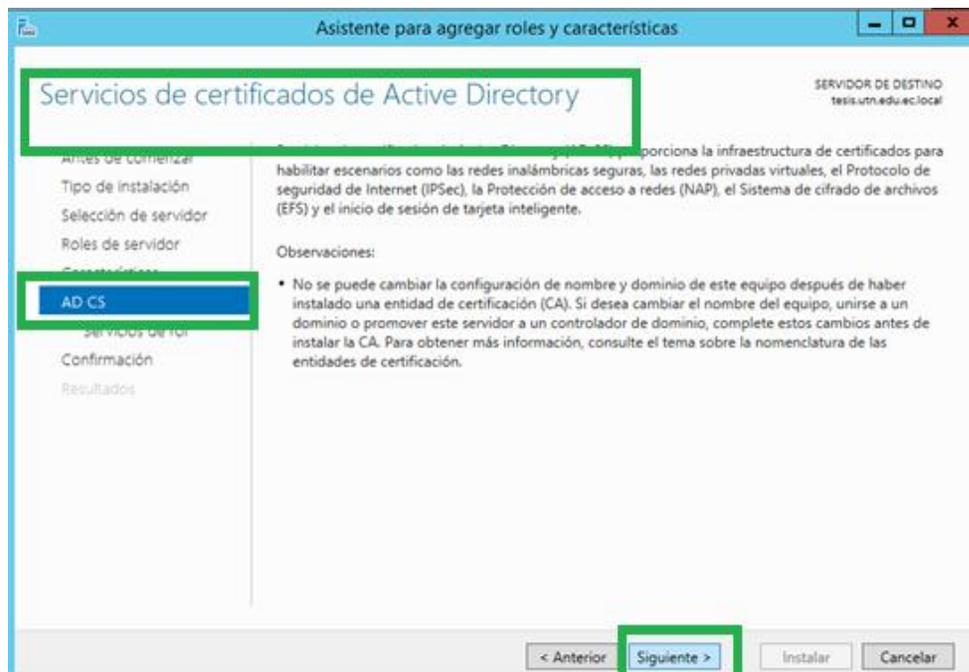


INSTALACIÓN DE CERTIFICADOS

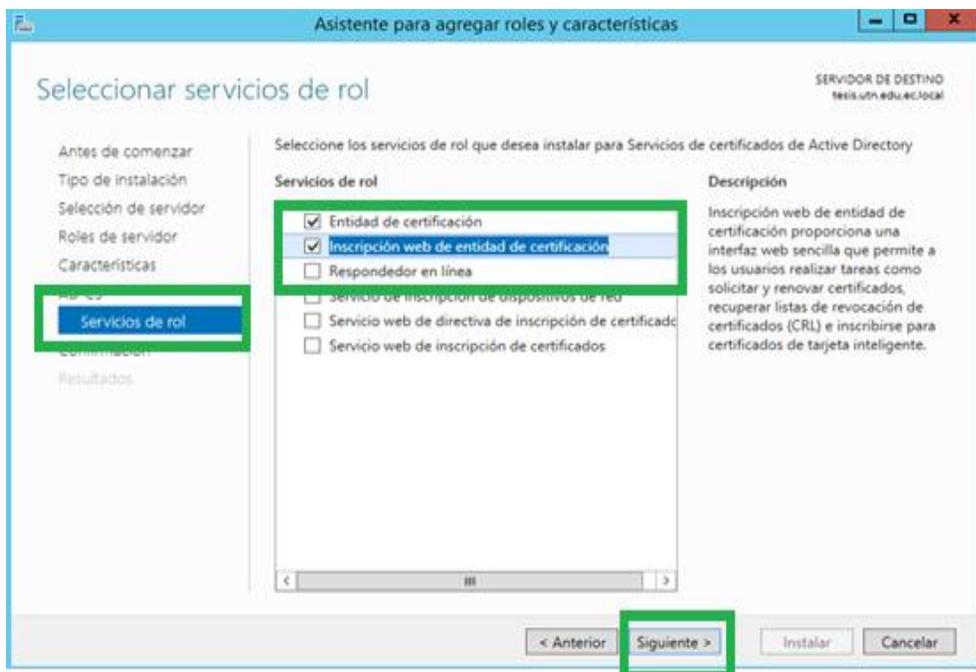
Para la instalación de certificados de Active Directory. Debe dirigirse Administrador del Servidor y en la pantalla seleccionar roles de servidor escoja Servicios de certificados de Active Directory y dar clic en siguiente.



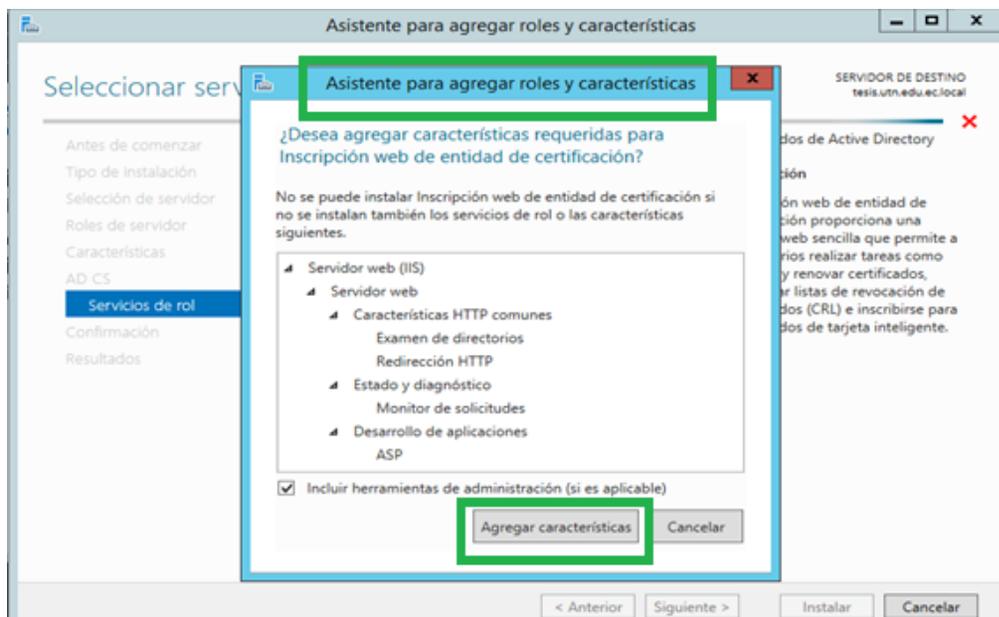
En esta pantalla Servicios de certificados de Active Directory. Lea antes la información y luego haga clic en siguiente.



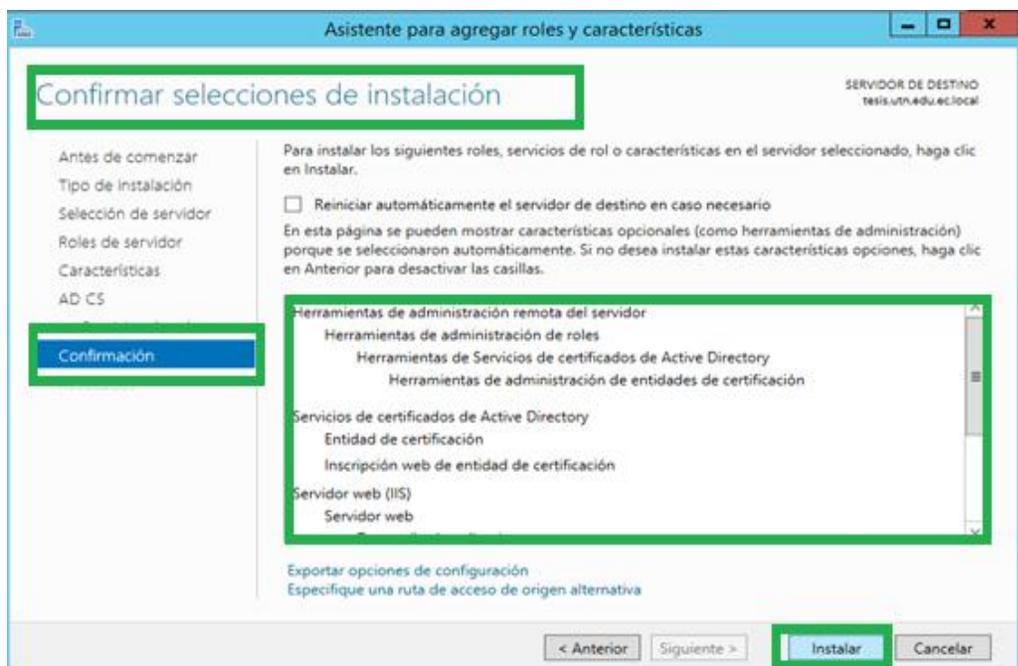
Aparece esta ventana Seleccionar servicios de rol. Seleccione: Entidad de certificación, Inscripción web de entidad de certificación y Respondedor en línea y luego haga clic en siguiente. Tal como se en la imagen siguiente.



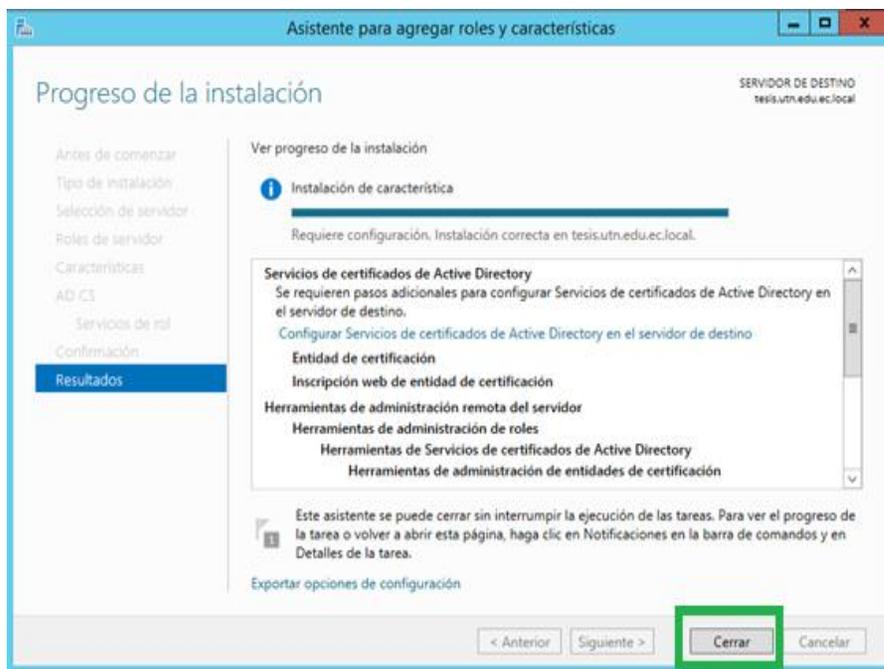
Muestra una pantalla en donde se cargarán todos los roles y características de la certificación y debe hacer clic en Agregar Características



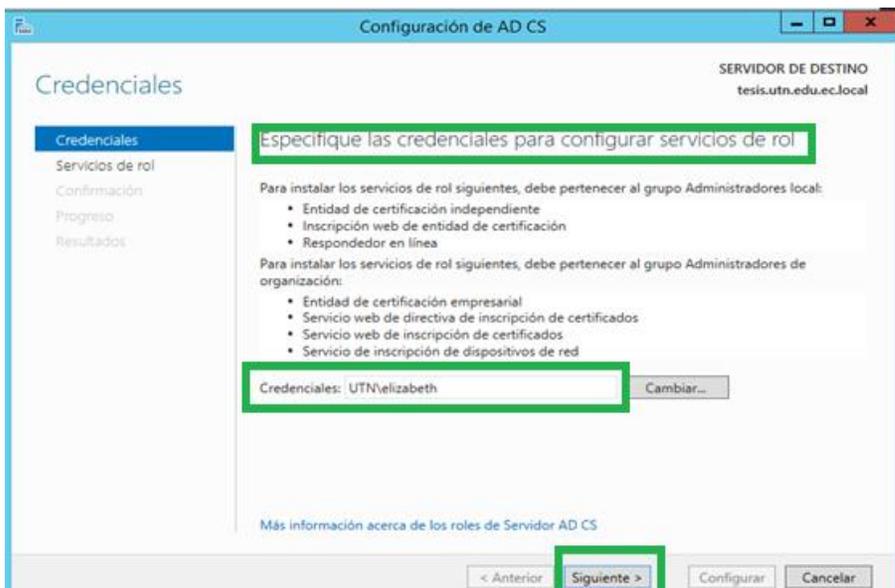
En esta pagina se confirmaran las caratacteristicas elegidas para la certificación de active directory. Luego haga clic en Instalar.



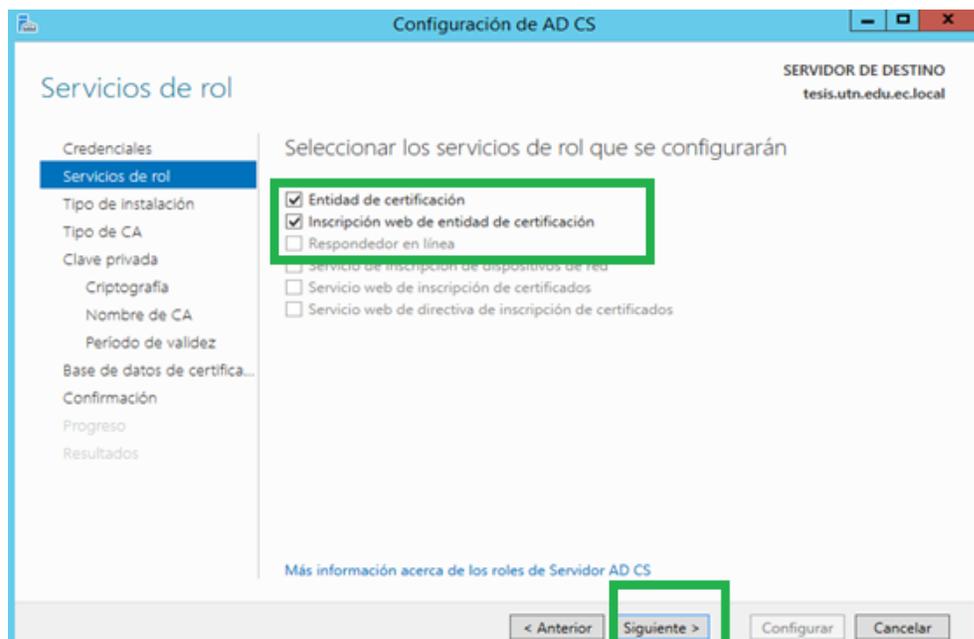
En esta ventana se instalará todas Herramientas de certificación y por ultimo hacer clic en Cerrar.



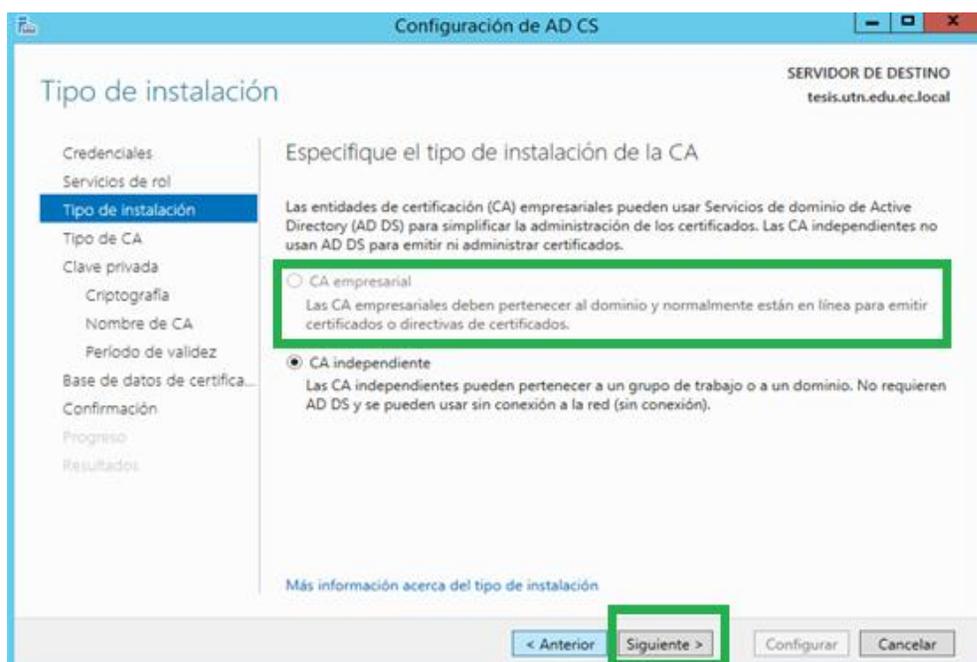
En la ventana Credenciales, especifica las credenciales para configurar servicios de rol y luego hacemos clic en siguiente



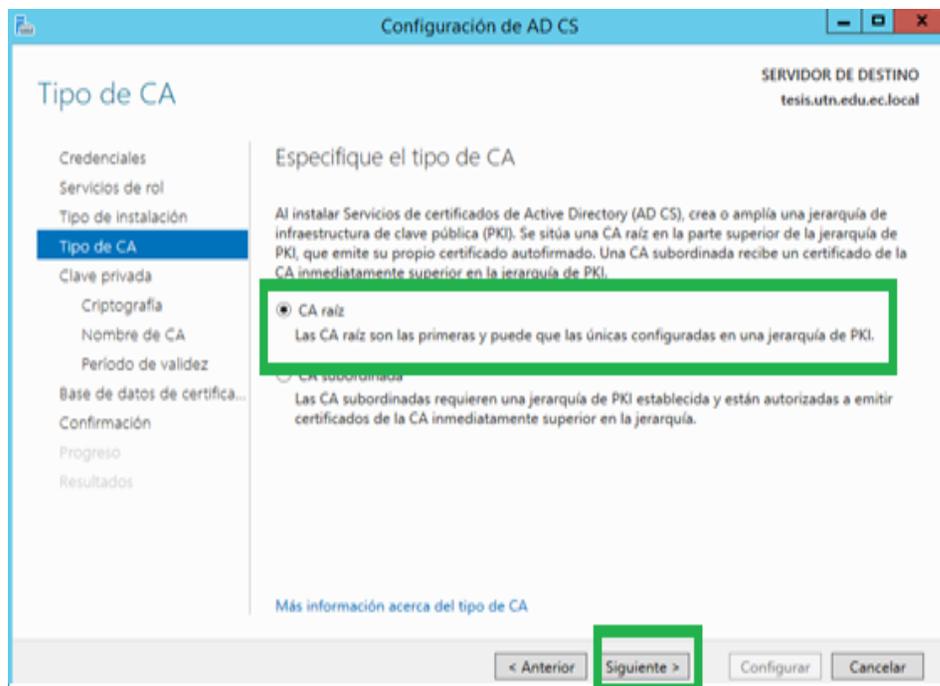
En esta página se debe seleccionar los servicios de rol que se va a configurar los cuales son: Entidad de certificación, Inscripción web de entidad de certificación y Responder en línea. Luego debe dar clic en siguiente



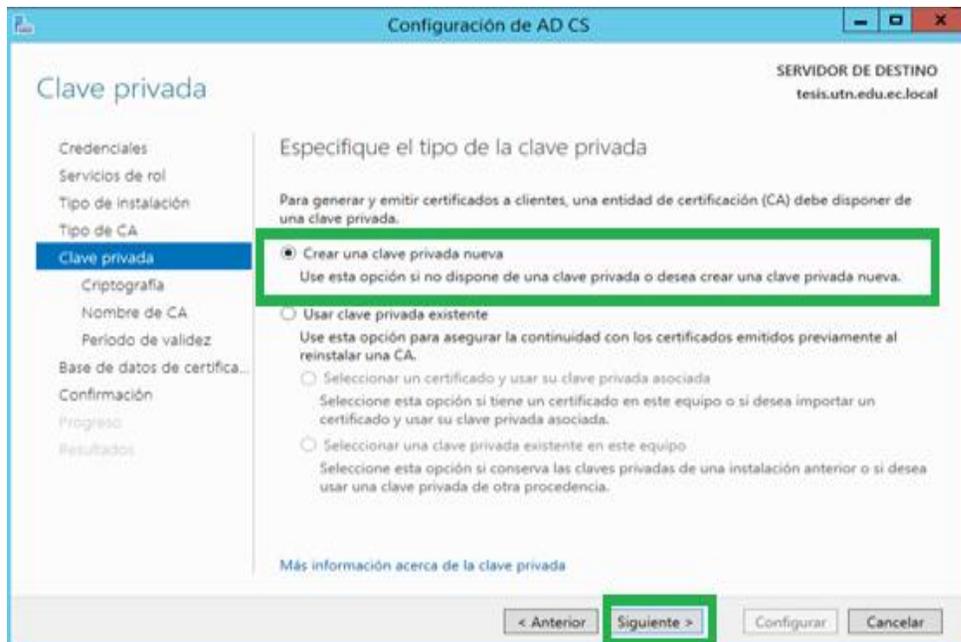
En tipos de instalación de informarse antes, para que especifique que tipo de instalación desea para la certificación y después haga clic en Siguiete.



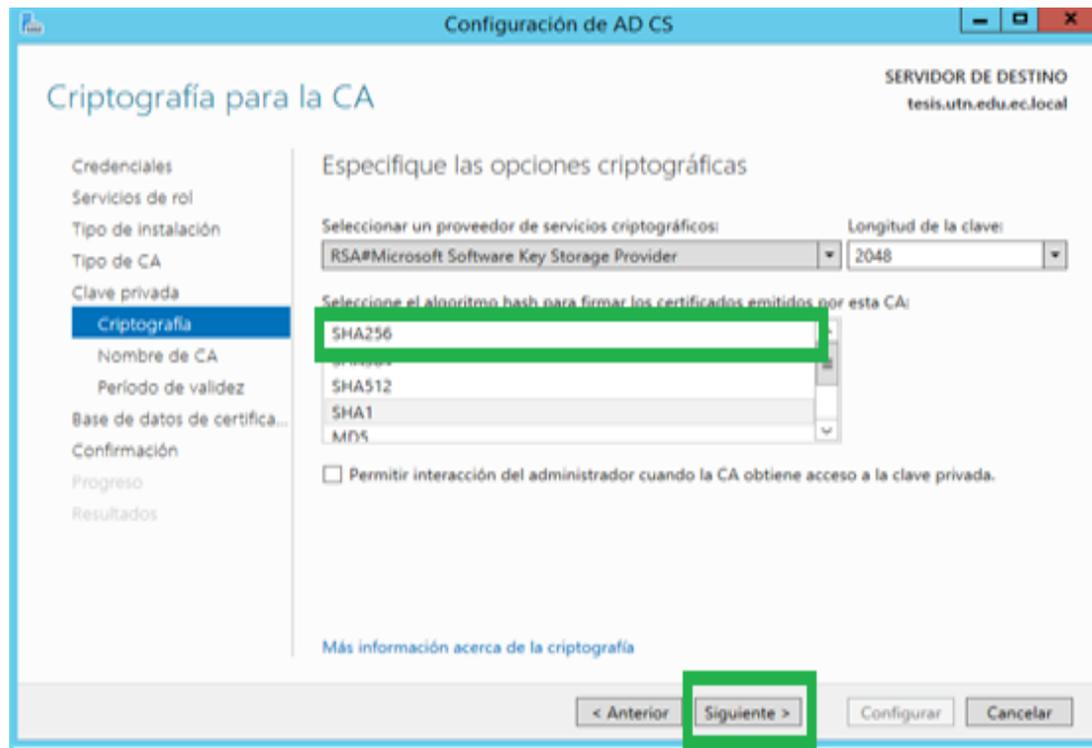
En la página Tipo de certificación. Debe leer antes para que seleccione que tipo de jerarquía de infraestructura de clave pública (PKI) desea. Luego haga clic en Siguiente.



En Clave privada. Especifique el tipo de la clave privada desea y dar clic en siguiente



Luego en la ventana Criptografía para la certificación, debe seleccionar el algoritmo SHA para firmar los certificados por la certificación de Active que le sea necesario, en nuestro caso es el algoritmo SHA 256 y hacer clic en siguiente.



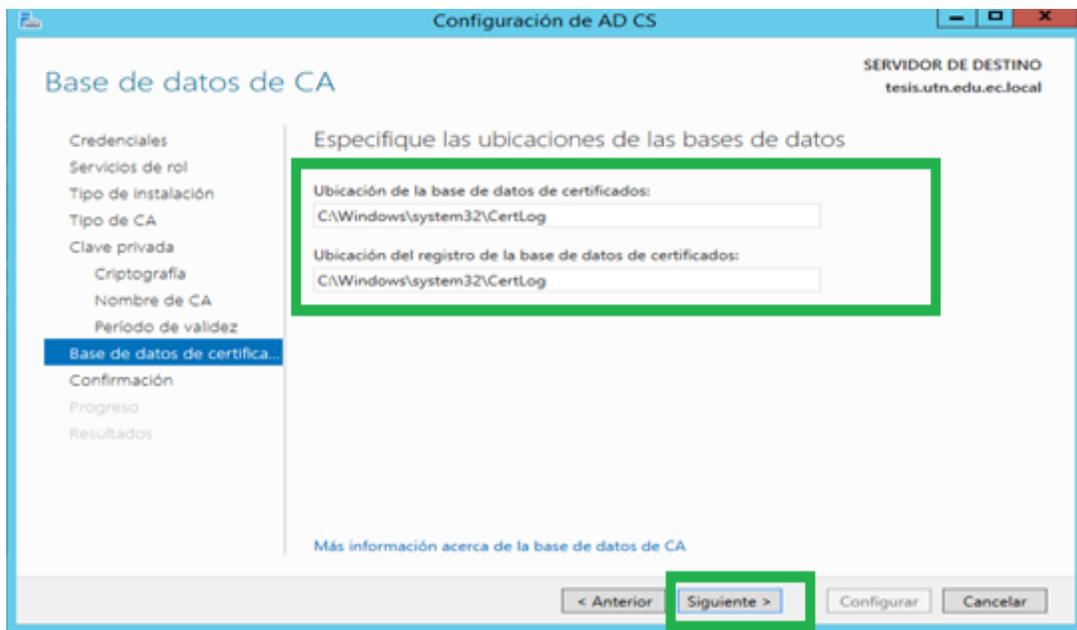
Aquí en Nombre de Certificados se especifica el nombre que por defecto se cargara, por lo que es recomendable no cambiar nada, por lo que, debe dar clic en siguiente.

The screenshot shows the 'Configuración de AD CS' wizard window. The title bar reads 'Configuración de AD CS'. In the top right corner, it says 'SERVIDOR DE DESTINO' and 'tesis.utn.edu.ec.local'. The main heading is 'Nombre de CA'. On the left, a navigation pane lists steps: Credenciales, Servicios de rol, Tipo de instalación, Tipo de CA, Clave privada, Criptografía, Nombre de CA (highlighted), Período de validez, Base de datos de certifica..., Confirmación, Progreso, and Resultados. The main area is titled 'Especifique el nombre de la CA' and contains the following text: 'Escriba un nombre común para identificar esta entidad de certificación (CA). Este nombre se agrega a todos los certificados emitidos por la CA. Los valores de sufijo de nombre distintivo se generan automáticamente, pero se pueden modificar.' Below this are three input fields: 'Nombre común para esta entidad de certificación:' with the value 'utn-TESIS-CA', 'Sufijo de nombre distintivo:' with the value 'DC=utn,DC=edu,DC=ec,DC=local', and 'Vista previa de nombre distintivo:' with the value 'CN=utn-TESIS-CA,DC=utn,DC=edu,DC=ec,DC=local'. A green box highlights these three fields. At the bottom, there are four buttons: '< Anterior', 'Siguiete >' (highlighted with a green box), 'Configurar', and 'Cancelar'. A link 'Más información acerca del nombre de CA' is located below the input fields.

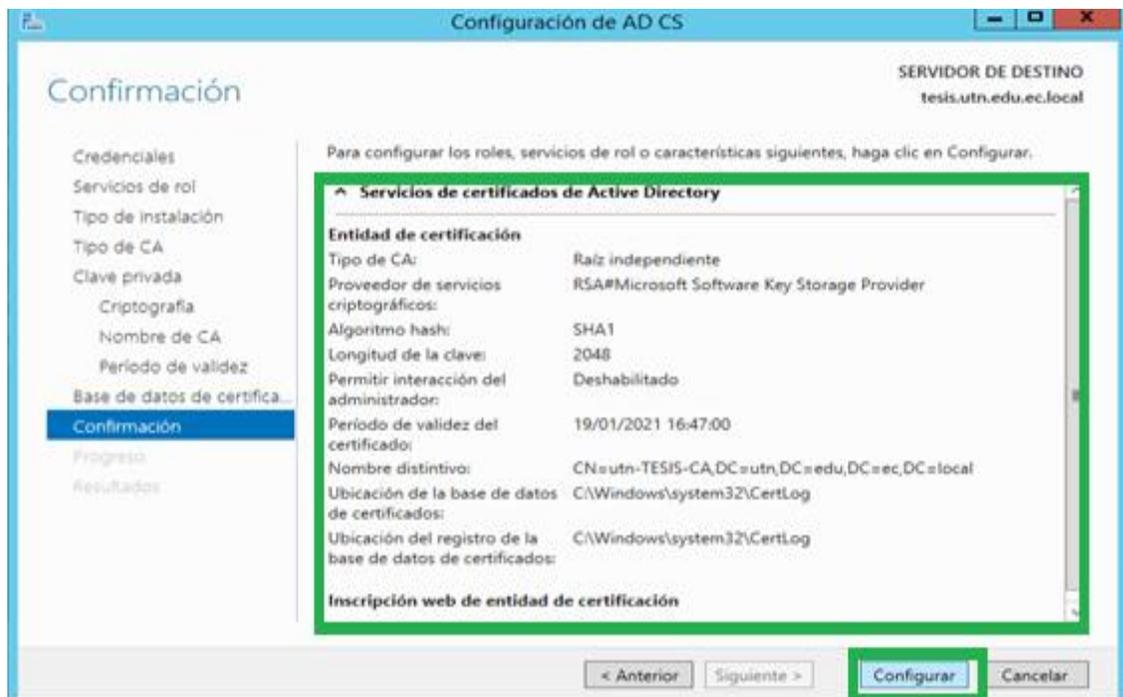
En periodo de Validez. Puede seleccionar la validez que desea para su certificación y luego haga clic en siguiente.

The screenshot shows the 'Configuración de AD CS' wizard window at the 'Período de validez' step. The title bar reads 'Configuración de AD CS'. In the top right corner, it says 'SERVIDOR DE DESTINO' and 'tesis.utn.edu.ec.local'. The main heading is 'Período de validez'. On the left, the navigation pane lists steps: Credenciales, Servicios de rol, Tipo de instalación, Tipo de CA, Clave privada, Criptografía, Nombre de CA, Período de validez (highlighted), Base de datos de certifica..., Confirmación, Progreso, and Resultados. The main area is titled 'Especifique el periodo de validez' and contains the following text: 'Especifique el periodo de validez para el certificado generado para esta entidad de certificación'. Below this is a dropdown menu for '(CA):' with the value '5' and a unit selector set to 'Años'. Below that, it says 'Fecha de expiración de CA: 19/01/2021 16:47:00'. A green box highlights the '(CA):' dropdown and the 'Fecha de expiración de CA' text. Below this is the text: 'El periodo de validez configurado para este certificado de CA debe superar el periodo de validez de los certificados que emitirá.' At the bottom, there are four buttons: '< Anterior', 'Siguiete >' (highlighted with a green box), 'Configurar', and 'Cancelar'. A link 'Más información acerca del período de validez' is located below the main text.

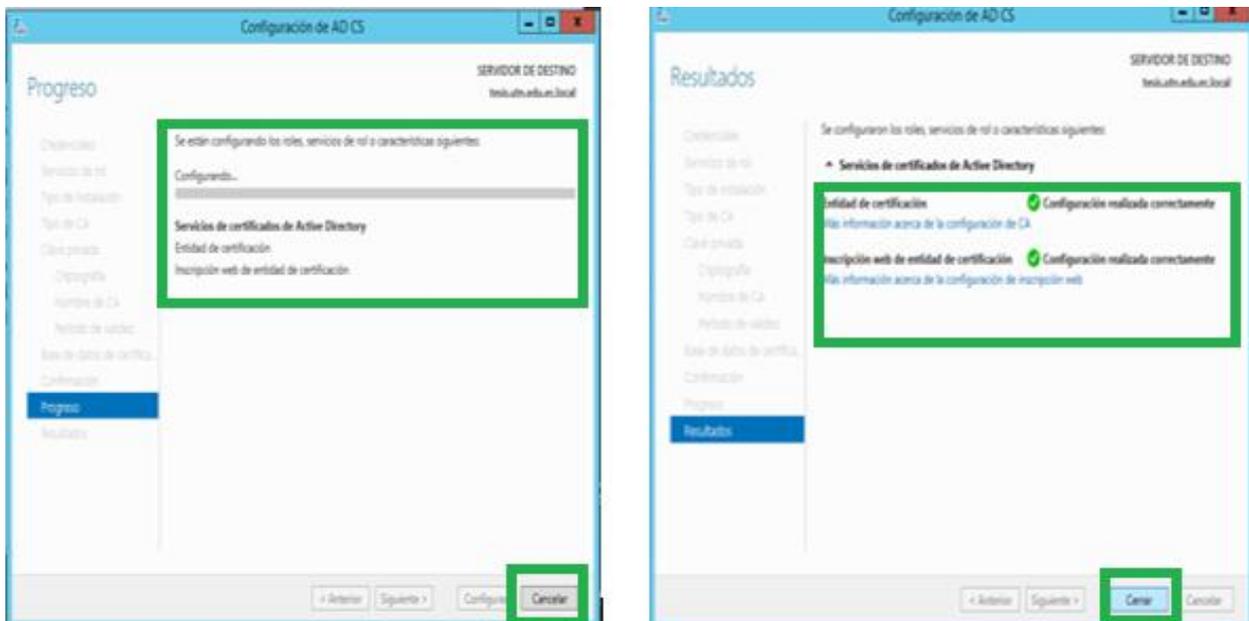
Aquí en esta pantalla de Base de datos se cargara por defecto la ubicación. Solamente debe dar clic en siguiente.



En Confirmación se cargara todos los servicios, roles y características que se van a configurar, por lo cual, debe presionar el botón configurar.

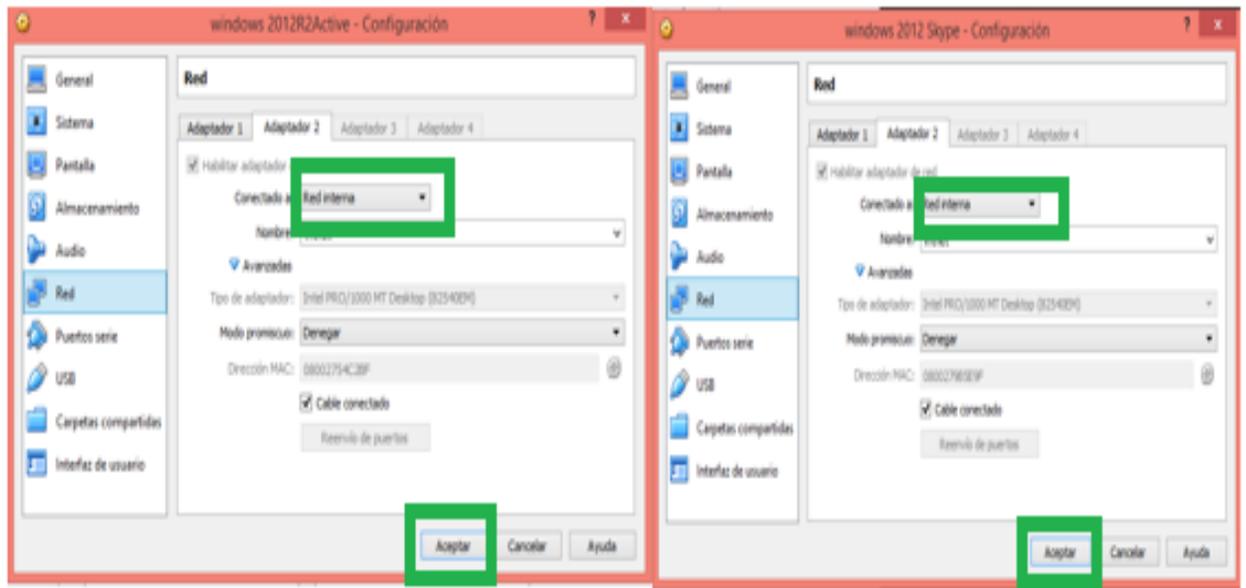


Se cargarán los servicios de certificación y una vez finalizado dar clic en el botón cerrar. Así como indican las imágenes de abajo.

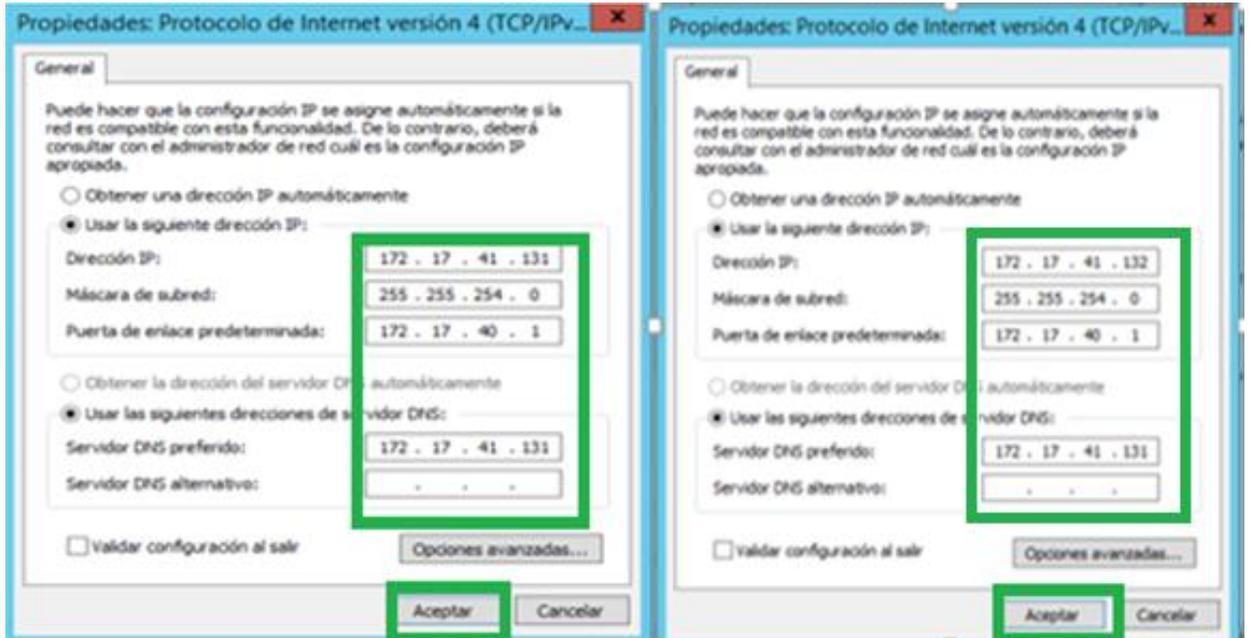


CONFIGURACIÓN DE LA RED INTERNA ENTRE LOS SERVIDORES

Para realizar la red interna, primero debe establecer en las máquinas virtuales la configuración en los adaptadores de red seleccionando red interna para los dos servidores y clic en Aceptar. Tal como se ve en las figuras a continuación.



En cada uno de los servidores debe configurar una red IP estática, para poder establecer el enlace de dominio de control entre los servidores. Así como se ve en las imágenes siguientes



Para verificar si los dos servidores se encuentran conectados entre sí debe realizar un ping para comprobar si existe conectividad. Así como se ve en las figuras de abajo.

The image shows two screenshots of a Windows command prompt window. The left screenshot shows the configuration of network adapters and a ping test to 172.17.41.132. The right screenshot shows the configuration of network adapters and a ping test to 172.17.41.131. Both screenshots have a green box highlighting the ping test results.

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - nlookup
Microsoft Windows [Versi3n 6.1.7601]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Administrador>ipconfig

Configuraci3n IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :
    Vinculo: direcci3n IPv6 local. . . . . : f800:37a8:c45b7cc7:a64b:16
    Direcci3n IPv4. . . . . : 172.17.41.131
    M3scara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 172.17.40.1

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :
    Direcci3n IPv4. . . . . : 10.0.2.15
    M3scara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 10.0.2.2

Adaptador de t3nel Isatap.{C71EBC7E-3EBC-4B54-8B8C-E85D1E79B49E}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :

Adaptador de t3nel Isatap.{8B1561BE-D0B3-4711-85ED-CB76A3316FC}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :

C:\Users\Administrador>ping 172.17.41.132

Estadisticas de ping para 172.17.41.132:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    M3ximo = 0ms, M3ximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Administrador>nslookup
Servidor predeterminado: Unknown
Address: 172.17.41.131
  
```

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - nlookup

Adaptador de Ethernet Ethernet 2:

    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :
    Direcci3n IPv4. . . . . : 172.17.41.132
    M3scara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 172.17.40.1

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :
    Direcci3n IPv4. . . . . : 10.0.2.15
    M3scara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 10.0.2.2

Adaptador de t3nel Isatap.{B6461D0-47F2-45CD-8672-8F16B195329E}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :

Adaptador de t3nel Isatap.{CE6A79D-E211-4311-9D79-26189741634}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS especifca para la conexi3n. . . :

C:\Users\Administrador>ping 172.17.41.131

Estadisticas de ping para 172.17.41.131:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    M3ximo = 0ms, M3ximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\Administrador>nslookup
Servidor predeterminado: Unknown
Address: 172.17.41.131
  
```

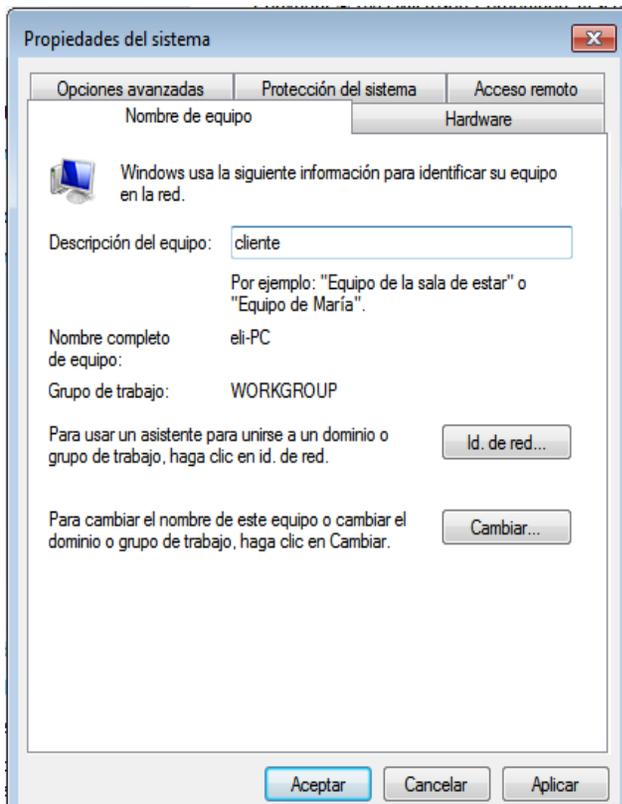
CONFIGURACI3N DE ENLCE DEL DOMINIO ENTRE LOS SERVIDORES

Una vez realizado la configuraci3n de red interna debe ingresar al servidor de Skype y hacer clic con el bot3n secundario en Equipo propiedades y dirigirse en la parte inferior derecha en combinar configuraci3n y presionar clic.

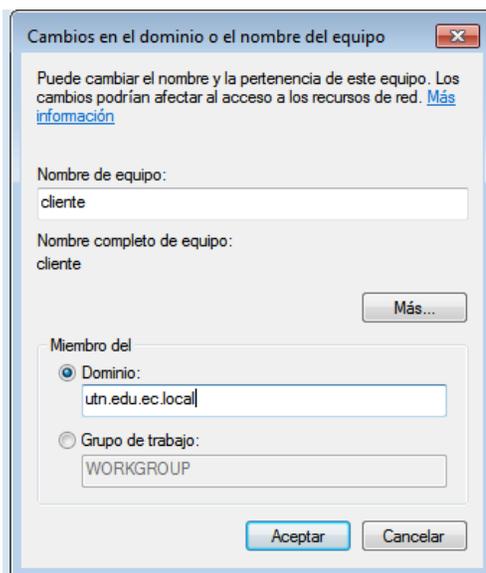
Procesador:	Intel(R) Core(TM) i5-3210M CPU @ 2.50GHz 2.50 GHz
Memoria instalada (RAM):	512 MB
Tipo de sistema:	Sistema operativo de 64 bits
L3piz y entrada t3ctil:	La entrada t3ctil o manuscrita no est3 disponible para esta pantalla
Configuraci3n de nombre, dominio y grupo de trabajo del equipo	
Nombre de equipo:	eli-PC
Nombre completo de equipo:	eli-PC
Descripci3n del equipo:	
Grupo de trabajo:	WORKGROUP



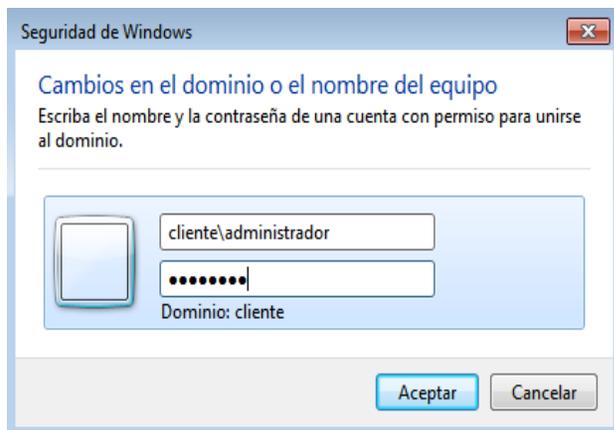
Aparece una ventana en donde le permite escribir el nombre del equipo de desee y luego debe pulsar en el bot3n cambiar. Como podr3 mirar en la figura siguiente



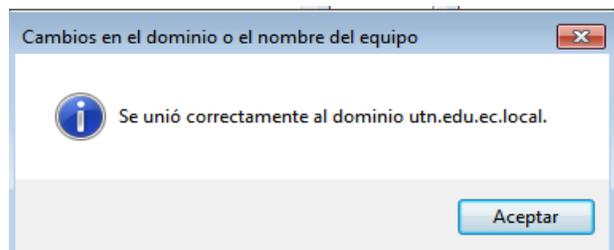
En esta ventana, debe seleccionar Dominio y debe escribir el dominio que configuro en el Active Directory y luego tiene que hacer clic en Aceptar.



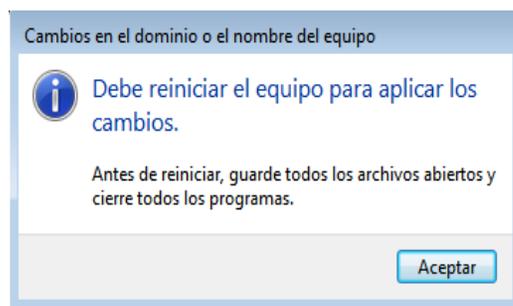
Aparecerá esta pantalla en donde tiene que escribir su cuenta de usuario y contraseña después pulsa en Aceptar.



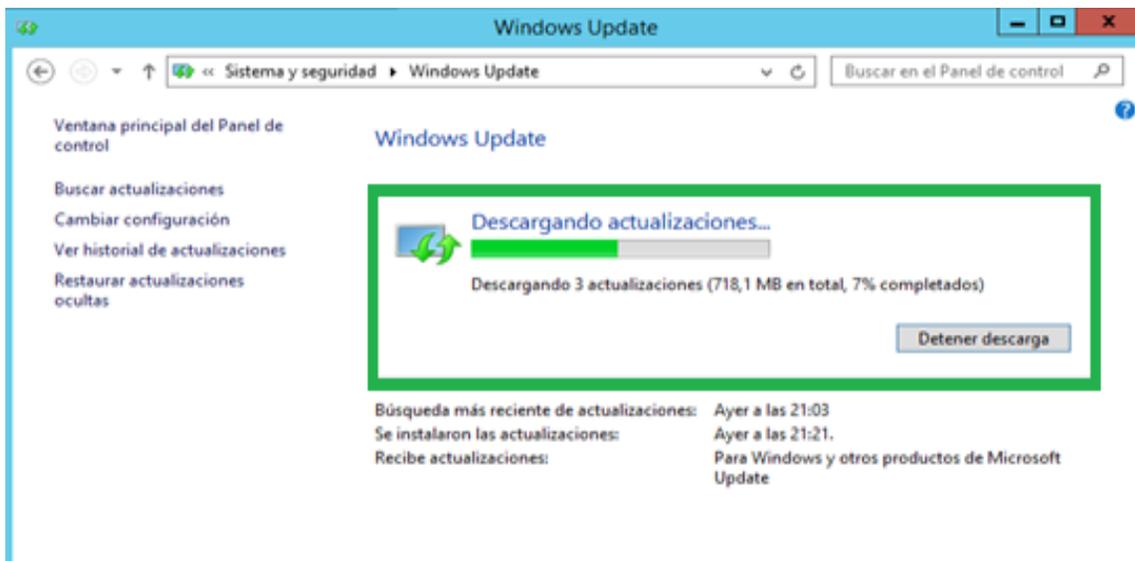
Finalmente se guardará los cambios del dominio y mostrara una ventana que le avisara que se ha unido al dominio correctamente y presione en Aceptar



Por ultimo le pedirá que reinicie el equipo, para guardar los cambios establecidos.



Luego de haber realizado el enlace del dominio debe ir al panel de control y seleccionar Windows Update y mandar a actualizar e instalar todas las actualizaciones importantes y luego reiniciar su pc.



Una vez realizado el paso anterior. Haga clic en Administrador de Windows PowerShell pegue el comando que facilita la instalación de los requisitos previos y espere al 100% de instalación hasta que diga True, que quiere decir, que la instalación es correcta. En donde le pedirá que reinicie el equipo. Tal como se ve en la figura a continuación.

```

Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

PS C:\Windows\system32> Get-Host | Select-Object Version

Version
-----
3.0

S C:\Windows\system32> Add-WindowsFeature RSAT-ADDS, Web-Server, Web-Static-Content, Web-Default-Doc, Web-Http-Errors,
Web-Asp-Net, Web-Net-Ext, Web-ISAPI-Ext, Web-ISAPI-Filter, Web-Http-Logging, Web-Log-Libraries, Web-Request-Monitor, Web
Http-Tracing, Web-Basic-Auth, Web-Windows-Auth, Web-Client-Auth, Web-Filtering, Web-Stat-Compression, Web-Dyn-Compressi
n, NET-UCF-HTTP-Activation45, Web-Asp-Net45, Web-Mgmt-Tools, Web-Scripting-Tools, Web-Mgmt-Compat, Desktop-Experience,
elnet-Client, BITS -Source D:\sources\sxs

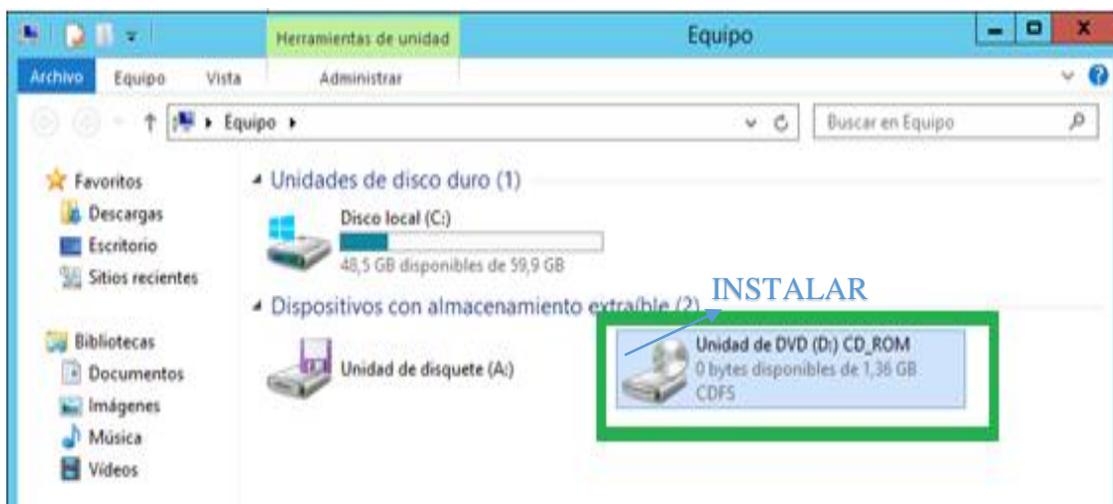
Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True      Yes      SuccessRest... (Servicio de transferencia inteligente en ...
ADVERTENCIA: Debe reiniciar este servidor para finalizar el proceso de instalación.
ADVERTENCIA: La actualización automática de Windows no está habilitada. Para asegurarse de que la característica o el
rol recién instalados se actualicen automáticamente, active Windows Update en el Panel de control.

PS C:\Windows\system32>

```

INSTALACIÓN DE SKYPE FOR BUSINESS 2015

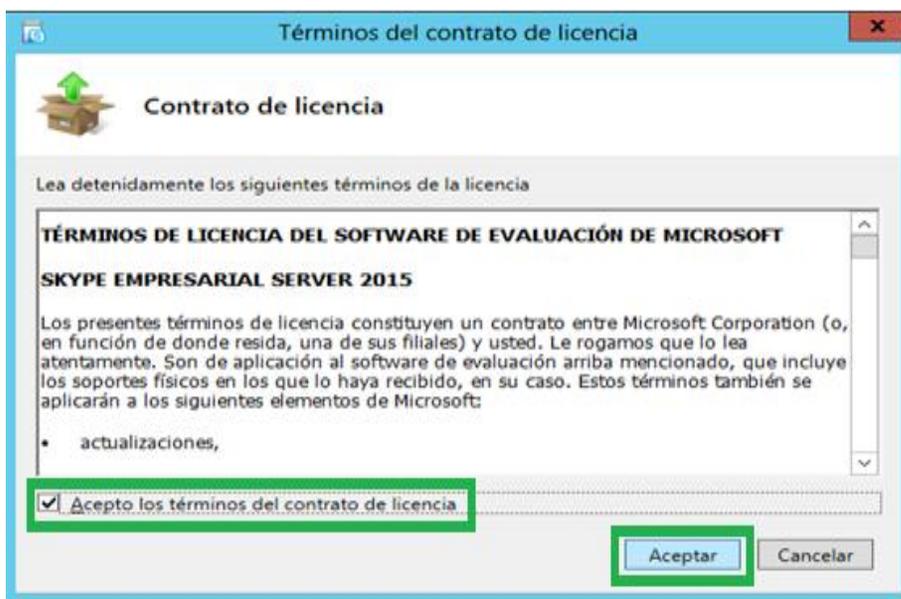
Para la instalación de Lync, debe montar la imagen ISO o el disco de instalación de Skype empresarial 2015 y ejecute el proceso de instalación. Así como observara en la figura de abajo.



Lo primero que debe hacer antes de poder iniciar con el instalador de Skype Empresarial, es tener instalado el Visual C++ 2012 x64, seleccionar si desea conectarse a internet o no buscar actualizaciones. Después haga clic en Instalar.



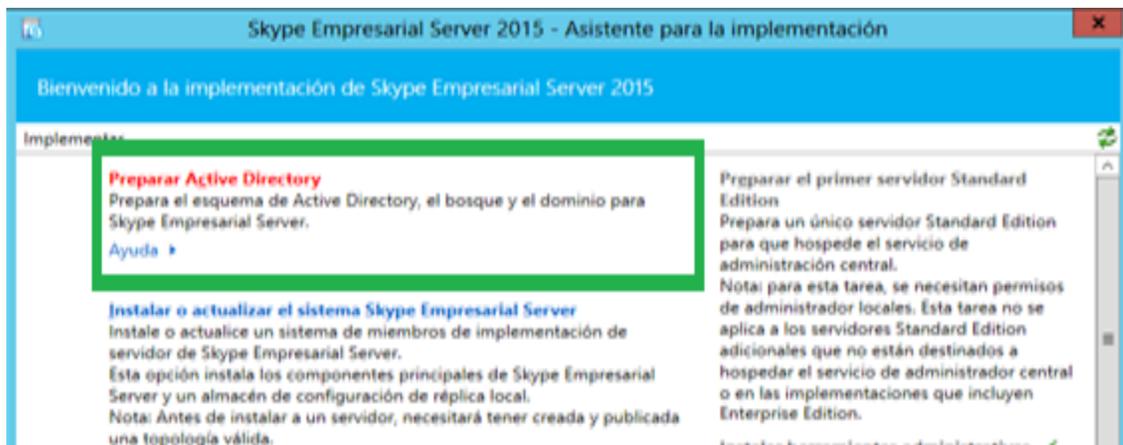
En la página Contrato de licencia para el usuario final, lea los términos de la licencia, tendrá que seleccionar Acepto los términos del contrato de licencia y luego haga clic en Aceptar para continuar.



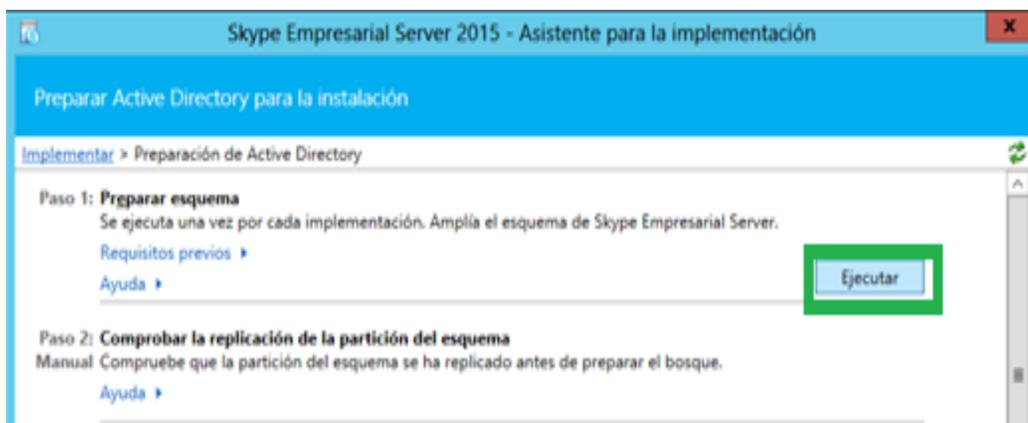
Luego aparece esta pantalla donde indica que se está instalando el Skype Empresarial dentro del servidor 2012 R2 y dar clic en siguiente.



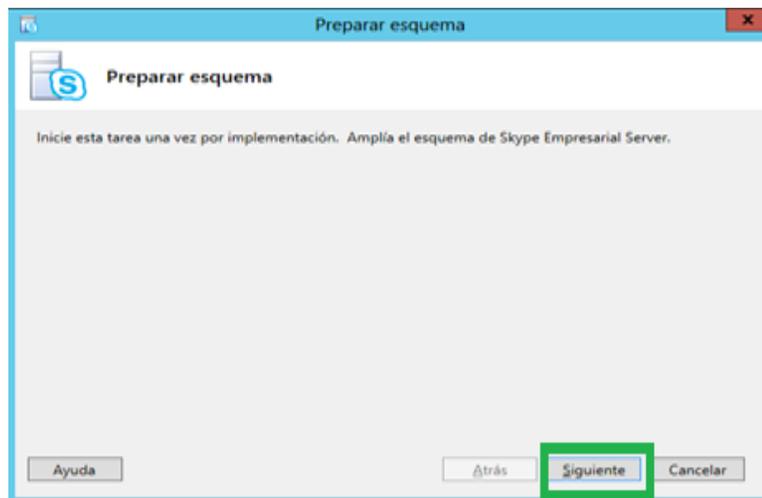
A su finalización, debe ejecutar el Asistente para implementación de Skype Empresarial y continuación debe realizar ciertas configuraciones a través de los distintos asistentes, empezando con la preparación del Active Directory, para ello pulse en Preparar Active Directory.



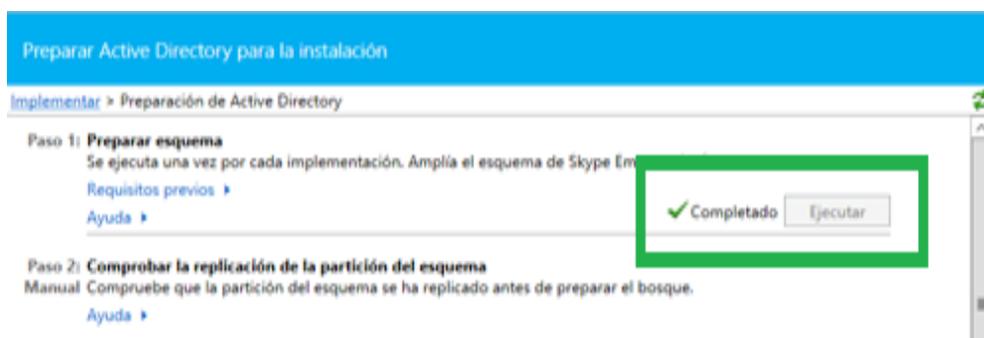
Para la preparación del esquema debe dar clic en Ejecutar. Como se mira en la pantalla de abajo.



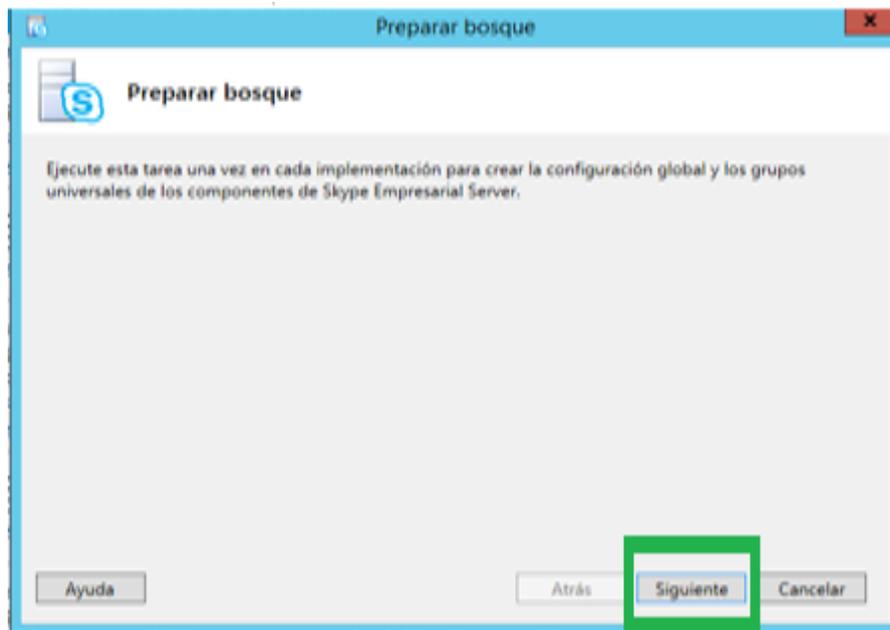
Luego aparece esta pantalla Preparar esquema y dar clic en siguiente.



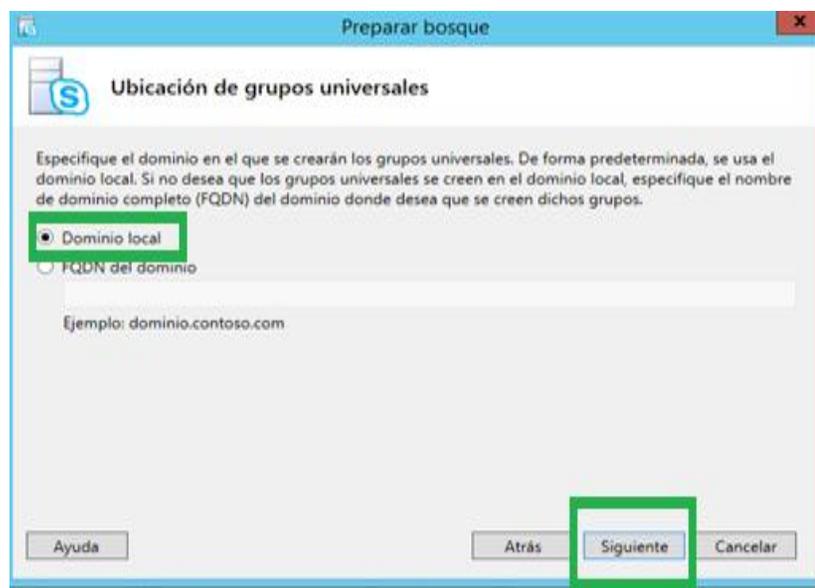
Luego se carga todos los datos de preparación del esquema hasta que se complete la tarea y por ultimo debe hacer clic en Finalizar. En la siguiente figura podrá observar que la tarea de Preparación de esquema se ha completado.



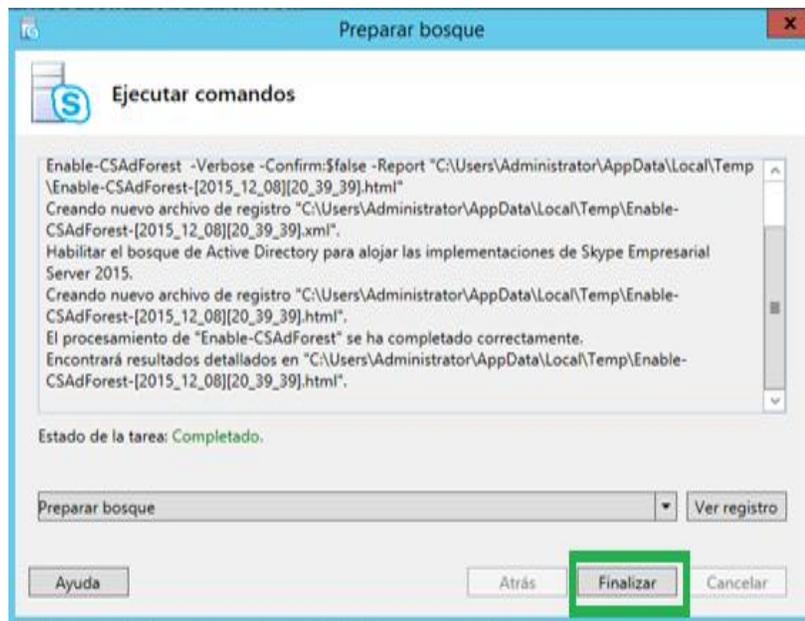
Seguidamente pulsamos el boton Ejecutar en Preparar bosque actual, donde seguidamente aparecera una ventana Preparar Bosque y luego hacer clic en siguiente.



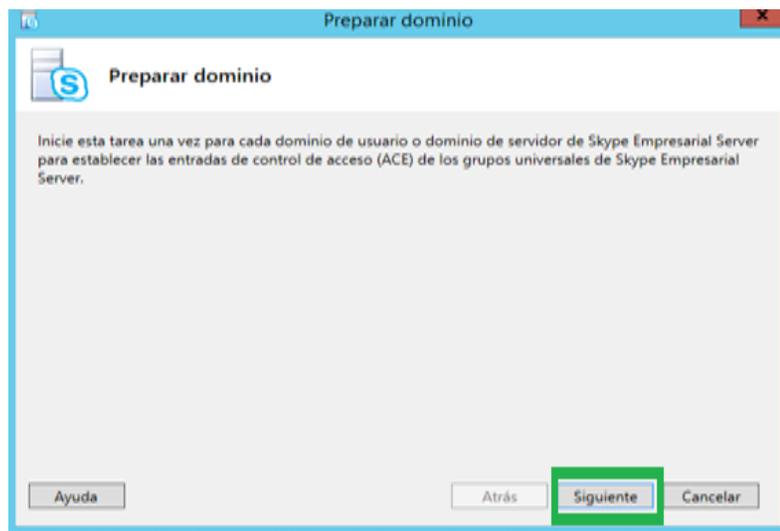
En la ubicación de grupos universales, escoja Dominio Local y pulse en Siguiente.



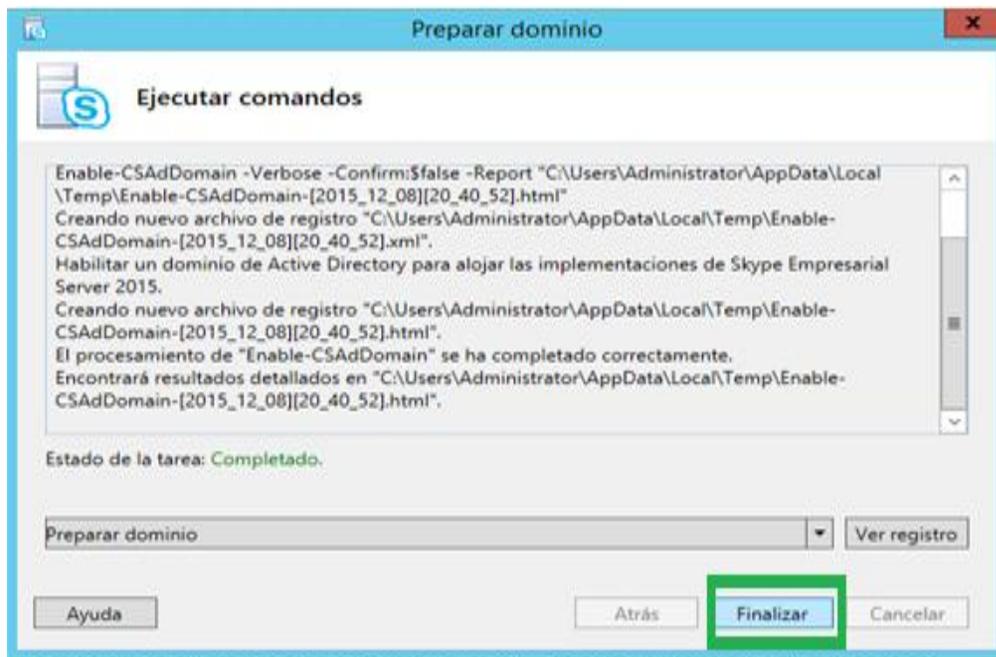
Comienza el proceso de actualización del bosque. Si el proceso se completa con éxito veremos una pantalla similar a esta. Por ultimo de hacer en Finalizar.



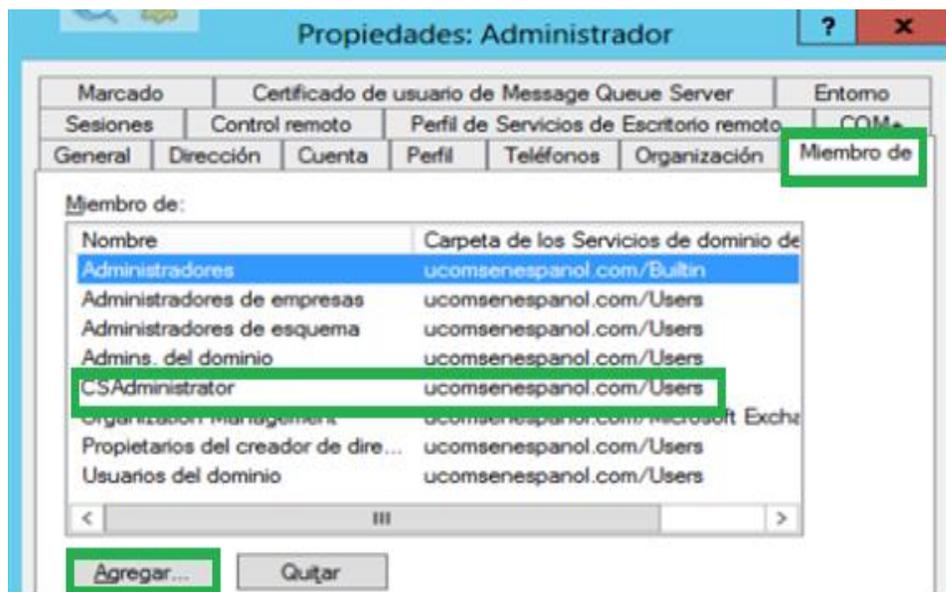
Enseguida debe pulsar en Ejecutar en Preparar el dominio actual, luego debe Presionar en Siguiente, comenzará a establecer los grupos Universales de Skype empresarial.



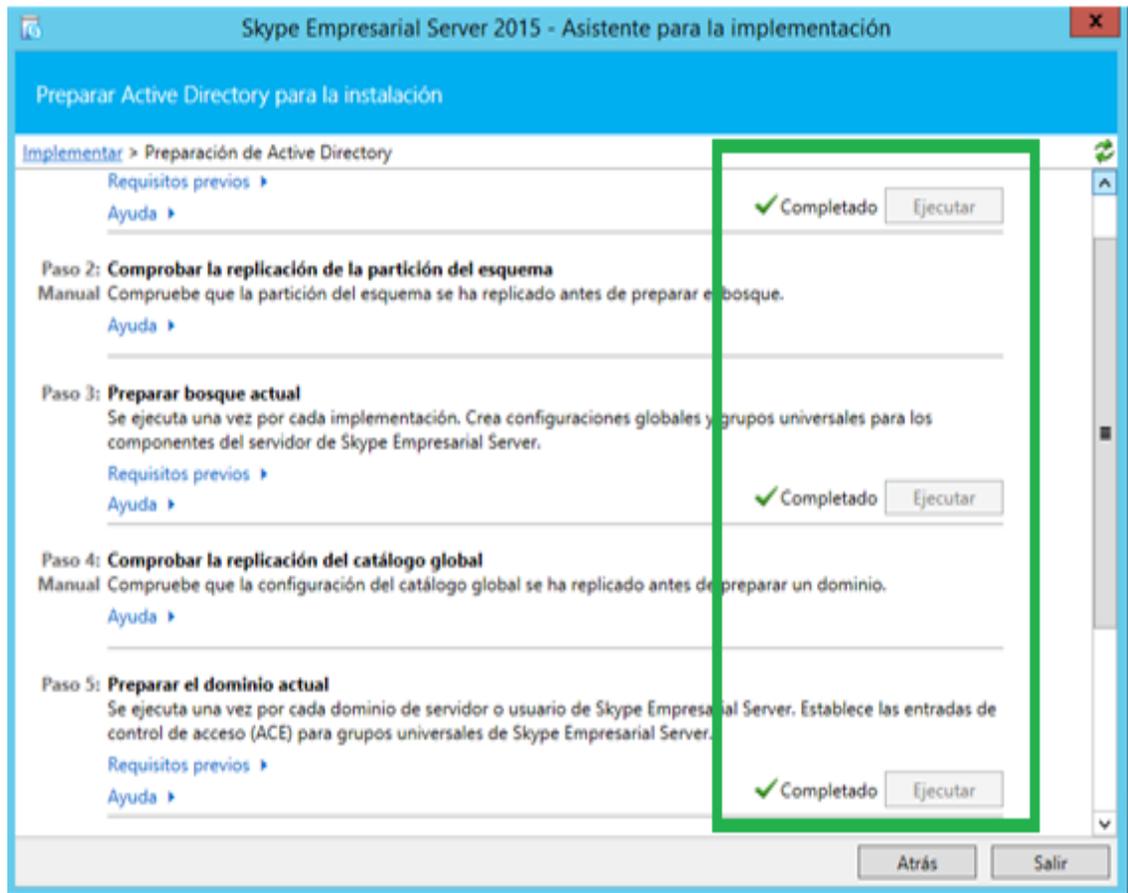
Una vez que finalice debe hacer clic en Finalizar.



Por ultimo debe Añadir la cuenta con la que está realizando la instalación como miembro del grupo CSAdministrator.

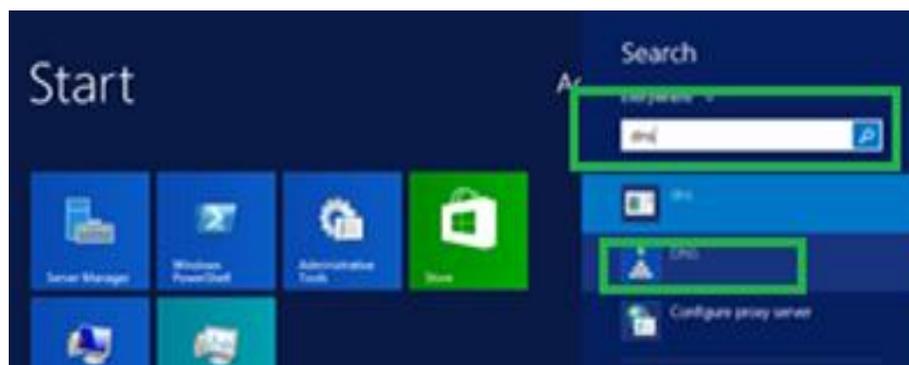


Como se ve en la pantalla a continuación están ejecutadas todas las tareas del dominio de Active Directory

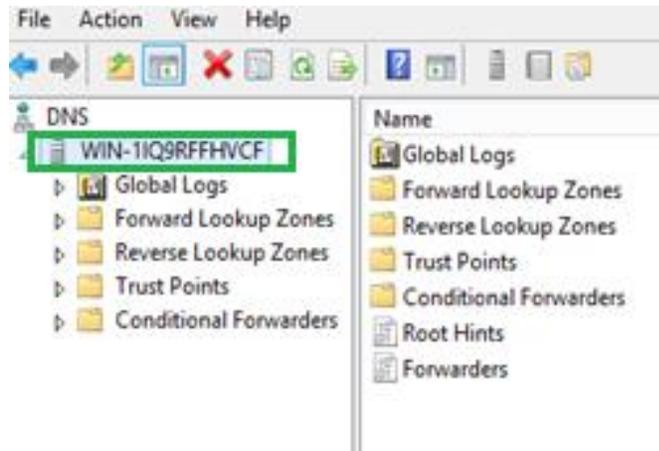


CONFIGURACIÓN DEL DNS

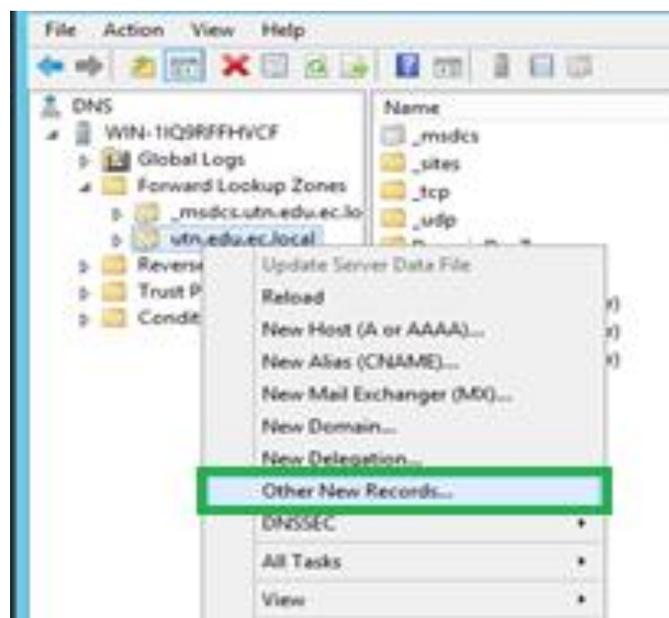
Primeramente, debe ubicarse en el buscador e ingresar DNS. Así como ve en la pantalla de abajo.



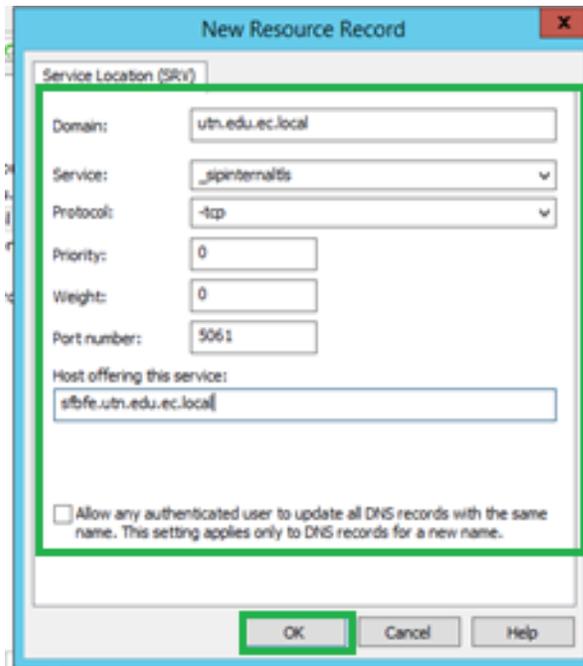
Una vez que ingresemos al DNS, se debe dar clic en Forward Lookup Zones



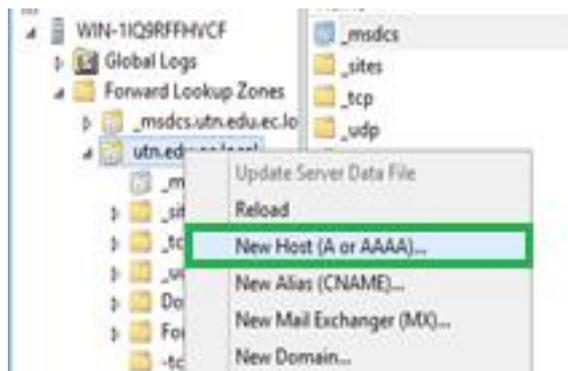
Debe hacer clic derecho en el dominio en nuestro caso es utn.edu.local y escoger **Nuevo Record.**



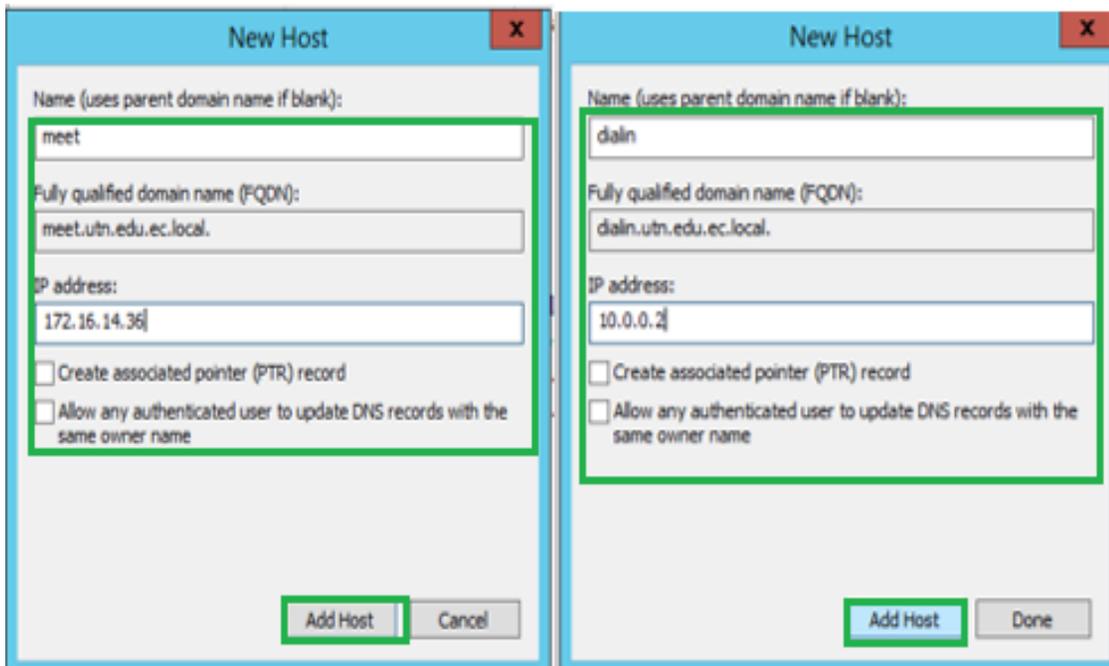
Muestra una ventana del tipo de recurso. Debe escoger servicio local y pulsar creación de recurso. Se debe ingresar el protocolo tanto externo como interno para la instalación futura de Skype empresarial y debe hacer clic en ok.



Luego debe dirigirse otra vez al dominio y hacer clic derecho y escoger la opción **nuevo host**.



Por ultimo aparecerá una ventana de Nuevo Host del DNS en donde se ingresará el meet, dialin y el admin con la dirección IP del DNS configurada.

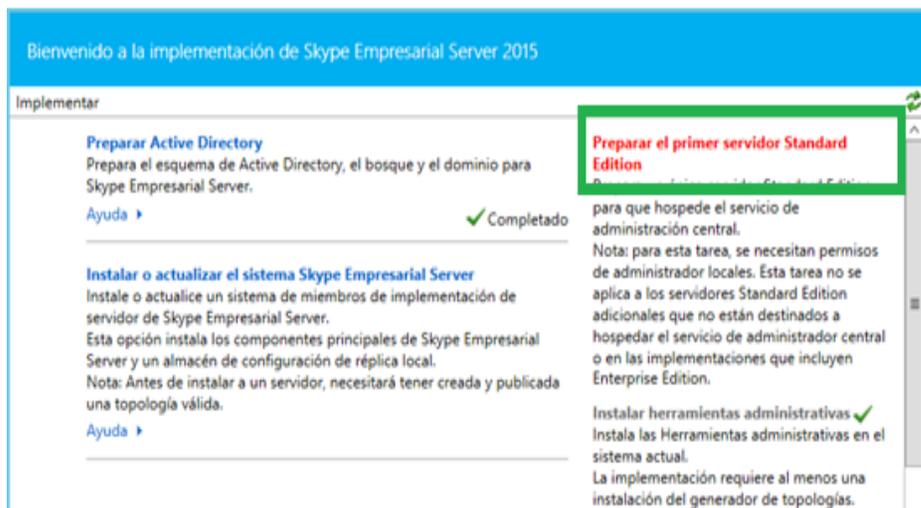


En donde configurados estos Hosts permite lo siguiente:

Tabla 17: Hosts necesarios para Skype Empresarial

meet	Reuniones Online
dialin	Conferencia Telefónica
admin	Administrar Skype Empresarial

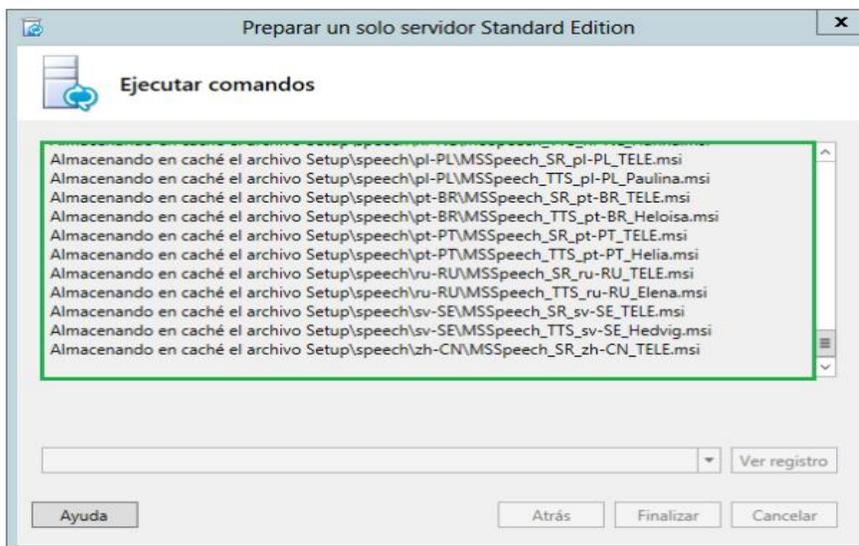
En el Asistente para la implementación de Skype Empresarial debe presionar Preparar el primer servidor Standard Edition. Así como la imagen a continuación.



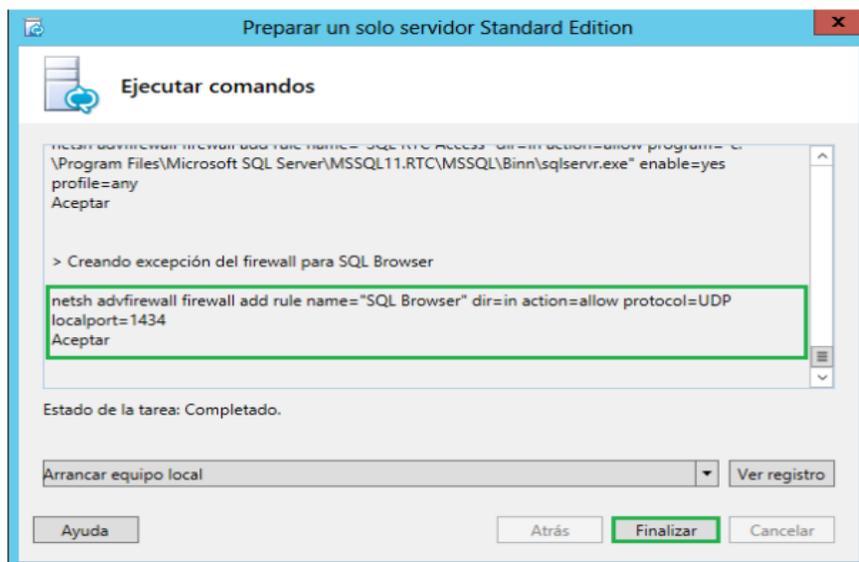
Aparecerá una ventana en donde se prepara el servidor, por lo que, debe pulsar en Siguiente.



Durante el proceso de instalación vera cómo se van sucediendo las instalaciones de los distintos componentes.



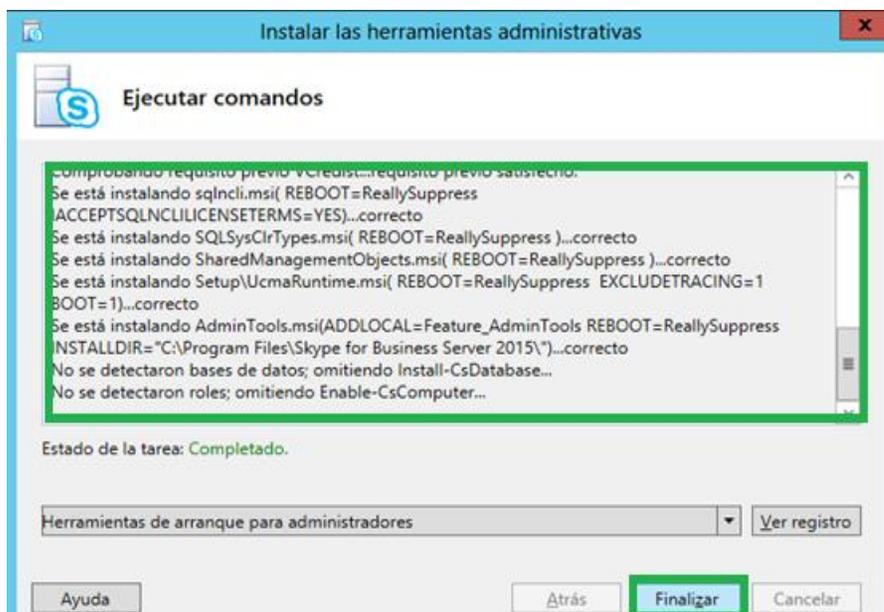
Si todo finaliza correctamente, podrá ver una pantalla como esta y pulse en Finalizar para continuar con la configuración.



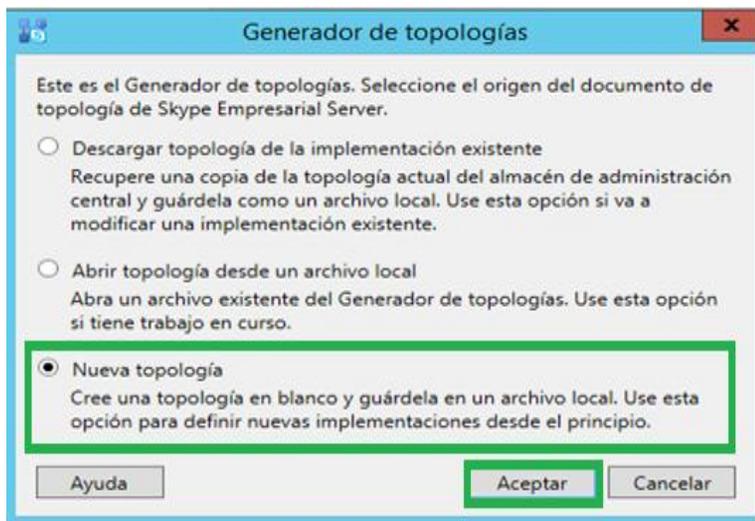
Ahora debe instalar las Herramientas administrativas, las que permitirán configurar la Topología de Skype empresarial. Para realizar la instalación pulse en Instalar Herramientas Administrativas.



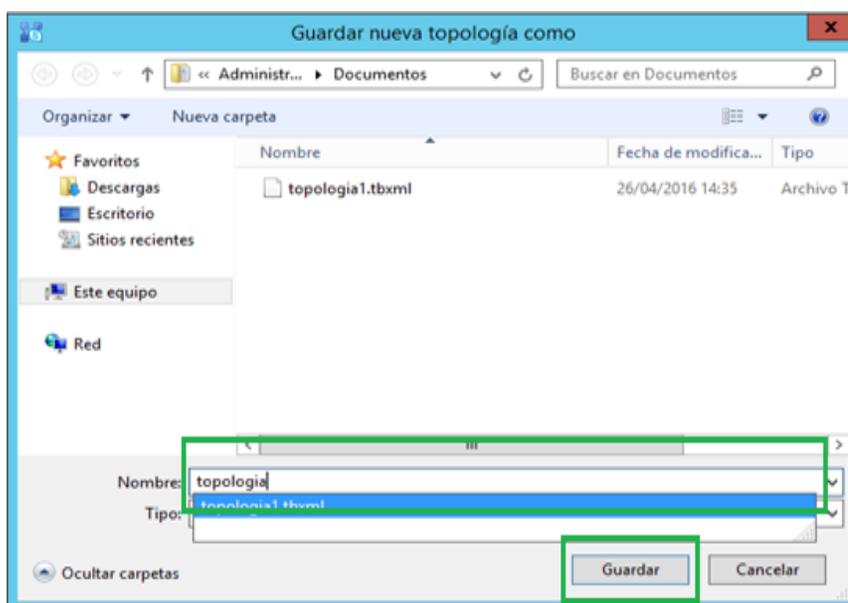
Enseguida se cargarán todos los comandos de las herramientas administrativas. Hasta que salga la tarea completa y por ultimo debe dar clic en Finalizar.



Luego debe ir al Generador de Topologías de Skype empresarial para comenzar con la Configuración. Una vez abierto el generador de Topologías, seleccione Nueva Topología. Así como la imagen siguiente.



Luego pedirá que guarde el archivo de generador de topologías, y necesitará para guardar los cambios realizados y posteriormente poder publicar la topología.



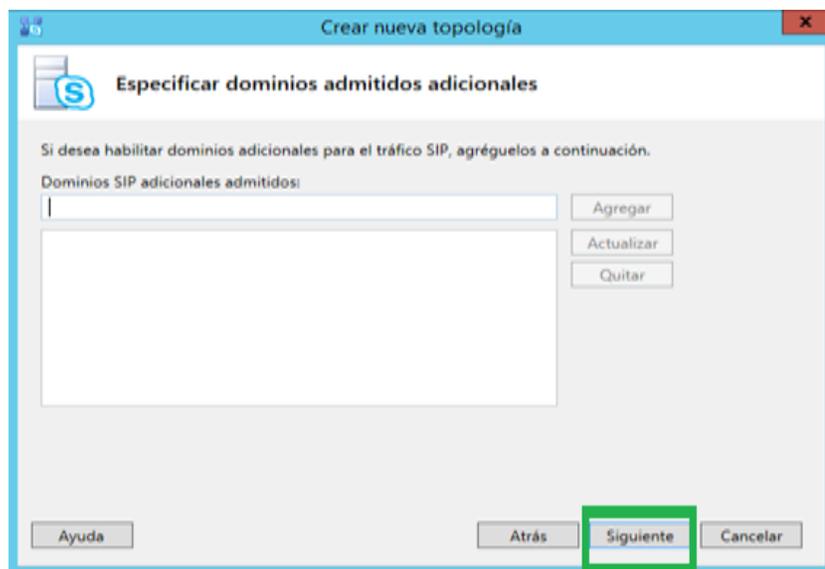
Seguidamente se inicia un asistente de creación de una nueva topología, el cual solicita el nombre del dominio SIP principal para esta implementación, debe insertar su nombre de dominio SIP y presionar el botón siguiente.

The screenshot shows a window titled "Crear nueva topología" with a sub-header "Definir el dominio principal". Below the sub-header, there is a text prompt: "Identifique el dominio SIP principal de la organización (por ejemplo, contoso.com).". A text input field labeled "Dominio SIP principal: *" contains the text "utn.edu.ec.local". At the bottom of the window, there are four buttons: "Ayuda", "Atrás", "Siguiente", and "Cancelar". The "Siguiente" button is highlighted with a green box.

Si quiere configurar dominios SIP alternativo se lo puede especificar en la siguiente ventana, en caso contrario pulse en siguiente.

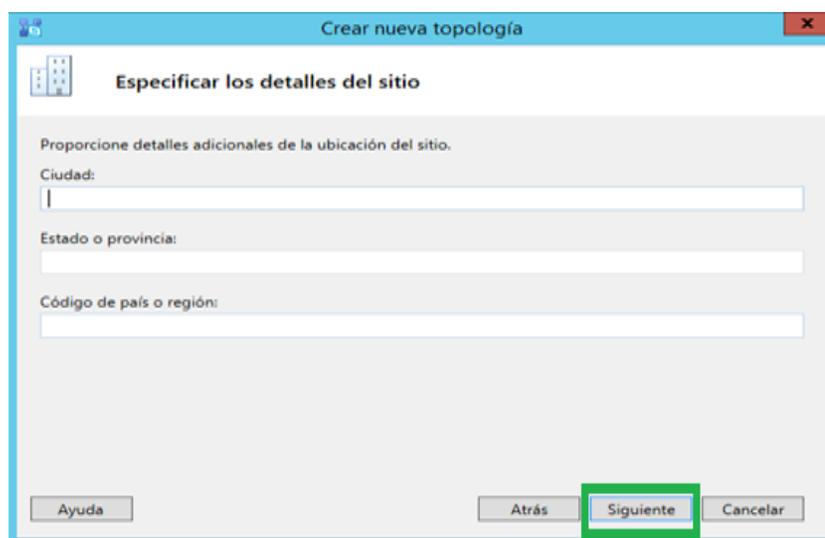
The screenshot shows a window titled "Crear nueva topología" with a sub-header "Definir el primer sitio". Below the sub-header, there is a text prompt: "Todas las implementaciones deben tener al menos un sitio. Si la implementación tiene varios sitios, puede agregar los otros posteriormente con el Asistente para nuevo sitio.". A text input field contains the text "cita 1". Below this field is a label "Descripción:" followed by an empty text input field. At the bottom of the window, there are four buttons: "Ayuda", "Atrás", "Siguiente", and "Cancelar". The "Siguiente" button is highlighted with a green box.

Puede además añadir o no información adicional en la siguiente pantalla, si no lo desea de clic en siguiente



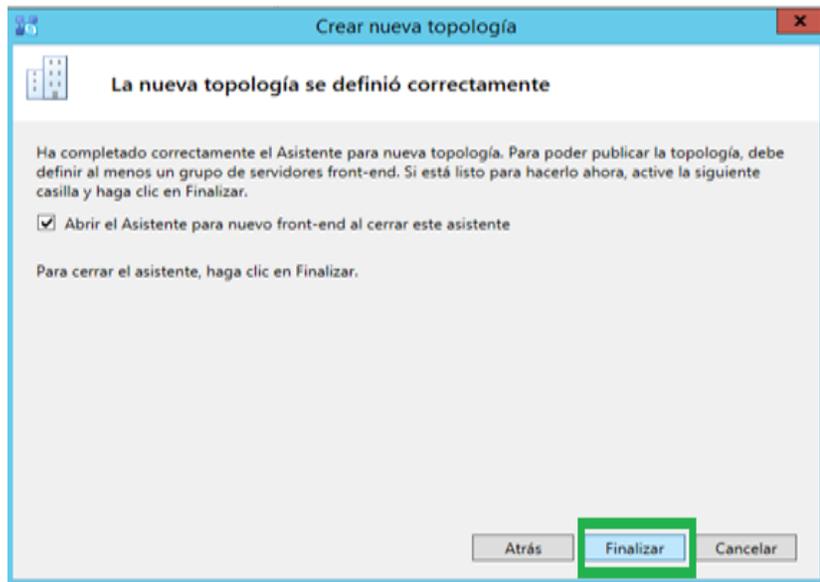
The screenshot shows a window titled "Crear nueva topología" with a sub-header "Especificar dominios admitidos adicionales". Below the sub-header, there is a text prompt: "Si desea habilitar dominios adicionales para el tráfico SIP, agréguelos a continuación." This is followed by a label "Dominios SIP adicionales admitidos:" and a text input field. To the right of the input field are three buttons: "Agregar", "Actualizar", and "Quitar". At the bottom of the window, there are four buttons: "Ayuda", "Atrás", "Siguiente" (highlighted with a green box), and "Cancelar".

Luego si desea Escribir una descripción con el cual identificar la topología, caso contrario dar clic en siguiente

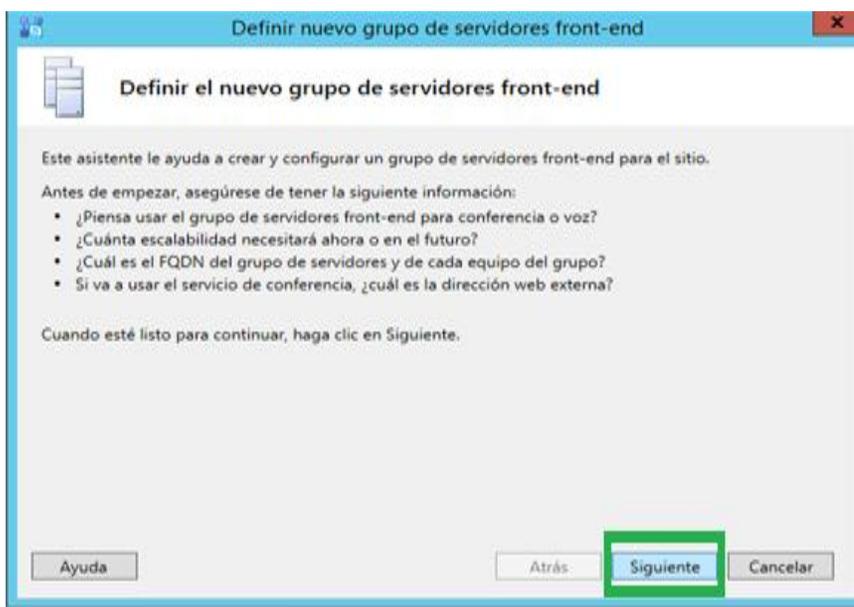


The screenshot shows a window titled "Crear nueva topología" with a sub-header "Especificar los detalles del sitio". Below the sub-header, there is a text prompt: "Proporcione detalles adicionales de la ubicación del sitio." This is followed by three text input fields labeled "Ciudad:", "Estado o provincia:", and "Código de país o región:". At the bottom of the window, there are four buttons: "Ayuda", "Atrás", "Siguiente" (highlighted with a green box), and "Cancelar".

Con estos datos iniciales ya finaliza la configuración de la topología, debe dejar habilitada la casilla Abrir el Asistente para nuevo Front-END y pulse en Finalizar.



Comienza la configuración del Front-END, pulse en Siguiente.



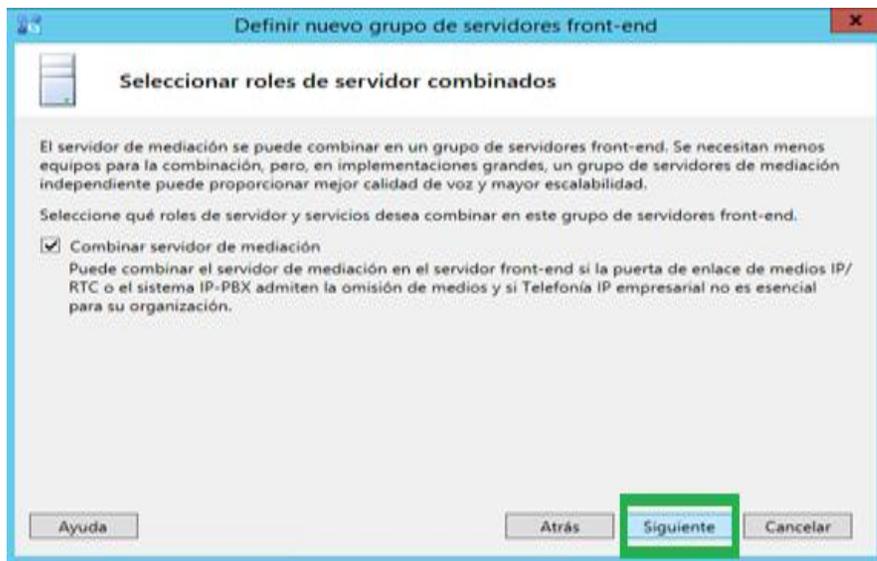
Elija la opción de Servidor Standard Edition y escriba el nombre FQDN del servidor de Skype Empresarial y presione siguiente.



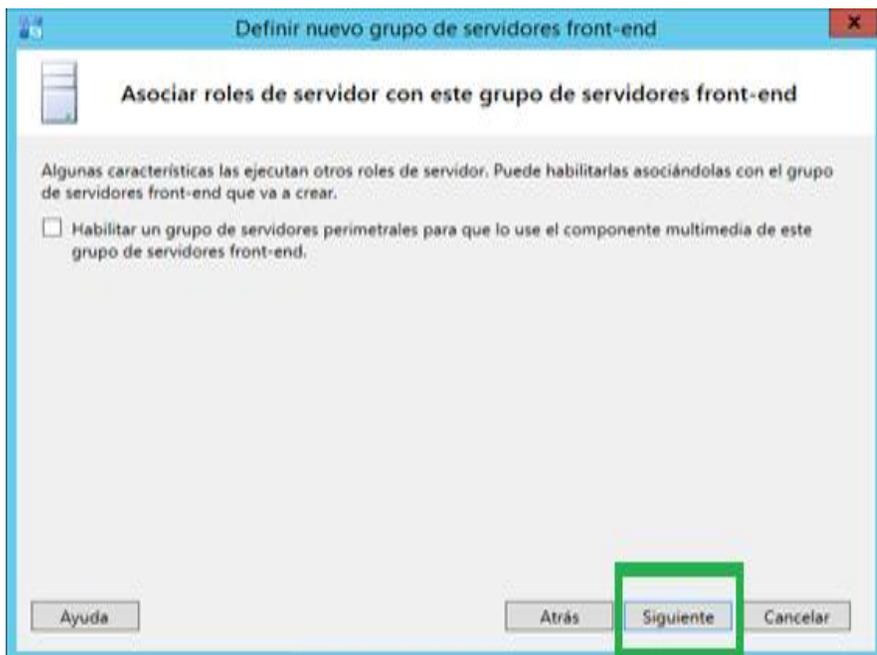
Habilite las opciones de Conferencias, Telefonía Empresarial y Control de Llamadas, los roles de Archivado y Supervisión. A continuación pulse Siguiete.



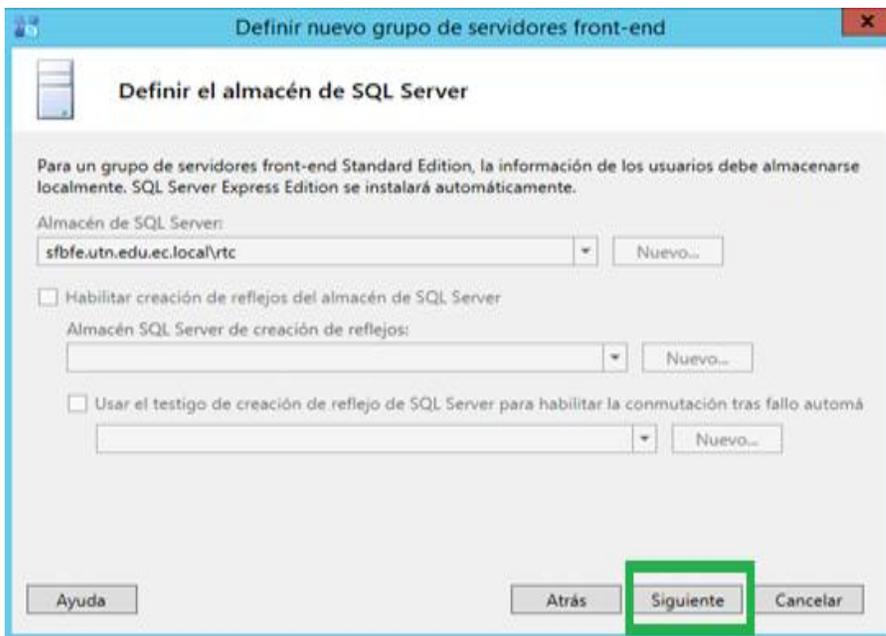
Habilite la opción de Combinar servidor de mediación, para la configuración de la Telefonía IP Empresarial y presione Siguiete.



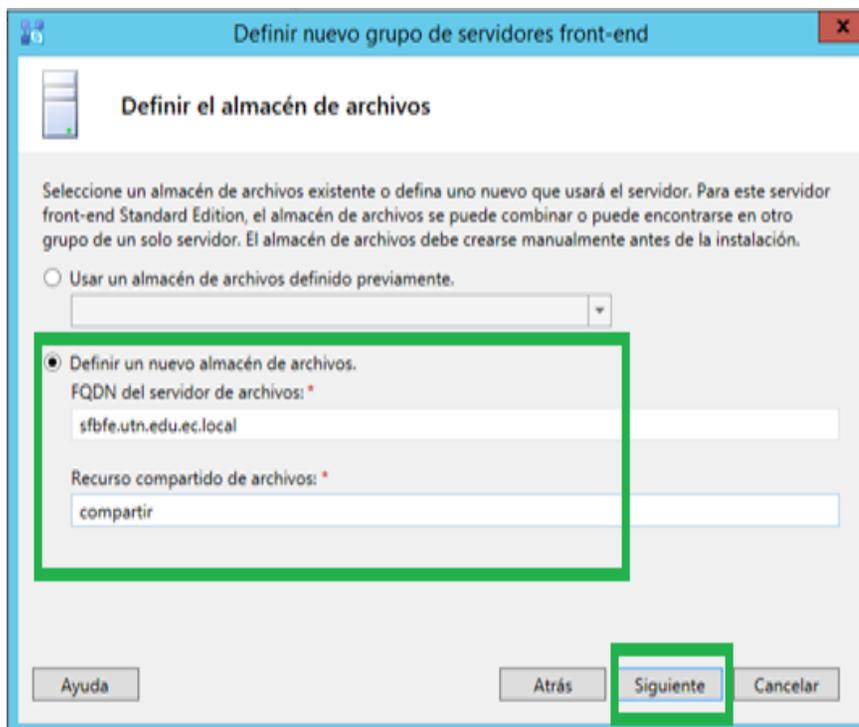
No habilite la característica de servidores perimetrales y hacer clic en Siguiete.



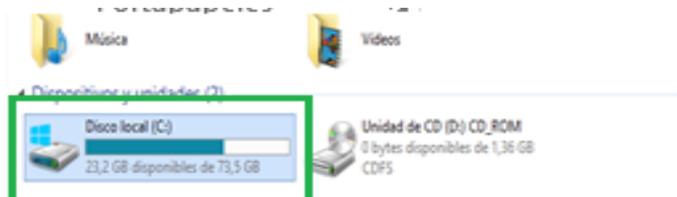
Seleccionar el servidor de base de datos, al ser una versión Standard será el mismo servidor en la instancia RTC y de clic en siguiente.



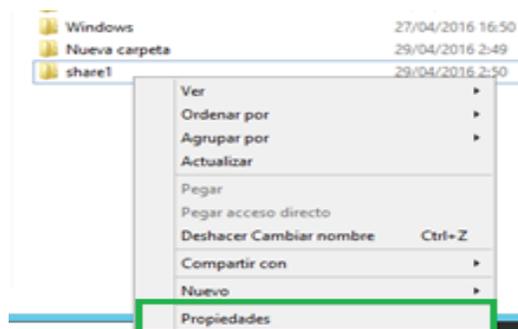
Ahora se debe definir el almacén de archivos y pulse Siguiete.



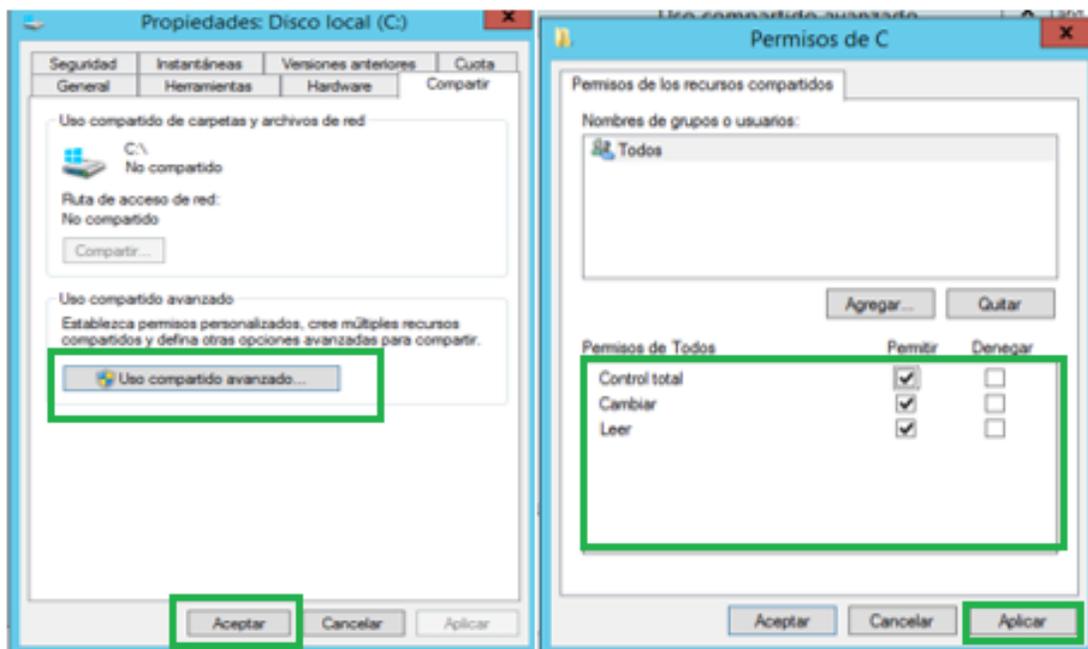
Debe crear una carpeta en el disco C con el nombre Share



Debe hacer clic en propiedades de la carpeta recién creada y luego seleccione compartir avanzado. Tal como se en la pantalla de abajo.



Hacer clic en compartición avanzada, habilita los permisos y finalmente clic en Aceptar.



Establecer la URL externa para los servicios Web, este FQDN lo que utilizara tanto para interno como externo. Puede cambiar este nombre por el que desee, pero debe recordar que tiene que ser su registro DNS correspondiente.

The screenshot shows a Windows wizard window titled "Definir nuevo grupo de servidores front-end". The current step is "Especificar la dirección URL de Servicios web". The window contains the following text and controls:

- Header: "Especificar la dirección URL de Servicios web"
- Instruction: "Puede especificar un nombre de dominio completo (FQDN) alternativo para el lado externo de los Servicios web. Para un servidor front-end Standard Edition, el FQDN interno es fijo."
- Checkbox: "Reemplazar FQDN del grupo de Servicios web internos"
- Text field: "URL base interna:" (empty)
- Text field: "URL base externa: *" containing "sfbfe.utn.edu.ec.local" (highlighted with a green box)
- Buttons at the bottom: "Ayuda", "Atrás", "Siguiente" (highlighted with a green box), and "Cancelar".

Aquí en esta ventana no debe seleccionar Asociar un grupo con un servidor de Office Web App y haga clic en Finalizar.

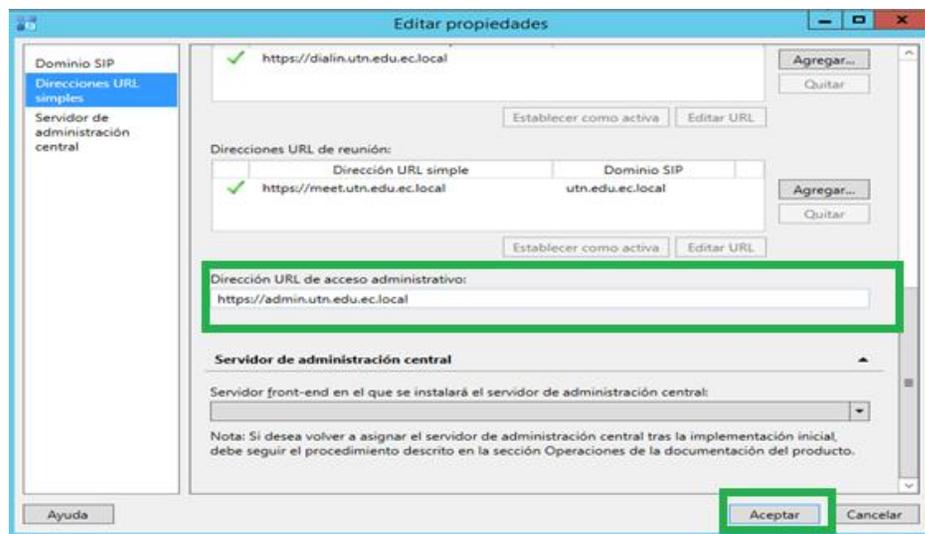
The screenshot shows the next step in the wizard: "Seleccionar un servidor de Office Web Apps". The window contains the following text and controls:

- Header: "Seleccionar un servidor de Office Web Apps"
- Instruction: "Asocie este grupo de servidores front end con un servidor de Office Web Apps para permitir a los usuarios compartir y ver presentaciones de PowerPoint durante reuniones con mejoras como, por ejemplo, animaciones, transiciones de diapositivas, video incrustado y con la capacidad de navegar por las diapositivas de forma independiente. En caso de que no se haya definido ningún servidor de Office Web Apps, haga clic en Nuevo."
- Checkbox: "Asociar un grupo con un servidor de Office Web Apps"
- Text field: (empty)
- Button: "Nuevo..."
- Note: "Nota: Le recomendamos que implemente un servidor de Office Web Apps. Si no dispone de uno, las capacidades de uso compartido de presentaciones de PowerPoint no estarán disponibles durante las reuniones."
- Buttons at the bottom: "Ayuda", "Atrás", "Finalizar" (highlighted with a green box), and "Cancelar".

Una vez finalizado los pasos anteriores debe hacer clic con el botón secundario y seleccionar editar propiedades



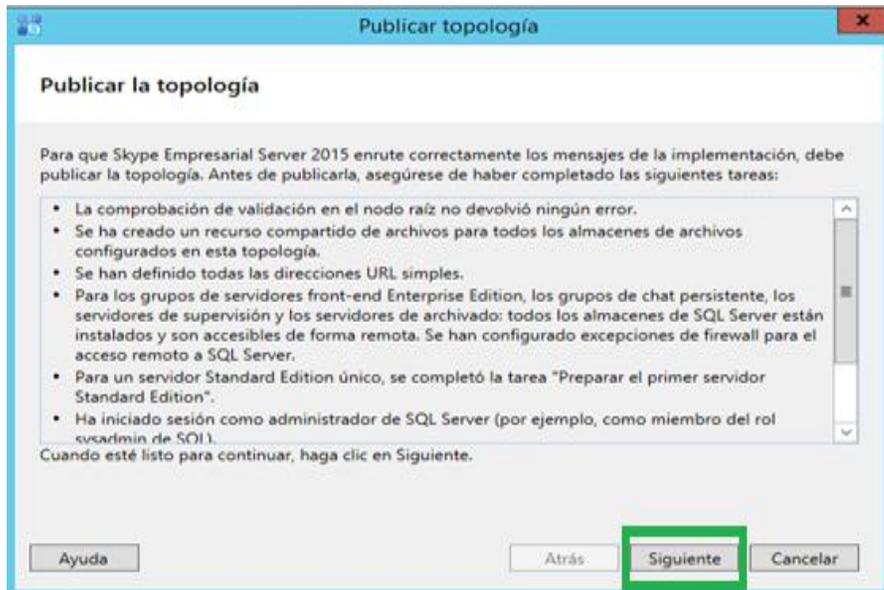
Luego debe Escribir la URL para el acceso administrativo y seleccionar el servidor de administración Central. El acceso administrativo se corresponde con el Panel de Control de Skype empresarial.



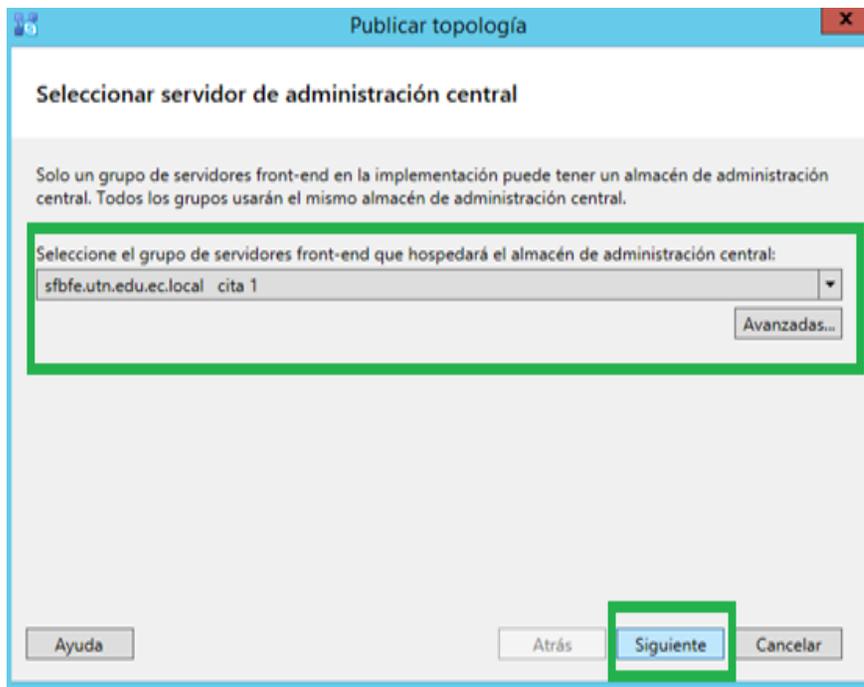
Una vez revisados estos cambios, debe publicar la topología, pulsar con el botón derecho encima del servidor y seleccionar Publicar Topología.



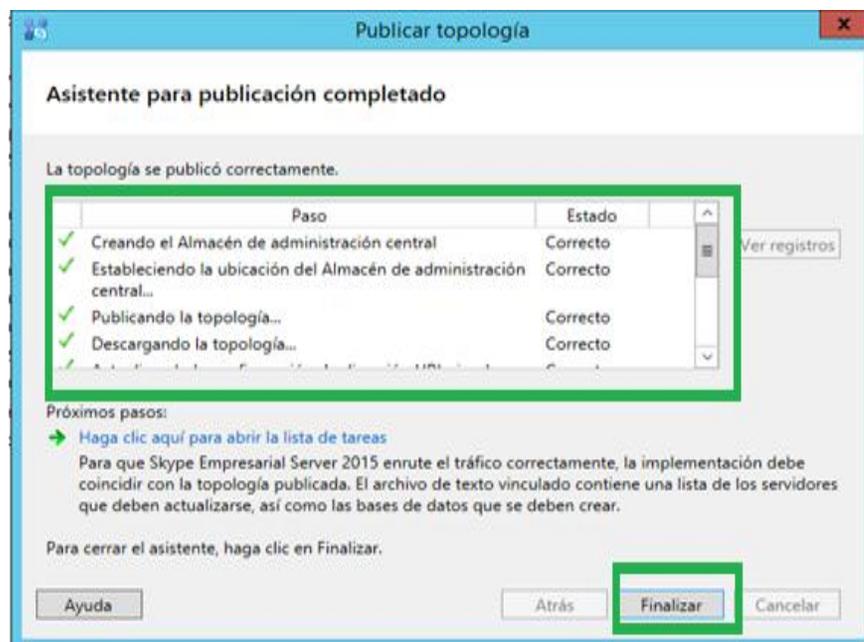
Aparecerá la pantalla Publicar topología y Pulsar en “Siguiente”.



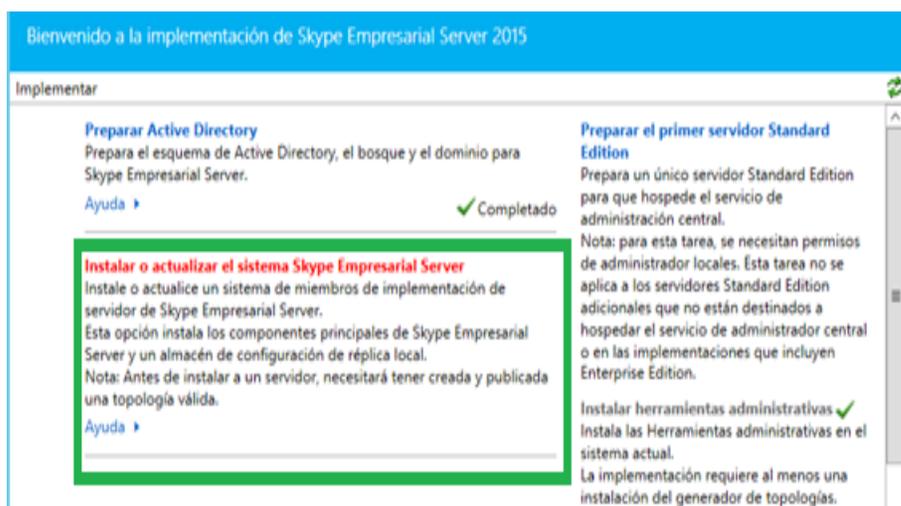
Se cargara por defecto el Front-END del servidor que se hospedará en el Almacén de Administración Central y pulse en Siguiente.



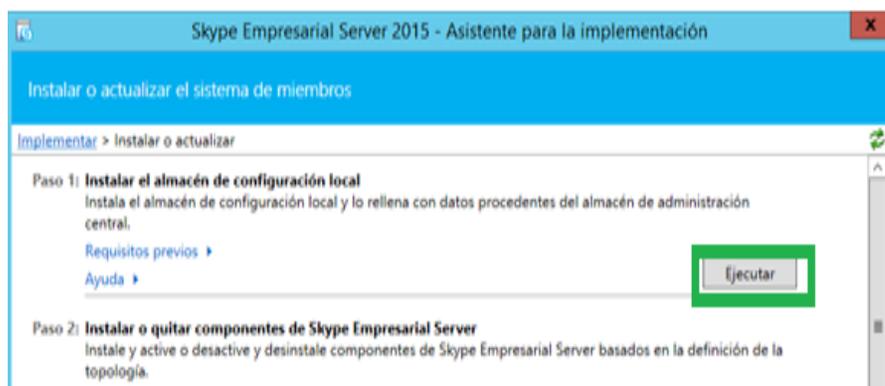
Comenzará de forma inmediata la publicación de la Topología. Una vez finaliza la publicación de la topología puede se han realizado correctamente como puede ver en la imagen siguiente.



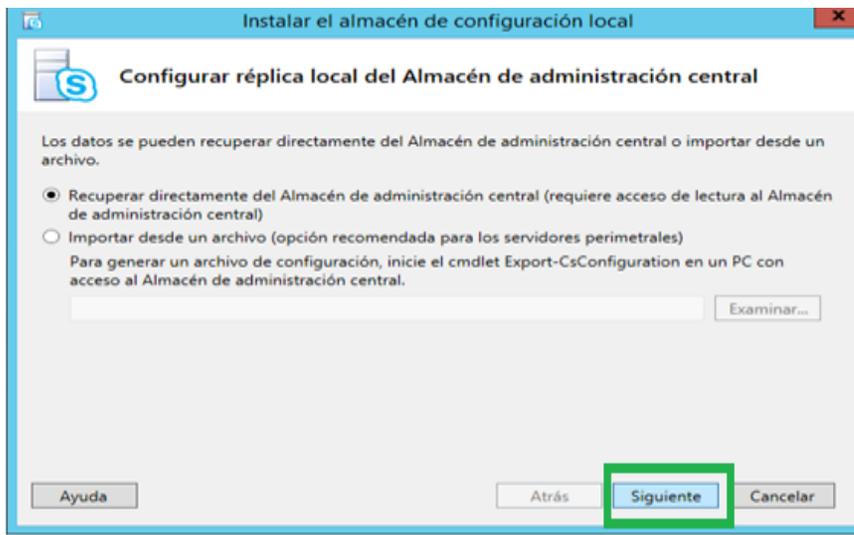
Para completar la instalación de Skype Empresarial, debe volver al Asistente para la implementación y completar los pasos que tiene dentro de Instalar o actualizar el sistema Skype Empresarial.



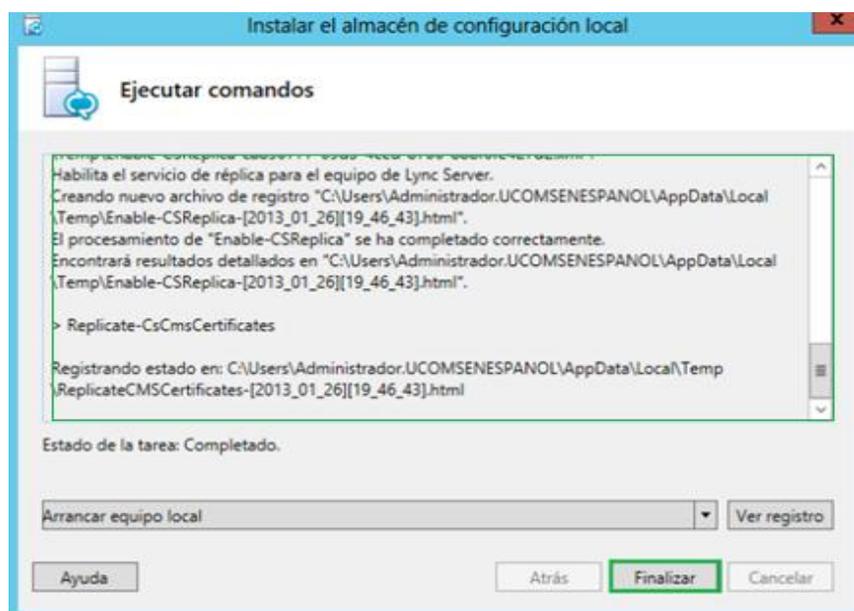
Se comienza por la primera opción, Instalar el almacén de configuración local y pulsar en Ejecutar.



Seleccionar Recuperar directamente del Almacén de administración central y pulsar en Siguiente.



En esta pantalla se cargarán todos los comandos del almacén local, una vez terminada el proceso pulse en Finalizar.



Ahora debe avanzar hacia el segundo paso, el de Instalar o desinstalar componentes de Skype empresarial. Instalará los componentes necesarios en función de los roles que hayamos habilitado en la topología, pulsar en “Ejecutar”.

Paso 1: Instalar el almacén de configuración local
 Instala el almacén de configuración local y lo rellena con datos procedentes del almacén de administración central.
 Requisitos previos ▶
 Ayuda ▶

✓ Completado Ejecutar de nuevo

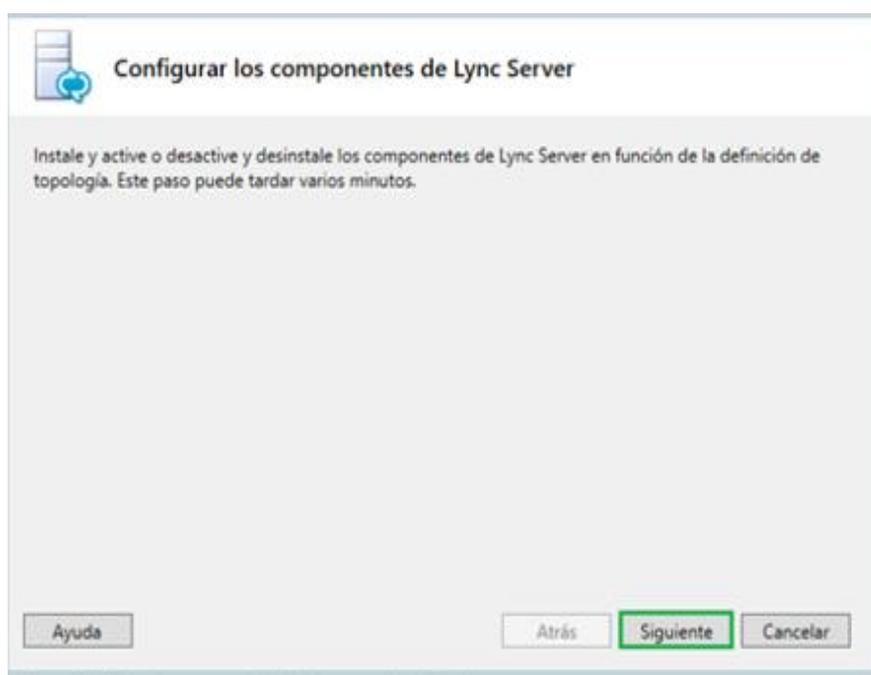
Paso 2: Instalar o desinstalar componentes de Lync Server
 Instale y active o desactive y desinstale los componentes de servidor de Lync Server en función de la definición de topología.
 Requisitos previos ▶
 Ayuda ▶

Ejecutar

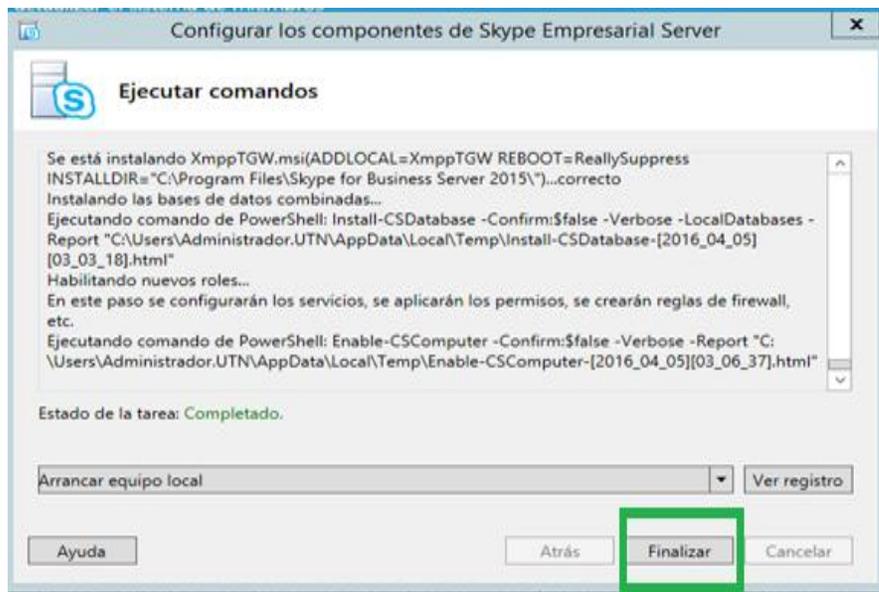
Paso 3: Solicitar, instalar o asignar certificados
 Este paso inicia el Asistente para certificados. Cree una solicitud de certificado para el sistema local. Instale y asigne certificados para este sistema en función de la definición de topología.
 Requisitos previos ▶
 Ayuda ▶

Ejecutar

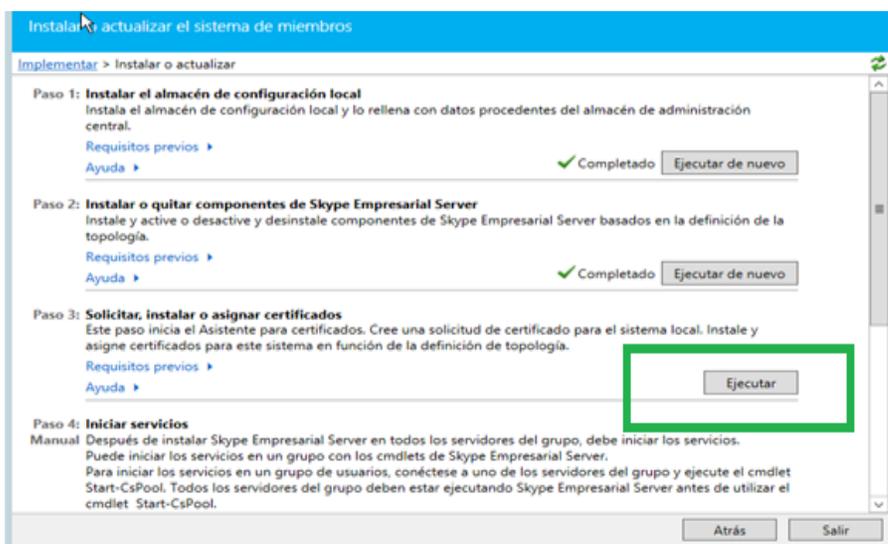
Aparecerá la ventana Configurar los componentes Skype empresarial Pulse en “Siguiete”.



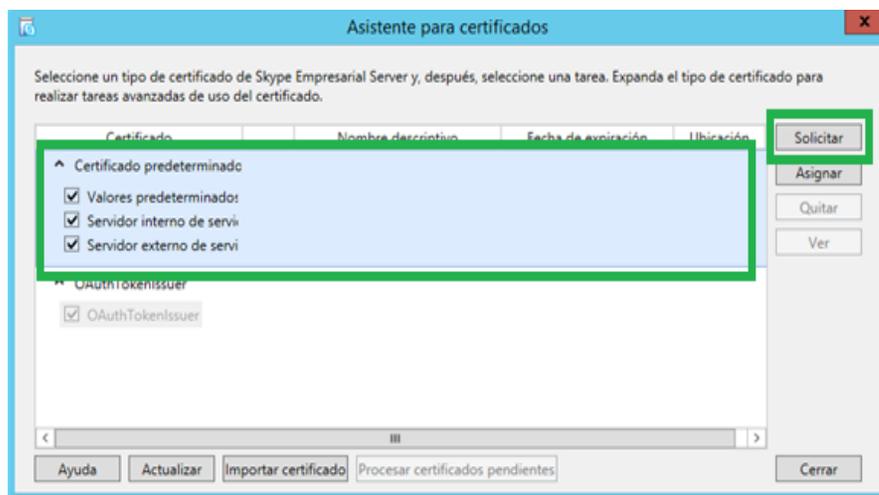
Una vez que se haya completado la tarea de configuración de los componentes de Lync Server, pulsar en “Finalizar”.



Pulse sobre Ejecutar del tercer paso para solicitar los certificados necesarios.

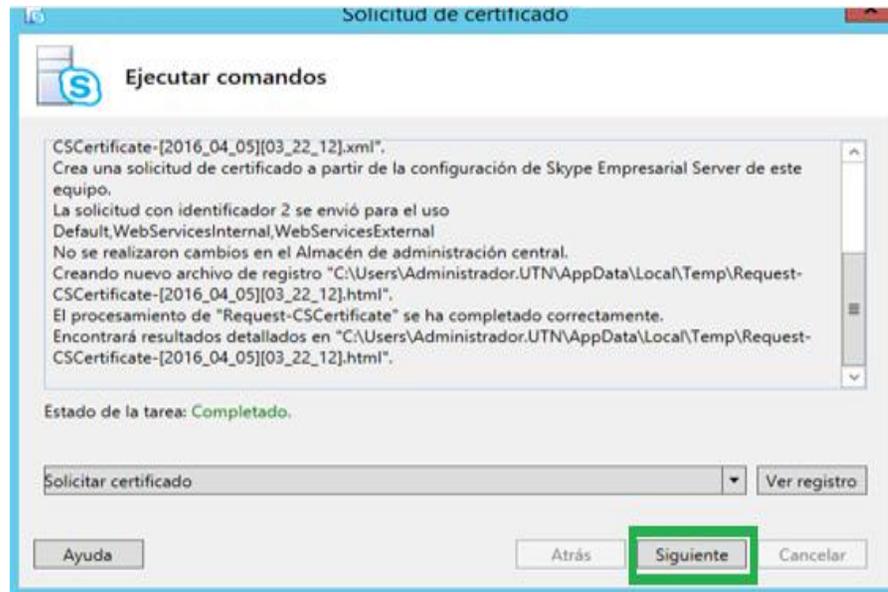


En primer lugar, solicite el Certificado Predeterminado y pulse en Solicitar.

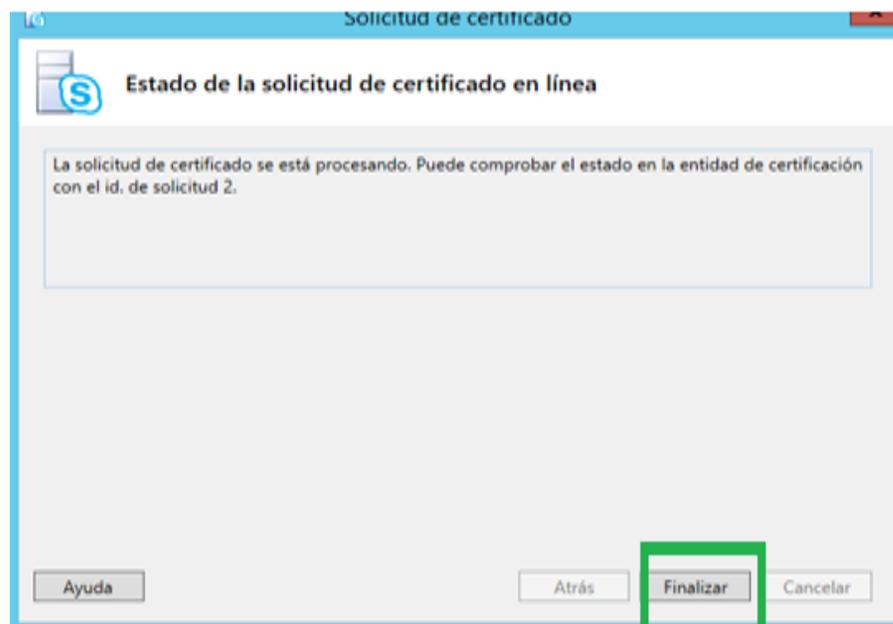


En solicitud de certificado. Seleccione utn.edu.local y Pulse en Siguiente.

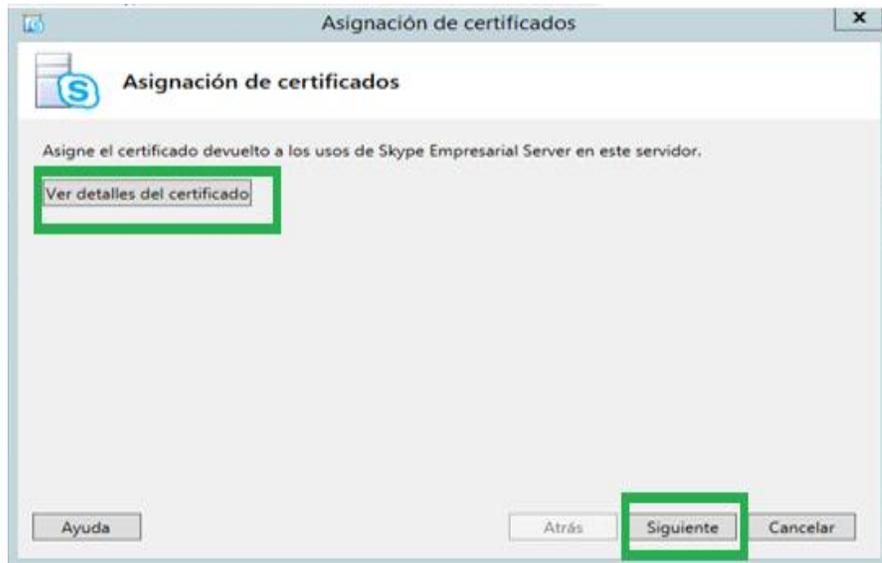
En la ventana solicitud de certificado se cargarán todos los servicios de certificación y una vez finalizado dar clic en Siguiente.



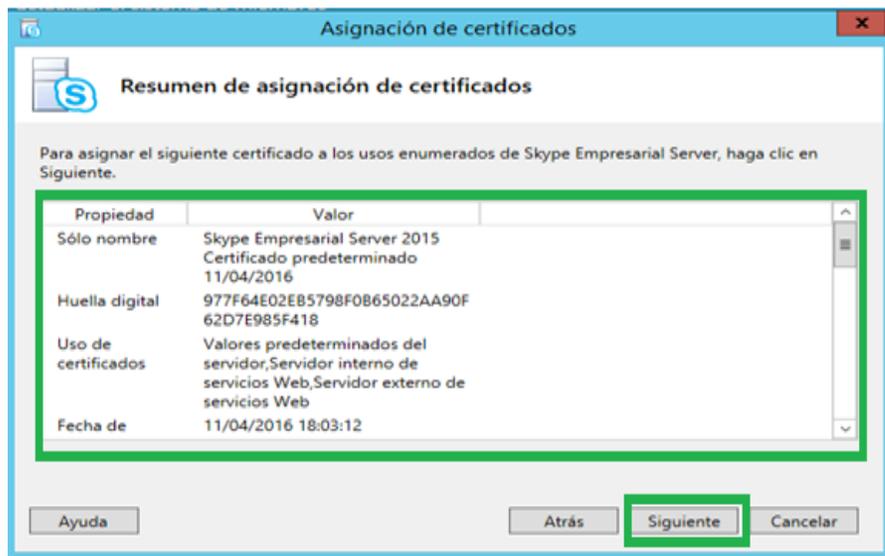
Pulsar en siguiente en estado de la solicitud de certificados en línea.



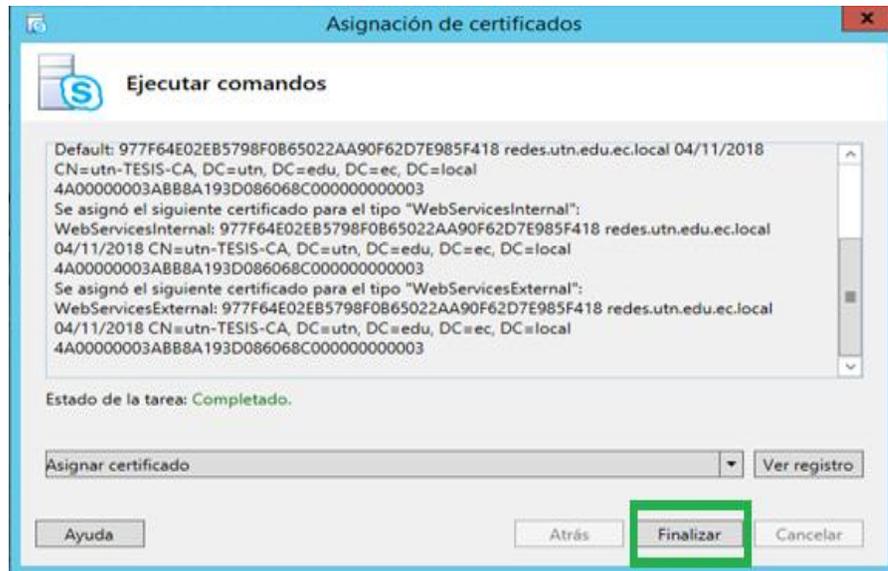
Se cargarán todos los componentes de asignación de certificados y haga clic en siguiente.



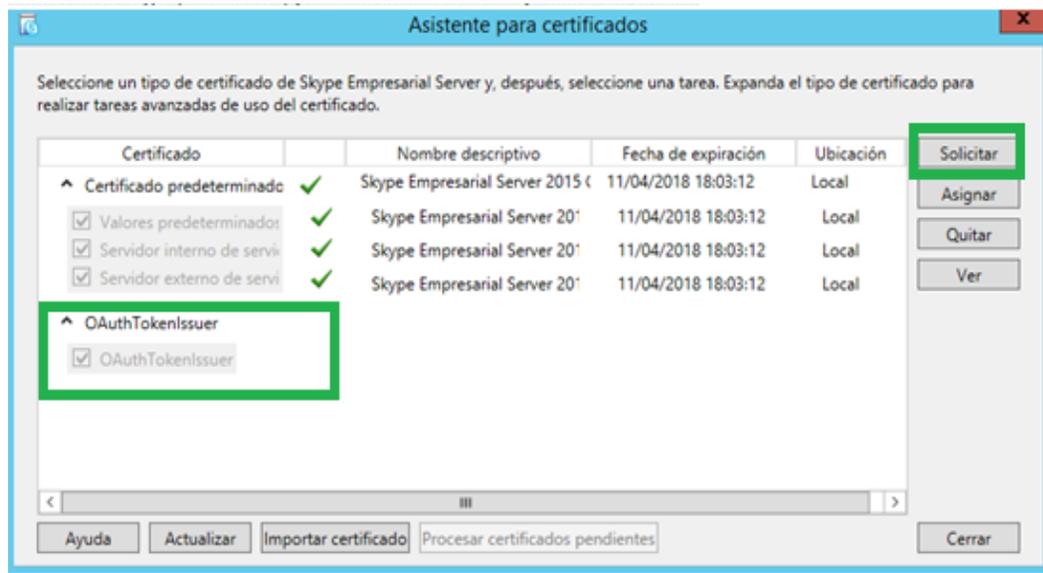
Muestra el resumen de asignación de certificados y si todo está correcto, pulsar en “Siguiente” para que se inicie el proceso de solicitud de certificado.



Asignar el certificado a los usos de certificados de Skype empresarial y pulsar en “Finalizar”.



Seleccionar OAuthTokenIssuer y pulsar Solicitar.



En solicitud de certificado pulsar Siguiente.

Solicitud de certificado

Seleccione una entidad de certificación en la lista encontrada en su entorno.

tesis.utn.edu.ec.local/utn-TESSIS-CA

Nombre descriptivo:
Skype Empresarial Server 2015 OAuthTokenIssuer 11/04/2016

Organización: Unidad organizativa:

País o región:

Estado o provincia: Ciudad o localidad:

Nombre de sujeto:
utn.edu.ec.local

Nombre alternativo del sujeto:

Especifica otra CA, cambia la plantilla de certificado, configura nombres alternativos del firmante adicionales y muchos más.

Avanzado

Ayuda Atrás Siguiente Cancelar

Muestra el resumen de solicitud de certificado y si todo está correcto, pulsar en “Siguiente” para que se inicie el proceso de solicitud de certificado.

Solicitud de certificado

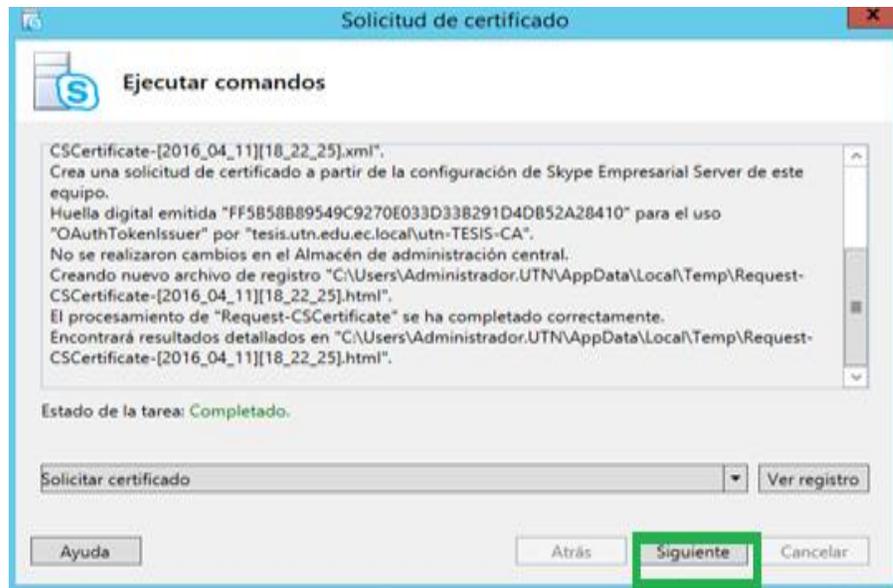
Resumen de solicitud de certificado

Para generar una solicitud con la siguiente información, haga clic en Siguiente.

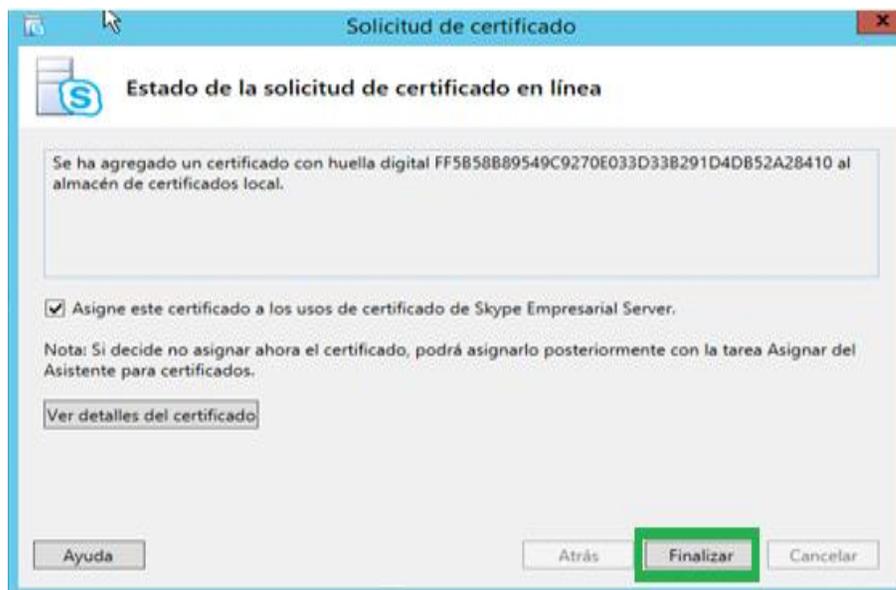
Propiedad	Valor
Uso de certificados	OAuthTokenIssuer
País o región	
Estado o provincia	
Ciudad o localidad	
Sólo nombre	Skype Empresarial Server 2015 OAuthTokenIssuer 11/04/2016
Tamaño de	2048

Ayuda Atrás Siguiente Cancelar

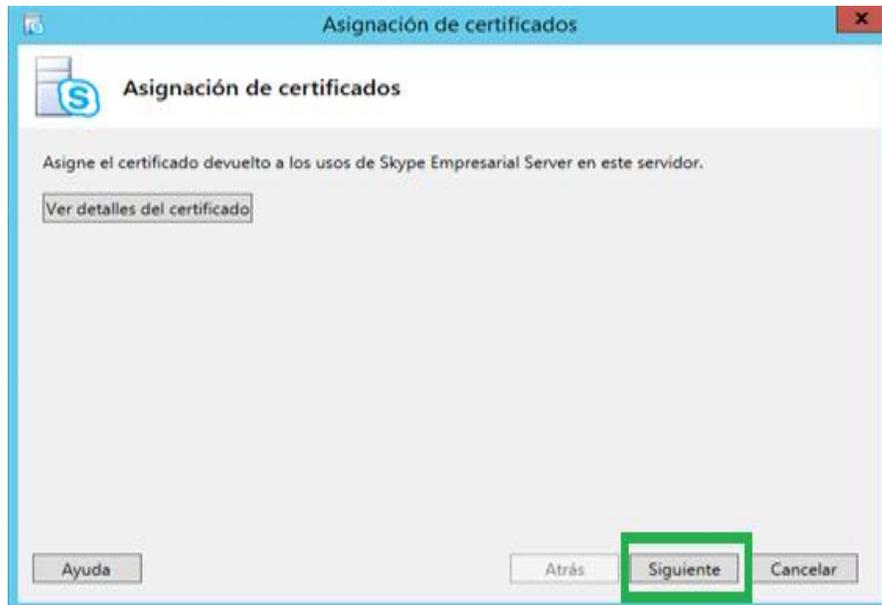
Se carga el proceso de solicitud de certificado hasta que complete el estado de tarea, pulse en siguiente.



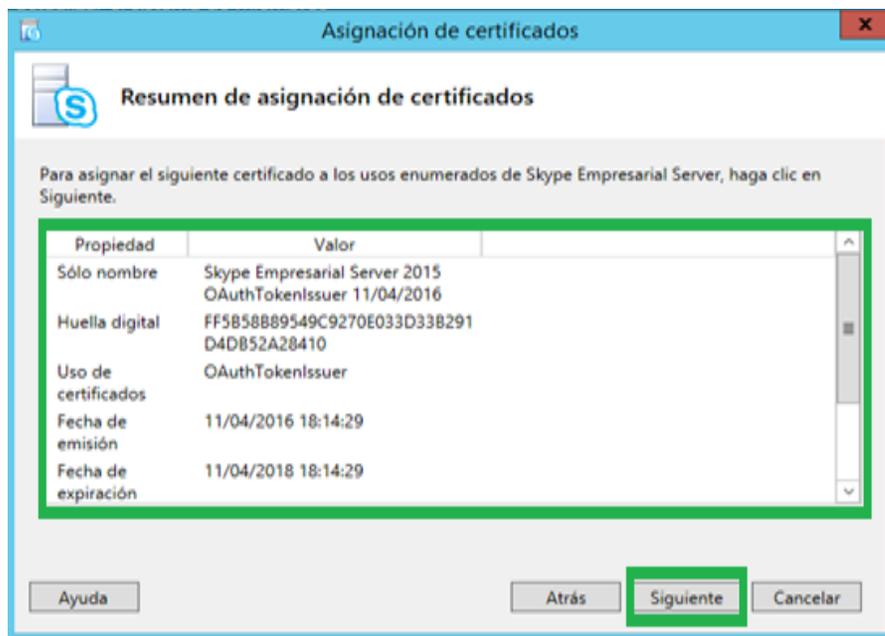
En Estado de la solicitud de certificación, asigne este certificado a los usos de certificado de Skype Empresarial Server y presione en Finalizar.



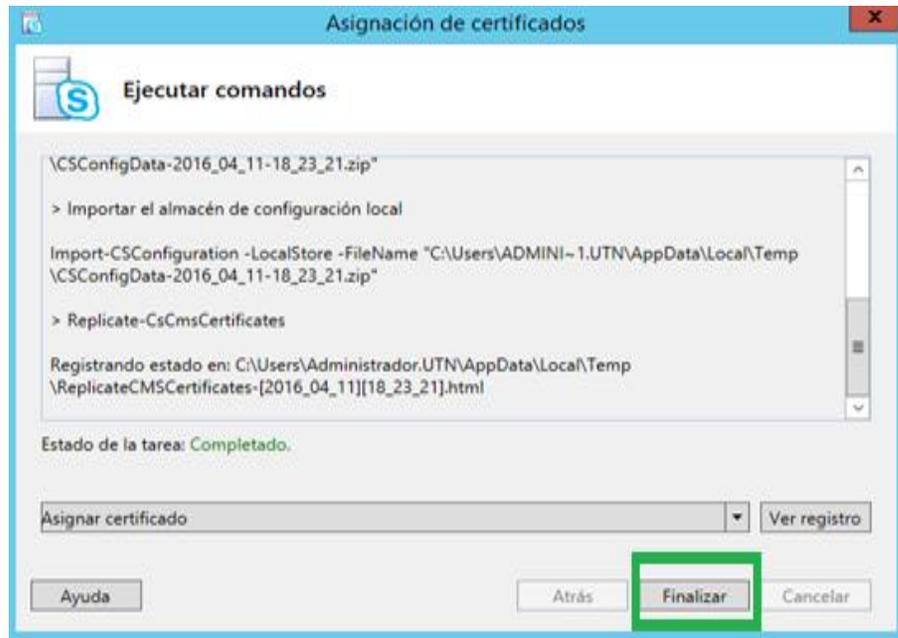
Pulse siguiente en Asignación de Certificados.



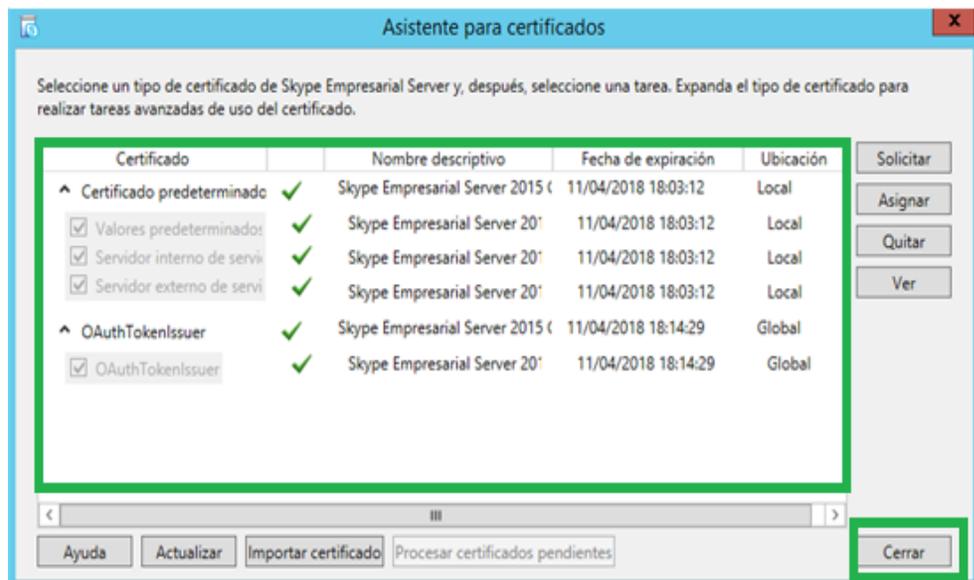
Muestra un resumen de asignación de certificados si todo es correcto de clic en Siguiente.



Hacer clic en Finalizar, una vez que se complete la tarea de asignación de certificados.



En esta pantalla indica que el asistente de certificados se ha instalado correctamente así como se ve en la figura siguiente y pulsar en cerrar.



Por último debe dirigirse a Shell de Administrador de Skype Empresarial e introducir el siguiente código: `Start-CsPool -PoolFQDN redes.utn.edu.ec.local`.

```

Administrador: Shell de administración de Skype Empresarial Server
Cargando módulos de Skype Empresarial Server 2015...
PS C:\Users\Administrador.UTN> Start-CsPool -PoolFQDN redes.utn.edu.ec.local

```

Para iniciar el grupo de Skype empresarial ponga si y a continuación se cargarán todos servicios para la aplicación.

```

Administrador: Shell de administración de Skype Empresarial Server
PS C:\Users\Administrador.UTN> Start-CsPool -PoolFQDN redes.utn.edu.ec.local
Iniciando el grupo de Skype Empresarial Server.
Please make sure all servers in Skype for Business Server pool have Skype for
Business Server 2015 or greater version.
[S] Sí [O] Sí a todo [N] No [I] No a todo [U] Suspender [?] Ayuda
el valor predeterminado es "S">|_

```

Por último, cuando ya se carguen todos los servicios de Skype empresarial escriba exit

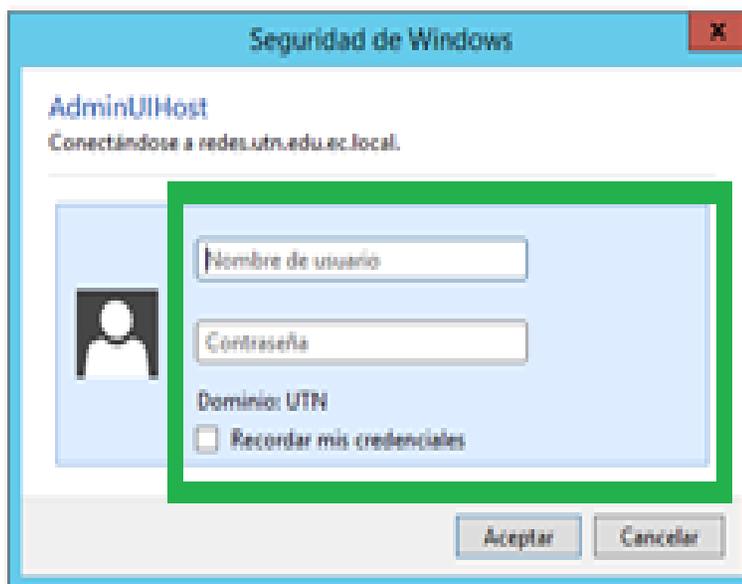
```

Administrador: Shell de administración de Skype Empresarial Server
Servidor      Detalles      Estado      Pase
-----
redes.utn.edu.ec.local
Ninguno      Success      Final

Estado de la posición del grupo de enrutamiento:
Totales de RG correctos      Total de RG con errores      Número total de docume
ntos      Número total de lotes
-----
2      0      No disponible
No disponible
*****
2016-04-11T10:45:01
El estado final de los servidores:
Servidor      Estado
redes.utn.edu.ec.local      Running
PS C:\Users\Administrador.UTN> exit

```

En búsqueda ubíquese el panel de control de Skype empresarial. Se cargará una ventana de seguridad de Windows donde debe ingresar el usuario y la contraseña y luego pulse en siguiente.



Para obtener la disponibilidad del panel de control de Skype Empresarial debe tener instalado Silverlight, que permite que la aplicación se cargue.



Finalmente aparecerá la página principal del panel de control con todos sus servicios.



CONFIGURACIÓN DE USUARIOS

Para habilitar a los usuario. Primero debe ir al servidor de Active Directory en usuarios y equipos de Active Directory. En usuarios debe introducir el nombre, el apellido y el nombre de inicio de sesión del usuario. Hacer clic en siguiente

Luego debe escribir una contraseña segura con la que va iniciar sesión y seleccione el usuario no puede cambiar la contraseña y la contraseña nunca expira. Después pulse en siguiente.

Crear en: utn.edu.ec.local/DDTI

Contraseña: [.....]

Confirmar contraseña: [.....]

El usuario debe cambiar la contraseña en el siguiente inicio de sesión

El usuario no puede cambiar la contraseña

La contraseña nunca expira

La cuenta está deshabilitada

< Atrás Siguiete > Cancelar

Se cargará lo configurado anteriormente y presione en el botón Finalizar.

Crear en: utn.edu.ec.local/DDTI

Cuando haga clic en Finalizar, se creará el siguiente objeto:

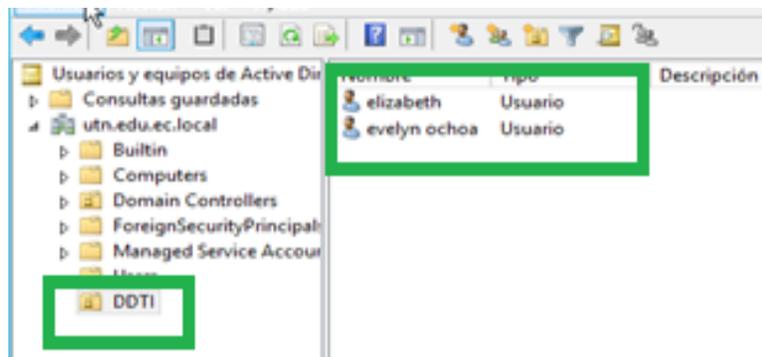
Nombre completo: evelyn ochoa

Nombre de inicio de sesión del usuario: evelyn@utn.edu.ec.local

El usuario no puede cambiar la contraseña.
La contraseña nunca expira.

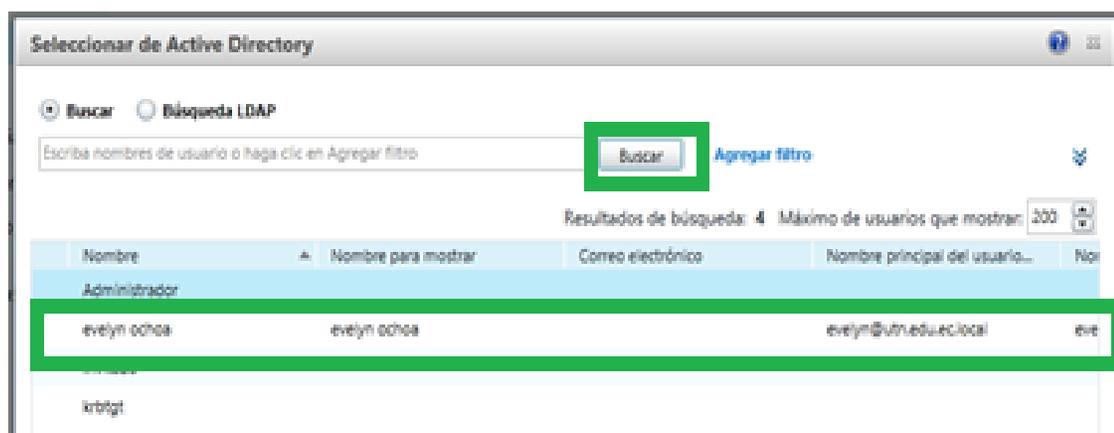
< Atrás Finalizar Cancelar

Para comprobar que el usuario configurado se habilito correctamente se vera como la pantalla a continuación.

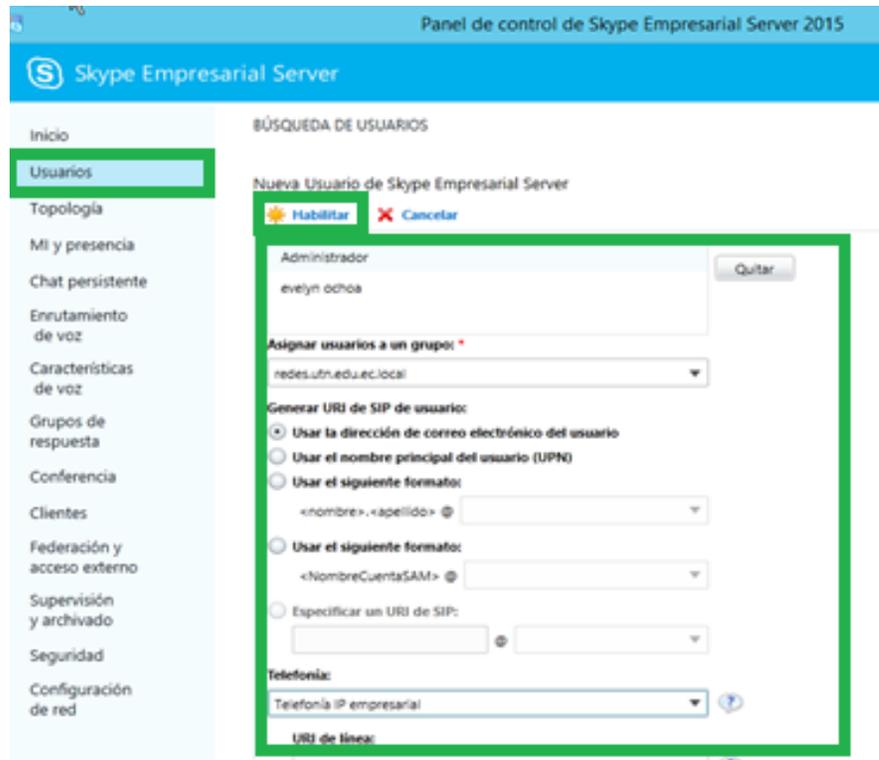


Una vez creado el usuario en el servidor de Active Directory ir al **panel del servidor de Skype Empresarial** y presionar sobre Usuarios y luego en **Habilitar Usuarios**.

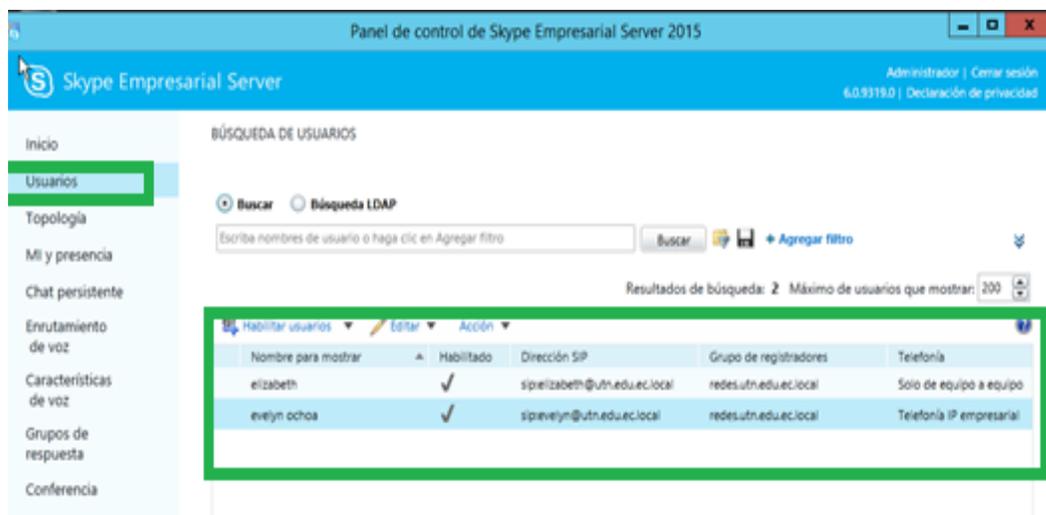
Pulsar en **Agregar** para seleccionar a los usuarios que desee habilitar en Skype Empresarial y en el cuadro de **búsqueda** inserte el nombre del usuario que va a habilitar.



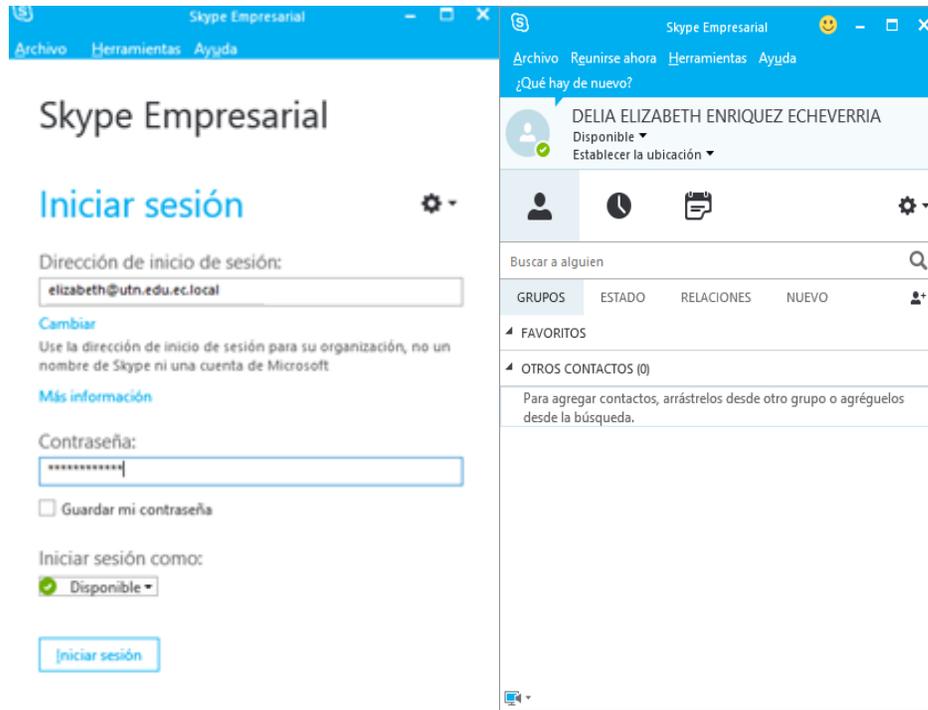
Los usuarios asignados tienen que estar Establecidos en el servidor Front-END y el formato de su dirección SIP. Así como ve en la figura siguiente



Una vez establecido los valores principales, pulse en **Habilitar** y el usuario que eligió estará habilitado.

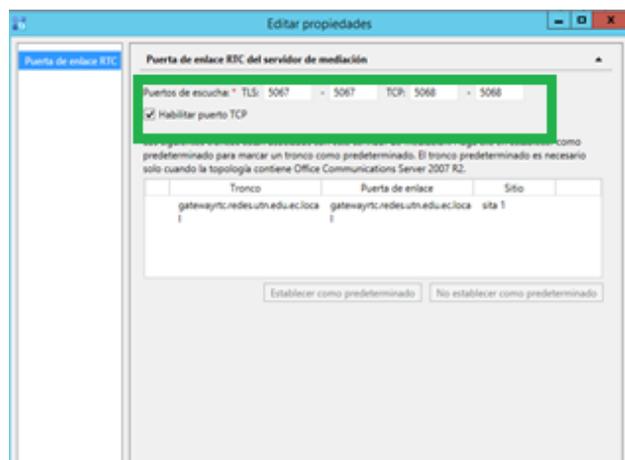


Para comprobar que el usuario está habilitado correctamente en Skype Empresarial, únicamente debe iniciar sesión en cliente de Skype Empresarial e introducir los datos de inicio de sesión con su contraseña correspondiente.



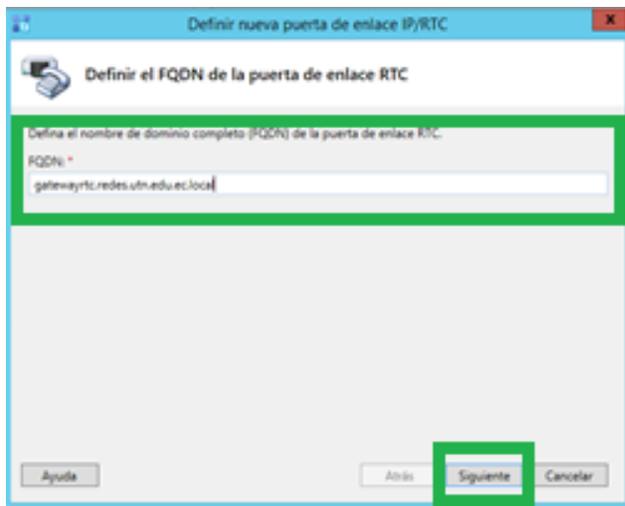
CONFIGURACIÓN DE LLAMADA EMPRESARIAL

Debe ir al **Generador de Topologías** y **editar la configuración del servidor de mediación**, habilite la **casilla del puerto TCP** y configure los puertos SIP el **5068**.

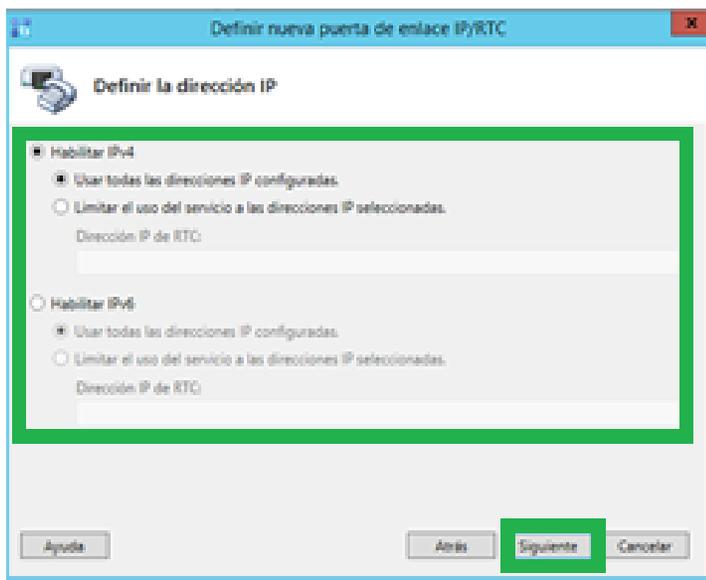


Para configurar el **Directorio SIP** tiene que agregar una **nueva puerta de enlace RTC**, así que vamos a la opción de Puertas de enlace RTC y pulse con el botón secundario del ratón y elija **Nueva puerta de enlace IP/RTC** y vaya cubriendo los datos

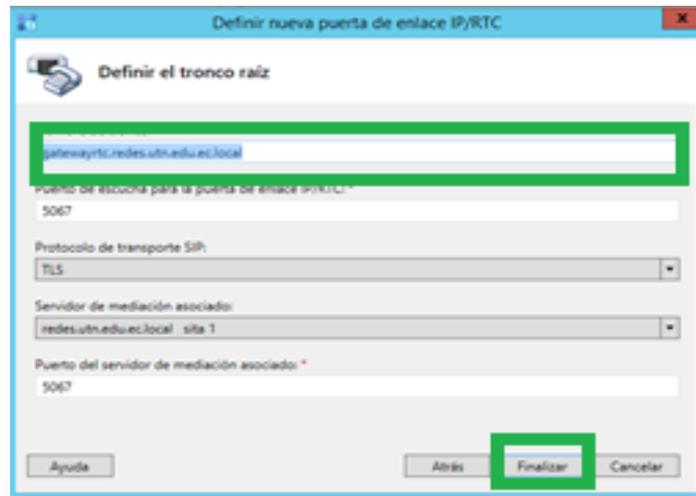
que le solicita. Lo primero que debe hacer es escribir el FQDN del Gateway como por ejemplo en nuestro caso es el: **gatewayrtc.redes.utn.edu.local**



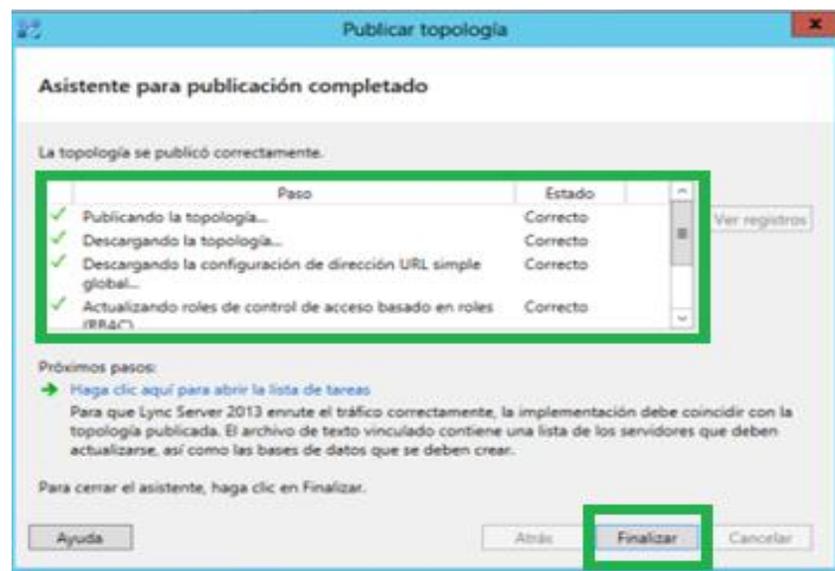
En esta pantalla debe dejar las opciones por defecto y pulsar en **siguiente**, si necesita ajustar estos datos solo tiene que modificarlos.



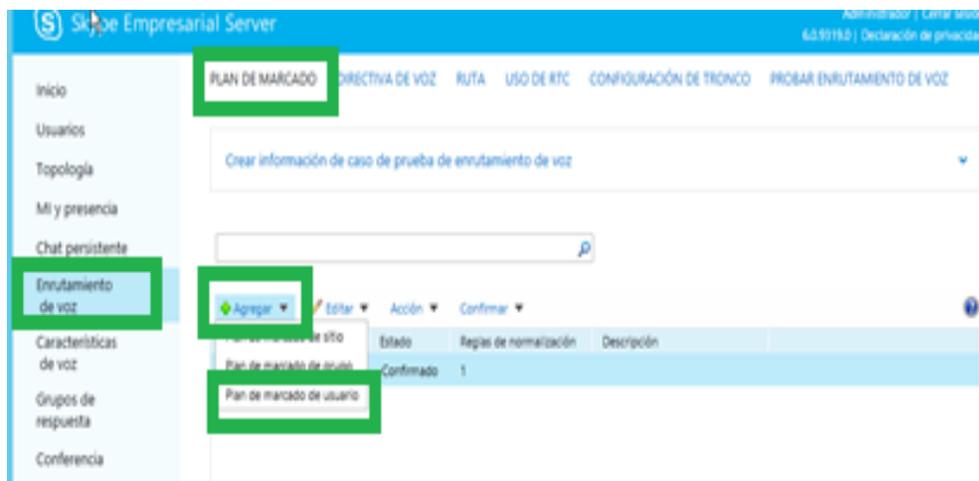
En definir nueva puerta de enlace IP/RTC, tiene que configurar el directorio SIP y los puertos que vaya a utilizar y pulse Finalizar.



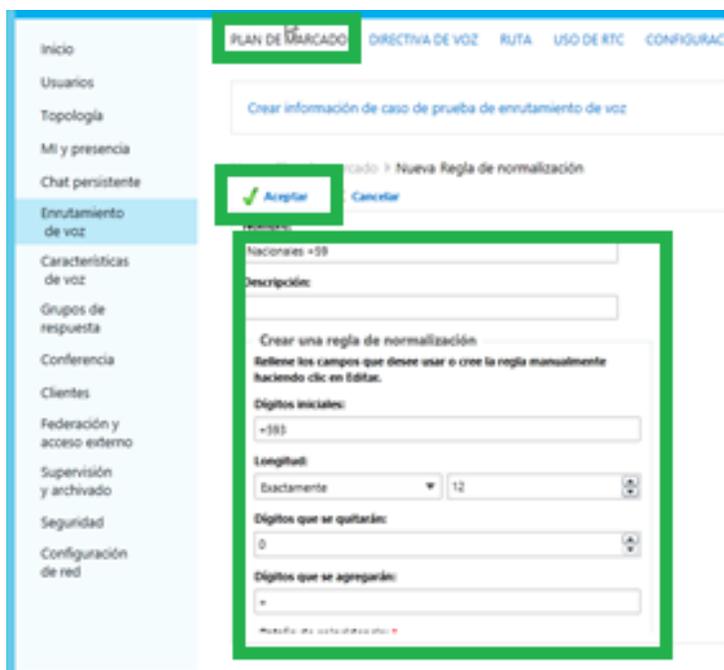
Ahora debe publicar la topología si toda la publicación de la topología es correcta se verá como la figura siguiente y pulse en Aceptar.



Una vez que haya finalizado los pasos anteriores debe ir al Panel de Control de Skype Empresarial, en la opción de Enrutamiento de Voz. Lo primero que debe configurar es el Plan de Mercado, para normalizar todos los números al formato E.164 y permitir únicamente llamadas a números fijos nacionales.



Todos los números marcados por los usuarios deben ser +59. Para ello se crea primero un **Plan de marcado de Usuario**, en donde se configura varias reglas de normalización, números que empiecen por +593, tienen que ser exactamente 12 dígitos y no se añadirá ninguno. Tal como se ve en la figura a continuación.



Números que empiecen por 593, tienen que ser exactamente 11 dígitos y se añadirá el signo +. Así como podrá ver en la imagen siguiente.

PLAN DE MARCADO DIRECTIVA DE VOZ RUTA USO DE RTC CONFIGURACIÓN DE TRONCO PROBAR ENRUTAMIENTO DE VOZ

Crear información de caso de prueba de enrutamiento de voz

Nueva Plan de marcado Nueva Regla de normalización

✓ Aceptar ✗ Cancelar

Troncos de voz

Descripción:

Crear una regla de normalización
Rellene los campos que desee usar o cree la regla manualmente haciendo clic en Editar.

Dígitos iniciales:
999

Longitud:
Exactamente 11

Dígitos que se quitarán:
0

Dígitos que se agregarán:
+

Patrón de coincidencia *

Estos serán los únicos números que se permitirán en este plan de marcado.

PLAN DE MARCADO DIRECTIVA DE VOZ RUTA USO DE RTC CONFIGURACIÓN DE TRONCO PROBAR ENRUTAMIENTO DE VOZ

Crear información de caso de prueba de enrutamiento de voz

Nueva Plan de marcado

✓ Aceptar ✗ Cancelar

Región de la conferencia de acceso telefónico local:

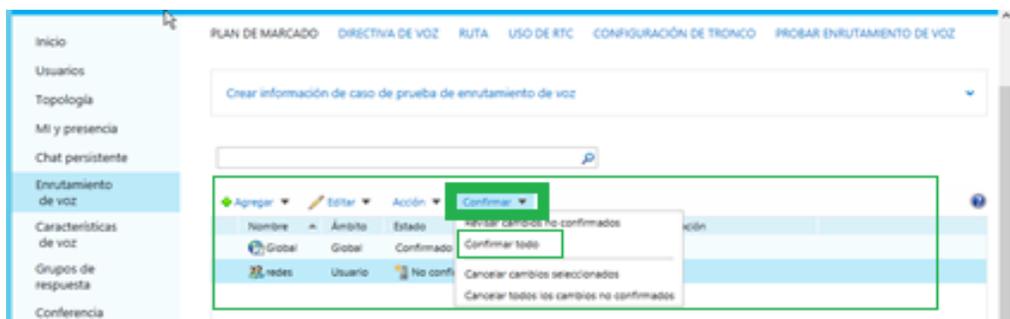
Prefijo de acceso externo:

Reglas de normalización asociadas

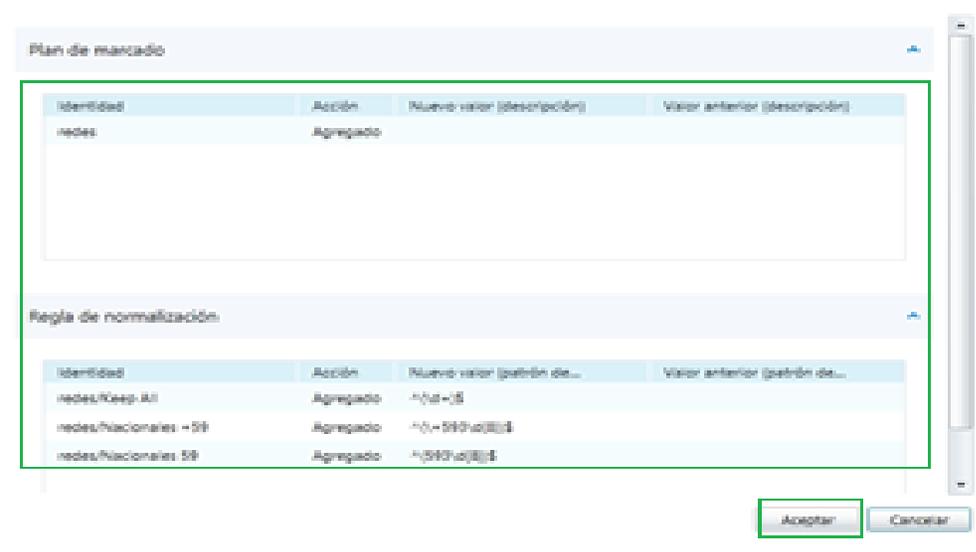
Regla de normalización	Estado	Patrón de coincidencia	Patrón de conversión
Keep All	No confirmado	^(?!d+\$	\$1
Nacionales +99	No confirmado	^(?!+99)d(?!\$	+99
Nacionales 99	No confirmado	^(?!99)d(?!\$	+99

Número marcado para probar:

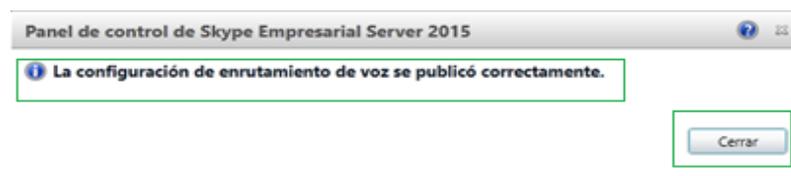
Una vez creado el Plan de Marcado debe confirmarlas para que estén activas.



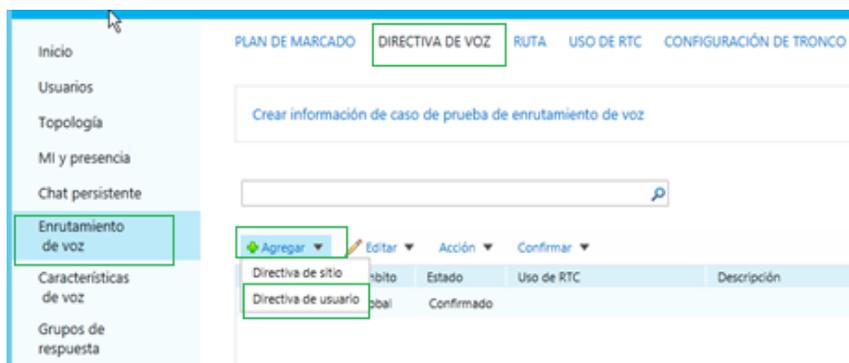
Debe confirmar los planes de marcado que tienen el estado No confirmado, esto hará efectivos los cambios realizados. Tal como se ve en la figura de abajo.



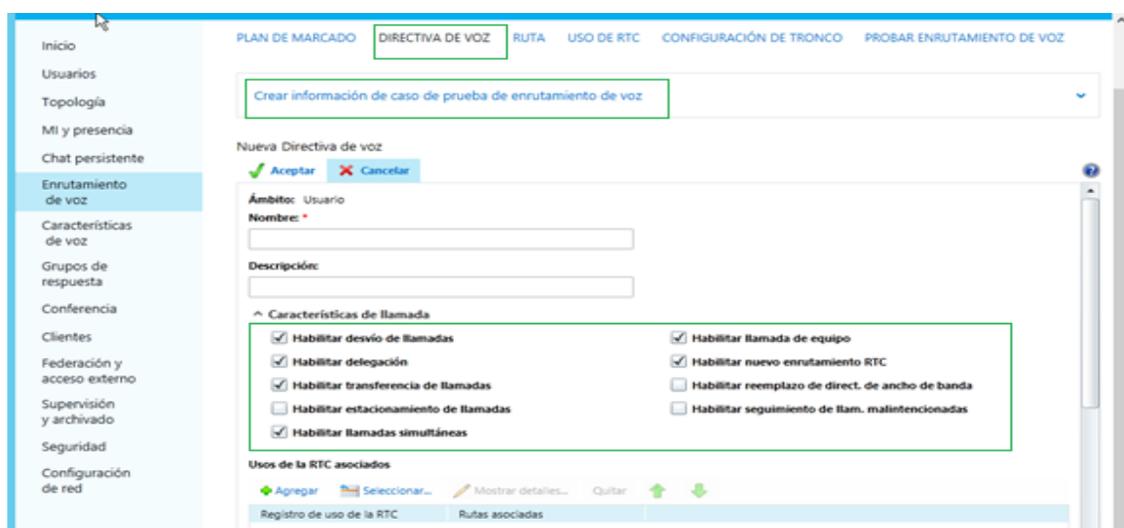
Por ultimo quedarán confirmados los cambios.



Es necesario que cree una **Directiva de Voz** personalizada para aplicar a los usuarios, de tal forma que pueda restringir ciertas opciones en la gestión de llamadas. Para crear una directiva de voz personalizada, debe ir al menú Directivas de Voz, una vez ahí pulse en **Agregar – Directiva de Usuario**.



Es importante especificar los que va a permitir hacer a los usuarios a los cuales se les aplique esta directiva, por defecto tienen todo habilitado y así que no tendrá que hacer ninguna modificación.



Debe asociar un uso de RTC, en donde indicara el tipo de llamada que va a permitir (Nacional, Internacional, Móviles, Locales). Lo que hará es crear su propio uso de RTC con una ruta asociada también personalizada. Para ello pulse en Agregar un uso de RTC escriba un nombre descriptivo y pulse en Agregar para crear una propia ruta.

PLAN DE MARCADO DIRECTIVA DE VOZ RUTA USO DE RTC CONFIGURACIÓN DE TRONCO

Crear información de caso de prueba de enrutamiento de voz

Nueva Directiva de voz > Nueva Registro de uso de la RTC

✓ Aceptar ✗ Cancelar

Nombre: RTC_PSTN

Rutas asociadas

➕ Agregar 🗑️ Seleccionar... ✎ Mostrar detalles... ✖ Quitar

Nombre	Patrón de coincidencia

Especifique los dígitos que se permitirán marcar por este plan de rutas, en nuestro caso le hemos llamado RV_N59 y hemos agregado el +593.

PLAN DE MARCADO DIRECTIVA DE VOZ RUTA USO DE RTC CONFIGURACIÓN DE TRONCO PROBAR ENRUTAMIENTO DE VOZ

Crear información de caso de prueba de enrutamiento de voz

Nueva Directiva de voz > Nueva Registro de uso de la RTC > Nueva Ruta de voz

✓ Aceptar ✗ Cancelar

Ámbito:

Nombre: * RV_N59

Descripción: Llamadas Nacionales con la numeración normalizada +59

Crear un patrón de coincidencias

Agregue los dígitos iniciales que desea que administre esta ruta o cree la expresión manualmente haciendo clic en Editar.

Dígitos iniciales de los números que desea permitir:

Escriba un número válido y haga clic en Agregar.

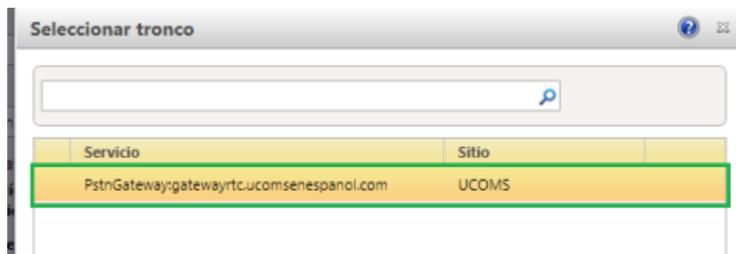
+593

Agregar Excepciones Quitar

Buscar coincidencias con este patrón: *

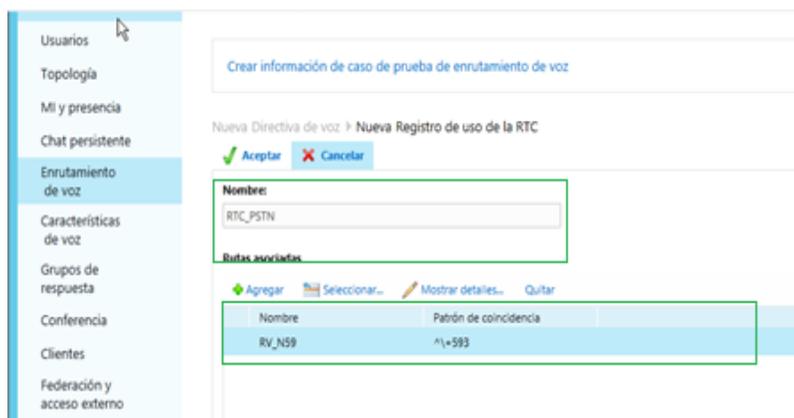
A1...003

Luego debe Añadir el Tronco que se ha configurado anteriormente para especificar por donde cursarán las llamadas, para eso pulse en **Agregar** en la sección de **Troncos Asociados**. Pulse en **Aceptar** para guardar esta ruta que ha creado y ya tiene agregada al uso de RTC.

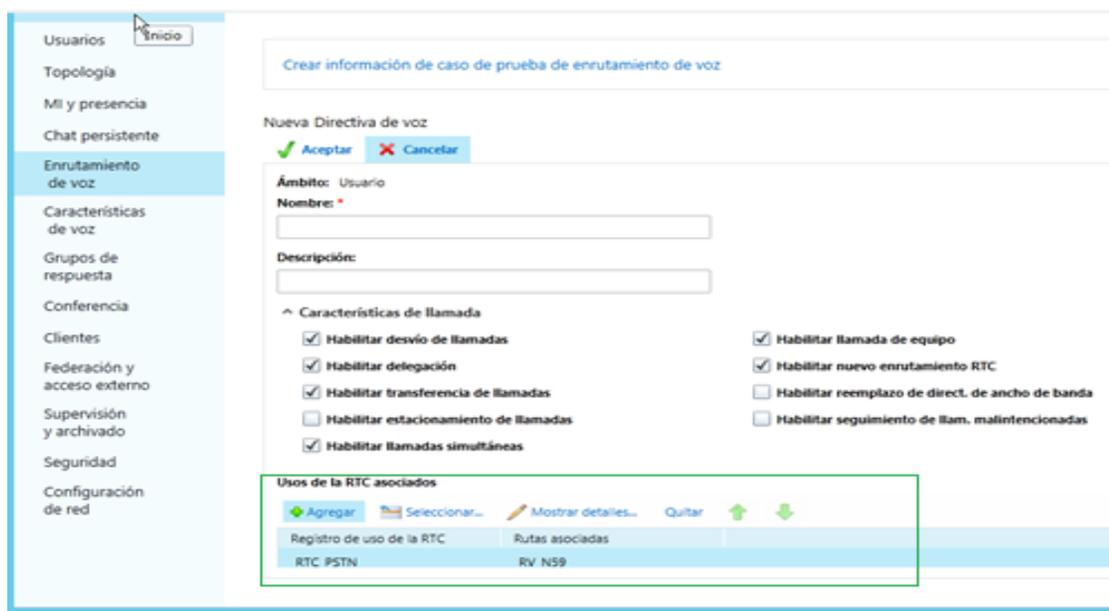


Ahora volver a **Aceptar.** se ve en la siguiente.

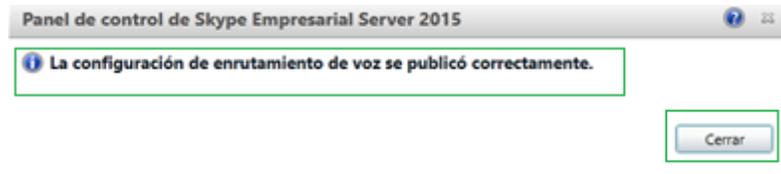
debe pulsar en Así como figura



Como puede apreciar en la figura a continuación ya tiene el uso de RTC asociado a la directiva de voz que ha creado, pulse en **Aceptar** para finalizar la directiva.



Debe confirmar todos los cambios para que se hagan efectivos. Pulse en **Confirmar** – **Confirmar todos los cambios**.



Por último, queda la Configuración del Tronco, que debe agregar un nuevo tronco para el grupo de servidores



Ahora tiene que configurar las opciones que tiene disponibles en este tronco.

Agregamos el uso de RTC que había creado en su momento, para eso pulse en **Seleccionar registro de uso de la RTC**, debe seleccionar el RTC disponible y pulse en **Aceptar**

Nombre de registro de uso...	Rutas asociadas	Directivas de voz asociadas
Internal		
Local		
Long Distance		
RTC_PSTN	RV_N59	redes

Se debe crear una regla de traducción de llamadas para que pueda manipular los dígitos que le entregara al Gateway. El Gateway está preparado para que todos los

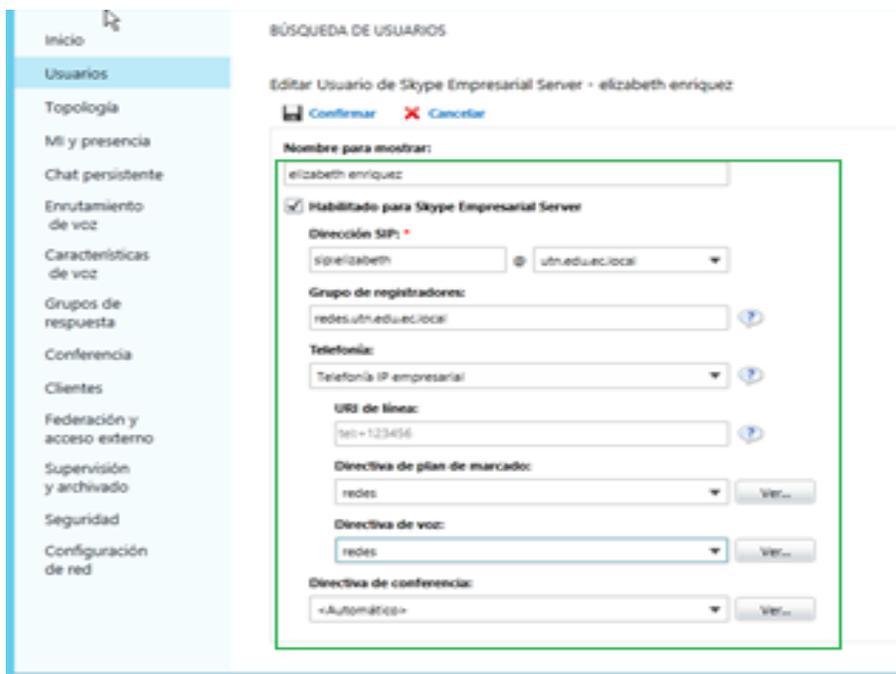
números que comiencen por 0 tengan como destino la PSTN, teniendo en cuenta que ha normalizado la marcación al formato E.164, donde debe volver a manipular los dígitos. De tal forma todo lo que llegue al tronco con el +593 más el número marcado lo convierta en 09 más el número marcado. Para eso pulse en Agregar en la sección de **Reglas de traducción de números de llamados.**

The screenshot displays a web application interface for configuring voice trunk rules. On the left, a vertical menu lists various system components, with 'Enrutamiento de voz' (Voice Routing) highlighted. The main content area is titled 'CONFIGURACIÓN DE TRONCO' and shows a form for creating a new rule. The form includes the following fields and options:

- Nombre:** Nacionales +593
- Descripción:** (Empty text box)
- Crear una regla de conversión:** Rellene los campos que desee usar o cree la regla manualmente haciendo clic en Editar.
- Dígitos iniciales:** +593
- Longitud:** Como mínimo 4
- Dígitos que se quitarán:** 3
- Dígitos que se agregarán:** 0

Buttons for 'Aceptar' (Accept) and 'Cancelar' (Cancel) are located at the top of the form area.

Finalmente queda aplicar la directiva a los usuarios y probar que todo funcione correctamente. Para aplicar la directiva a los usuarios debe ir al menú **Usuarios**, buscar el usuario al que le quiera aplicar la directiva y editar su configuración. Por supuesto el usuario debe tener habilitada la Telefonía IP Empresarial.



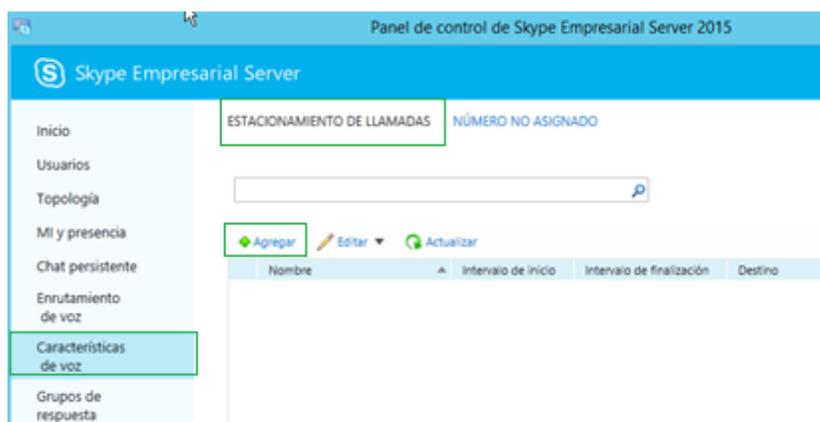
Comprobación de la llamada empresarial con la configuración de número de marcado +593.



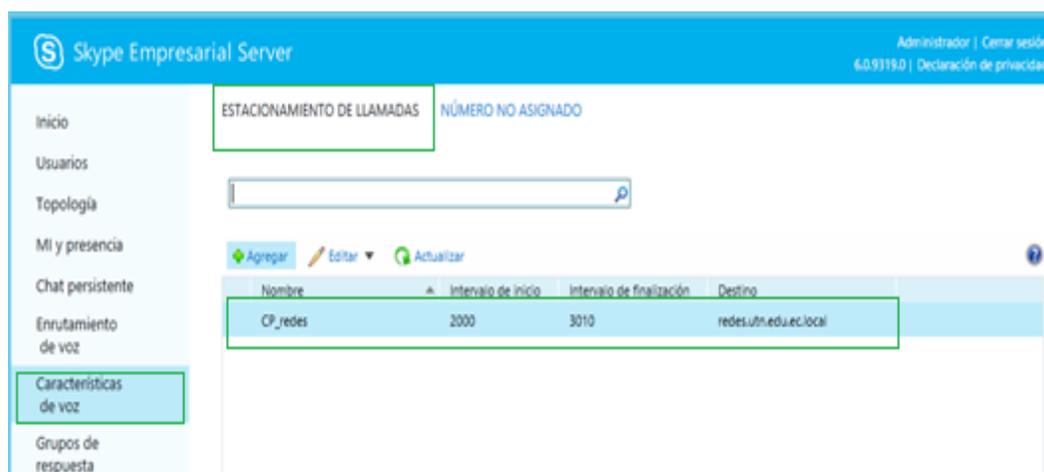
EXTENCION DE LLAMADAS

El servicio de Estacionamiento de Llamadas, permite utilizar un grupo de extensiones "virtuales" para que retengan una llamada recibida, de tal forma que pueda rescatar esa llamada pulsando el número de extensión con la que se ha estacionado.

Primero debe configurar el intervalo de extensiones que utilizara para estacionar las llamadas, esta configuración puede hacerla mediante el Panel de Control de Skype Empresarial. Para ello tiene que abrir el panel de control y acceder a la opción de **Características de Voz- Estacionamiento de Llamadas**.



Luego tiene que configurar un intervalo de extensiones sobre las que va a estacionar las llamadas. Para crear un intervalo de extensiones para el estacionamiento debe pulsar en **Agregar** en la opción de **Estacionamiento de Llamadas**.



Especifique un intervalo de extensiones que vaya a utilizar, elija el servidor que gestionará este grupo de extensiones para el estacionamiento de llamadas, escriba un nombre y pulse en Confirmar.

Panel de control de Skype Empresarial Server 2015

Skype Empresarial Server

ESTACIONAMIENTO DE LLAMADAS NÚMERO NO ASIGNADO

Nueva Intervalo de números de estacionamiento de llamadas

Confirmar Cancelar

Nombre *

PC_redes

Intervalo de números *

2000 - 3010

FQDN de servidor de destino *

redes.utn.edu.ec.local

Por último, necesita verificar en su directiva de Voz que tiene habilitado los usuarios que puedan estacionar llamadas, para ello vaya a **Enrutamiento de Voz – Directiva de Voz**, pulse en **Aceptar** y **Confirme los cambios**, para que se guarden los cambios realizados.

Panel de control de Skype Empresarial Server 2015

Skype Empresarial Server

ESTACIONAMIENTO DE LLAMADAS NÚMERO NO ASIGNADO

Nueva Intervalo de números no asignado

Aceptar Cancelar

Nombre *

PC_redes

Intervalo de números *

2000 - 3010

Servicio de anuncio:

Anuncio

FQDN del servidor de destino *

Seleccionar...

Anuncio *

hoja

Comprobación de la extensión de llamadas en Skype Empresarial.

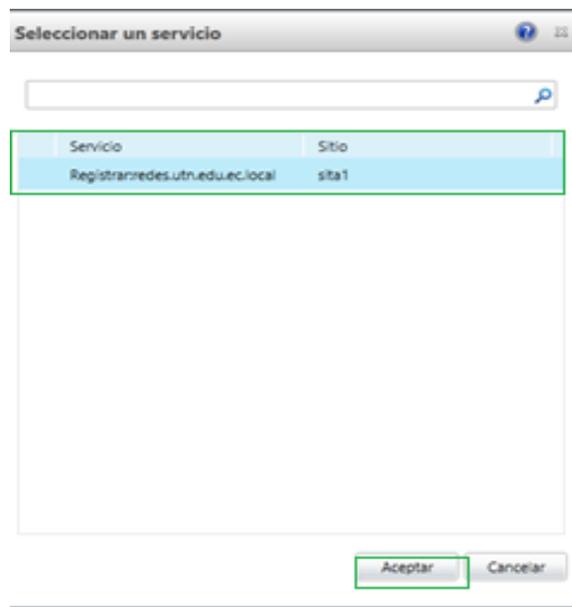


CONFIGURACIÓN MI Y PRESENCIA

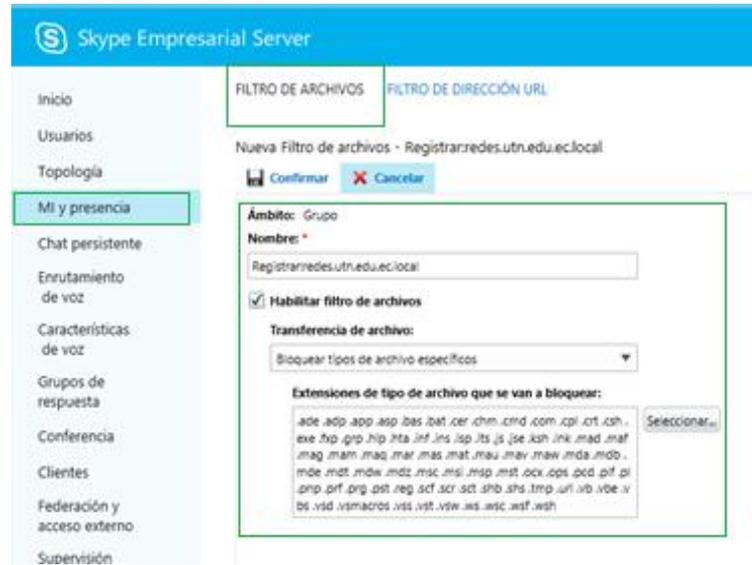
Para configurar mensajería instantánea y presencia debe abrir el panel de control de Skype empresarial y ubicarse en **MI y Presencia-Filtro de Archivos** y presionar en **Agregar- Configuración de grupos de sesiones**.



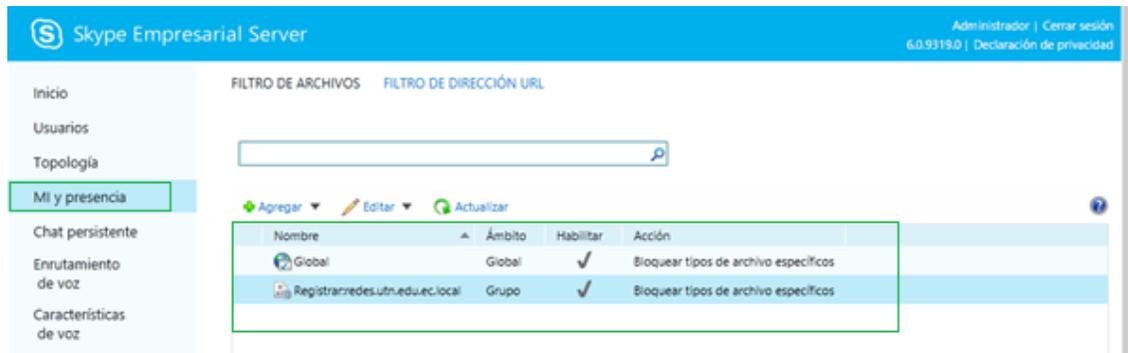
Luego aparecerá una ventana Seleccionar un servicio, debe seleccionarlo y hacer clic en Aceptar.



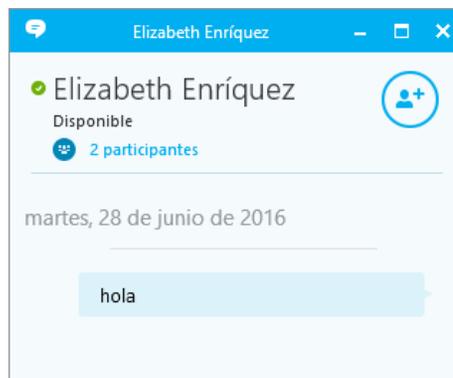
Debe Seleccionar Habilitar filtro de archivos y pulse en Confirmar



Finalmente podrá comprobar que el registro con el dominio FQDN, se encuentra habilitado para registrar archivos y enviar mensajes en tiempo real.



Comprobación de mensajería instantánea y presencia



ANEXO 3: SERVIDOR DE ELASTIX

INSTALACIÓN DE ELASTIX

La instalación de ELASTIX es simple y sencilla de ejecutar, se necesita tener el CD de instalación o en su defecto la imagen ISO. La instalación empieza con la siguiente pantalla:



Utilizando la barra espaciadora se hace la selección y con la tecla TAB se desplaza para seleccionar OK.

Se presentan las diferentes opciones del proceso de instalación:

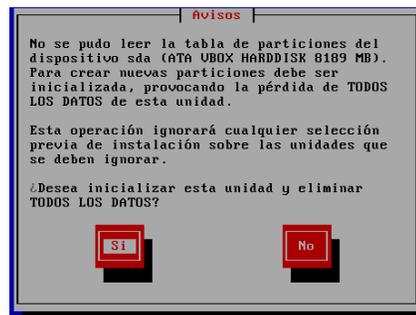
- Seleccionar del idioma de instalación.



- Seleccionar el tipo de teclado que está conectado al servidor.



- Se crea la tabla de partición o el espacio del disco duro que será asignado al servidor ELASTIX. La creación de la tabla de partición borra todo el contenido del disco duro y reasigna todo el espacio a ELASTIX.



- Confirmar para remover particiones existentes si las hay, para crear la nueva tabla de partición que será asignada al servidor ELASTIX. Se debe seleccionar la primera opción para borrar cualquier partición existente y crear la nueva sobre el disco duro.



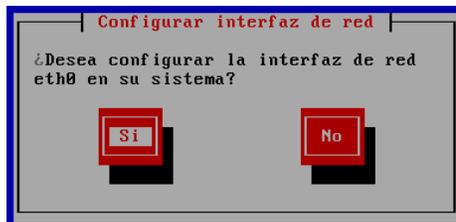
- Confirmar para continuar, después de esta acción todo lo que está en el disco duro será borrado de manera permanente. Se solicita revisar y modificar la tabla de partición, es recomendable revisarla para verificar que todo este correcto.



- A menos que se necesite crear una o varias particiones adicionales a las de por defecto, no se recomienda cambiar las sugerida por la instalación. Una vez realizada esta acción las particiones son creadas de manera definitiva.



- Para configurar la Interface de Red primero se debe confirmar que se va a configurar dichos parámetros en el sistema



Configuraciones de red para eth0:

- Activar al inicio (Activate on boot)
- Activar soporte de IPv4 (Enable IPv4 support)



- Seleccionar la manera que el servidor ELASTIX obtendrá su dirección IP, la manera dinámica (DHCP) no es recomendable. Se debe seleccionar la manera

Manual (Manual Address Configuration) y luego colocar la dirección IP y la máscara de red.



- Asignar la dirección IP de la puerta de enlace (Gateway) y del servidor de nombres de dominio (DNS).



- Asignar un nombre al servidor en la red IP o nombre de Host. Se recomienda hacerlo de manera manual.



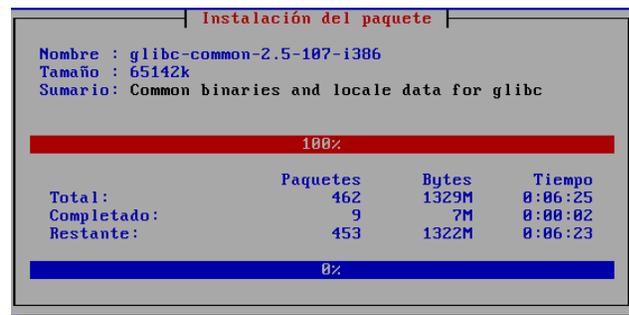
- Seleccionar la Zona Horaria, es importante una selección correcta debido a que los reportes toman esta hora como referencia.



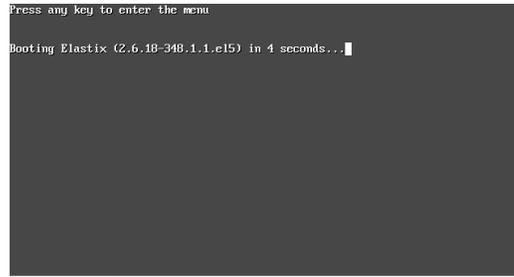
- Asignar la clave que tendrá el usuario root, la misma que se usa para tener acceso a la consola en modo de comandos (CLI), es lo primero que se utiliza para acceder al servidor al terminar la instalación.



- Inicia el proceso de instalación que toma unos minutos.



- El servidor se reiniciará automáticamente, aparecerá la pantalla siguiente:



- Proceso de carga del servidor.

```
Vendor: ATA Model: UB0X HARDDISK Rev: 1.0
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
SCSI device sda: 16777216 512-byte hdwr sectors (8590 MB)
sda: Write Protect is off
SCSI device sda: drive cache: write back
SCSI device sda: 16777216 512-byte hdwr sectors (8590 MB)
sda: Write Protect is off
SCSI device sda: drive cache: write back
sda: sda1 sda2
sd 0:0:0:0: Attached scsi disk sda
Loading ata_piix.ko module
Loading dm-mod.ko module
device-mapper: uevent: version 1.0.3
device-mapper: ioctl: 4.11.6-ioctl (2011-02-10) initialised: dm-devel@redhat.com
Loading dm-log.ko module
Loading dm-mirror.ko module
Loading dm-zero.ko module
Loading dm-snapshot.ko module
Loading dm-mem-cache.ko module
Loading dm-region-hash.ko module
Loading dm-message.ko module
Loading dm-raid45.ko module
device-mapper: dm-raid45: initialized v0.25941
Waiting for driver initialization.
```

- Ingrese una clave, la misma que es para tener acceso al gestor de base de datos MySQL, utilizado por el servidor Elastix para registrar todos los sucesos.



- Se solicita otra clave, para el usuario “admin”, y se utiliza para ingresar a la consola de gestión WEB del servidor Elastix.



- Al finalizar todo el proceso de carga, la instalación del servidor a concluido satisfactoriamente. Aparece la pantalla de ingreso solicitando:

login: root

password: clave que colocada durante la instalación, para tener acceso a la consola en modo de comando.

```
CentOS release 5.9 (Final)
Kernel 2.6.18-348.1.1.el5 on an i686

Tesis login: root
Password:
Last login: Mon Apr 27 16:45:37 on tty1

Welcome to Elastix
-----

Elastix is a product meant to be configured through a web browser.
Any changes made from within the command line may corrupt the system
configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://172.16.8.10

[root@Tesis ~]# _
```

Al ingresar estos datos se tiene el acceso a la consola de gestión en modo de comandos, en esta consola se puede ejecutar cualquier comando Linux, así como ingresar a la consola de Asterisk.

CONFIGURACIÓN DE ACCESO A LA CONSOLA DE GESTIÓN WEB

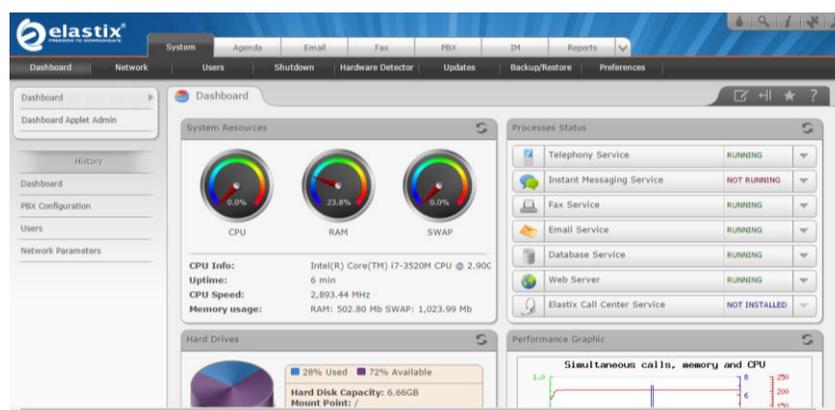
Para administrar el software de comunicación ELASTIX, se debe abrir un navegador web y digitar la IP del Servidor ELASTIX anteriormente ingresada en la instalación como se muestra en la Figura.



A continuación, se muestra la interfaz web de acceso a ELASTIX, donde se ingresa los datos de usuario y password.

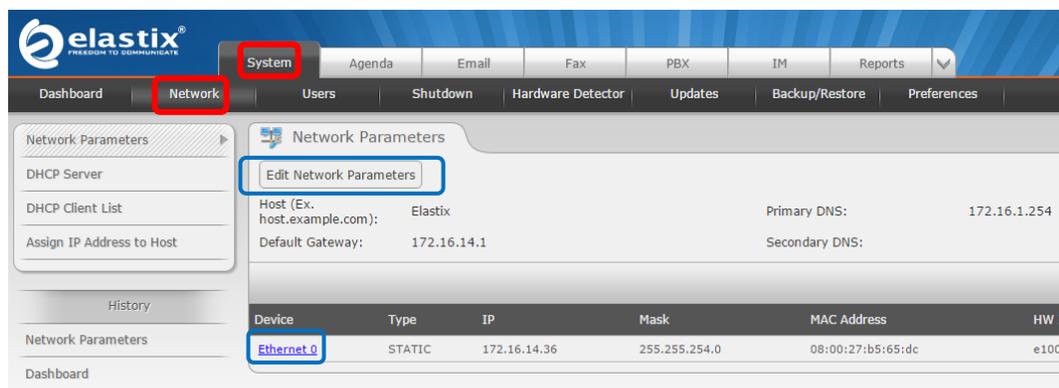


Se ingresa a la consola de administración Web (ver Figura), aquí se puede hacer la gestión del servidor Elastix, por defecto la primera pantalla que aparece es la de información del sistema (Dashboard).



CONFIGURACIÓN DE RED

En el servidor podemos configurar los “Parámetros de Red”, para esto se hace clic en el menú “System” y luego en “Network”, como se muestra en la Figura.

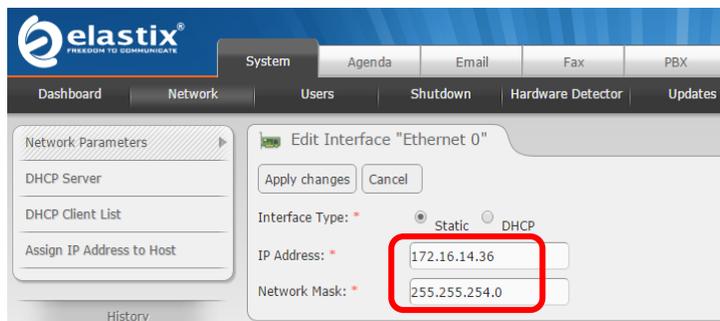


Se selecciona la opción “Edit Network Parameters” para poder editar los Parámetros de Red en la siguiente Tabla se describe los parámetros que deben ser llenados:

Tabla: Parámetros de Red del Servidor ELASTIX

HOST	Nombre del servidor: Elastix
PUERTA DE ENLACE	Dirección IP de la puerta de enlace por default (Gateway)
DNS PRIMARIO	Dirección IP de servidor de resolución de nombres (DNS) Primario
DNS SECUNDARIO	Dirección IP de servidor de resolución de nombres (DNS) Secundario

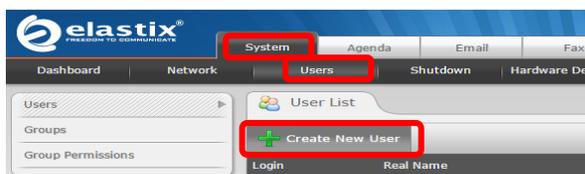
Para cambiar la dirección IP del servidor se ingresa en la opción “Ethernet 0” y se modifica los datos como se muestra en la figura, aplicar cambios y salir.



CREACIÓN DE PERFILES DE USUARIO

Cada extensión SIP creada puede estar asociada a una cuenta de usuario cuyo perfil depende de los privilegios otorgados a dicha cuenta.

Para crear un perfil de usuario se ingresa al menú “System” y luego “Users”. Seleccionar “Create New User” y se procede a llenar los campos necesarios para la creación del nuevo usuario como se muestra en la Figura.



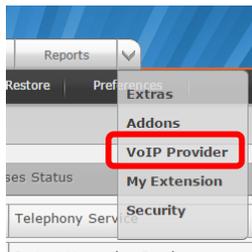
Se introduce el nombre de usuario y una contraseña, por defecto se encuentra el usuario de administrador.

CREACIÓN DE LA TRONCAL SIP EN ELASTIX

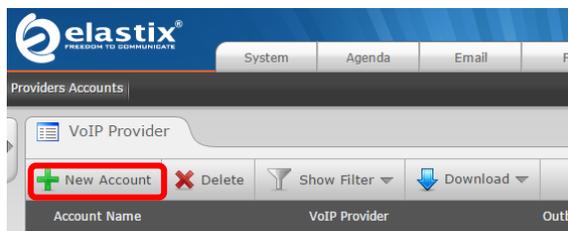
Es necesario instalar el software “VoIP Provider” necesario para la comunicación SIP. Para esto se busca el VoIP Provider y clic en instalar.



Una vez instalado se puede observar que se habilita la opción VoIP Provider.



Se ingresa en VoIP Provider y clic en New Account.



Se llenan los datos respectivos.

VoIP Provider

Save Cancel

General Setting Advanced

VoIP Provider: * Custom

Account Name: * TrunkOut

Username: * TrunkAdmin

Secret: * P@ssword

Outbound CallerID:

PEER Setting

Type: * peer Technology: SIP

Qualify: yes Canreinvite: no

Insecure: very Sendrpid: no

Dtmfmode: rfc2833 Trustrpid: no

Host: * 172.16.8.10

Context: * from-internal

Disallow:

Allow:

Fromuser:

Fromdomain:

Aparece un mensaje que indica que se ha creado correctamente.



Una vez realizado esto se crea la troncal. Se hace clic en “Add Trunk”.



Se abre la ventana para ingresar los datos de la nueva troncal.

CREACIÓN RUTA DE SALIDA

La ruta saliente es el camino por donde la llamada va a salir, y la forma de marcado que se va a utilizar.

Ir a la pestaña “PBX” y luego al menú izquierdo llamado “Rutas salientes”, se tiene creada una ruta por defecto, “0 9_outside”, como se muestra en la figura.

Add Route

Route Settings

Route Name:

Route CID: Override Extension

Route Password:

Route Type: Emergency Intra-Company

Music On Hold?: default ▾

Time Group: ---Permanent Route--- ▾

Route Position: Last after 9_outside ▾

Una vez adentro de la ruta, cambiamos la troncal de salida, por nuestra troncal TrunkOut, quedaría de la siguiente forma:

Trunk Sequence for Matched Routes

0 ZAP/g0 ▾

1 ZAP/g0 ▾

As TrunkOut

Submit Changes

Finalmente se guardan los cambios: Submit changes y Apply Configuration Changes Here.

CREACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE EXTENSIONES EN ELASTIX

Para crear una extensión se hace clic en el menú “PBX”, se selecciona “Configuración de PBX”, y se hace clic en “Extensiones”, como se muestra en la figura.

elastix®
FREEDOM TO COMMUNICATE

System Agenda Email Fax **PBX**

PBX Configuration Operator Panel Voicemail Monitoring Batch Configurations Conference

PBX Configuration

Basic
Extensions
Feature Codes
General Settings
Outbound Routes
Trunks
Inbound Call Control
Inbound Routes
Zap Channel DIDs
Announcements

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

Device

Device: Generic SIP Device ▾

Submit

En la opción de “Device” se hace clic y se despliega los tipos de extensión que se puede crear como se muestra en la figura.

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

Device

Device ▼

- Generic SIP Device
- Generic IAX2 Device
- Generic ZAP Device
- Generic DAHDI Device
- Other (Custom) Device
- None (virtual exten)

Se elige la opción “Generic SIP Devices”, puesto que este es el protocolo con el cual se va trabajar durante todo el diseño. Clic en “Submit” y se abren las opciones para configurar cada extensión.

En la siguiente figura se puede observar los campos que deben ser llenados para la creación de las extensiones:

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension

Display Name

CID Num Alias

SIP Alias

El número de la extensión: Este es el número con el que un usuario de la universidad podrá ser contactado. Generalmente se utiliza una extensión de tres o cuatro cifras.

Debido a que en la universidad se tiene un enlace El cada una de las extensiones debe tener un número único, con una serie de DID asignados por el proveedor, se utiliza como parámetro de asignación los últimos dígitos del plan numérico, esto facilita la marcación directa desde la PSTN hacia nuestra PBX-IP Elastix.

El nombre de la extensión: Es el nombre del Caller ID que actúa como identificativo al momento de generar una llamada entre usuarios. En este campo solo se ingresa el nombre más no la extensión.

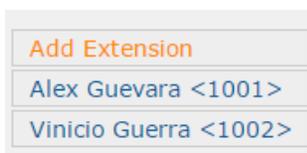
Se configura la contraseña que usará dicho usuario para registrarse al servidor cuando utilice un dispositivo terminal como se indica en la figura.



Device Options	
This device uses sip technology.	
secret	123qweasd
dtmfmode	rfc2833

La clave de la extensión: Utilizada por el dispositivo telefónico para autenticarse al servidor de Elastix cuando se crea una extensión SIP. Esto es generalmente configurado por el administrador antes de dar el teléfono al usuario, y comúnmente no conocida por el usuario. Si el usuario está utilizando un softphone, se necesita saber esta contraseña para configurar el programa.

Para finalizar se hace clic en “Submit” y a continuación en “Apply Configuration Changes” para que los cambios tengan efecto. En la siguiente imagen se puede observar que la extensión ha sido creada exitosamente.



Add Extension
Alex Guevara <1001>
Vinicio Guerra <1002>

HABILITAR LOS CÓDEC DE VIDEO EN ELASTIX

Para habilitar el soporte de videollamada en Elastix, seguir los siguientes pasos:

- Desde la página WEB de Elastix, entrar a PBX>Tools>Asterisk File Editor>sip_general_custom.conf.
- Agregar las siguientes líneas:

videosupport=yes; habilita el soporte de video

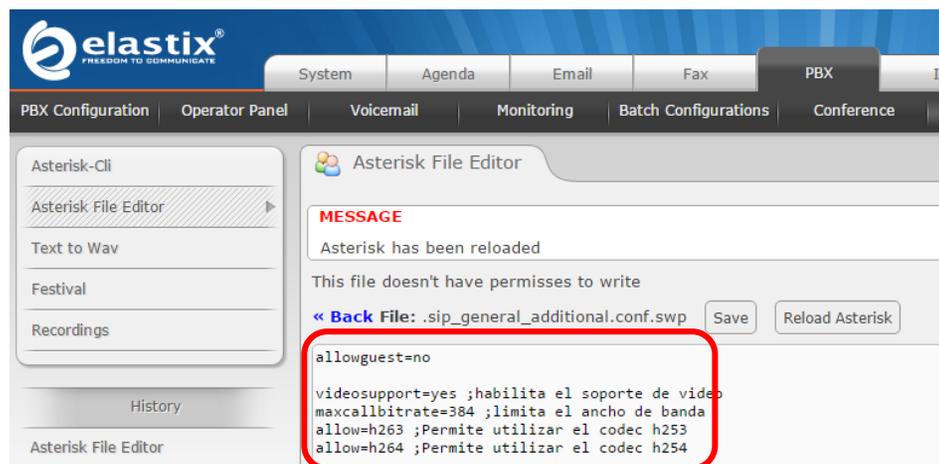
Permite utilizar el codec h253

allow=h264; Permite utilizar el códec h254

maxcallbitrate=384; Limita el ancho de banda

allow=h263; Permite utilizar el códec h253

Una vez que agreguen las líneas, hay dar clic a “Save” y “Reload Elastix” para que se apliquen los cambios.



También se puede habilitar el códec de video desde la consola de ELASTIX. Se ejecuta el comando “*sip_general_additional.conf*” y se ingresa la configuración que se muestran en las figuras:

```

GNU nano 1.3.12      Fichero: sip_general_additional.conf      Modificado
-----$
; Do NOT edit this file as it is auto-generated by FreePBX. All modifications to
; this file must be done via the web gui. There are alternative files to make
; custom modifications, details at: http://freepbx.org/configuration_files
;-----$
;
Videosupport=yes_
Maxcallbitrate=384
vmexten=*97
faxdetect=yes
context=from-sip-external
callerid=Unknown
notifyringing=yes
notifyhold=yes
tos_sip=cs3
tos_audio=ef
tos_video=af41
alwaysauthreject=yes
useragent=FPBX-2.8.1(1.8.20.0)

^G Ver ayuda  ^O Guardar  ^R L Fichero  ^Y Pág Ant  ^K CortarTxt ^C Pos act
^X Salir      ^J Justificar ^W Buscar    ^U Pág Sig  ^U UnCut Text ^T Ortografía

```

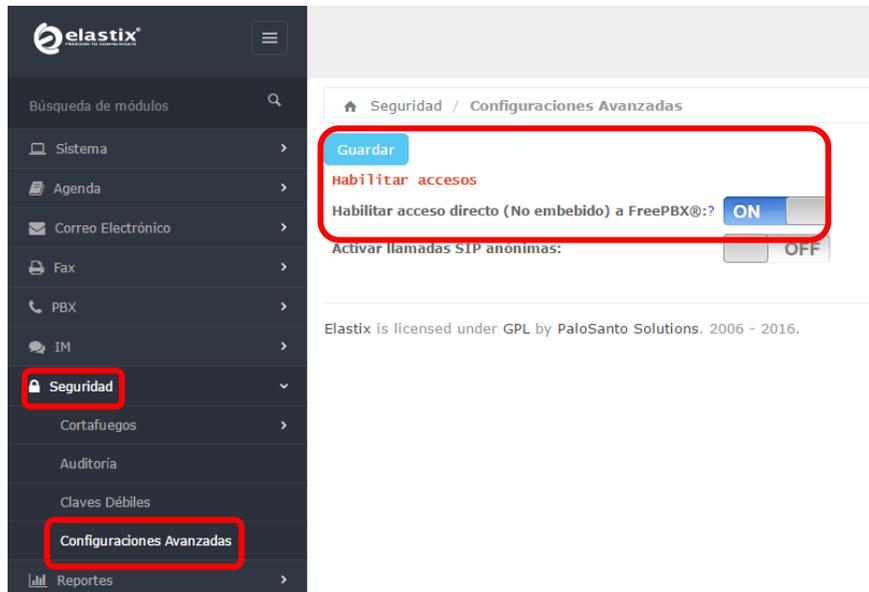
```

GNU nano 1.3.12      Fichero: sip_general_additional.conf      Modificado
faxdetect=yes
context=from-sip-external
callerid=Unknown
notifyringing=yes
notifyhold=yes
tos_sip=cs3
tos_audio=ef
tos_video=af41
alwaysauthreject=yes
useragent=FPBX-2.8.1(1.8.20.0)
disallow=all
allow=ulaw
allow=alaw
allow=gsm
allow=h261
allow=h263
allow=h263p
allow=h264
-
^G Ver ayuda  ^O Guardar  ^R L Fichero  ^Y Pág Ant  ^K CortarTxt ^C Pos act
^X Salir      ^J Justificar ^W Buscar    ^U Pág Sig  ^U UnCut Text ^T Ortografía

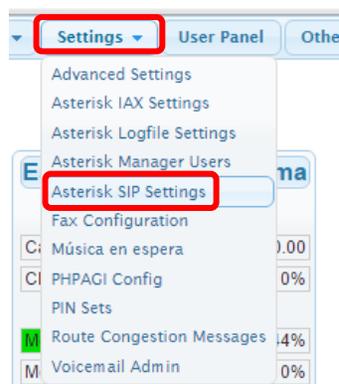
```

CONFIGURACIÓN FREE-PBX

Es necesario configurar en FreePBX las propiedades de SIP, para realizar esto se debe habilitar el acceso directo a FreePBX. En la sección de “Seguridad” se selecciona “Configuraciones Avanzadas”



Se hace clic en “Settings” y luego en “Asterisk SIP Settings”.



Se ingresa a las propiedades de SIP, aquí se configura el NAT y los códecs que se van a utilizar:

Edit Settings

NAT Settings

NAT yes no never route

IP Configuration Public IP Static IP Dynamic IP

External IP

Local Networks /

Audio Codecs

Codecs

<input checked="" type="checkbox"/> ulaw	<input checked="" type="checkbox"/> gsm	<input checked="" type="checkbox"/> alaw	<input type="checkbox"/> lpc10
<input type="checkbox"/> speex	<input type="checkbox"/> g722	<input type="checkbox"/> jpeg	<input type="checkbox"/> adpcm
<input type="checkbox"/> png	<input type="checkbox"/> g723	<input type="checkbox"/> slin	<input type="checkbox"/> g726
<input type="checkbox"/> g729	<input type="checkbox"/> ilbc	<input type="checkbox"/> g726aal2	

Non-Standard g726 Yes No

T38 Pass-Through Yes No

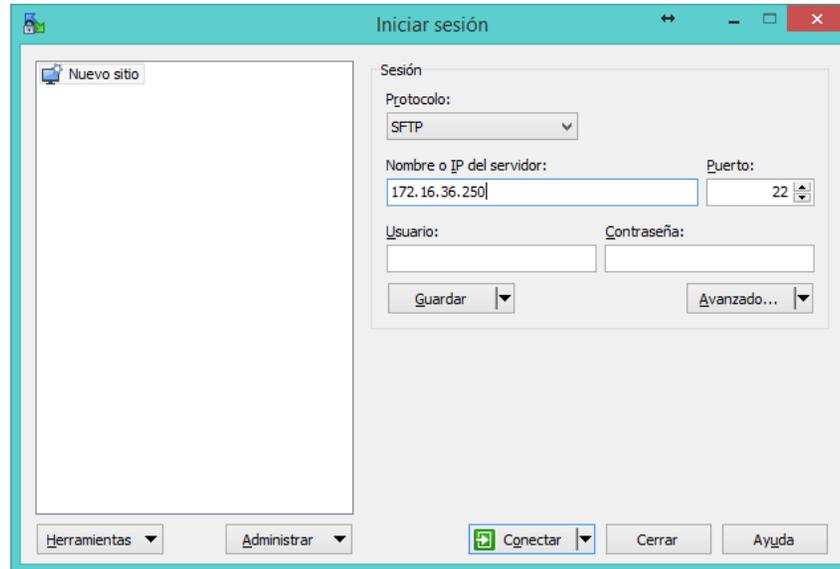
Video Codecs

Se agregas las siguientes propiedades de SIP, y se hace clic en “Enviar Cambios”:

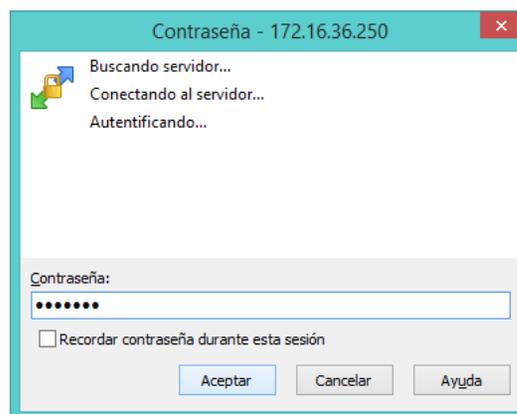
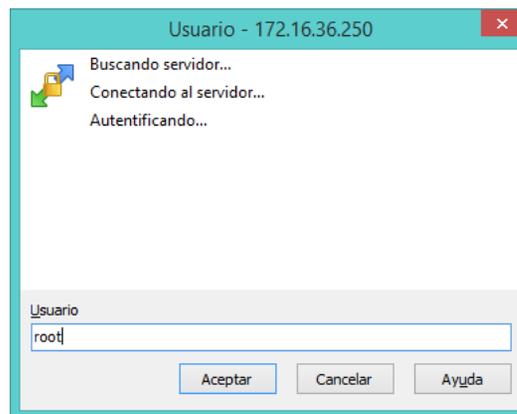
Other SIP Settings

<input type="text" value="tcpenable"/>	=	<input type="text" value="yes"/>
<input type="text" value="transport"/>	=	<input type="text" value="yes"/>
<input type="text" value="insecure"/>	=	<input type="text" value="invite"/>

En el caso de que se genere un error al enviar los cambios, se debe ingresar a las carpetas de Elastix mediante WinSCP, se ingresa la dirección IP del servidor de Elastix y se coloca en el puerto 22, como se muestra en la figura:



Se ingresa el usuario y contraseña:



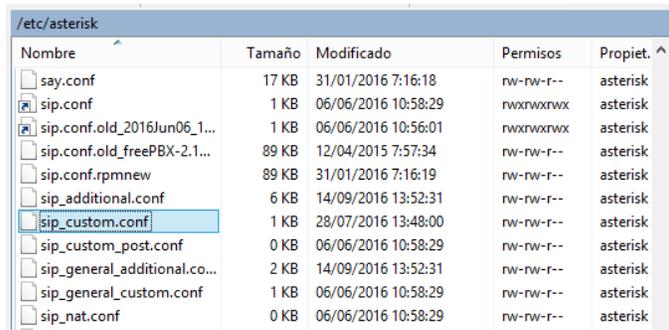
Luego de ingresar se busca la carpeta “etc”:

Nombre	Tamaño	Modificado	Permisos	Propiet.
..		12/09/2016 10:39:57	rwxf-xf-x	root
bin		09/06/2016 4:02:55	rwxf-xf-x	root
boot		06/06/2016 10:53:33	rwxf-xf-x	root
dev		12/09/2016 10:40:34	rwxf-xf-x	root
etc		13/09/2016 15:35:47	rwxf-xf-x	root
home		24/05/2016 17:47:22	rwxf-xf-x	root
lib		06/06/2016 10:50:57	rwxf-xf-x	root
lib64		09/06/2016 4:02:45	rwxf-xf-x	root
lost+found		24/05/2016 12:38:06	rwX-----	root
media		11/05/2011 6:58:23	rwxf-xf-x	root
mnt		11/05/2011 6:58:23	rwxf-xf-x	root
opt		24/05/2016 17:47:46	rwxf-xf-x	root
proc		12/09/2016 5:39:10	r-xf-xf-x	root
root		26/05/2016 12:07:59	rwxf-xf-x	root
sbin		09/06/2016 4:02:55	rwxf-xf-x	root
selinux		24/05/2016 17:39:01	rwxf-xf-x	root
srv		11/05/2011 6:58:23	rwxf-xf-x	root
sys		12/09/2016 5:39:10	rwxf-xf-x	root
tmp		14/09/2016 14:06:34	rwxf-xf-x	root
usr		24/05/2016 17:48:57	rwxf-xf-x	root

Dentro de la carpeta “etc” se busca la carpeta “asterisk”:

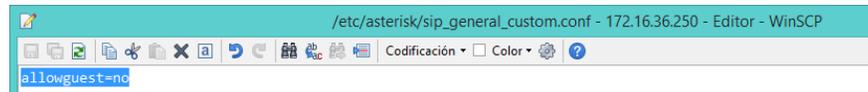
Nombre	Tamaño	Modificado	Permisos	Propiet.
..		12/09/2016 10:39:57	rwxf-xf-x	root
acpi		24/05/2016 17:47:36	rwxf-xf-x	root
allo		24/05/2016 17:42:29	rwxf-xf-x	root
alsa		24/05/2016 17:43:28	rwxf-xf-x	root
alternatives		06/06/2016 10:51:06	rwxf-xf-x	root
asterisk		14/07/2016 12:16:01	rwxf-xf-x	asterisk
asterisk.elastix		06/06/2016 10:55:34	rwxf-xf-x	root
audisp		24/05/2016 17:43:46	rwxf-xf-x	root
audit		24/05/2016 17:43:46	rwxf-xf-x	root
bash_completion.d		06/06/2016 10:50:32	rwxf-xf-x	root
blkid		12/09/2016 10:40:03	rwxf-xf-x	root
cipe		12/09/2016 15:03:33	rwxf-xf-x	root
cron.d		06/06/2016 10:58:36	rwX-----	root
cron.daily		06/06/2016 10:58:29	rwxf-xf-x	root
cron.hourly		06/06/2016 10:54:45	rwxf-xf-x	root
cron.monthly		09/01/2013 3:58:50	rwxf-xf-x	root
cron.weekly		24/05/2016 17:47:33	rwxf-xf-x	root
dahdi		06/06/2016 10:55:06	rwxf-xf-x	asterisk
dbus-1		24/05/2016 17:44:22	rwxf-xf-x	root
default		06/06/2016 10:50:30	rwxf-xf-x	root
depmod.d		24/05/2016 17:45:18	rwxf-xf-x	root

Dentro de la carpeta “asterisk” se busca el archivo “sip_custom.conf”:



Nombre	Tamaño	Modificado	Permisos	Propiet.
say.conf	17 KB	31/01/2016 7:16:18	rw-rw-r--	asterisk
sip.conf	1 KB	06/06/2016 10:58:29	rw-rw-rw-	asterisk
sip.conf.old_2016Jun06_1...	1 KB	06/06/2016 10:56:01	rw-rw-rw-	asterisk
sip.conf.old_freePBX-2.1...	89 KB	12/04/2015 7:57:34	rw-rw-r--	asterisk
sip.conf.rpmnew	89 KB	31/01/2016 7:16:19	rw-rw-r--	asterisk
sip_additional.conf	6 KB	14/09/2016 13:52:31	rw-rw-r--	asterisk
sip_custom.conf	1 KB	28/07/2016 13:48:00	rw-rw-r--	asterisk
sip_custom_post.conf	0 KB	06/06/2016 10:58:29	rw-rw-r--	asterisk
sip_general_additional.co...	2 KB	14/09/2016 13:52:31	rw-rw-r--	asterisk
sip_general_custom.conf	1 KB	06/06/2016 10:58:29	rw-rw-r--	asterisk
sip_nat.conf	0 KB	06/06/2016 10:58:29	rw-rw-r--	asterisk

Se abre este archivo y se borra lo que contiene:



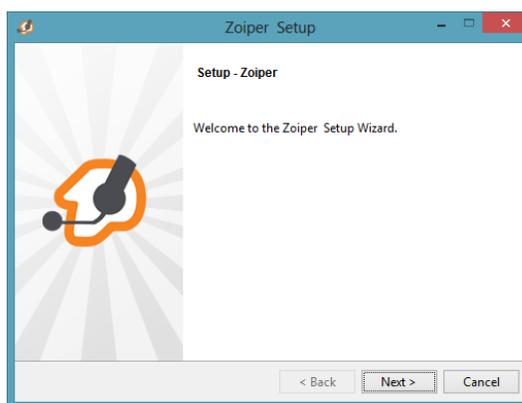
Una vez hecho esto se vuelve a enviar los cambios y el error ya no se efectuará.

ANEXO 4: SOFTPHONE

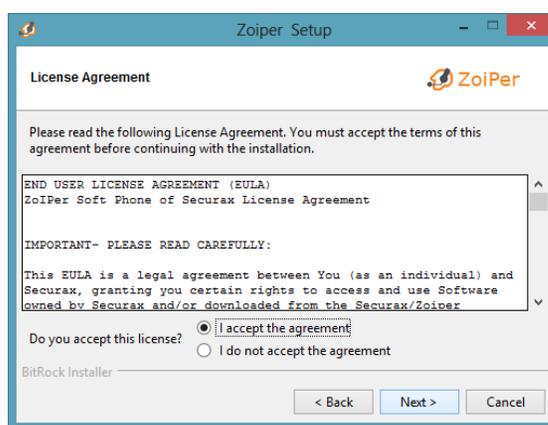
Un softphone es un software que emula un teléfono en la computadora, es utilizado para realizar llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales desde la computadora.

INSTALACIÓN DEL SOFTPHONE

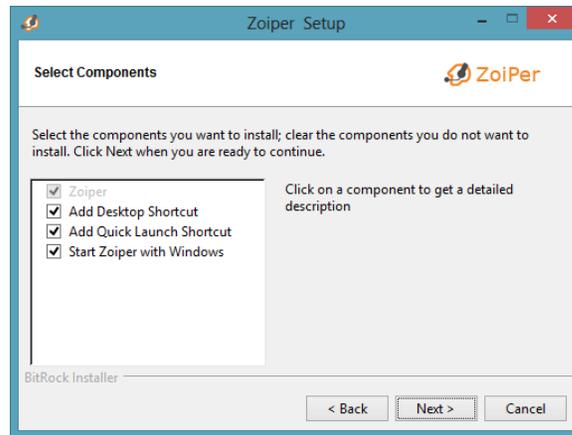
La instalación es muy sencilla y el instalador se lo puede descargar desde la web. Una vez descargado solo se hace doble clic para que empiece la instalación.



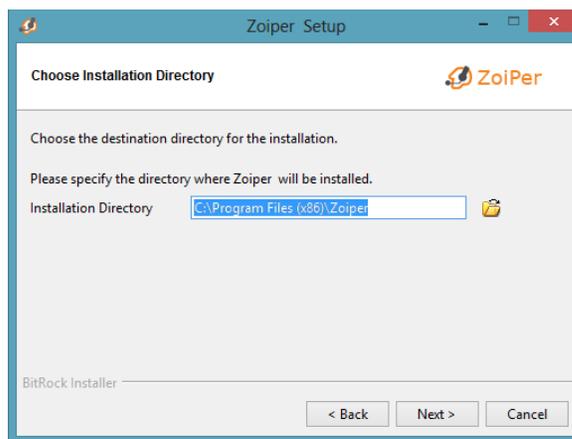
Es necesario dar a conocer que se está de acuerdo con la licencia de la aplicación para poder continuar con la aplicación.



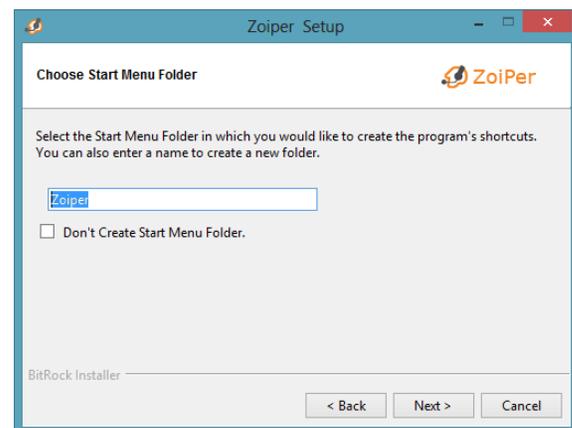
Se selecciona los componentes que se va a necesitar y clic en Siguiente.



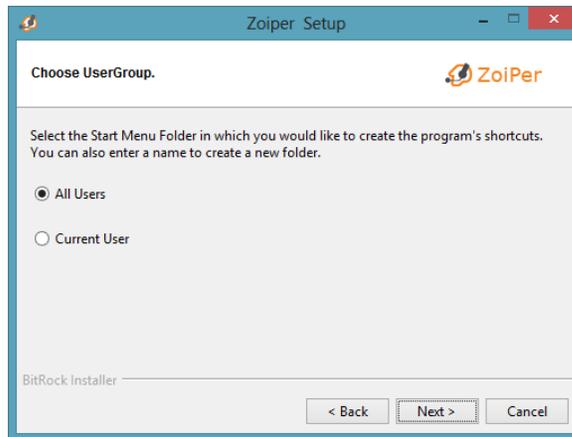
Se especifica el lugar en el directorio donde se desea que se instale la aplicación.



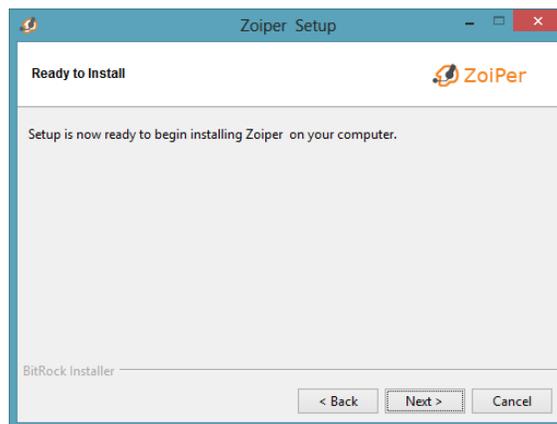
Se especifica el nombre con el cual se va a guardar.



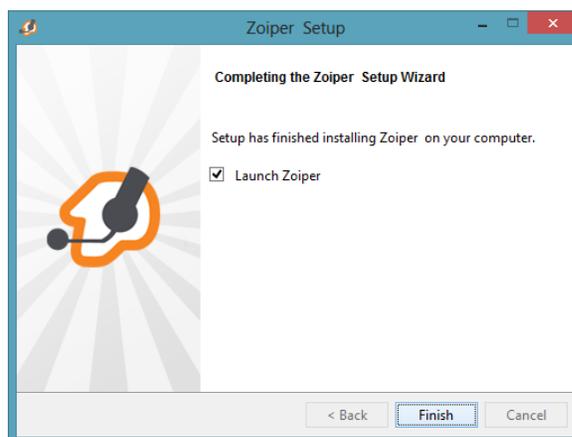
Se selecciona el tipo de carpetas.



El programa está listo para ser instalado.

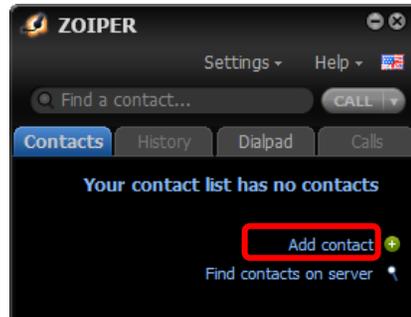


Finalmente aparece una ventana que indica que la instalación ha terminado.

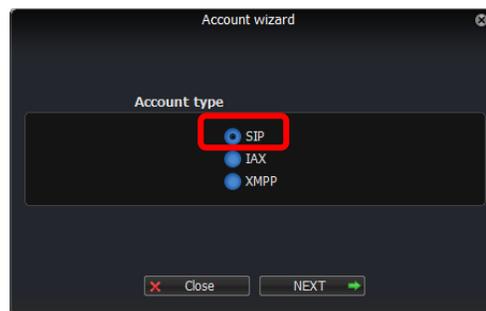


CONFIGURACION DE UN SOFTPHONE

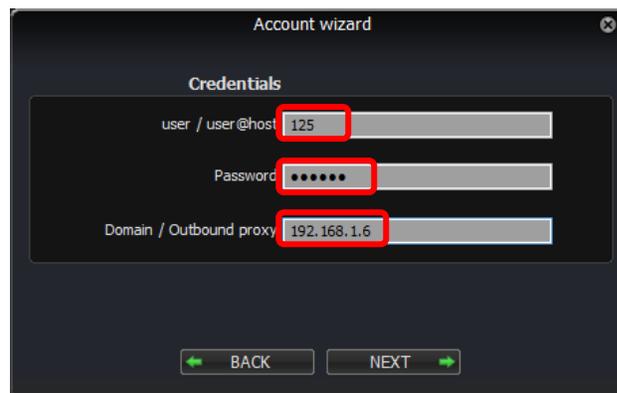
Una vez instalado se abre la ventana del Softphone y clic en “Add contact”.



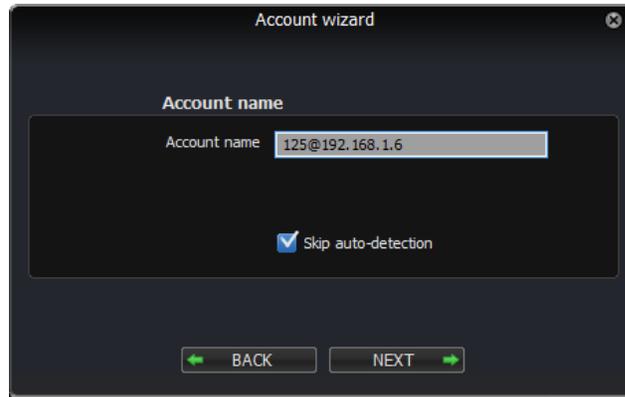
Se selecciona el tipo de cuenta, en este caso "SIP".



Se ingresa un usuario en este caso la extensión anteriormente creada, su password y el dominio que es la dirección IP del servidor de ELASTIX.

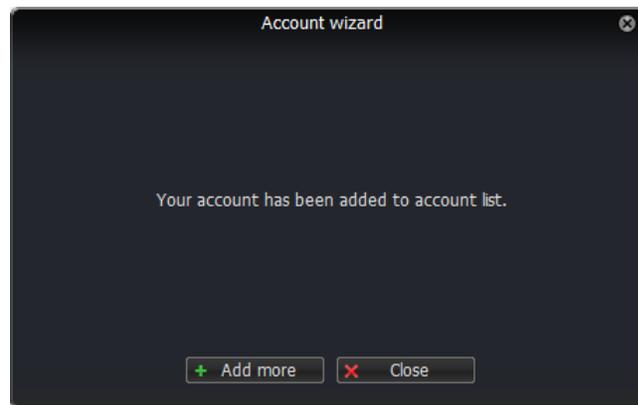


Se crea el nombre de la cuenta, aquí se coloca el nombre que se visualizará en el otro dispositivo al realizar una llamada.



The screenshot shows a dark-themed dialog box titled "Account wizard" with a close button (X) in the top right corner. The main content area is titled "Account name" and contains a text input field with the value "125@192.168.1.6". Below the input field is a checked checkbox labeled "Skip auto-detection". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "BACK" with a left-pointing arrow and "NEXT" with a right-pointing arrow.

Se muestra un mensaje que confirma la creación exitosa de la nueva cuenta.



The screenshot shows the same "Account wizard" dialog box, but now it displays a success message: "Your account has been added to account list." At the bottom, there are two buttons: "Add more" with a plus sign and "Close" with a red X.

ANEXO 5: CONFIGURACIÓN MCU

Dentro de este anexo se tiene la configuración de los equipos MCU. Los dos dispositivos pueden ser configurados de forma manual o mediante la web, la segunda opción es posible luego de haber configurado la dirección IP de manera manual.

POLYCOM QDX 6000

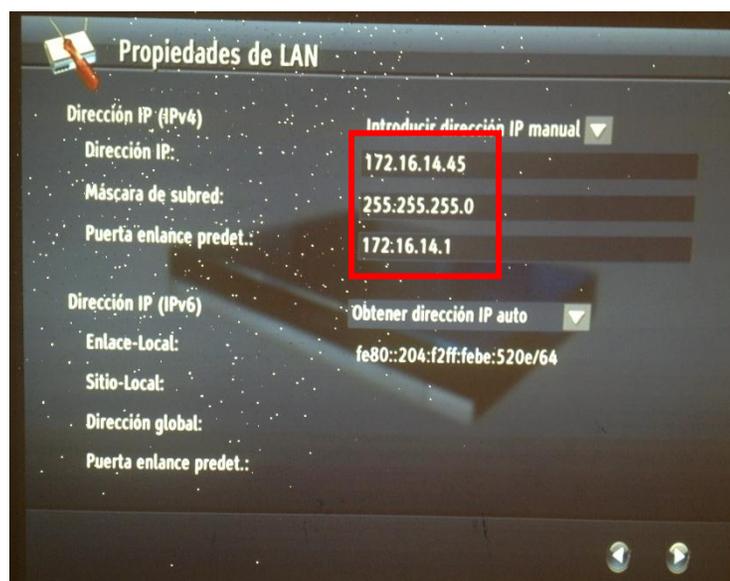
CONTROL POLYCOM QDX 6000

El control remoto sirve para realizar llamadas, ajustar el volumen, desplazarse por las pantallas y seleccionar opciones.



CONFIGURACIÓN POLYCOM QDX 6000

Una vez encendido el POLYCOM se ingresan las configuraciones de red, en la figura se muestra la dirección IP, máscara de subred y puerta de enlace.



Una vez configurada la dirección IP del POLYCOM, éste puede ser configurado desde su interfaz web.



Se muestra la página principal de POLYCOM. Para realizar modificaciones en las configuraciones se necesita autenticarse. Se ingresa el nombre de usuario y la respectiva contraseña, para poder ingresar a las configuraciones de administrador, como se muestra en la siguiente figura.

Se requiere autenticación

El servidor http://172.16.14.45 requiere un nombre de usuario y una contraseña. Mensaje del servidor: this web site

Nombre de usuario:

Contraseña:

CONFIGURACIÓN GENERAL

- CONFIGURACIONES DEL SISTEMA

En la figura se muestra las configuraciones generales del sistema. Aquí se coloca el “Nombre de sistema”. Se pueden cambiar las configuraciones de llamada.

Configuración general

- Configuraciones sistema
- Configuración llamada
- Sitios
- Seguridad
- Ajustes de contraseña
- Ubicación
- Fecha y hora
- Puertos serie
- Opciones
- Actualización de software

Configuraciones sistema

Nombre del sistema:

Configuración llamada

Duración máxima de la llamada: min

Respuesta automática video punto a punto:

Mostrar duración de la llamada:

Informe detallado de llamada:

Llamadas recientes:

Visualización del nombre del sitio remoto:

- RED IP

Dentro de la pestaña de red se configuran los siguientes campos:

CONFIGURACIONES DE H.323

- ✓ Se habilita el campo “IP H.323.
- ✓ Se habilita el campo “Mostrar extensión H.323.
- ✓ Se coloca un nombre de H.323.

POLYCOM

Realizar una llamada | Configuraciones de administrador | Diagnósticos | Utilidades

Configure el sistema para que los usuarios puedan realizar y recibir llamadas mediante IP en una LAN o en una WAN.

Configuración general

- Red
 - Red IP**
 - Preferencia de llamada
 - Marcación de red
 - Velocidades de llamada
 - Monitores
 - Cámaras

Red IP Actualizar

Configuraciones de H.323

Habilitar IP H.323:

Mostrar extensión H.323:

Nombre de H.323:

Extensión H.323 (E.164):

Usar gatekeeper:

1974457719

398062962

CONFIGURACIONES SIP

- ✓ Se habilita SIP.
- ✓ Se llena los campos de “Nombre de autenticación” y “Nombre de usuario”, que es la extensión con la cual está registrado, en este caso el Polycom tiene la extensión”1012”.
- ✓ Se coloca la dirección IP del servidor de registro, en este caso es la dirección 172.16.14.36, que es la dirección IP del servidor de Elastix.

Configuraciones SIP

Habilitar SIP:	<input checked="" type="checkbox"/>
Protocolo de transporte:	<input type="text" value="Auto"/>
Nombre de autenticación:	<input type="text" value="1012"/>
Nombre de usuario:	<input type="text" value="1012"/>
Cambiar contraseña	<input type="checkbox"/>
Servidor de registro:	<input type="text" value="172.16.14.36"/>
Servidor proxy:	<input type="text" value="172.16.14.36"/>

CALIDAD DE SERVICIO

- ✓ Se selecciona el “Tipo de servicio”.

- ✓ Se mantienen los valores predeterminados en “Tipo de valor de servicio”.

Calidad de servicio

Tipo de servicio:

Tipo de valor de servicio:

Vídeo:

Audio:

Control:

Tam. máx. unidad transmis.: bytes

Habilitar PVEC:

Habilitar RSVP:

Ancho de banda dinámico:

Ancho de banda máx. para transmisión: Kbps

Ancho de banda máx. para recepción: Kbps

SERVIDOR DE SEGURIDAD

- ✓ Se activa la opción de íconos fijos.
- ✓ Se fija un rango de puertos, tanto en TCP como en UDP.
- ✓ Se desactiva la configuración NAT.

Red IP

Servidor de seguridad

Puertos fijos:

Puertos TCP: a

Puertos UDP: a

Habilitar firewall transversal H.460:

Configuración NAT:

MULTIDIFUSIÓN

Multidifusión

Habilitar multidifusión:

Dirección para multidifusión:

Puerto para audio:

Puerto para vídeo:

Vídeo de contenido para multidifusión:

Vídeo remoto para multidifusión:

Vídeo local para multidifusión:

- PREFERENCIA DE LLAMADA

- ✓ Se habilita la opción “IP (H.323).”
- ✓ Se habilita la opción “SIP”.
- ✓ Se selecciona la velocidad preferida para realizar y recibir las llamadas.

Preferencia de llamada Actualizar

Preferencia de llamada

Habilitar

Modo básico:

IP (H.323):

SIP:

Puerta de enlace RDSI:

Velocidades preferidas

Seleccione las velocidades preferidas para realizar llamadas.

Llamadas IP:

Seleccione las velocidades máximas para recibir llamadas.

Llamadas IP:

MARCACIÓN DE RED

- ✓ Se selecciona el método de marcación preferido: “Automático”.
- ✓ En orden de marcación de envío se coloca SIP de IP y luego H.323.

Marcación de red Actualizar

Método de marcación preferido:

Orden de marcación de vídeo:

1

2

- PROPIEDADES LAN

- ✓ Se ingresa la dirección IP del servidor de Elastix.
- ✓ Se ingresa el gateway y máscara.

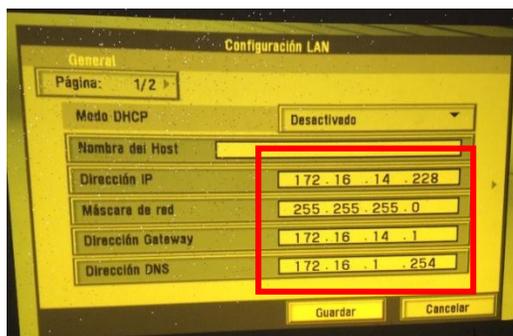


Una vez configurados estos ítems el dispositivo está listo para realizar llamadas.

Cabe recalcar que una de las ventajas de POLYCOM es que puede ser actualizado únicamente desde la web, es decir no es necesario instalar nada.

CONFIGURACIÓN SONY IPELA PCS/G70

La configuración para el MCU SONY es diferente a la del POLYCOM. Una vez encendido el MCU se debe ingresar la dirección IP, como se indica a continuación:



Una vez ya configurada la dirección IP ya se puede ingresar por la web al equipo.

En este momento ya es posible realizar llamadas punto a punto con el otro MCU.

Para la integración con ELASTIX solo se debe configurar el software de SIP, para esto es necesario instalar dicho software desde la tarjeta de memoria que viene junto con el equipo.

INSTALACIÓN DE SOFTWARE SIP

- Colocar el interruptor de encendido en la parte DERECHA del terminal de comunicación en la posición OFF.
- Insertar la tarjeta de memoria que contiene el software SIP PCASA - SP1.
- Colocar el interruptor de encendido en la parte DERECHA del terminal de comunicación en la posición ON.

Una vez realizados estos pasos el software SIP está instalado en el terminal de comunicación.

Para verificar que la instalación se completó correctamente, se puede observar que las opciones de SIP aparecen en el Menú de las configuraciones.

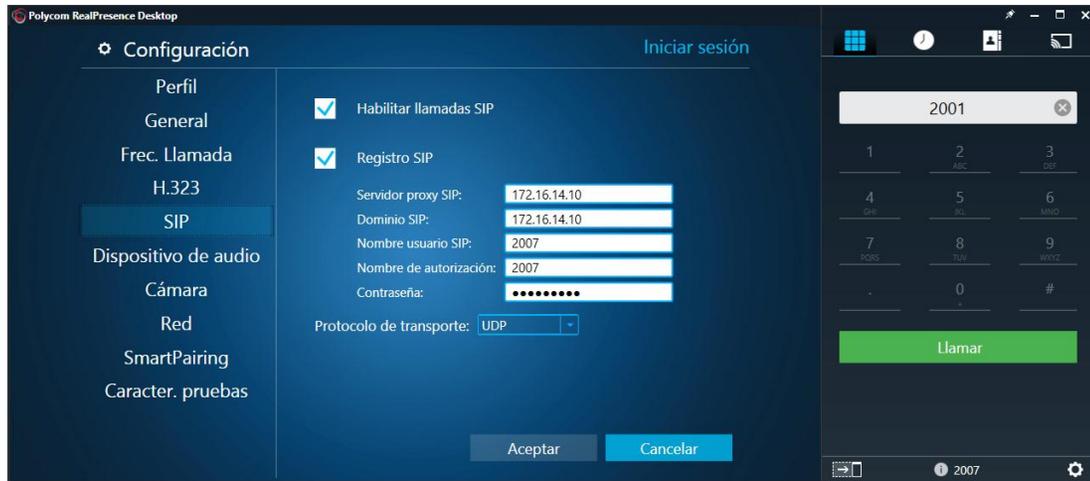
Información	
Host Version	Ver X.XX
ISDN UNIT Version	Ver X.XX
DSB Version	Ver X.XX
DSP Version	Ver X.XX
Software Option	SIP
Option IF	DSB, ISDN UNIT
Host Name	PCS-G70
IP Address	0. 0. 0. 0
MAC Address	00-00-00-00-00-00
Serial Number	12345
End	

Una vez ya configurado el software SIP ya se puede registrar en el servidor de ELASTIX.

POLYCOM REALPRESENCE DESKTOP

Polycom RealPresence Desktop es una aplicación de Polycom que puede ser descargada desde la web tanto para computadoras como para dispositivos móviles.

En la siguiente imagen se muestra la ventana de Polycom RealPresence Desktop con las respectivas configuraciones.



ANEXO 6: MANUAL DE USUARIO DE SKYPE EMPRESARIAL

1. CONCEPTO LYNC O SKYPE EMPRESARIAL

Skype Empresarial (anteriormente Microsoft Lync y Microsoft Communicator) es un servicio de mensajería instantánea, lanzado por Microsoft Office Communications Server, como una parte integrada del paquete de Microsoft Office 365.

En este servicio se integran simultáneamente varios modos de comunicación, incluida mensajería instantánea, videoconferencia, telefonía, uso compartido de aplicaciones y transferencia de archivos.

2. IMPORTANCIA

La comunicación dentro y fuera de una organización es clave para que esta sea exitosa. Skype Empresarial permite realizar videollamadas, video conferencias, mensajería instantánea, todas las herramientas que ofrece, dejando a un lado las barreras y a su vez facilitando la interacción por medio de una plataforma completa y sencilla de utilizar.

3. OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo de Fin

Lograr que toda la comunidad universitaria esté conectada de manera permanente por medio de un servicio de mensajería instantánea que gracias a sus distintas funcionalidades logra brindar mayor colaboración a sus usuarios.

3.1.2 Objetivos de Propósito

- Realizar videoconferencias sin la necesidad de moverse de su puesto de trabajo, con solo aceptar la invitación a la llamada.
- Crear grupos de trabajo según nuestras necesidades o afines.
- Poder compartir archivos con otras personas con mayor facilidad y de manera más dinámica.

- Tener contactos fuera del ambiente universitario.
- Trabajar interactivamente dentro de la comunidad universitaria.

4. REQUERIMIENTOS

La aplicación se debe adquirir en forma independiente, por medio de la compra de la licencia de uso. Sin embargo, fue incluida en el paquete de Microsoft Office 2013, en su versión Professional Plus.

Skype empresarial funciona con las aplicaciones de Office y es compatible para usuarios de suites ofimáticas de Mac OS y algunos sistemas operativos de telefonía móvil más avanzados, como Windows Phone, Android, iPhone, iPad (que utilizan el sistema operativo iOS) y Symbian.

DESCRIPCIÓN GENERAL

1. Introducción de Lync o Skype Empresarial

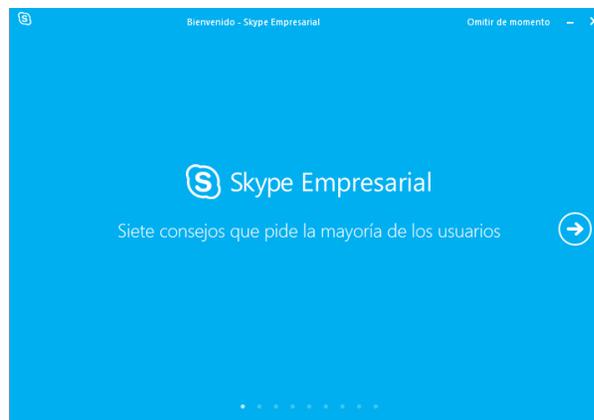
Buscar Lync o Skype for Business y hacer clic para abrir.



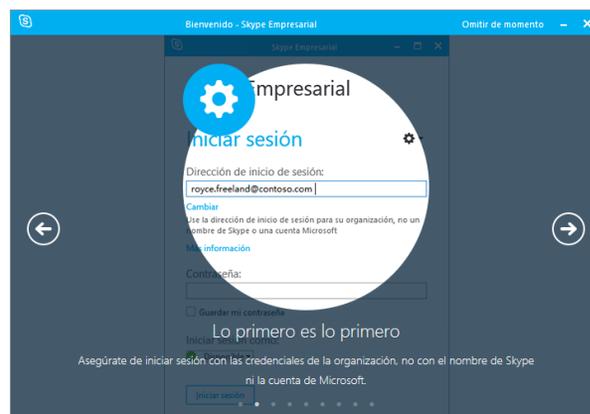
Aparecerá un aviso donde se solicita que usted ayude a mejorar Skype Empresarial.



A continuación, se indicará los 7 consejos más solicitados por los usuarios.



Inicio de sesión con las credenciales de la organización.



Busca compañeros y usuarios de Skype Empresarial.



Mensajes instantáneos.



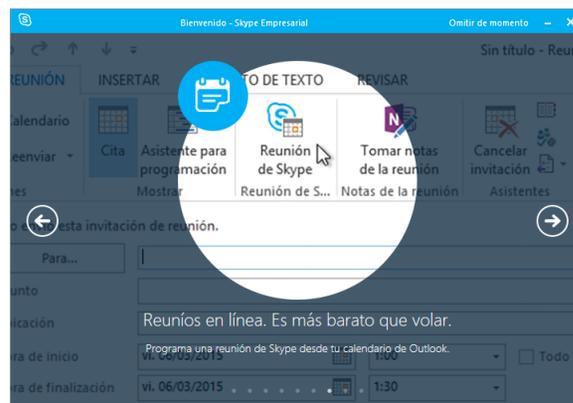
Hacer llamadas.



Hacer video llamadas.



Reuniones en línea.



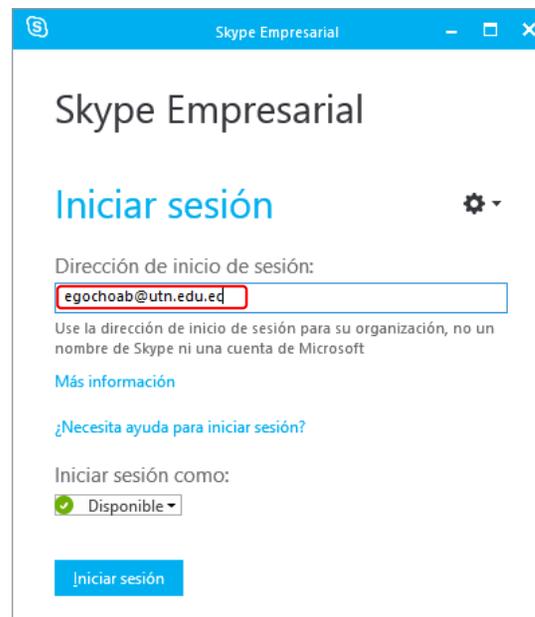
Compartir información con el grupo.



Listos para usar Skype Empresarial.



Abrir Lync o Skype Empresarial. Ingresamos nuestro correo institucional: nombre@utn.edu.ec y clic en **“Iniciar sesión”**.



A continuación, se ingresa la contraseña y clic en **“Iniciar sesión”**.

Skype Empresarial

Skype Empresarial

Iniciar sesión

Dirección de inicio de sesión:
egochoab@utn.edu.ec

[Cambiar](#)
Use la dirección de inicio de sesión para su organización, no un nombre de Skype ni una cuenta de Microsoft

[Más información](#)

Contraseña:

Guardar mi contraseña

Iniciar sesión como:
Disponible

Iniciar sesión

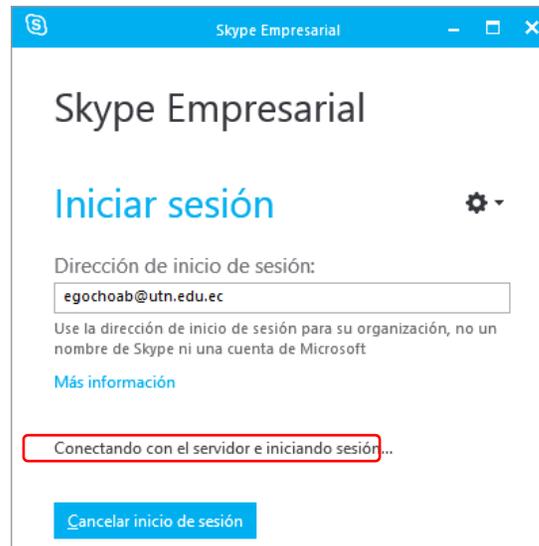
Seguido a esto aparece un recuadro donde se pregunta si se desea guardar nuestra información de inicio de sesión de Skype Empresarial.

¿Quiere que guardemos la información de inicio de sesión de Skype Empresarial?

¿Desea que guardemos esta información e iniciemos la sesión automáticamente la próxima vez?

Sí No

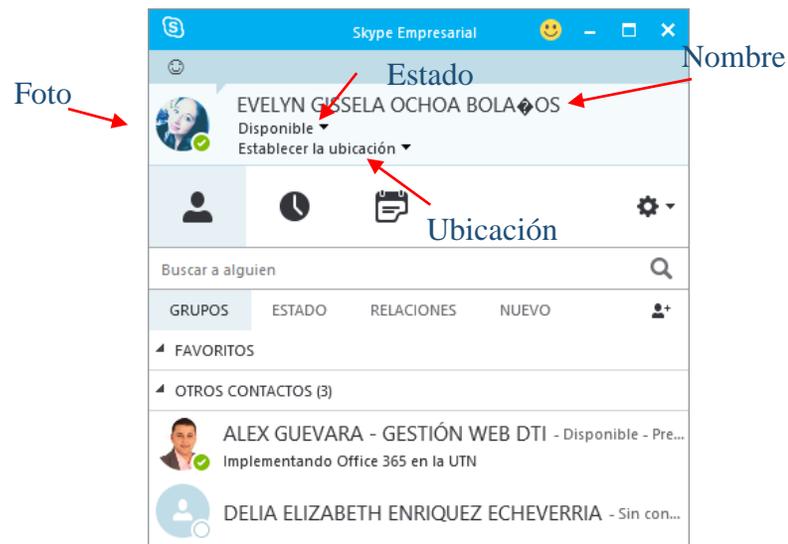
Se inicia la sesión de Skype Empresarial.



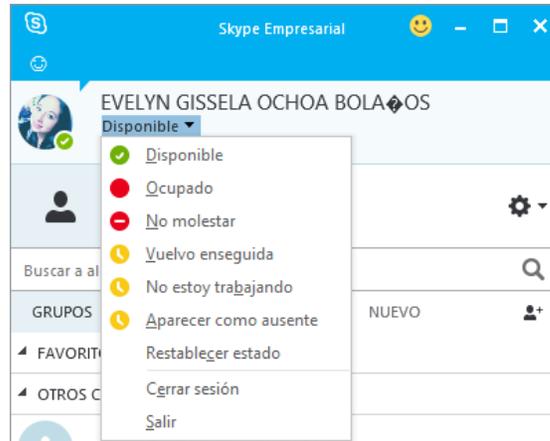
2. Ventana Principal de Lync o Skype Empresarial

Al abrir Skype Empresarial se mostrará la siguiente ventana.

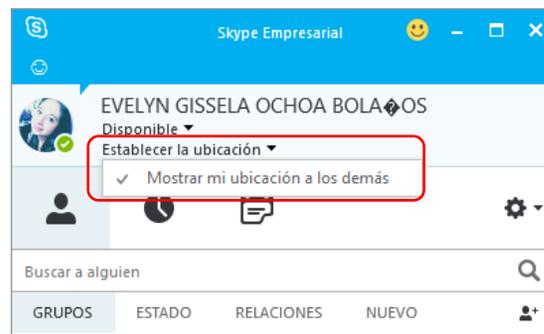
En la parte superior izquierda se tiene la opción de subir una foto, a su lado el nombre del dueño de la cuenta, seguida de las opciones de estado y la ubicación.



Opciones de estado.



Opción de mostrar mi ubicación.



3. Cinta de Opciones de Lync o Skype Empresarial

Más abajo se encuentra una **Cinta de Opciones** la cual contiene las siguientes pestañas:



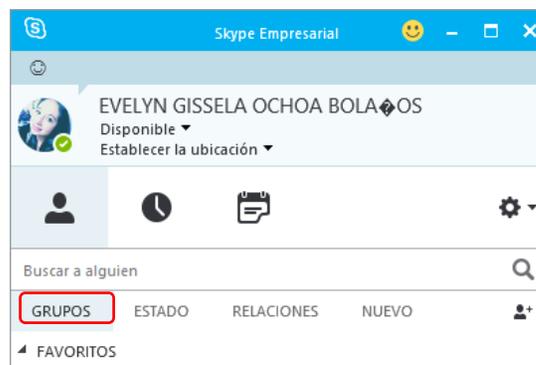
3.1 Contactos

Al hacer clic en **CONTACTOS** se observa nuestra lista de contactos añadidos a nuestra cuenta. Se observa 4 pestañas que son:



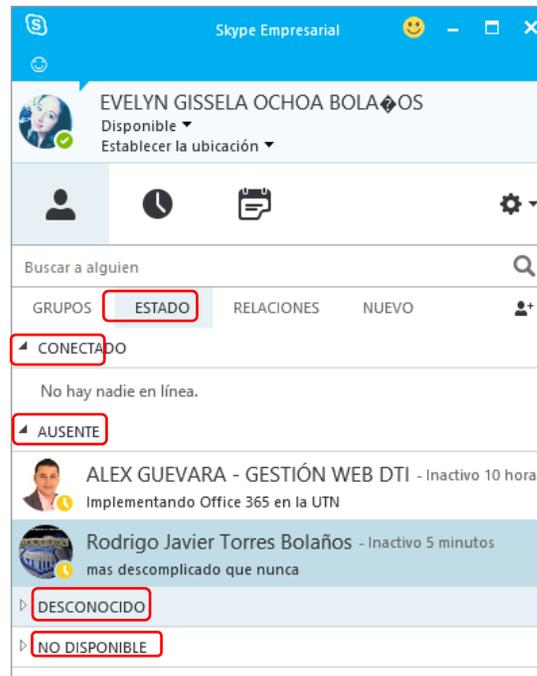
1. GRUPOS

Aquí se observa todos los contactos que tenemos añadidos.



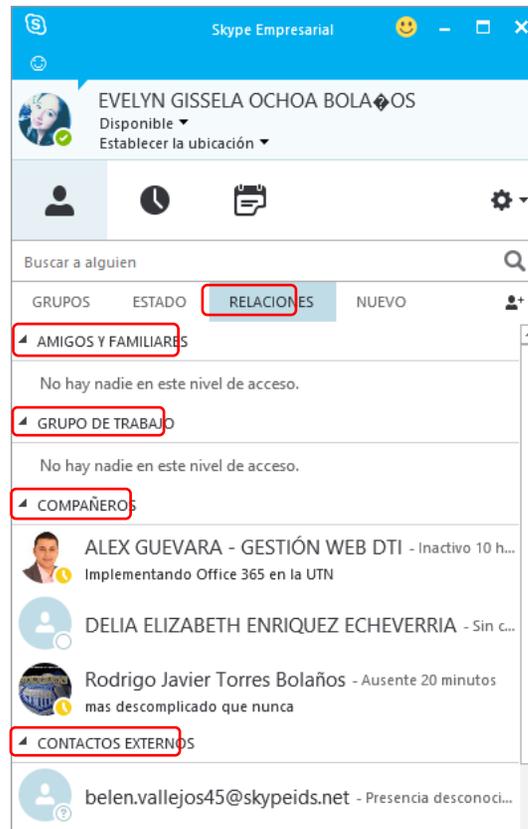
2. ESTADO

Aquí se puede ver clasificados los contactos que se encuentran conectados, ausentes y no disponibles.



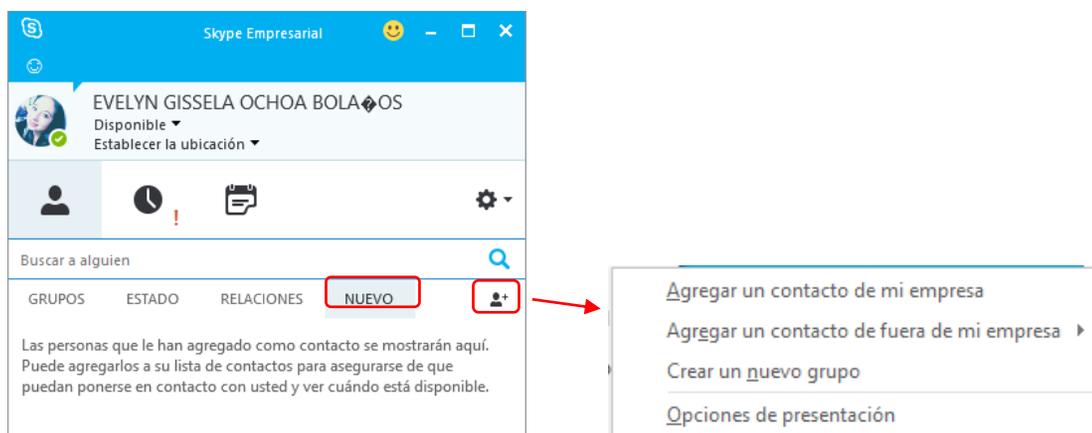
3. RELACIONES

Aquí se puede ver los contactos clasificados por grupos, sean de trabajo, amistad o familiar.



4. NUEVO

En esta opción solo se necesita hacer clic en el icono de agregar contacto y nos aparecerá una lista de opciones:



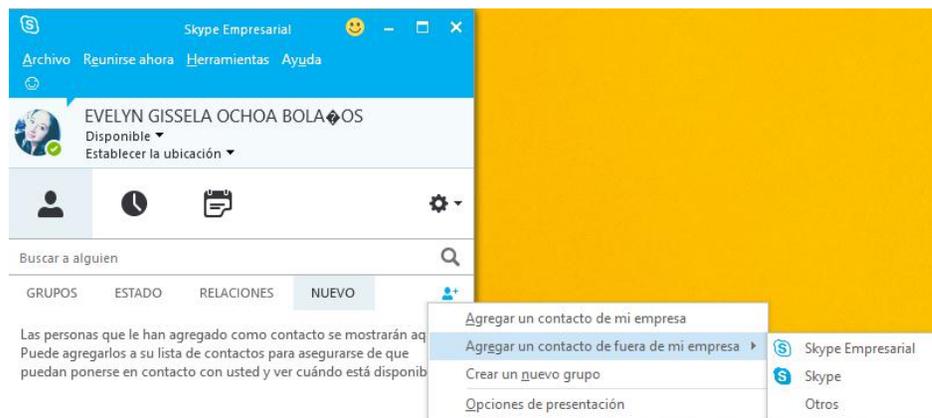
- Agregar un contacto de mi empresa

Al hacer clic en esta opción puede buscar el nombre de la persona que pertenece a nuestra empresa y que se desea agregar a contactos.



- Agregar un contacto de fuera de mi empresa

En esta opción se puede agregar contactos fuera de la empresa.



Para agregar el contacto se debe ingresar la dirección de mensajería instantánea, agregarlo a un grupo de contactos, definir la relación de privacidad y hacer clic en aceptar.

Agregar otro contacto – Ingresar dirección de mensajería instantánea.

Agregar otro contacto - Agregar a un grupo de contactos.

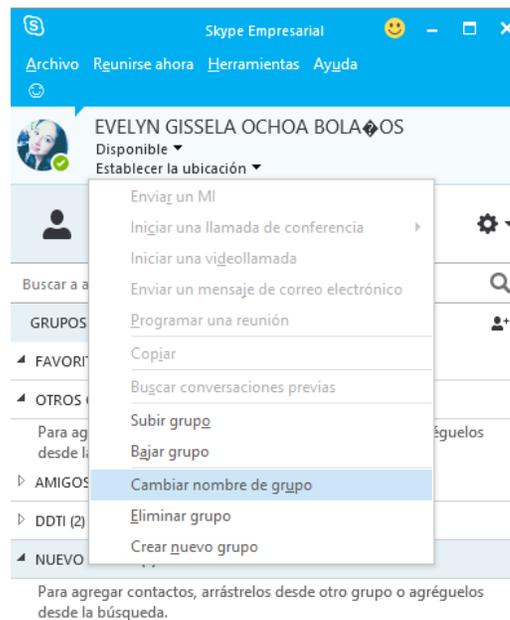
Agregar otro contacto - Definir relación de privacidad.

- Crear un nuevo grupo

Al hacer clic en la opción “crear un nuevo grupo” se crea automáticamente un grupo de nombre “Nuevo grupo”, el mismo que puede ser cambiado.

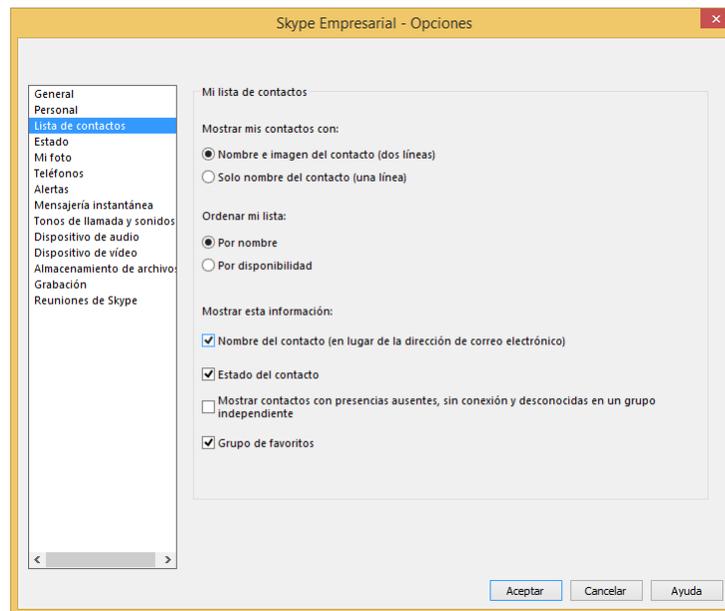


Al hacer clic derecho sobre el grupo se tiene más opciones, una de ellas es “Cambiar nombre de grupo”, también se puede subir o bajar la posición, eliminar el grupo o crear uno nuevo.



- Opciones de presentación

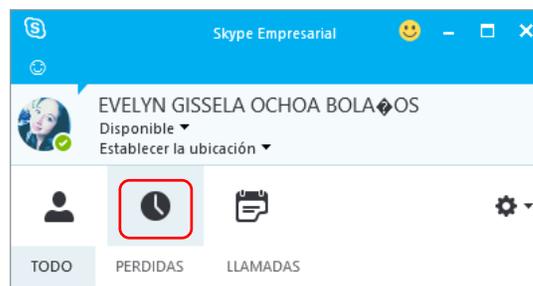
Al hacer clic en esta opción se abre una ventana de opciones de la lista de contactos, donde se puede seleccionar como mostrar sus contactos, como ordenarlos y que información mostrar.



3.2 Conversaciones

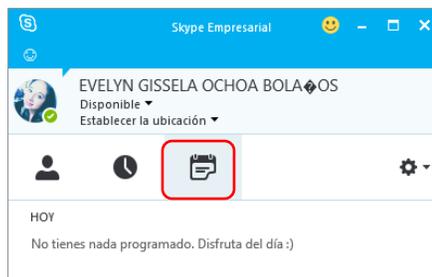
Al hacer clic en **CONVERSACIONES** se observa tres opciones:

1. **TODO:** muestra una lista de los mensajes eventos y llamadas realizadas.
2. **PERDIDAS:** muestra la lista de conversaciones o llamadas perdidas.
3. **LLAMADAS:** muestra una lista de las llamadas realizadas.



3.3 Reuniones

Al hacer clic en **REUNIONES** se indica las reuniones programadas.



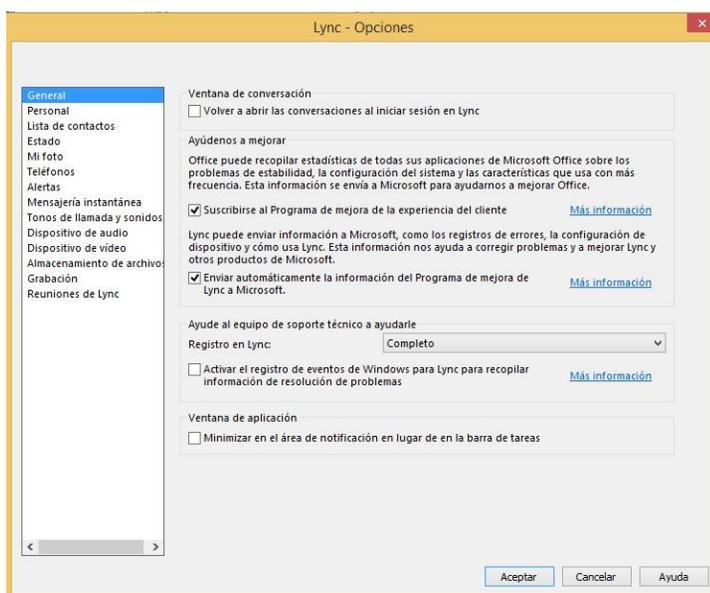
3.4 Opciones

Al hacer clic en **OPCIONES** se abre una nueva ventana donde se despliega el siguiente menú:



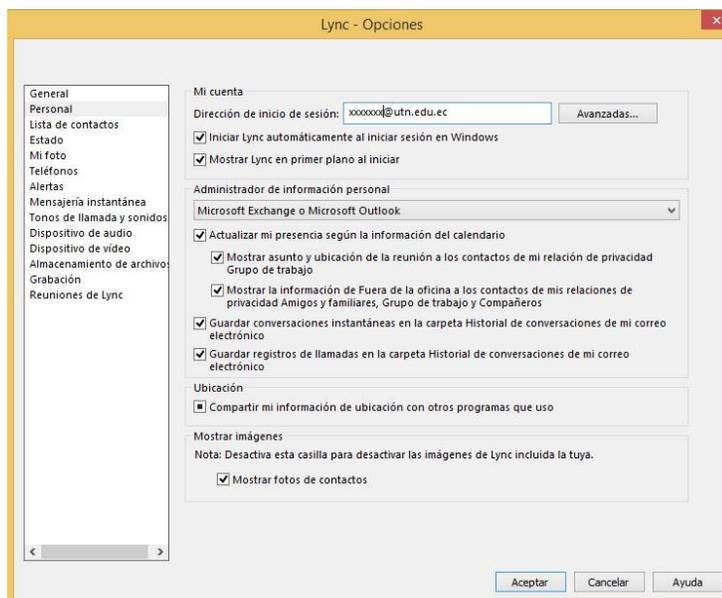
3.4.1.1 GENERAL

Aquí se encuentran las configuraciones generales de las conversaciones, de cómo mejorar y de soporte técnico.



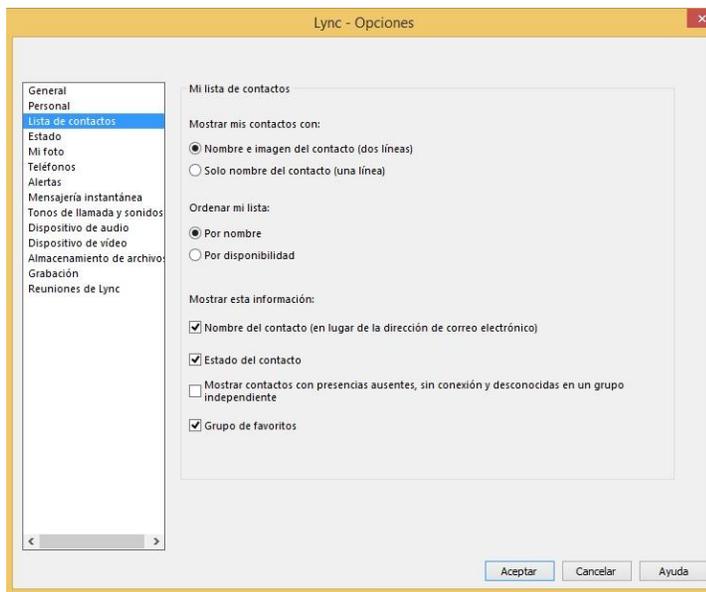
3.4.1.2 PERSONAL

En esta opción se encuentra información de nuestra cuenta, administrador de información personal y ubicación.



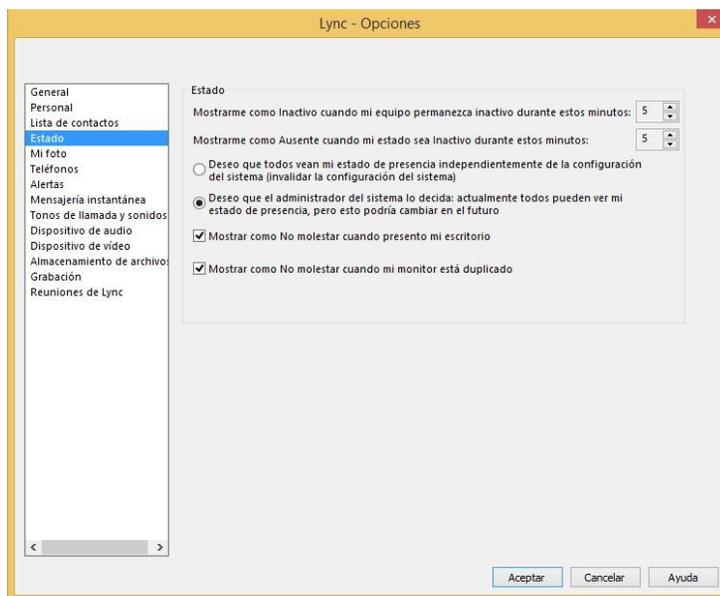
3.4.1.3 LISTA DE CONTACTOS

Dentro de esta opción se puede configurar la lista de contactos, como desea que se muestren o la forma en que se deben ordenar.



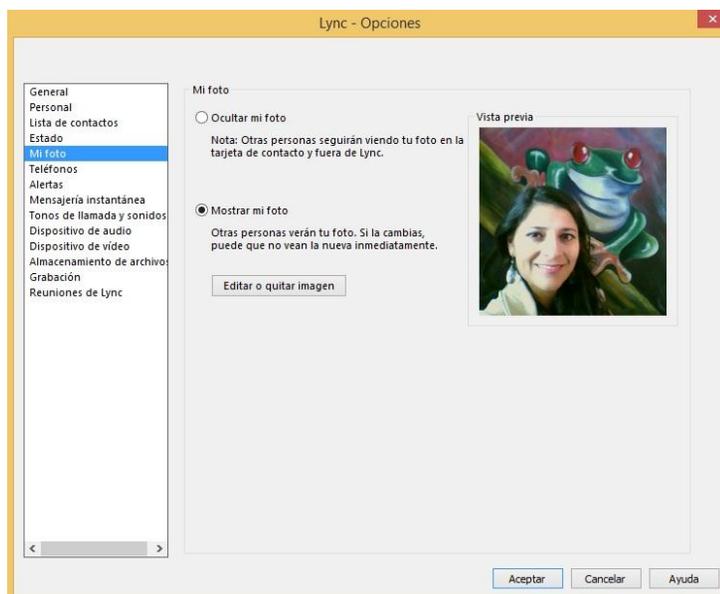
3.4.1.4 ESTADO

En esta opción se puede configurar el estado, cuando mostrarse “Inactivo” o “Ausente”, con tiempos respectivamente o mostrarse como “No molestar”.



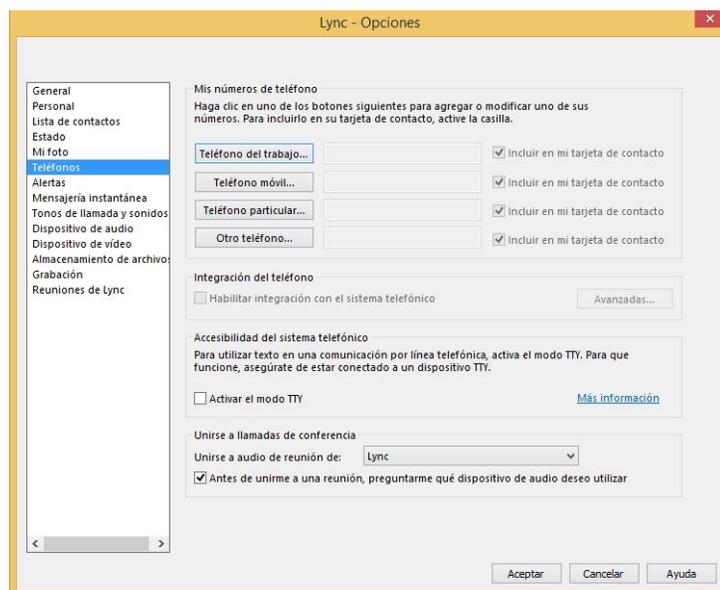
1. MI FOTO

En esta opción se puede optar por ocultar su foto o mostrarla, editar o quitar la imagen.



2. TELÉFONOS

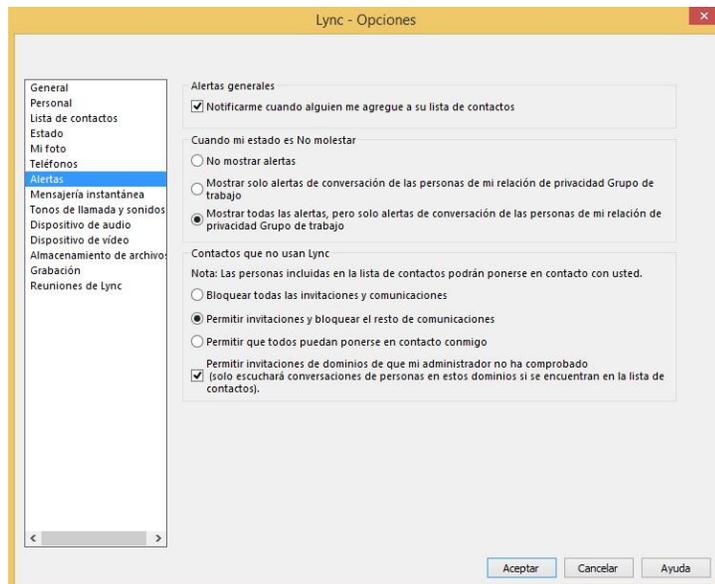
Dentro de esta opción se puede administrar los números de teléfono, así como habilitar la integración del teléfono y activar el modo TTY.



3. ALERTAS

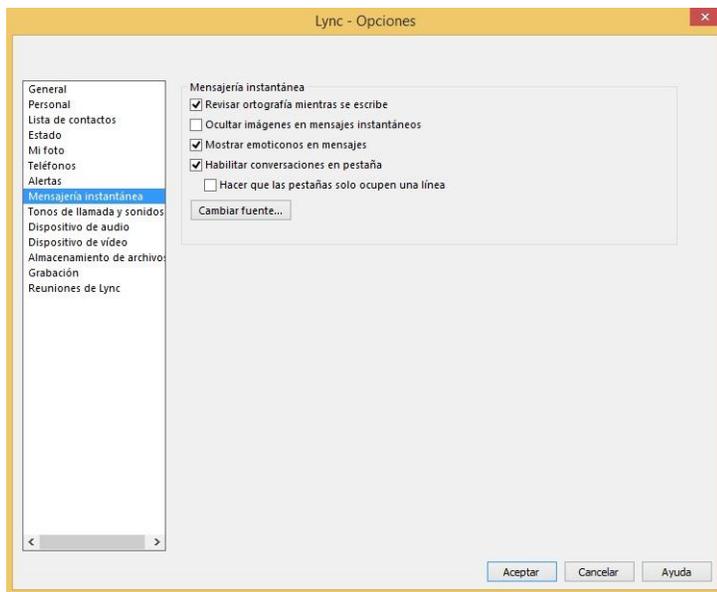
En esta opción se puede configurar tres tipos de alertas:

- Las notificaciones que le van a llegar a un usuario en el momento que es agregado a la lista de contactos de otro usuario.
- Las configuraciones cuando el estado es “No molestar”.
- Cuando un usuario que no usa Lync desea ponerse en contacto con otro usuario que si cuenta con Lync Empresarial.



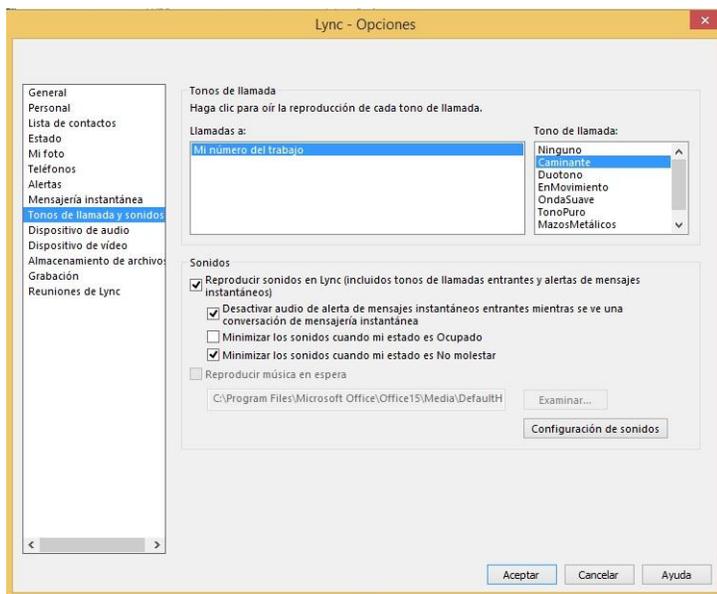
4. MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

Aquí se puede activar opciones de ortografía, imágenes, emoticones y cambiar la fuente para los mensajes instantáneos.



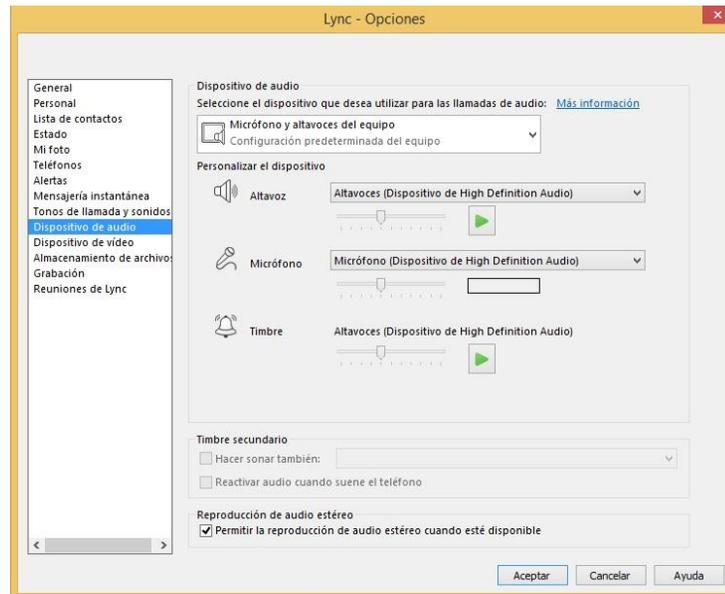
5. TONOS DE LLAMADA Y SONIDOS

En esta opción se puede elegir el tono de llamada, así como también las opciones de reproducción de sonidos.



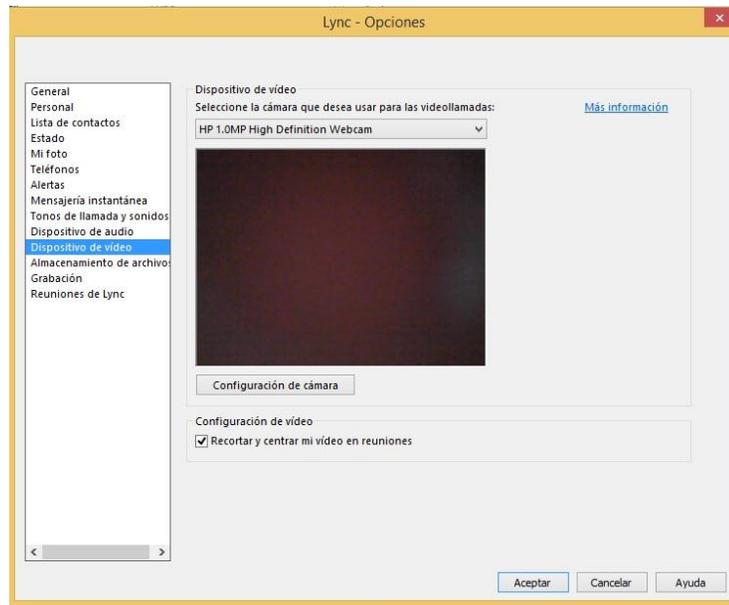
3.4.1.5 DISPOSITIVOS DE AUDIO

Dentro de esta opción se configura el dispositivo de audio, es decir se va a seleccionar el dispositivo que se va a utilizar para las llamadas de audio, personalizar el dispositivo como altavoces, micrófono y timbre, timbres secundarios y finalmente la reproducción de audio estéreo.



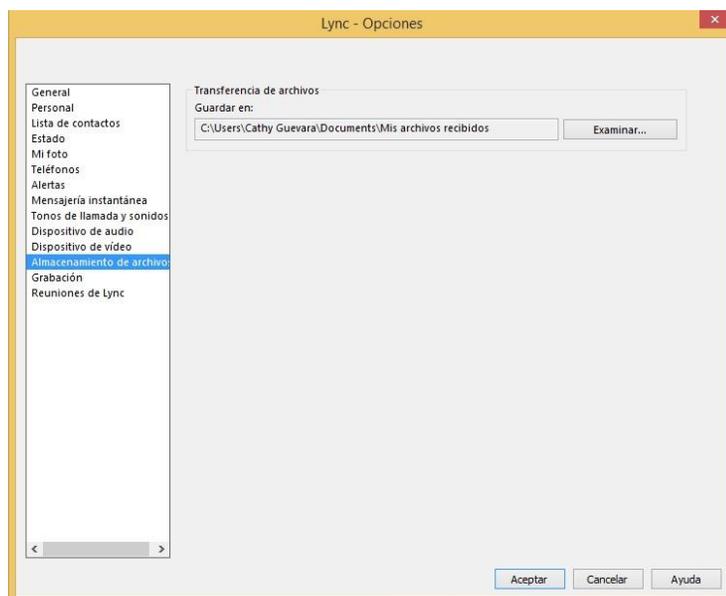
3.4.1.6 DISPOSITIVOS DE VIDEO

En esta opción se debe seleccionar la cámara que se desea utilizar para las video llamadas, y a su vez ingresar a las configuraciones de la misma.



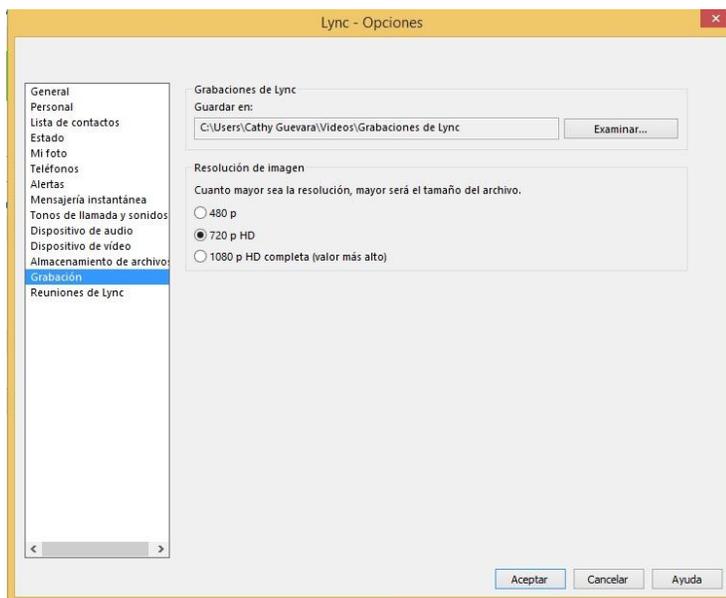
3.4.1.7 ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS

Aquí se debe configurar la dirección donde se van a guardar los archivos que se va a recibir.



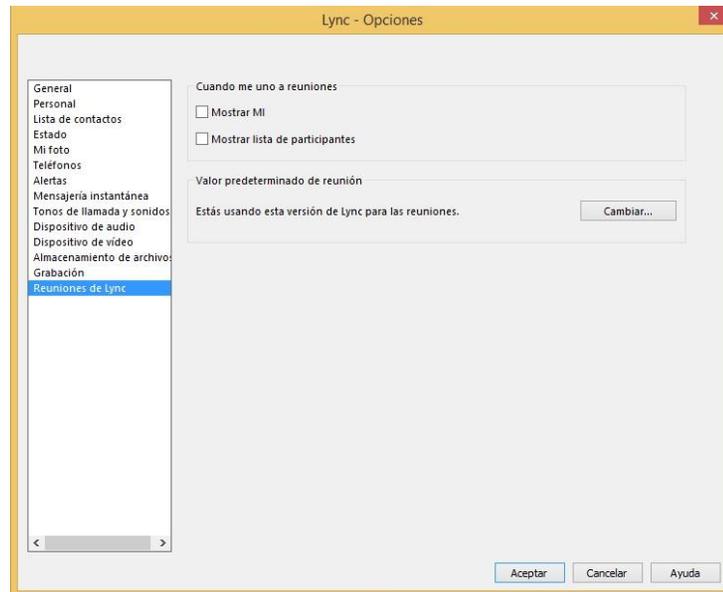
3.4.1.8 GRABACIÓN

Aquí se configura la dirección donde se van a guardar las grabaciones de Lync, y seleccionar la resolución de la imagen.



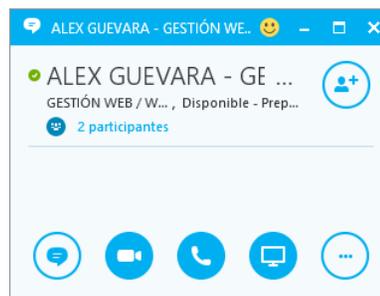
3.4.1.9 REUNIONES DE LYNC

En esta opción se encuentran las configuraciones que se deben tomar en cuenta al momento que se une a una reunión.



4. Mensajes Instantáneos en Lync o Skype Empresarial

Para enviar un mensaje instantáneo se debe hacer doble clic sobre el nombre del contacto, y de inmediato se abre una nueva ventana para poder enviar nuestro mensaje.

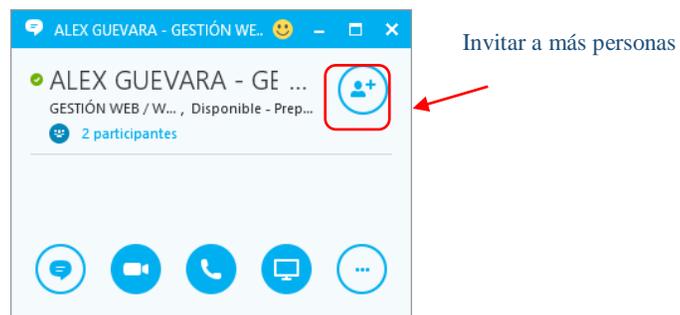


Si se hace clic sobre el nombre se abre una ventana con la información del contacto como se muestra en la siguiente figura.

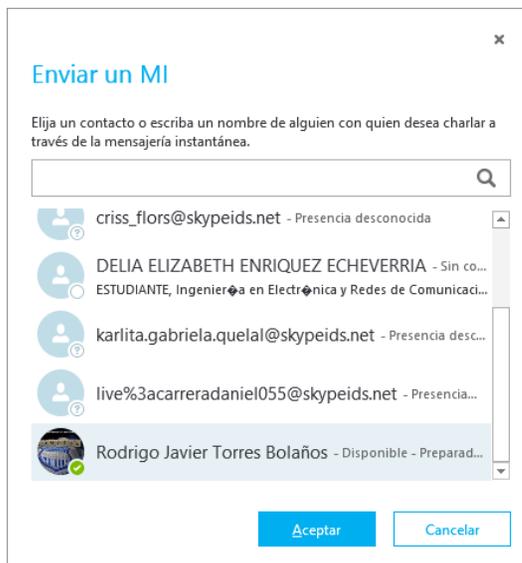


5. Agregar Personas a la Conversación en Lync o Skype Empresarial

Junto al nombre se tiene la opción para invitar a más personas a la conversación.

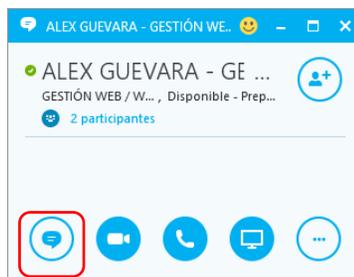


Al hacer clic en el botón “invitar más personas” se abre una nueva ventana donde se puede buscar el contacto que deseamos agregar a la conversación y hacemos clic en aceptar.

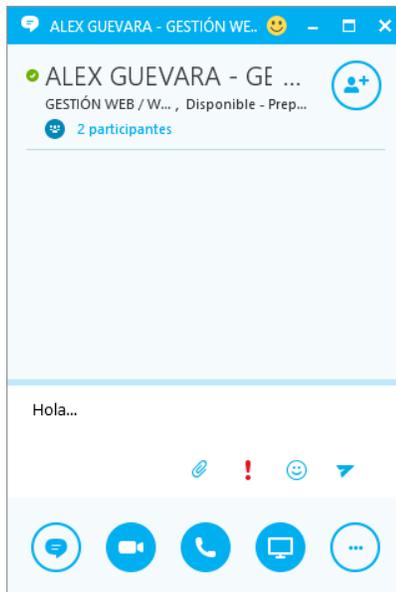


6. Mensajes Instantáneos en Lync o Skype Empresarial

En la parte inferior se hace clic en el ícono MI (mensaje instantáneo).



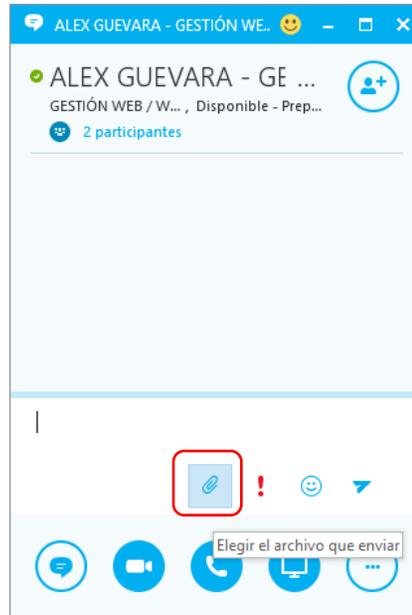
Al hacer clic se despliega el interfaz para poder escribir el mensaje que deseamos enviar.



En la parte inferior derecha se tiene algunas opciones de MI (mensajería instantánea):



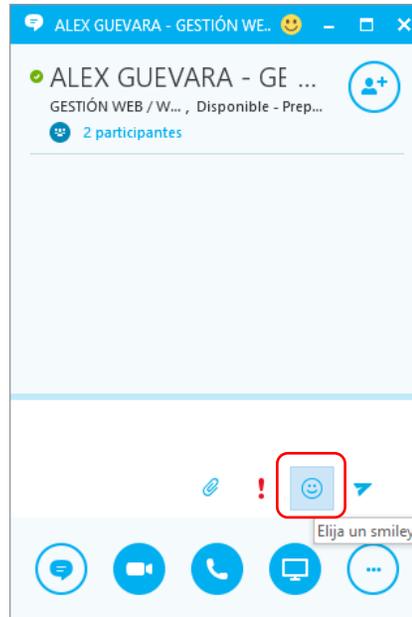
Primero se tiene la opción de adjuntar un archivo para enviar. Al hacer clic se puede buscar el archivo que se desea enviar.



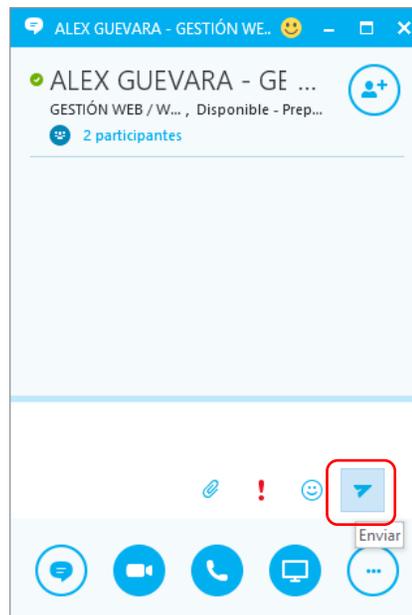
Establecer importancia alta a este mensaje. Al hacer clic el mensaje será marcado con importancia alta.



Enviar emoticones. Al hacer clic aquí se puede seleccionar el emoticón que se desea utilizar.

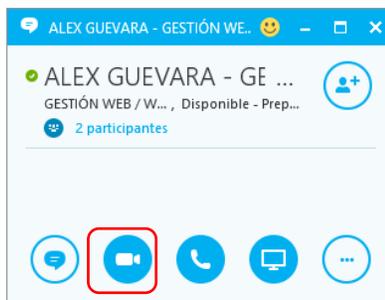


Finalmente, el botón enviar. Con este botón se envía de los mensajes.



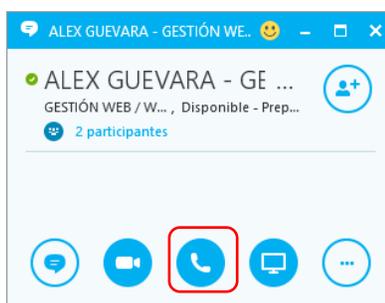
7. Video llamadas en Lync o Skype Empresarial

Al hacer clic en el ícono de video llamadas automáticamente empieza a funcionar la cámara y se establece la video llamada.



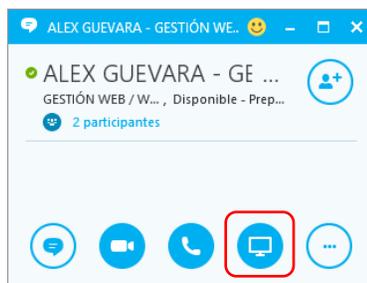
8. Llamadas en Lync o Skype Empresarial

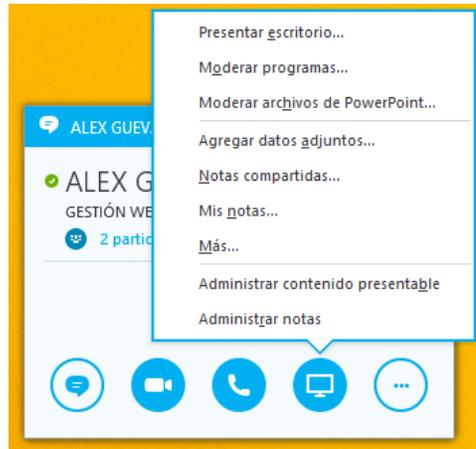
Al igual que en las video llamadas se hace clic en el ícono de llamar para iniciar una llamada con otra persona.



9. Moderar en Lync o Skype Empresarial

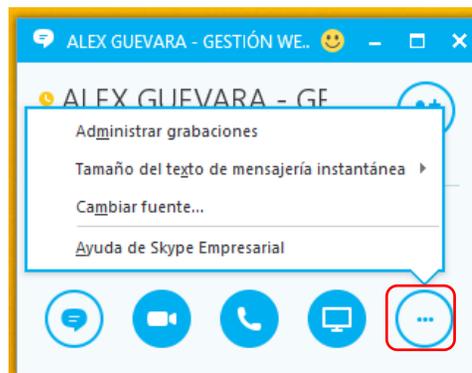
Elija un moderador auxiliar en caso de que no pueda unirse a la reunión o se le haga tarde. Un moderador auxiliar también puede iniciar la grabación, ayudar y administrar la audiencia o supervisar las preguntas presentadas en la reunión para que usted pueda concentrarse en la actividad de moderar. Esto es de especial importancia si tiene una reunión o evento amplio.





10. Más opciones en Lync o Skype Empresarial

Al hacer clic en esta última opción se despliega una lista de opciones adicionales para la mensajería instantánea.



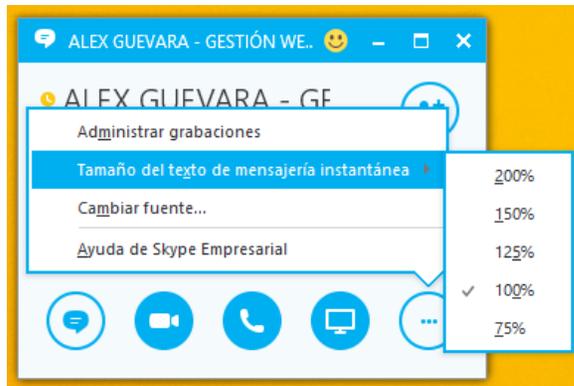
Administrar grabaciones:

Dentro de esta opción se puede abrir sus grabaciones, reproducirlas, publicarlas y cambiar el nombre.



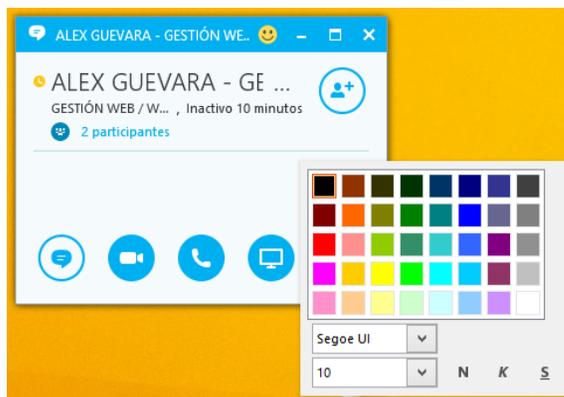
Tamaño del texto de la mensajería instantánea:

Esta opción permite cambiar el tamaño del texto de mensajería instantánea.



Cambiar la fuente:

Esta opción permite cambiar la fuente del texto de mensajería instantánea, es decir el tipo de letra, el color, negrita, cursiva y subrayado.



Ayuda de Skype Empresarial:

La última opción permite abrir una ventana de ayuda de Lync o Skype Empresarial. Esta opción permite buscar ayuda en línea.



11. Selección de dispositivo principal

La configuración de micrófono y altavoces es la predeterminada por el equipo y al hacer clic en la configuración de dispositivo de audio se abre la ventana de opciones de dispositivo de audio, como ya se mostró en la *Imagen*.



Skype Empresarial

Archivo Reunirse ahora Herramientas Ayuda

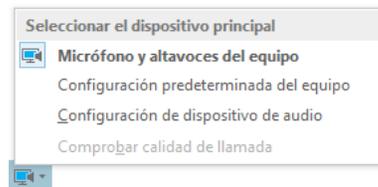
 **EVELYN GISSELA OCHOA BOLAÑOS**
Disponible ▾
Establecer la ubicación ▾

Buscar a alguien 

GRUPOS ESTADO RELACIONES **NUEVO** 

Las personas que le han agregado como contacto se mostrarán aquí. Puede agregarlos a su lista de contactos para asegurarse de que puedan ponerse en contacto con usted y ver cuándo está disponible.



Seleccionar el dispositivo principal

 **Micrófono y altavoces del equipo**

- Configuración predeterminada del equipo
- Configuración de dispositivo de audio
- Comprobar calidad de llamada



ANEXO 7: LACNIC

INTRODUCCIÓN

LACNIC (Latin America & Caribbean Network Information Centre) ha sido uno de los principales promotores en Latino América y el Caribe para la adopción del protocolo IPv6.



DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Este evento de carácter internacional se realizó con el propósito de analizar las metodologías de transición al protocolo IPv6 y proyectos desplegados por LACNIC en el área y transferir conocimientos y experiencias profesionales en los participantes a estas conferencias y talleres. Esto se logró gracias a la participación de representantes de LACNIC quien se considera el organismo idóneo para impartir estas metodologías en las infraestructuras de datos de las entidades a nivel de la Región9 (Latinoamérica); contribuyendo de esta manera al fortalecimiento del proceso de transición al protocolo IPv6 en el Ecuador.

OBJETIVOS

- Promover y ayudar en la adopción de IPv6 en sistemas de infraestructura crítica como ccTLDs y NAPs/IXs en la provincia de Imbabura.
- Promover y ayudar en la adopción de IPv6 en redes y sistemas gubernamentales.
- Promover y ayudar en la adopción de IPv6 en infraestructura catalizador como operadores de telecomunicaciones, proveedores de contenido, proveedores de infraestructura de hosteo y grandes usuarios finales.
- Coadyuvar en la capacitación, identificación de expertos regionales y en generación de materiales de entrenamiento en IPv6.

- Medir la asignación y el uso de recursos de IPv6 mediante métodos cuantitativos y cualitativos.

DESARROLLO DEL EVENTO

Este evento fue dirigido a:

- Miembros LACNIC Ecuador.
- Comunidad IEEE Sección Ecuador.
- Egresados de la FICA.
- Profesionales y estudiantes de las áreas de telecomunicaciones y afines.

Este evento se realizó los días jueves 04 y viernes 05 de agosto del 2016, durante los cuales se hizo uso de:

Para que se lleve a cabo este evento se empleó:

Hardware:

- MCU Sony Ipela Pcs/g70

Software:

- Polycom RealPresence Desktop

Se preparó tres salas de las cuales una era la principal en la cual se encontraba el expositor y el MCU Sony, el mismo que se encontraba en video llamada con un MCU Polycom perteneciente a CEDIA.

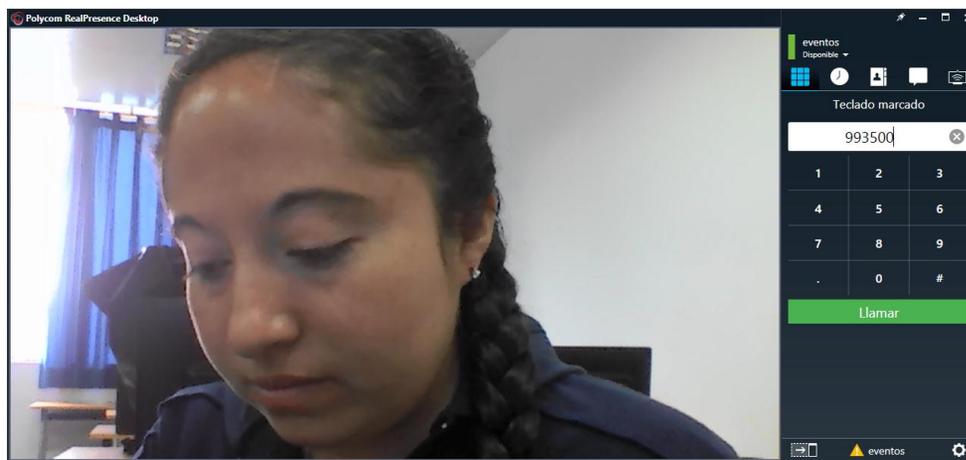
Las otras dos salas se encontraban en video llamada desde Polycom RealPresence Desktop con cuentas otorgadas por CEDIA. En la siguiente tabla se tiene los usuarios creados por CEDIA en su Polycom para la conexión:

Tabla 18: Cuentas creadas por REDCEDIA

Correo	Usuario	Contraseña
eventos@cedia.org.ec	eventos	eventos\$2016
eventos1@cedia.org.ec	eventos1	eventos1\$2016
eventos2@cedia.org.ec	eventos2	eventos2\$2016
eventos3@cedia.org.ec	eventos3	eventos3\$2016

Conexión de usuarios:

La siguiente figura muestra la conexión de una de las cuentas de Polycom por medio de la aplicación Polycom Realpresence Desktop, luego de ingresar con la cuenta otorgada por REDCEDIA se llama a la extensión dada “993500”:



Aquí se tiene que ya se está conectando a la video llamada:



En la siguiente figura se muestra la Configuración LAN que se empleó para este enlace en el MCU SONY PCS/G70. Se asignó una dirección IP la misma que fue nateada, el Gateway y DNS de la Universidad.



En esta figura se muestra ya la marcación hacia el Polycom para establecer la video llamada:

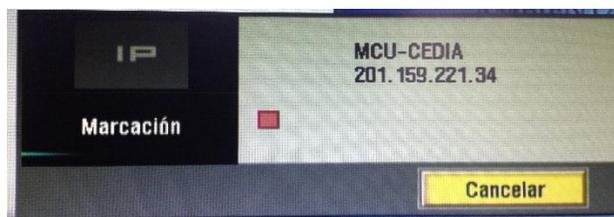


Se

selecciona marcar para poder llamar al otro MCU:



Aquí se indica que la marcación está en curso:



En la siguiente figura se muestra la llamada en curso entre el MCU POLYCOM de CEDIA y el MCU SONY de la Universidad Técnica del Norte, la misma que está siendo visualizada desde la pantalla de la aplicación Polycom RealPresence Desktop que ha iniciado sesión con una cuenta creada por CEDIA.

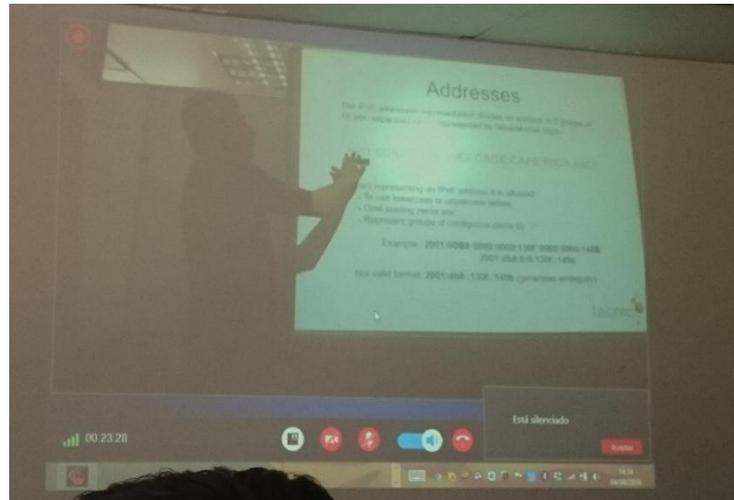
Esta es una imagen de la sala principal, la Sala 1, en ésta se encuentra el MCU SONY PCS/G70.



En la siguiente figura se tiene la Sala 2, aquí se encuentra un usuario de POLYCOM y ésta es la pantalla que se proyecta.

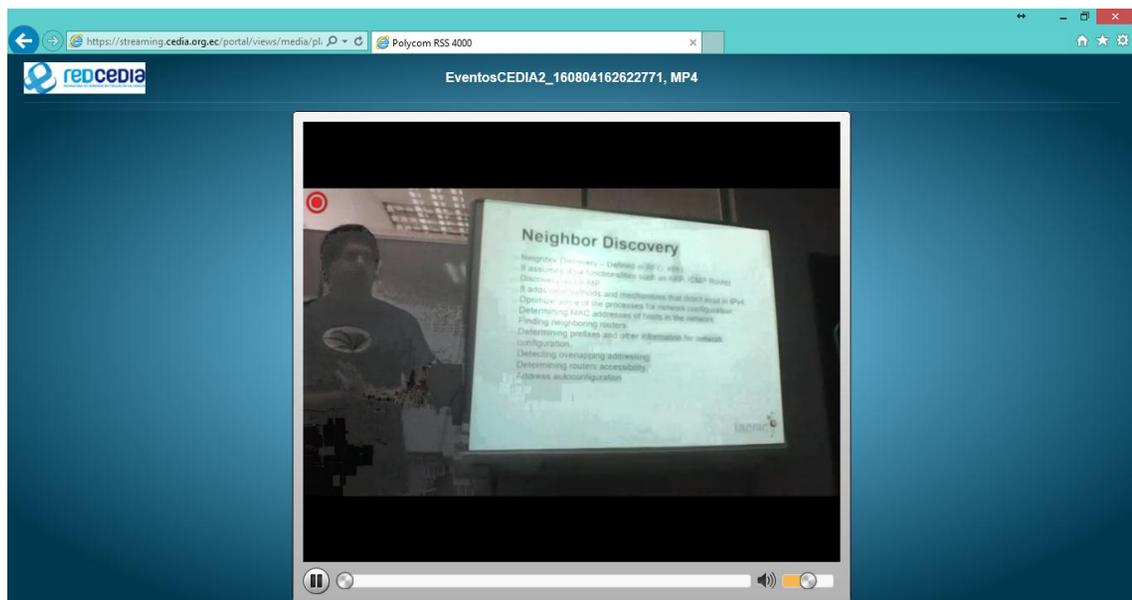


En la Sala 3, se encuentra otro usuario de POLYCOM encargado de la proyección de la pantalla.



El Streaming fue creado por CEDIA en Cuenca, el link para poder acceder al taller era el siguiente:

https://streaming.cedia.org.ec/portal/views/media/player.jsf?v=ac1df3f3dd8c48909114187262fabfa4&locale=en_us



A continuación, se señalan los principales inconvenientes que se presentaron al momento de realizar las video llamadas:

- A pesar de que SONY y POLYCOM si se pueden comunicar presenta problemas de conexión, era necesario primero conectar los usuarios de Polycom RealPresence Desktop y luego establecer la video llamada entre MCUs ya que de lo contrario la video llamada no se podía ejecutar.
- Es necesario que los usuarios de Polycom RealPresence Desktop dispongan de una buena conexión a internet.

Durante este evento la utilización del MCU Sony represento una gran ayuda y una forma interactiva de realizar talleres.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ATA (Analog Telephone Adapter): El adaptador de teléfono analógico es un dispositivo utilizado para conectar uno o más teléfonos analógicos estándar a un sistema de telefonía digital o a un sistema de teléfono no estándar.

HD (High Definition): La alta definición es un sistema de imagen, vídeo y/o sonido con mayor resolución que la definición estándar.

HTTP (HyperText Transfer Protocol): El protocolo de transferencia de hipertexto es el sistema mediante el cual se transfiere información entre los servidores y los clientes.

IAX (Inter-Asterisk eXchange protocol): Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX.

IAX2 (Inter-Asterisk eXchange v2): permite conectar a través de paquetes UDP dos sistemas o terminales hacia un PBX (central telefónica) con Asterisk.

IETF (Internet Engineering Task Force): Se encarga de regular los RFC.

IP (Internet Protocol): Protocolo de Internet cuyo principal objetivo es la entrega de datagramas desde el host de origen al host de destino en base a sus direcciones.

ITU-T (Telecommunication Standardization Sector): El sector de normalización de las telecomunicaciones tiene como misión asegurar la producción eficiente y oportuna de las normas que definen cómo funcionan e interactúan las redes de telecomunicaciones a nivel mundial, se les conoce como "Recomendaciones".

Líneas Dedicadas: Las líneas "dedicadas" posibilitan la transmisión de datos a velocidades medias y altas (de 64Kbps a 140 Mbps) a través de conexiones de punto a punto o multipunto.

- E0 (64 Kbps)
- E1 = 32 líneas E0 (2 Mbps)
- E1 = 128 líneas E0 (8 Mbps)
- E3 = 16 líneas E1 (34 Mbps)
- E4 = 64 líneas E1 (140 Mbps)

MCU (Multipoint Control Unit): Es un dispositivo de red que se usa como puente en conexiones de audioconferencia y videoconferencia.

MIB (Management Information Base): La Base de Información Gestionada contiene información jerárquica, estructurada en forma de árbol, de los dispositivos gestionados en una red de comunicaciones.

OSI (Open System Interconnection): Es el modelo de interconexión de sistemas abiertos.

POE (Power Over Ethernet): Permite la alimentación de los teléfonos digitales desde el conmutador (switch) a través del cableado Ethernet, sin hacer uso de una fuente adicional.

PSTN (Public Switched Telephone Network): La red telefónica pública conmutada es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real.

RFC (Request for Comments): Documento cuyo contenido es una propuesta oficial para un nuevo protocolo de la red Internet.

SIP (Session Initiation Protocol): El protocolo de inicio de sesiones es utilizado para comunicaciones en vivo es decir en la configuración de llamadas de voz o video.

TCP (Transmission Control Protocol): Protocolo de Control de Transmisión, uno de los protocolos fundamentales en Internet.

UDP (User Datagram Protocol): Protocolo de datagrama de usuario no orientado a conexión de la capa de transporte del modelo TCP/IP.

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Es el organismo encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras.

VLAN: Una red de área local virtual es una subdivisión, un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red físicas, las mismas que son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red.

VoIP (Voice Over Internet Protocol): Voz sobre protocolo de internet o Voz por protocolo de internet es un conjunto de recursos que permiten que la voz viaje en paquetes IP y obviamente a través de Internet.

BIBLIOGRAFÍA

- Cisco. (s.f.). *Teléfono IP de Cisco 7940G*. Obtenido de http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/unified-ip-phone-7940g/product_data_sheet09186a008008884a.html
- Cisco. (s.f.). *Teléfono IP de Cisco 7941G*. Obtenido de http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/unified-ip-phone-7941g/product_data_sheet0900aec802ff012.html
- Contreras, J. A. (2011). Líder de Soluciones Unificadas Diensión Data. (R. Fernández, Entrevistador)
- DDTI. (2016). Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático.
- Elastix. (2015). *Manual del Usuario Elastix, 0.9-alpha*. Obtenido de www.elastix.org
- ElastixTech. (2012). *ElastixTech Entrenamiento en Telefonía con Elastix*.

- Framingham, M. O. (2016). Aplicaciones de Comunicaciones Unificadas: Usos y ventajas. *Sage RESEARCH*, 19.
- García, M. S. (s.f.). *aprendiendoaprogramar*. Obtenido de http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=487
- Google. (2016). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/place/Universidad+Tecnica+del+Norte+%22UTN%22/@0.3572417,-78.1113717,1041a,20y,270h/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x8e2a3cad309ad309:0xc97eab5c0f6a095e?hl=es>
- Ignacio Ferruzola, D. G. (s.f.).
- Irontec. (2006). Voz sobre IP y Asterisk.
- Landivar, E. (s.f.). Comunicaciones con Elastix. En Elastix. Obtenido de www.elastix.org
- Landívar, E. (s.f.). *Comunicaciones Unificadas con Elastix Vol. 1*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2015
- Luis Pérez, J. L. (2009). *Telefonía IP y Protocolos*.
- Microsoft. (2014). *Microsoft.com*. Obtenido de <http://www.microsoft.com/es-xl/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/default.aspx>
- Montalvo, A. (2013). *Diseño e implementación de una solución de Comunicaciones Unificadas*.
- Montero, B. (Agosto de 2012). *COMUNYCARSE*. Obtenido de <http://www.comunycarse.com/es/2012/08/20/las-ventajas-de-las-comunicaciones-unificadas/>

- Morales, J. M. (2012). Cuatro Distribuciones Linux con Asterisk y FreePBX.
- Polycom. (s.f.). *Guía del Administrador para Sistemas Polycom QDX 6000*. Obtenido de http://support.polycom.com/global/documents/support/setup_maintenance/products/video/es/qdx_admin_guide_es.pdf
- Polycom. (s.f.). *Polycom QDX 6000*. Obtenido de http://www.videoconferencinglondon.co.uk/pdf_files/polycom-qdx-6000-datasheet.pdf
- Polycom. (s.f.). *Sistema de video conferencia*.
- Polycom. (s.f.). www.polycom.es.
- Repositorio UTN. (s.f.).
- Reyes, A. &. (2010). *Análisis e implementación de un prototipo para telefonía IP utilizando software libre*. Quito.
- Rodrigo, F. (2007). *Diseño de Redes LAN*.
- Rus, G. d. (2008). *Análisis Coste - Beneficio* (3ra Edición ed.). Ariel S. A. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=JTAvaCYSkvwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Schphorst, R. (1996). *Video Conferencing and Videotelephony*. Norwood: Editorial Artech House.
- SONY IPELA PCS-G70. (s.f.). *Video Communication System*.
- Sony. (s.f.). *Video Communication System PCS-G70P*. Obtenido de www.videoconferencinglondon.co.uk/pdf_files/PCS-G70P.pdf

- uniportalUTN. (2016). *Portal UTN*. Obtenido de <http://www.utn.edu.ec/web/uniportal/>
- UTN. (2016). Universidad Técnica del Norte.
- Yealink. (2013). *SIP-T46G User Guide*.
- Yealink. (s.f.). *SIP-T28P Telefonía IP de Empresa*. Obtenido de <https://www.bt.es/img/gestor/2152P%20quick%20guide.pdf>
- Yealink. (s.f.). *VP 530*. Obtenido de http://www.yealink.com/product_info.aspx?ProductsCateID=180