



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

MASTER EN COMUNICACIONES

Título del proyecto:

IMPLEMENTACION DE SERVICIO INTEGRAL DE
CONFERENCIA INTEGRANDO UNA
INFRAESTRUCTURA DE VIDEOCONFERENCIA Y EL
SERVICIO DE CONFERENCIA DE ESCRITORIO

José Miguel Carrasco Palacios

Dr. Carlos del Rio Bocio

Pamplona, X de Septiembre del 2019



Universidad Pública de Navarra

E.T.S.I.I. y de Telecomunicación
Campus de Arrosadía s/n
31006-Pamplona Navarra-Spain
Tfno: 34-48-166201

Acta de Trabajo Fin de Master

Título:

“Implementación de servicio integral de conferencia integrando una infraestructura de videoconferencia y el servicio de conferencia de escritorio”

Alumno: *José Miguel Carrasco Palacios*

Tutor del Proyecto: *Dr. Carlos del Rio Bocio*

Reunido el tribunal, compuesto por los siguientes miembros,

Presidente, Secretario, Vocal 1º,

Fdo:..... Fdo:..... Fdo:.....

acuerda otorgar la calificación de

Pamplona,de.....de 20.....

A mi familia y amigos

Agradecimientos:

La finalización de este Master no ha sido precisamente fácil, debido a problemas laborales, horarios, viajes, etc de índole laboral, así como dificultades personales que han surgido parecía casi imposible realizar el Trabajo Fin de Master. No obstante gracias a la UPNA y tutores que he tenido he podido realizar dicho Trabajo y completar mis estudios de Master. Gracias.

También quiero agradecer a mis padres por la constante “presión” para finalizar la formación a pesar de que sabían que no era fácil, esa constancia me hizo finalmente aprovechar esta oportunidad para poder finalizarlo. En especial a mi PADRE, si, con mayúsculas, que siempre está ahí y hace de mi Pepito Grillo. Muchas Gracias por todo.

También quiero agradecer a mi pareja, que siempre es comprensiva y sabe que este proyecto nos ha quitado tiempo debido a varias intentonas, tardes perdidas redactando... ya que, al vivir separados en distancia, los tiempos libres son fundamentales. Muchas gracias por todo y el esfuerzo, este trabajo también es tuyo. ¡Gracias Maite!

Resumen:

A lo largo de este Trabajo Fin de Master se va a analizar cómo incrementa la funcionalidad una infraestructura de videoconferencia cuando es integrada con un servicio de conferencia de escritorio. En este caso es una infraestructura de videoconferencia basada en tecnología “*Polycom*” y dicha integración consiste en la implementación de “*RealConnect*”, que significa la integración completa de dicha infraestructura “*Polycom*” de videoconferencia con la infraestructura de “*Skype for Business*” de “*Microsoft*” creando un único servicio de conferencia bidireccional generando una mayor versatilidad y funcionalidad del servicio en sí.

Partiendo de dos infraestructuras independientes como lo son “*Skype for Business*” de “*Microsoft*” y la infraestructura de videoconferencia de “*Polycom*” únicamente conectada a través de llamadas directas para casos puntuales como se verá en el propio trabajo, conseguimos tener ambas infraestructuras completamente integradas trabajando de manera conjunta facilitando el uso y de manera transparente para el usuario.

También analizaremos los pros y contras de esta implementación, así como los problemas surgidos en ella y futuras soluciones a implementar.

Abstract:

This Final Master Project consist to analyze the improvement and the features increase of the videoconference service when it is integrated with a desktop conference service. In this case, we integrate a Videoconference infrastructure based on “*Polycom*” with “*Skype for Business*”, a desktop conference service from “*Microsoft*” systems. This integration consist of the implementation of “*RealConnect*”, that means the complete integration between this infrastructure and “*Skype for Business*” infrastructure from “*Microsoft*” giving to users just one global conferencing service including both kind of conferences without any impact for the users unifying the way they are calling. Doing their daily job easier. This new global service based on this infrastructure concept is more powerful than the other two services separately consolidating a more functional service itself.

From two completely separated infrastructures, as “*Skype for Business*” from “*Microsoft*” and videoconference infrastructure from “*Polycom*” are. Both infrastructures just connected between them “*by default*” to call from one service to the other if the call was not hosted in the own infrastructure as it is explained in this document, we finally configured both infrastructures to have both completely integrated working together providing users an easier way to work with and really transparent for them.

In addition, we will analyze the Pros and Cons of this implementation and the problems that appeared because of this and during the implementation, how were these problems finally solved if it was possible, and what is needed to solve the unsolved issues.

Índice:

Agradecimientos	1
Resumen.....	3
Abstract	5
Indice	7
0. Introducción	9
0.1 Objetivos del Trabajo Fin de Master.....	10
0.2 Estructura del Trabajo Fin de Master	11
1 Descripción de los servicios de conferencia.....	13
1.1 Herramientas de Streaming o difusión de video y grabación.....	14
1.2 Herramientas de conferencia de escritorio	14
1.3 Herramientas hardware específicas para videoconferencia.....	16
1.4 Interconexión de servicios.....	18
1.5 Herramientas hardware específicas para videoconferencia.....	19
2 Descripción de la infraestructura montada en la empresa	21
2.1 Información necesaria previa a la descripción de la tecnología montada	21
2.2 Información general de la infraestructura de videoconferencia	22
2.3 Información general de la infraestructura de Skype for Business	36
2.4 Interconexión y funcionamiento previo a RealConnect de ambas infraestructuras.....	44
3. Implementación de RealConnect	53
3.1 Concepto RealConnect.....	53
3.2 Configuración de los Frontends de Skype for Business como External SIP Peers	57
3.3 Creación de una regla de llamada en el Dial Plan para Real Connect en los DMAs	59
3.4 Selección de unidad MCU para alojar la conferencia	61
3.5 Modificación de determinados Flags en las unidades MCU	65
3.6 Mejoras adicionales que proporciona RealConnect	65
3.7 Modificación de la relación de confianza en Skype for Business	69
3.8 Problemas tras la implementación de RealConnect y cambios necesarios.....	72

Master Universitario en Comunicaciones - Trabajo Fin de Master

3.9 Instalacion de los ContentConnect Servers.....	76
4. Nuevas funcionalidades demandadas y productos en estudio.....	81
5. Problemas a solucionar y mejoras necesarias.....	83
6. Conclusiones	85
7. Bibliografía	87
8. Indice de tablas	91
9. Indice de figuras.....	93
10. Glosario de terminos.....	97

0. *Introducción:*

La reducción de costes en las empresas es cada vez más necesaria para ser más competente en precio del producto sin la merma de calidad de los productos / servicios ofrecidos por la compañía.

Uno de los principales costes a reducir sin repercusión en la calidad del producto / servicio o en el salario de los trabajadores es el coste de viajes, lo que a su vez genera como efecto secundario de gran relevancia una mejora en la conciliación de la vida familiar y profesional evitando estancias fuera del hogar.

Por otro lado, las metodologías AGILE [AGI 00] y la nueva forma de realizar negocios en entornos físicamente distanciados, con equipos separados físicamente en diferentes regiones de un mismo estado, en diferentes estados e incluso continentes, hacen necesarias herramientas de comunicación en tiempo real que cubran las necesidades en todo momento.

La principal herramienta para reducir estos costes, mejorar la productividad y eficiencia del trabajo y a la vez mejorar la vida de los trabajadores y clientes de una empresa son los sistemas de conferencia.

En este proyecto vamos a analizar la infraestructura de un sistema de comunicaciones de una empresa, que engloba dos antiguos servicios de conferencia, el servicio de videoconferencia en sala o “*Conferencing Room Service*” y el servicio de conferencia de escritorio o “*Desktop Conferencing Service*”. Basados en las tecnologías “*Polycom*” para el caso de videoconferencia en sala (Poly desde la integración de la empresa con “*Logitech*”) y “*Skype for Business*” de “*Microsoft*” [MIC 00] como herramienta de escritorio.

Debido a la demanda cada vez mayor de soluciones más versátiles dentro de los mercados, y su uso cada vez más extensivo, ambas tecnologías han diseñado una integración unificando ambas en un único servicio denominado “*RealConnect*” [POL 00], convirtiendo los dos antiguos servicios de conferencia basados en Sala y en escritorio en un único servicio de conferencia o “*Conferencing Service*”. La mencionada solución “*RealConnect*” intenta unificar

de la manera más transparente posible para los usuarios ambos servicios garantizando unos mínimos de alta calidad y usabilidad.

A lo largo de este trabajo fin de master, vamos a analizar el cómo y el porqué de la interconexión de los dos sistemas de conferencia mencionados previamente, como era la infraestructura previamente y como queda posterior, así como el análisis de los pros y contras de la solución implementada y de las dificultades presentadas durante el proceso y a posterior.

0.1 Objetivos del Trabajo Fin de Master:

Este Trabajo Fin de Master pretende analizar dos infraestructuras ya instaladas y configuradas, una basada en el concepto de conferencia de escritorio que, en este caso, como hemos mencionado es “*Skype for Business*” de *Microsoft*, y otra de sala basada en *Polycom*. Como se ha explicado en el apartado previo, las necesidades del mercado exigían (Y exigen) una gran interoperatividad entre este tipo de infraestructuras, así como con otras empresas que pueden tener o no, la misma tecnología que la implementada en la empresa, y la comunicación es imprescindible, necesaria y a su vez exigida tanto por los propios empleados como por la propia dirección de la empresa.

A lo largo de este trabajo Fin de Master, se va a explicar cómo son ambas infraestructuras y como interconectar ambas. Esta interconexión se denomina “*RealConnect*” [POL 00].

También se analizan los problemas surgidos durante la implementación, como se vio afectado el servicio y como se ha solucionado. También se comentarán las nuevas demandas de las empresas y que deben ser estudiadas e implementadas en un futuro cercano.

0.2 Estructura del Trabajo fin de Master:

Para el desarrollo de los objetivos de este Trabajo Fin de Master se han organizado tres secciones diferenciadas, más los apartados de conclusiones y líneas futuras, referencias e índices de tablas, figuras, glosario de términos...

En la primera sección se hace una introducción a los servicios de conferencia y su descripción, así como se realiza un tipo de clasificación de estos en función de la funcionalidad y recursos necesarios.

En una segunda sección se detalla que servicios de conferencia están implementados en la empresa a analizar, así como la descripción de estos y su funcionamiento.

En una tercera sección se detalla cómo se implementó la interconexión de estos servicios de conferencia de la empresa generando un único servicio de conferencia a través de “*RealConnect*” y la definición de “*RealConnect*” en sí.

Posteriormente se analizarán los problemas surgidos durante y tras la implementación de “*RealConnect*”, así como nuevas demandas por parte de usuarios y empresas a estudiar que proponen líneas futuras de trabajo en este entorno, así como las conclusiones, etc.

1. Descripción de los servicios de conferencia:

Cualquier empresa, sea del ámbito que sea, tiene al menos un servicio de conferencia para posibilitar la comunicación de sus empleados y clientes, con empresas externas o bien incluso para procesos de selección de personal, formación, distribución de información a medios de comunicación o cualquier otra utilidad que se considere.

Por decirlo de alguna manera, estos servicios de conferencia pueden ser servicios dedicados a la difusión de información o “*Streaming*”, o servicios de conferencia puramente dichos.

Hasta hace algunos años, esta comunicación se realizaba de manera telefónica o directamente en persona mediante reuniones en oficinas etc... Lo cual, en el caso de la comunicación telefónica, todavía necesaria, se perdía la comunicación no verbal, y por lo general se incrementaba el coste y más en el caso de comunicación internacional. La segunda parte, por más que sigue siendo necesaria, incrementaba enormemente los costes de un proyecto, producto etc... por el elevado gasto en billetes de avión, tren, autobús, hoteles... por no hablar de la conciliación laboral de los empleados que es imprescindible hoy en día y por lo tanto se evita el desplazamiento de estos en la medida de lo posible. Por todo esto las empresas comenzaron a utilizar herramientas de conferencia. Dependiendo del tamaño, presupuesto, o preferencias de la empresa, estas herramientas elegidas podían ser herramientas basadas en un programa instalado en el ordenador, como puede ser Webex [WEB 00], Skype [MIC 01], etc... Pero demandando más seguridad y funcionalidades que las que pueda requerir un usuario normal. Otra opción son herramientas y equipos optimizados y diseñados para conferencias únicamente. Estos equipos y herramientas van desde equipos únicamente diseñados para realizar llamadas telefónicas, pero con altavoces y micrófonos con cancelación de eco, que captan el sonido de una habitación, o equipos diseñados a su vez para mandar audio, video e incluso el contenido de un dispositivo externo como videos, el escritorio de un ordenador etc...

Muchas empresas tienen ambas infraestructuras para la comunicación de las empresas y sus clientes o proveedores, o entre trabajadores de la misma empresa.

1.1 Herramientas de “Streaming” o difusión de video y grabación:

Existen muchas herramientas comerciales de difusión masiva bien con infraestructura localizada en la propia empresa, o bien con un servicio externalizado, la más común y coincide por los usuarios es “*Youtube*” [YOU 00], donde las empresas pueden crear (Y pagar) un canal propio para comunicación corporativa, por ejemplo. Pero también las empresas tienen actualmente visibilidad en las redes sociales como “*Facebook*” [FAC 00], “*Twitter*” [TWI 00] e “*Instagram*” [INS 00] y suben sus videos o publican estos en directo a través de su plataforma de “*streaming*”. Pero existen múltiples plataformas en internet que proporcionan este servicio como “*Livestream*” [LIV 00], “*Crowdcast*” [CRO 00], “*Vimeo*” [VIM 00], “*Easywebinar*” [EAS 00]... y también soluciones instaladas internamente en la empresa de “*streaming*” para proporcionar este servicio de manera interna sin que el contenido salga a una plataforma externa, como “*Helix*” o “*RealMedia*” de *RealNetworks* [HEL 00] por ejemplo.

1.2 Herramientas de conferencia de escritorio:

Al igual que en el caso de las herramientas de difusión o de broadcasting, existen muchas herramientas basadas en un cliente o aplicación instalada en el ordenador personal de los usuarios, la más conocida a nivel general es “*Skype*”, donde instalando la propia aplicación en un ordenador personal, Tablet o Smartphone, y creando una cuenta con “*Skype*”, podemos realizar conferencias y comunicarnos mostrando video y audio, así como un chat con personas que se encuentran en cualquier parte del mundo siempre que tengan conexión a internet. Otra conocida herramienta de este tipo es la desarrollada por Google, “*Google Hangout*” [GOO 00]. “*Whatsapp*” [WHA 00] incluye también la opción de videollamada al igual que otro tipo de

aplicaciones como “*Line*” [LIN 00] o “*Viber*” [VIB 00] como ejemplo, e incluso los propios operadores de telefonía móvil ofrecen este tipo de soluciones como la videollamada sin un cliente en sí. Todo lo que se requiere es un dispositivo de usuario, bien sea un ordenador con webcam, un Smartphone o una Tablet, e instalar la aplicación deseada y lo más probable, registrarse con la compañía que proporciona el servicio.

A nivel de empresa no es muy diferente, solo que se buscan soluciones fiables y más seguras que el caso de un usuario normal debido al tipo de información que se intercambia, y a ser posible en las cuales pueda haber calidad de servicio para generar una mejor experiencia. Dentro de las soluciones para las empresas se barajan al igual que en el caso de las herramientas de difusión bien soluciones de un proveedor externo, bien soluciones basadas en hardware instalado en la propia empresa y gestionado por personal interno, o bien una mezcla de ambas y utilizar una solución en la nube o mixta.

Este tipo de herramientas permite tanto tener conferencias entre dos usuarios, como organizar conferencias entre múltiples usuarios.

La herramienta más utilizada a nivel mundial de este tipo es “*Skype for Business*” de Microsoft, anteriormente llamado “*Lync*” [MIC 02] y previamente a “*Lync*”, “*Office Communicator*” [MIC 03], y que ya ha evolucionado y se encuentra en el mercado con el nombre de “*Teams*” [MIC 04].

Esta herramienta a su vez es un ejemplo de las soluciones mencionadas previamente. En el caso de “*Office Communicator*” o “*Lync*” la solución consistía en instalar servidores en la propia empresa y generar el servicio pagando las licencias correspondientes a “*Microsoft*” así como el soporte en caso necesario. En el caso de “*Skype for Business*” ya había dos opciones, bien tener la solución con tu propia infraestructura montada en tu centro de datos, o bien contratar el servicio a “*Microsoft*” en su nube, esto lo denominó “*Microsoft*” como “*Office 365*” [MIC 05] y tiene que estar todos los servicios del paquete “*Office*” [MIC 06] (Correo electrónico, *Microsoft Word*, *Excel*, *Access*, *Skype for Business*...) en la nube. También se

plantea la posibilidad de montar tus propios servidores, pero en la nube de manera que no tengas que mantener el hardware necesario... Con “*Teams*”, la cosa cambia, esta solución ya tiene que estar en la nube.

Este tipo de herramientas son muy útiles, ya que permiten al usuario que lo necesite tener una videollamada en el momento que sea sin reservar recursos, salas, etc... y permite una mayor agilidad para mantener las reuniones necesarias sin un elevado coste ya que una vez contratada la línea de internet, esta llamada va por ahí sin más gasto, eso sí, la empresa debe calcular el ancho de banda necesario para evitar problemas de calidad de servicio, caídas de llamadas, etc... Podemos decir que este tipo de herramientas es irremplazable hoy por hoy en una empresa. La elección de que tecnología usar la marca la preferencia de la empresa, así como que herramienta maneja el entorno con el que te quieres comunicar...

1.3 Herramientas hardware específicas para videoconferencia:

Este tipo de soluciones consisten en instalar y configurar equipos dedicados en exclusiva para las conferencias entre equipos o personas. Este tipo de equipos son más caros ya que tienen cámaras optimizadas, cancelación de eco, micrófonos calidad, y son capaces también de generar calidad de servicio si es necesario.

Este tipo de soluciones son tan escalables como se desee. Desde disponer de una sala preparada con un equipo de estos que salga a internet a través de una línea de internet, bien sea una línea DLS [COM 00], de fibra, o la que sea... utilizando líneas RDSI [COM 00] (Cada vez más en desuso), o tantos como se desee.

Dentro de este tipo de equipos, independientemente del fabricante, existen equipos que pueden realizar y recibir llamadas, pero no pueden recibir la llamada de múltiples dispositivos y crear en sí mismo una multiconferencia con varios equipos participantes y equipos que si pueden realizarlo, esto obviamente incrementa considerablemente el precio. Este hardware

incluido para proporcionar esta funcionalidad se denomina Unidad de Control de Multiconferencias o MCU por sus siglas en inglés "*Multipoint Control Unit*". En muchos casos, dependiendo del fabricante, la posibilidad no está limitada por el equipo comprado, sino por la licencia activada o no dentro del equipo para poder realizarlo. También dependiendo del máximo ancho de banda posible, a mayor ancho de banda, mayor precio como norma general. Estos dispositivos son bastante caros, pero fácilmente amortizables al evitar muchos viajes de empresa.

Como se puede ver, cuanto mayor es la empresa, más probabilidad de multiconferencias existe, así como se hace cada vez más difícil gestionar estos equipos, proporcionar un servicio lo más homogéneo posible, de calidad etc... Por todo ello, encarecer los equipos finales con estas unidades MCU no es lo más práctico, sino utilizar unidades MCU centralizadas que generen esta funcionalidad e incluso permita unir a un mayor número de participantes.

También para proporcionar una señalización de más calidad, un directorio de empresa con todos estos equipos, e incluso integrarlos con un mayor número de servicios, se implementan de manera externa servidores centrales que gestionen todas estas direcciones, señalización en la llamada, ponga en contacto las unidades MCU con los dispositivos finales, y regulen la comunicación tanto interna como externa, estos dispositivos se denominan "Gatekeepers" y a su vez, en la mayoría de tecnologías disponibles en el mercado, estos dispositivos también actúan como puertas de enlace para las diferentes redes en las que estén montados estos equipos de videoconferencia finales.

Si la empresa es grande, y a su vez tiene mucha comunicación con el exterior, con clientes, proveedores, etc... se instalan a su vez equipos de comunicación externa que vienen a cumplir la función de firewall del servicio de videoconferencia, estos equipos suele montar en la zona segura o denominada DMZ para centralizar las llamadas externas en unas IPs determinadas y filtrar los puertos permitidos y evitar intrusiones, etc... (esto no es dependiente

del tamaño de la empresa, pero si el presupuesto que maneje posibilitará en menor o mayor medida el uso de estos dispositivos).

Otro tipo de dispositivos que existen para las infraestructuras de videoconferencia son los equipos de gestión, son servidores dedicados a la centralización de licencias tanto para el resto de servidores como de equipos finales, así como permitir la gestión y administración de los equipos de una manera centralizada bien para la actualización de estos equipos, tener una visión comoda que permita el acceso a cualquiera de ellos de una manera más ágil y eficiente, así como si se desea recoger la información de las llamadas que se han producido, etc.

Existen multitud de fabricantes de este tipo de tecnología, como SONY, Radvision, Polycom, CISCO, Tandberg (Actualmente comprada por CISCO)... Siendo las más utilizadas Polycom y CISCO (Tandberg).

Por supuesto también existen soluciones que proporcionan estos servicios en la nube, o se puede contratar este servicio con empresas externas permitiendo la comunicación de los equipos finales con estas plataformas externas a través del firewall de salida de la empresa.

1.4 Interconexión de servicios:

Todas las tecnologías previas están diseñadas en sí mismas como servicios únicos que pueden interconectarse con el mismo servicio en otra empresa... Es decir, un usuario de “*Skype for Business*” de la empresa A puede comunicarse con otros usuarios de “*Skype for Business*” de la misma empresa o de otra empresa diferente, pero no es tan sencillo que se comunique con otro de otra plataforma.

¿Qué ocurre si una empresa no tiene infraestructura dedicada de sala, pero si “*Skype for Business*”? ¿No puede comunicarse con otra que, si tenga esa infraestructura, pero al ser pequeña no tenga “*Skype for Business*” o tenga una herramienta de escritorio diferente?

Internamente existen modos de interconexión entre ellas, pero no proporcionando un servicio único de conferencia.

Por todo ello, todos los fabricantes han ido implementando soluciones para interconectar estas tecnologías y proporcionar el equivalente a un único servicio de conferencia o al menos lo más integrados posible.

En el caso implementado en la empresa que se analiza y desarrolla a lo largo de este proyecto se denomina “*RealConnect*” diseñada conjuntamente por ambos fabricantes y consiste en integrar “*Skype for Business*” y la infraestructura de videoconferencia “*Polycom*” en un único servicio haciendo posible recibir y realizar llamadas entre estas dos plataformas, así como llamar al exterior desde cualquiera de las dos.

1.5 Soluciones utilizadas en la empresa a analizar:

En la empresa en la que se ha llevado este proyecto, se utilizan dos servicios de los descritos previamente. El servicio de conferencia de escritorio basado en “*Skype for Business*” con servidores instalados en la propia empresa (Solución “*On Premise*”) y el servicio de videoconferencia de sala con hardware dedicado basado en equipos e infraestructura “*Polycom*” a excepción de la tecnología de salida a internet que está basada en CISCO pero que no está operada por la empresa, sino por un equipo dedicado a estos equipos en la empresa matriz de la que la empresa analizada es una filial.

Debido al gran tamaño de la empresa, como se ha mencionado previamente, se recurre a instalar unidades MCU dedicadas, Gatekeepers y un servidor de administración y gestión que se analizarán posteriormente.

2. Descripción de la infraestructura montada en la empresa:

Los servicios de conferencia en la empresa son dos, el servicio de conferencia de escritorio basado en “*Skype for Business*” de *Microsoft*, y el de videoconferencia basado en *Polycom*. Para poder describir las infraestructuras en sí, es necesario conocer información previa que se detallará previamente sobre la distribución geográfica de la empresa, si el servicio tiene infraestructura centralizada o distribuida, como debe ser el soporte a usuarios, el tiempo de caída de servicio permitido por mantenimientos etc...

2.1 Información necesaria previa a la descripción de la tecnología montada:

Debido a la presencia de la compañía en múltiples países distribuidos a lo largo del mundo, la estructura de la empresa, y esto es válido para ambas infraestructuras a mencionar, está configurada en cuatro zonas regionales con zonas horarias similares, y en el caso de Asia, debido a problemas técnicos, se divide en dos zonas en si:

- EMEA
- GC: Great China, separada de APAC por la importancia del país asiático a nivel de usuarios, fábricas y negocio.
- APAC: Asia Pacifico sin China.
- AMERICA

Dentro de estas regiones, hay diferencias debido a reducción de costes entre la infraestructura de Videoconferencia y la de “*Skype for Business*”, ya que la infraestructura física de *Polycom* tiene un coste elevado tanto la adquisición, como la garantía y el soporte, y además, las máquinas dedicadas al servicio, en el caso de Asia-Pacífico está sobre dimensionada. Por todo ello carece de sentido duplicarla por separar esas zonas.

En el caso de videoconferencia las zonas se mantienen como antes:

- EMEA
- APAC
- AMERICA

En el caso de “*Skype for Business*” las zonas si cambiaron.

- EMEA
- APAC
- GC
- AMERICA

Por ello, la equivalencia en servicio es que APAC en videoconferencia cubre las zonas de APAC y GC en “*Skype for Business*”.

2.2 Información general de la infraestructura de videoconferencia:

Como se ha mencionado en puntos previos, toda la infraestructura está basada en tecnología “*Polycom*” a excepción de la interconexión con las empresas filiales y salida a internet que es CISCO. Es una infraestructura parcialmente centralizada, lo que implica tener la mayor parte de esta en Europa y determinadas máquinas en las regiones a las que van a dar servicio.

Veamos la tecnología utilizada y si el servicio de esta es central o distribuido a la región:

Unidad de Gestión: “Polycom RealPresence Resource Manager” o RPRM

Este sistema se encarga de proporcionar una vista centralizada de toda la infraestructura de videoconferencia, así como del uso de la propia infraestructura. Al tener toda esa información y manejarla, es el encargado de proporcionar el servicio de Agenda a los equipos finales de videoconferencia.

También se encarga de ser el servidor de licencias para los casos necesarios y proporciona las herramientas para administración centralizada de los equipos finales de usuario.

Por definición y al no ser un equipo crítico, es una herramienta instalada en Europa y que da el servicio de manera centralizada. [POL 05]

En nuestro caso, el nombre de equipo de esta máquina es EMEARPRM01.

Gatekeepers: “Polycom Direct Manager Access servers” o DMAs

Estos sistemas se encargan de la señalización en las videoconferencias, así como son los servidores de registro para los equipos de videoconferencia.

Llevan también el control y almacenamiento de llamadas o “*Call Detail Record*” (CDR) y de las conferencias. La infraestructura está gobernada por este sistema. [POL 03]

Debido al precio de esta infraestructura, y la necesidad de redundancia por la criticidad del servicio que da, ambas máquinas están configuradas en Europa dando un servicio centralizado al resto del mundo, asumiendo el riesgo de la pérdida de servicio en el resto de regiones por problemas de red.

En nuestro caso, tenemos dos equipos configurados en “*Supercluster*”. Los nombres de equipo de estas máquinas son EMEADMA01 y EMEADMA02. En ellos están definidos los territorios o “*Territories*” que nos permiten asociar cada DMA a unos territorios concretos como primario, y de esta manera balanceamos el servicio. Tenemos creados tres territorios. EMEA, APAC y AMERICAS. Por configuración, un DMA está como master de EMEA y el otro de APAC y AMERICAS. Ya que la región más grande en equipos y tamaño es EMEA y la otra con los dos territorios de AMERICAS y APAC tiene menos equipos registrados y funcionando.

Name	Description	Primary Cluster	Backup Cluster	Host Conference Rooms
AMERICAS	AMERICAS DMA Territory (EMEADMA02)	EMEADMA02.mycompany.com	EMEADMA01.mycompany.com	Yes
APAC	APAC DMA Territory (EMEADMA02)	EMEADMA02.mycompany.com	EMEADMA01.mycompany.com	Yes
EMEA	EMEA DMA Territory (EMEADMA01)	EMEADMA01.mycompany.com	EMEADMA02.mycompany.com	Yes

Figura 1 Territorios implementados en los gatekeepers (DMAs).

Cada territorio se configura asignándole como he mencionado un DMA del supercluster como primario y otro como respaldo, así como se le asignan las ubicaciones deseadas que pertenecen a cada territorio.

The screenshot shows a configuration form for a territory. On the left, there is a sidebar with 'Territory Info' and 'Associated Sites'. The main form contains the following fields:

- Name: * EMEA
- Description: EMEA DMA Territory (EMEADMA01)
- Primary cluster: EMEADMA01.mycompany.com
- Backup cluster: EMEADMA02.mycompany.com
- Host conference rooms in this territory:

Figura 2 Configuración de un territorio en los gatekeepers (DMAs) 1

The screenshot shows the 'Associated Sites' configuration section. It includes a search bar and two lists of sites:

- Available sites: AKL, ALA, americas, apac, BKA, BKS, BLR, BOM, CAY, CCZ (35 sites total)
- Associated sites: ATH, BEM, BLN, BLW, BRU, BTN, BUH, BYK, CAP, CAR

Figura 3 Configuración de un territorio en los gatekeepers (DMAs) 2

Cada ubicación o sitio, consiste en definir las IPs que forman parte de esa ubicación, así como los puertos usados para usar el protocolo SIP [PRO 00] [PRO 01] y el protocolo H.323 de la ITU [PRO 02] y una pequeña descripción sobre la propia ubicación.

- Para el SIP el puerto TCP 5060.
- Para el H.323, el puerto TCP 1720.

También, en estos equipos están añadidos todos los equipos de interconexión con Internet, con otras compañías como el Cisco VCS [CIS 00] que se menciona más adelante.

Equipos de multiconferencia: “Polycom MCU Units”, RealPresence Collaboration Servers (RMX)

Estos sistemas se encargan de hospedar las conferencias entre dos o más participantes, así como con usuarios de “Skype for Business” (SfB o S4B). [POL 01]

Tenemos cuatro MCUs repartidas por regiones para proveer el servicio distribuido en las regiones para disminuir latencias de red, etc... Estos equipos son:

- APAC: APACRMX01
- AMERICA: AMERICARMX01
- Dos en EMEA: EMEARMX01, EMEARMX02

Estos equipos tienen bastante configuración. Por un lado, tienen la configuración básica de integración en el resto de la infraestructura, como son los servidores SIP (Apuntando cada uno al pool que corresponda de Skype for Business donde se registra, los servidores de registro H.323 que en este caso son los DMAs, así como sus IPs de gestión y servicio.

También en él se crean los perfiles de conferencia si se desea usar el RMX para ello, ya que también se puede usar el perfil del DMA. Ambos son diferentes, en nuestro caso usamos el del DMA, por ello no es necesario mostrar esta configuración.

También se le configura la apariencia de la multiconferencia como el número de videos mostrados de manera conjunta, el tamaño de estos, la imagen corporativa de la sala de espera mientras se conecta.

También el lenguaje con el que pide la contraseña, así como el número de intentos fallidos permitidos previos a la desconexión, el símbolo que implica que ya se ha introducido el código... Todo esto se hace en la configuración del “IVR” en el propio RMX. Solo

mostraremos las pestañas configuradas, el resto no tiene configuración bien porque no se utilizan, bien porque sus valores son gestionados por el propio DMA.

- Configuración del idioma por defecto, numero de intentos para meter la contraseña, símbolo que indica cuando se ha introducido esta...

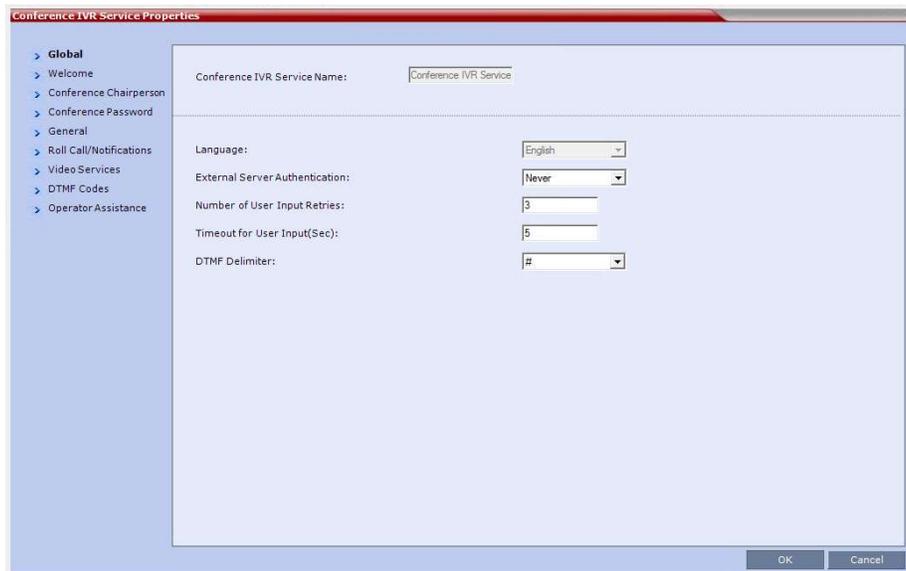


Figura 4 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 1

- Mensaje utilizado para la bienvenida:

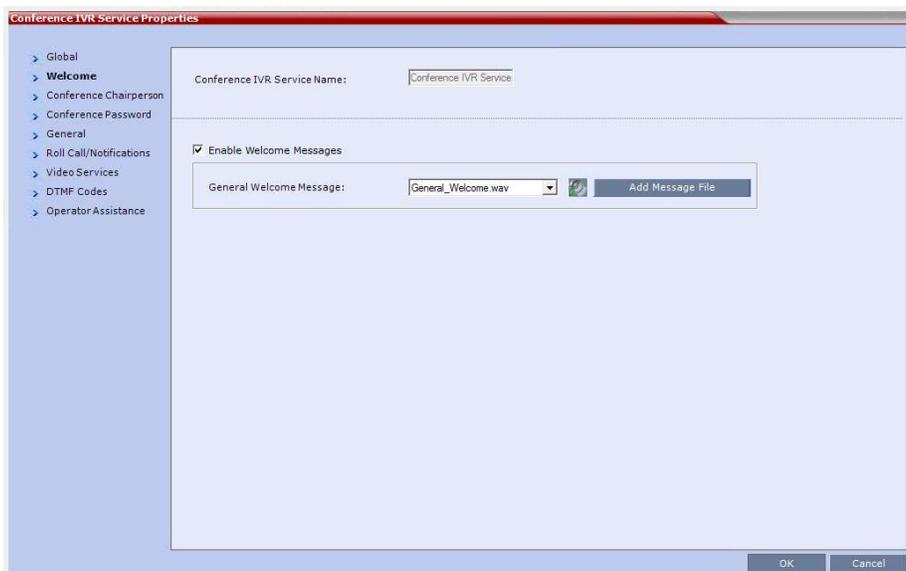


Figura 5 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 2

- Mensajes subidos en formato .wav [WAV 00] que pueden ser utilizados:

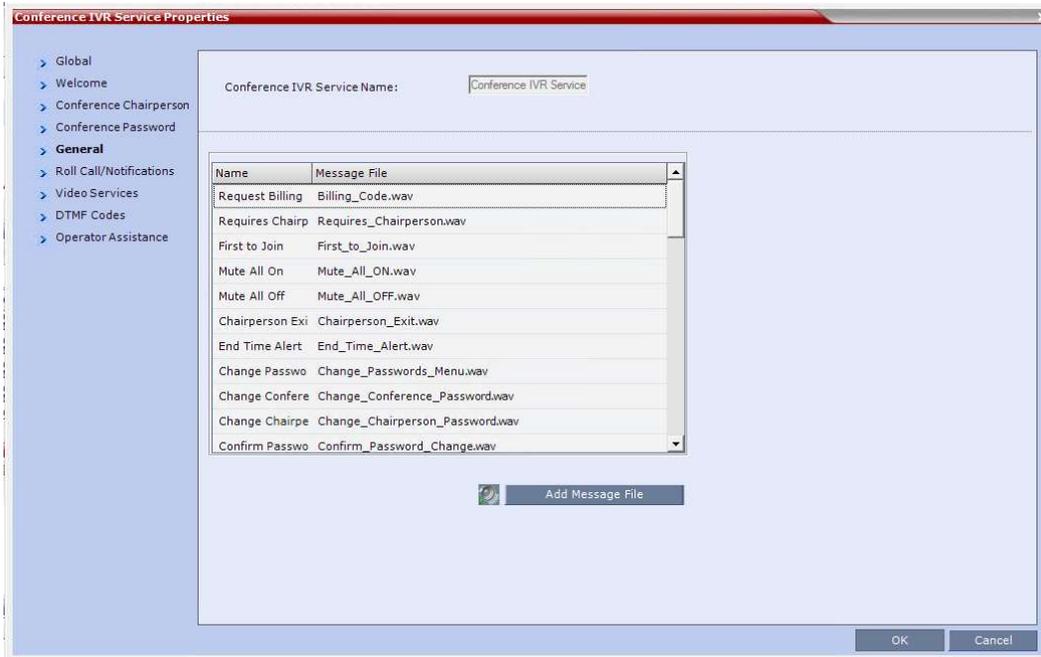


Figura 6 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 3

- Mensajes usados cuando alguien graba la llamada (No usado en la empresa por política de privacidad), cuando alguien se une o deja la conferencia...

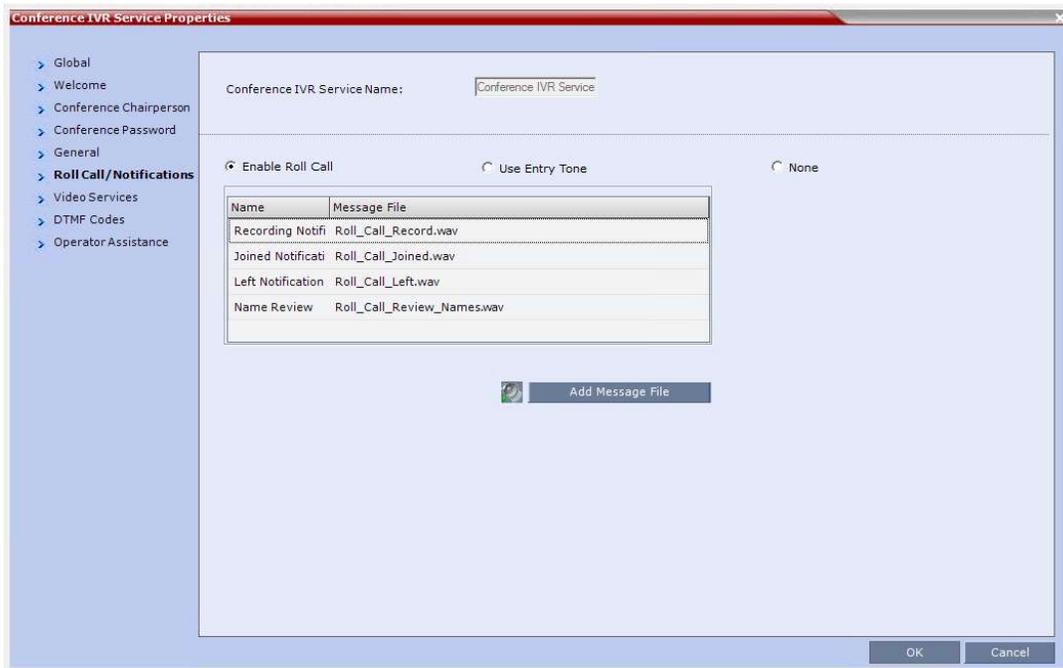


Figura 7 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 4

- Pantalla de bienvenida:

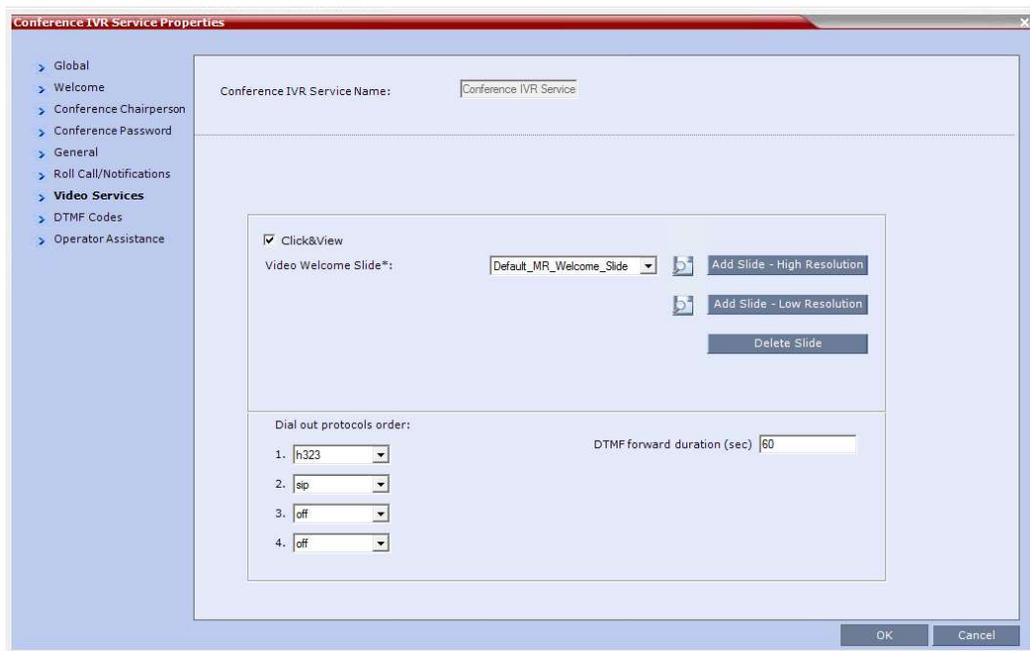


Figura 8 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 5

- Tonos DTF [DTF 00] [DTF 01] [POL 01] [POL 02] permitidos durante las conferencias:

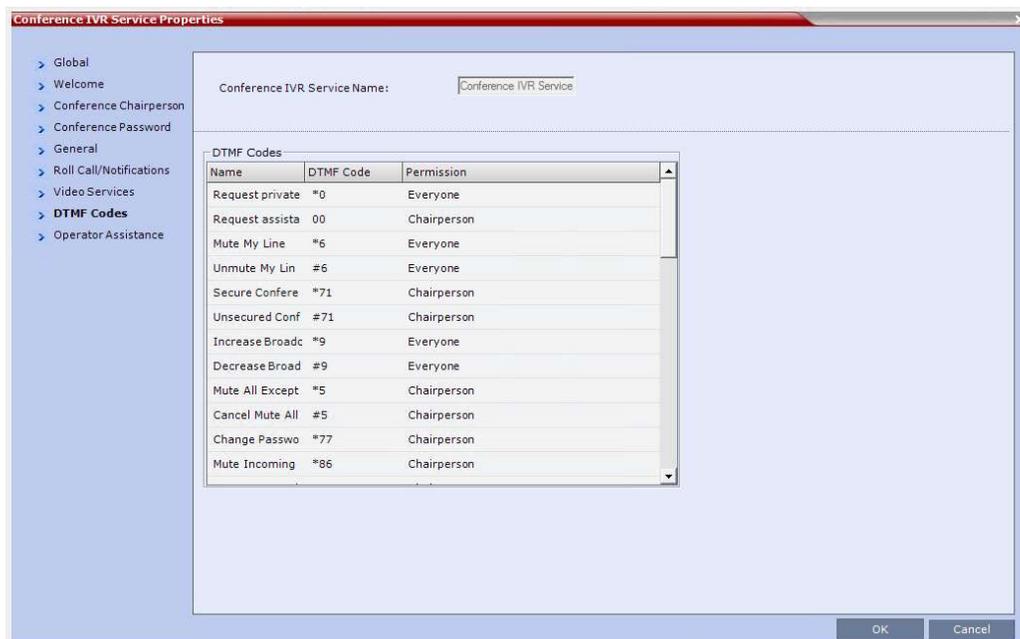


Figura 9 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 6

Casi todo puede ser configurado en el entorno de menús y ventanas que proporciona la herramienta “*RMX Manager*” [POL 02] del propio “*Polycom*” pero hay valores específicos

que tienen que ser introducidos o bien modificando directamente los “Flags” del dispositivo o bien añadiendo o eliminando “Flags” en estos. Hay dos campos:

- MCMS_PARAMETERS_USER
 - Son los “Flags” de configuración del Sistema en sí.
- CS_MODULE_PARAMETERS
 - Son los “Flags” de configuración del servicio de los módulos externos. Por defecto no hay ningún valor.

Aquí tenemos el valor de todos los “Flags” configurados en nuestros RMX.

MCMS_PARAMETERS_USER	
NUM_OF_UPPER_CASE_ALPHABETIC	0
NUM_OF_SPECIAL_CHAR	0
NUM_OF_NUMERIC	0
NUM_OF_LOWER_CASE_ALPHABETIC	0
NUM_OF_INITIATE_HELLO_MESSAGE_IN_CALL_ESTABLISHMENT	5
NUMERIC_CONF_PASS_MIN_LEN	0
NUMERIC_CONF_PASS_MAX_LEN	16
NUMERIC_CONF_PASS_DEFAULT_LEN	0
NUMERIC_CONF_ID_MIN_LEN	4
NUMERIC_CONF_ID_MAX_LEN	16
NUMERIC_CONF_ID_LEN	4
NUMERIC_CHAIR_PASS_MIN_LEN	0
NUMERIC_CHAIR_PASS_MAX_LEN	16
NUMERIC_CHAIR_PASS_DEFAULT_LEN	0
MULTIPLE_SERVICES	NO
MS_ENVIRONMENT	YES
MS_AV_MCU_MONITORING	MAIN_ONLY
MONITORING_PACKET	YES
MMCU_BYPASS_ENABLE_RDP	YES
MMCU_BLOCK_TR_ABORTED	NO
MIN_TIP_COMPATIBILITY_LINE_RATE	1024
MIN_SYSTEM_DISK_SPACE_TO_ALERT	2048
MIN_PWD_CHANGE_FREQUENCY_IN_DAYS	0
MIN_PASSWORD_LENGTH	0
MCU_DISPLAY_NAME	EMEA Conference Bridge A
MAX_PASSWORD_REPEATED_CHAR	0
MAX_NUMBER_OF_MANAGEMENT_SESSIONS_PER_USER	20
MAX_NUMBER_OF_MANAGEMENT_SESSIONS_PER_SYSTEM	80
MAX_KEEP_ALIVE_REQUESTS	0
MAX_INTRA_SUPPRESSION_DURATION_IN_SECONDS_CONTENT	10
MAX_INTRA_REQUESTS_PER_INTERVAL_CONTENT	3

Tabla 1 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 1

MCMS_PARAMETERS_USER	
MAX_CP_RESOLUTION	HD1080
VSW_MAX_INTRA_REQUESTS_PER_INTERVAL	7
VSW_INTRA_SUPPRESSION_DURATION_IN_SECONDS	10
USE_GK_PREFIX_FOR_PSTN_CALLS	NO
USER_LOCKOUT_WINDOW_IN_MINUTES	60
USER_LOCKOUT_DURATION_IN_MINUTES	0
USER_LOCKOUT	NO
ULTRA_SECURE_MODE	NO
SYSTEM_NORMAL_WITH_SINGLE_CLOCK_SOURCE	NO
SYSTEM_LISTENING_VOLUME	5
SYSTEM_BROADCAST_VOLUME	5
STAR_DELIMITER_ALLOWED	NO
SITE_NAMES_LOCATION	DOWN_CENTER
SIP_FREE_VIDEO_RESOURCES	NO
SIP_CONTACT_OVERRIDE_STR	emeavideoA.mycompany.com@mycompany.com;gruu;opaque=svr:EMEARMX01:1Pta4rg1VWqrsYL5NyZGTAD
SIP_AUTO_SUFFIX_EXTENSION	
SIP_ALWAYS_USE_PARTIAL_AUDIO_CAPS	YES
SESSION_TIMEOUT_IN_MINUTES	0
SEPARATE_MANAGEMENT_NETWORK	NO
RV_GW_VIDEO_RATE_REDUCTION_PERCENTAGE	10
RRQ_WITHOUT_GRQ	NO
RMX2000_RTM_LAN	NO
RESTRICT_CONTENT_BROADCAST_TO_LLECTURER	YES
QOS_IP_VIDEO	68
QOS_IP_AUDIO	68
PRESERVE_ICE_CHANNEL_IN_CASE_OF_LOCAL_MODE	NO
PASSWORD_HISTORY_SIZE	0
PASSWORD_FAILURE_LIMIT	3
PASSWORD_EXPIRATION_WARNING_DAYS	0
PASSWORD_EXPIRATION_DAYS_MACHINE	0
PASSWORD_EXPIRATION_DAYS	0
PAL_NTSC_VIDEO_OUTPUT	AUTO
OFFER_SHORT_AUDIO_CODEC_LIST_AFTER_AUDIO_CALL OFFERLESS INVITE	YES
EXT_DB_IVR_PROV_TIME_SECONDS	300
EVENT_MODE_MAX_INTRA_REQUESTS_PER_INTERVAL	3
EVENT_MODE_INTRA_SUPPRESSION_DURATION_IN_SECONDS	10
EVENT_MODE_HANDLE_NOISY_PARTICIPANT	NO
ENABLE_WRITE_LOG_TO_FILE	NO
ENABLE_STANDART_ICE	NO
ENABLE_POLYCOM_EPS_IN_LYNC_ROSTER	ENABLE_IGNORE_ORGANIZER
ENABLE_MODULAR_MCU	NO
ENABLE_MCCF	NO
ENABLE_CYCLIC_FILE_SYSTEM_ALARMS	NO
ENABLE_CASCADED_LINK_TO_JOIN_WITHOUT_PASSWORD	NO

Tabla 2 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 2

MCMS_PARAMETERS_USER	
ENABLE_AUTO_EXTENSION	YES
ENABLE_AGC	YES
DTMF_FORWARD_ANY_DIGIT_TIMER_SECONDS	50
DISPLAY_UNENCRYPTED_MESSAGE_TIMER_FOR_ENCRYPT_WHEN_POSSIBLE	0
DISPLAY_ENCRYPTED_MESSAGE_TIMER_FOR_ENCRYPT_WHEN_POSSIBLE	0
DISABLE_IPMC_USAGE	NO
DISABLE_INACTIVE_USER	0
CPU_TCP_KEEP_INTERVAL_SECONDS	75
CPU_TCP_KEEP_ALIVE_TIME_SECONDS	7200
COP_ENCODER_IGNORE_INTRA_DURATION_IN_SECONDS	10
CONTENT_SPEAKER_INTRA_SUPPRESSION_IN_SECONDS	5
CONTENT_SLAVE_LINKS_INTRA_SUPPRESSION_IN_SECONDS	30
CHANGE_AD_HOC_CONF_DURATION	60
CAC_ENABLE	NO
BONDING_CHANNEL_DELAY	50
BLOCK_CONTENT_LEGACY_FOR_LYNC	YES
AV_MCU_PANORAMIC_LAYOUT_ENABLED	ON
ALWAYS_FORWARD_DTMF_IN_GW_SESSION_TO_ISDN	YES
ALLOW_NON_ENCRYPT_RECORDING_LINK_IN_ENCRYPT_CONF	NO
ALLOW_NON_ENCRYPT_PARTY_IN_ENCRYPT_CONF	YES
ACCEPT_VOIP_DTMF_TYPE	0
IGNORE_AIM	NO
INTERNAL_SCHEDULER	YES
ISDN_COUNTRY_CODE	COUNTRY_NIL
ISDN_IDLE_CODE_E1	0x54
ISDN_IDLE_CODE_T1	0x13
ISDN_LEGACY_EP_CLOSE_CONTENT_FORCE_H263	NO
ISDN_NUM_OF_DIGITS	7
ISDN_RESOURCE_POLICY	LOAD_BALANCE
ITP_CROPPING	ITP
IVR_MESSAGE_VOLUME	2
IVR_MUSIC_VOLUME	1
IVR_ROLL_CALL_USE_TONES_INSTEAD_OF_VOICE	NO
IVR_ROLL_CALL_VOLUME	3
LAST_LOGIN_ATTEMPTS	NO
LEGACY_EP_CONTENT_DEFAULT_LAYOUT	CP_LAYOUT_1X1
LEVEL_RATE_REDUCTION_PERCENTAGE	10
MAX_CONF_PASSWORD_REPEATED_DIGITS	2
FORCE_1X1_LAYOUT_ON_CASCADED_LINK_CONNECTION	YES
FORCE_AVMCU_LISTENING_VOLUME	7
FORCE_CIF_PORT_ALLOCATION	iPower;PolycomV VX; V VX 1500
FORCE_CIF_PORT_ALLOCATION_MPMX	iPower;PolycomV VX; V VX 1500
FORCE_ENCRYPTION_FOR_UNDEFINED_PARTICIPANT_IN_WHEN_AVAILABLE_MODE	NO

Tabla 3 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 3

MCMS_PARAMETERS_USER	
FORCE_G711A	NO
FORCE_STRONG_PASSWORD_POLICY	NO
FORCE_SYSTEM_BROADCAST_VOLUME	NO
FORCE_SYSTEM_LISTENING_VOLUME	NO
GAIN_AUDIO_FOR_DTMF_FORWARDING	10
GK_MANDATORY_FOR_CALLS_IN	NO
GK_MANDATORY_FOR_CALLS_OUT	NO
H263_ANNEX_T	NO
HD_THRESHOLD_BITRATE	768
HIDE_SITE_NAMES	NO
IBM_ENVIRONMENT	NO

Tabla 4 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 4

CS_MODULE_PARAMETERS	
QOS_IP_SIGNALING	68
SIP_TCP_KEEP_ALIVE_TYPE	MS

Tabla 5 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 5

Los relevantes para este tema son los relacionados con las máquinas de intercambio de contenido, que se mencionarán en el siguiente punto, y los relacionados con la confianza con los servidores de “*Skype for Business*” que son principalmente:

- SIP_CONTACT_OVERRIDE_STR cuyo valor es:
 - emeavideoA.mycompany.com@mycompany.com;gruu;opaque=srvr:EMEAR
MX01:1Pta4rg1VWqrsYL5NyuZGTAD
- ENABLE_POLYCOM_EPS_IN_LYNC_ROSTER cuyo valor es:
 - ENABLE_IGNORE_ORGANIZER que se explica en el siguiente punto al estar relacionado con el intercambio de contenido.

Equipos de intercambio de contenido: “Polycom SoftBlade” Servers

Estos sistemas se encargan del intercambio de contenido entre la infraestructura “*Polycom*” de videoconferencia y la infraestructura de “*Skype for Business*” de manera bidireccional.

Están configurados como parte de los RMXs mencionados previamente y se encargan de gestionar todo lo que tenga que ver con el contenido recibido y enviado desde y hacia la infraestructura de “*Skype for Business*”. No obstante, todo ese tráfico es enviado y gestionado por el propio RMX. [POL 01]

Consiste en ocho servidores, dos anexionados para cada unidad MCU, y por lo tanto están distribuidos por las regiones:

- APAC: APACBLADE01 y APACBLADE02
- AMERICA: AMERICABLADE01 y AMERICABLADE02
- EMEA:
 - Dos para EMEARMX01: EMEABLADE01 y EMEABLADE02
 - Dos para EMEARMX02: EMEABLADE03 y EMEABLADE04

Estos dispositivos están integrados en los RMXs configurando la dirección IP de estos en el propio “*Minion*” interno (Menú UNIX muy básico) y una vez integrados se habilita su uso desde el propio RMX modificando una serie de “*Flags*” del sistema RMX que hemos visto anteriormente, para habilitar la gestión externa del contenido. Estos “*Flags*” son los que lo habilitan:

- ENABLE_MODULAR_MCU = YES (Habilita el modo modular completo de la unidad MCU. Hace la unidad MCU compatible con los traductores de contenido RDP externos (“*Softblades*”))
- MMCU_BLOCK_TR_ABORTED = NO (Configurándolo como NO se habilita el mecanismo de recuperación de la MCU modular)
- MMCU_BYPASS_ENABLE_RDP = YES (Habilita el protocolo RDP para el contenido)
- ENABLE_POLYCOM_EPS_IN_LYNC_ROSTER
= ENABLE_IGNORE_ORGANIZER (Habilita que los equipos de videoconferencia “*Polycom*” para “*Skype for Business*”, si el organizador de la reunión no admite

participantes, este valor mantendrá a los usuarios de “Polycom” conectados a la conferencia esperando que los habiliten o los expulsen, no haciéndolo el directamente.)

Salida a internet / Interconexión con filiales: CISCO VCS Expressway server

Antiguamente se usaba la solución “Polycom” RPAD (“RealPresence Access Director”) [POL 06] pero tras la integración con una empresa de mayor tamaño se usa su salida a internet, pero configurando un nuevo servidor CISCO VCS [CIS 00] en nuestra infraestructura para conectarnos con ellos.

Este servidor es gestionado por dicha empresa por lo que será analizado con menos detalle. Al ser gestionado por la propia empresa y ser una herramienta temporal hasta culminar la fusión, es una máquina virtual fácilmente reconstruible localizada en Europa.

Esquema de la infraestructura de videoconferencia:

La infraestructura es relativamente sencilla. El RPRM tiene registrados todos los elementos del sistema, así como los equipos de videoconferencia. De esta manera, puede centralizar la información de las llamadas si es necesario, el estado de los diferentes elementos y permite una gestión más cómoda.

El DMA tiene registrados tanto los equipos de videoconferencia como los diferentes RMX y configurados en él, la infraestructura de “Skype for Business” y el equipo CISCO VCS, ya que él es el encargado de la señalización y de decidir dónde va cada llamada.

Aquí vemos como es la interconexión de esos elementos en la infraestructura de videoconferencia y los canales durante una de ellas:

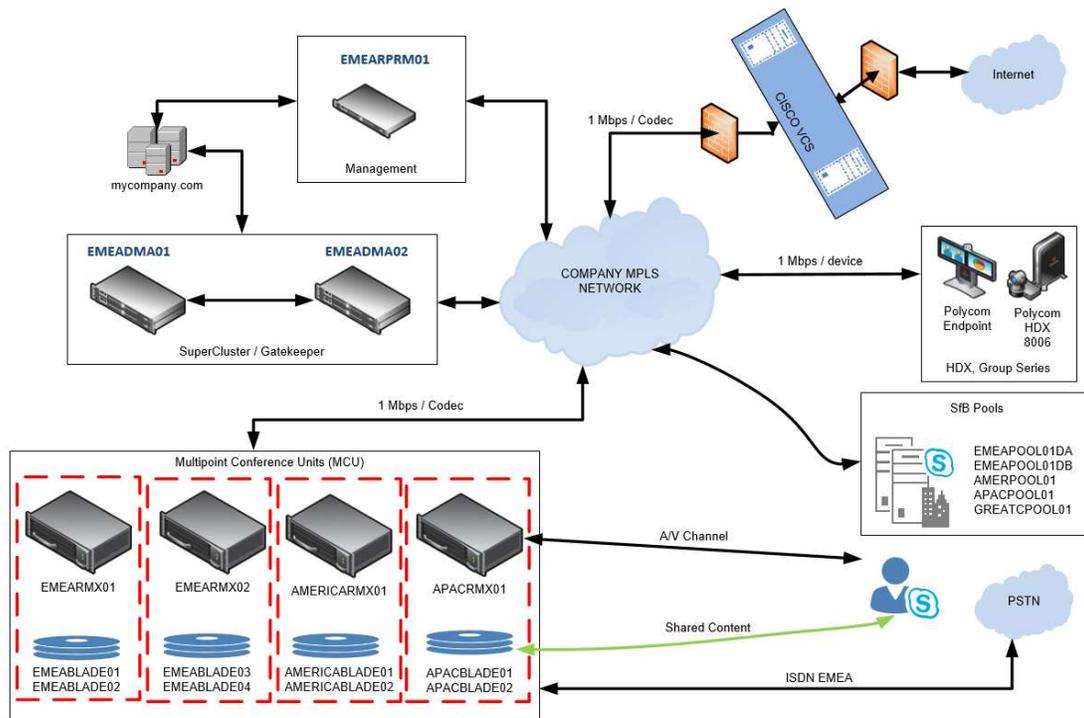


Figura 10 Esquema de la infraestructura de videoconferencia antes de implementar "RealConnect"

Como se ve, el tráfico antes de la implementación de "RealConnect" desde un cliente de Skype era directo... Es decir, el cliente de "Skype" pregunta a su infraestructura donde está la conferencia multipunto, como esta infraestructura lo desconoce por no ser un usuario suyo, por relación de confianza le pregunta al DMA y estos, si la conferencia multipunto existe, le dicen al cliente de "Skype" a que RMX tiene que conectarse.

A partir de este momento, existe señalización, pero el canal de audio y video va directo desde el cliente de "Skype for Business" hasta la unidad MCU o RMX, en el ejemplo APACRMX01, y el canal de contenido también, solo que lo gestionan las unidades externas o softblades.

2.3 Información general de la infraestructura de “Skype for Business”:

La infraestructura de “Skype for Business” se basa en la creación de grupos de servicio o “Pools”, la dimensión de estos dependerá del número de usuarios que va a gestionar y que también va a depender el tipo de servidor, etc del servicio a proveer.

También existen otro tipo de servidores dedicados a servicios extra que no forman parte de los servicios básicos de “Skype for Business” así como de herramientas.

Un “Pool” de usuarios consiste en “Frontend Servers” [FES 00] [MIC 07] [MIC 11] y servidores SQL [SQL 00] [MIC 13]. Un “Pool” de conectividad externa se compone de “Edge Servers” [MIC 07] [MIC 08]. Otros servidores de “Skype for Business” que proporcionan servicios extra son los “PersistentChat Servers” [MIC 09] [MIC 11] para proporcionar un chat de almacenamiento permanente.

A continuación, veremos estos diferentes servidores y como están montados y distribuidos en la empresa:

Skype for Business Frontend Servers

Almacenan toda la información de usuarios, así como las conferencias organizadas en ellos basándose en bases de datos internas y servidores SQL externos [MIC 07]. Los SQL servers no se analizarán por tener la información un equipo externo al nuestro y por lo tanto no tener más actividad sobre ellos que realizar failovers si es necesario por nuestros trabajos.

Se agrupan por Pools y están sobredimensionados para dar servicio a todo el pool de usuarios en caso de que haya algún problema y los servidores caigan.

Estos servidores también se comunican con las unidades MCU de Polycom para el caso de videoconferencias mixtas.

Están organizados por zonas de la siguiente manera:

- Dos pools en EMEA separados en dos centros de datos en Stuttgart:
 - EMEAPOOL01DA: Ubicado en un centro de datos (DA) en (Stuttgart) a excepción de la réplica de SQL que se encuentra en el otro centro de datos de DB también en Stuttgart.
 - Consta de seis Frontend servers:
 - EMEADAFE01
 - EMEADAFE02
 - EMEADAFE03
 - EMEADAFE04
 - EMEADAFE05
 - EMEADAFE06
 - Y dos servidores SQL:
 - EMEADASQL098
 - EMEADBSQL098
 - EMEAPOOL01DB: Ubicado en un centro de datos (DB) en (Stuttgart) a excepción de la réplica de SQL que se encuentra en el otro centro de datos de DA también en Stuttgart.
 - Consta de seis Frontend servers:
 - EMEADBF01
 - EMEADBF02
 - EMEADBF03
 - EMEADBF04
 - EMEADBF05
 - EMEADBF05

- Y dos servidores SQL:
 - EMEADBSQL099
 - EMEADASQL099
- Un Pool en China que da servicio al país asiático:
 - GREATCPool01
 - Consta de tres Frontend servers:
 - GRCNAAFE01
 - GRCNAAFE02
 - GRCNAAFE03
 - Y un servidor SQL:
 - GRCNAASQL01
- Un Pool en Singapur (SGP) que da servicio a toda Asia excepto China y a toda Oceanía:
 - APACPool01
 - Consta de tres Frontend servers:
 - APACSGPFE01
 - APACSGPFE02
 - APACSGPFE03
 - Y un servidor SQL:
 - APACSGPSQL01
- Un Pool en California (CAL) que da servicio a toda America:
 - AMERPool01
 - Consta de tres Frontend servers:
 - AMERCALFE01
 - AMERCALFE02
 - AMERCALFE03

- Y un servidor SQL:
 - AMERCALSQLO1

Skype for Business Persistent Chat Server:

Es el servidor encargado de proporcionar un servicio de chat persistente para grupos de manera que la información no se pierda tras finalizar cada conversación [MIC 07] [MIC 09].

Al no ser una herramienta lanzada oficialmente por la empresa, únicamente está configurado un servidor sin redundancia en un centro de datos de Stuttgart. El servidor es EMEADAPC01.

Skype for Business Edge Servers:

Son los encargados de la conectividad exterior de “*Skype for Business*”. [MIC 07]

Se encargan de habilitar las conferencias con empresas externas a través de federaciones, con las mismas funcionalidades que un usuario interno siempre que su empresa lo permita.

Hay dos “*Pools*” configurados en EMEA. Todas las regiones deben salir al exterior a través de EMEA.

- Dos pools en EMEA:
 - EMEAEDGEPOOLA: Ubicado en Stuttgart en el centro de datos A y consta de dos “*Edge servers*”:
 - EMEADAED01
 - EMEADAED02
 - EMEAEDGEPOOLB: Ubicado en Stuttgart en el centro de datos B y consta de dos “*Edge servers*”:
 - EMEADBED01
 - EMEADBED02

Reverse Proxy Servers:

Estos servidores no son servidores de “*Skype for Business*” en sí mismos, pero son necesarios ya que son los que permiten a usuarios externos sin “*Skype for Business*”, realizar conferencias vía “*WebApp*” [MIC 10], una aplicación de “*Skype*” que le proporciona las funcionalidades que daría un cliente de “*Skype for Business*”, pero a través del navegador instalando un “*plug-in*”.

También proporcionan las funcionalidades de compartir documentos de office como presentaciones, etc. con empresas externas [MIC 12].

Esquema de la infraestructura de Skype for Business:

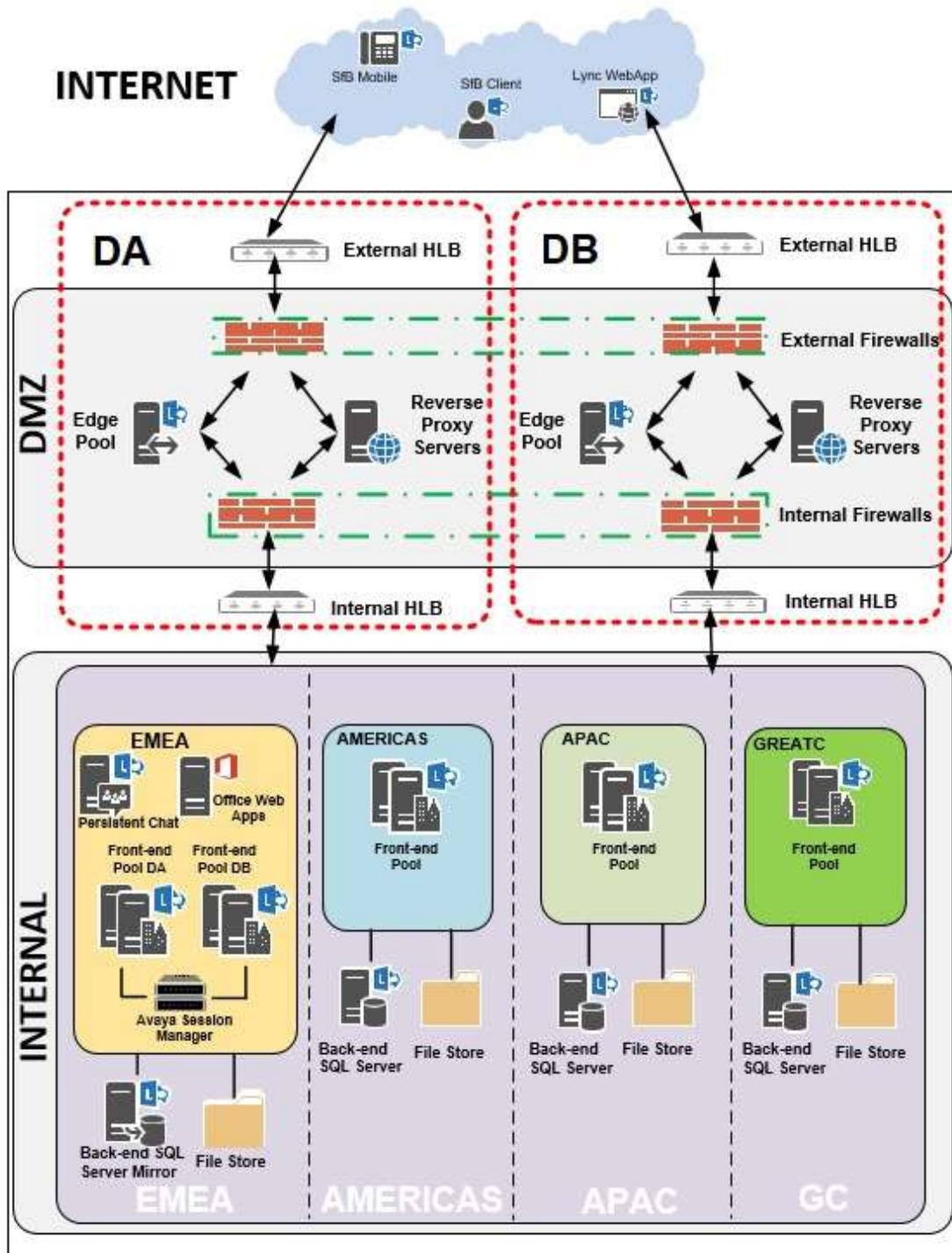


Figura 11 Esquema general de la infraestructura de "Skype for Business"

Analizando la infraestructura, como hemos visto, se pueden considerar dos tipos diferentes de infraestructura, los dos Pools de EMEA con seis servidores frontends y dos servidores SQL por pool y las regiones menores como APAC, GC y AMERICA con tres

frontends y un servidor SQL por región. Todas ellas comparten la salida a Internet localizada en EMEA. Veamos con más detalle un ejemplo de cada.

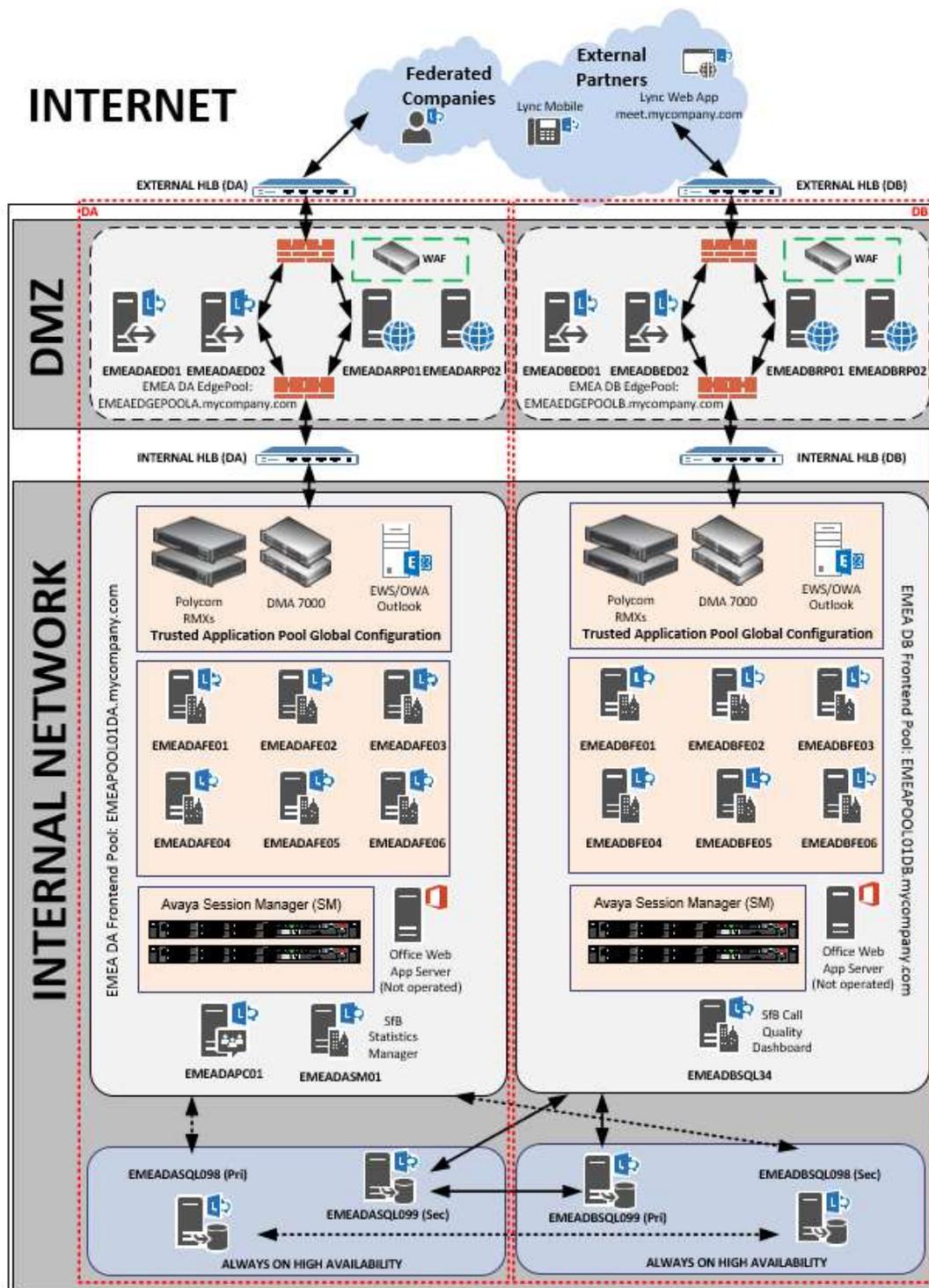


Figura 12 Vista general de la infraestructura de "Skype for Business" de EMEA

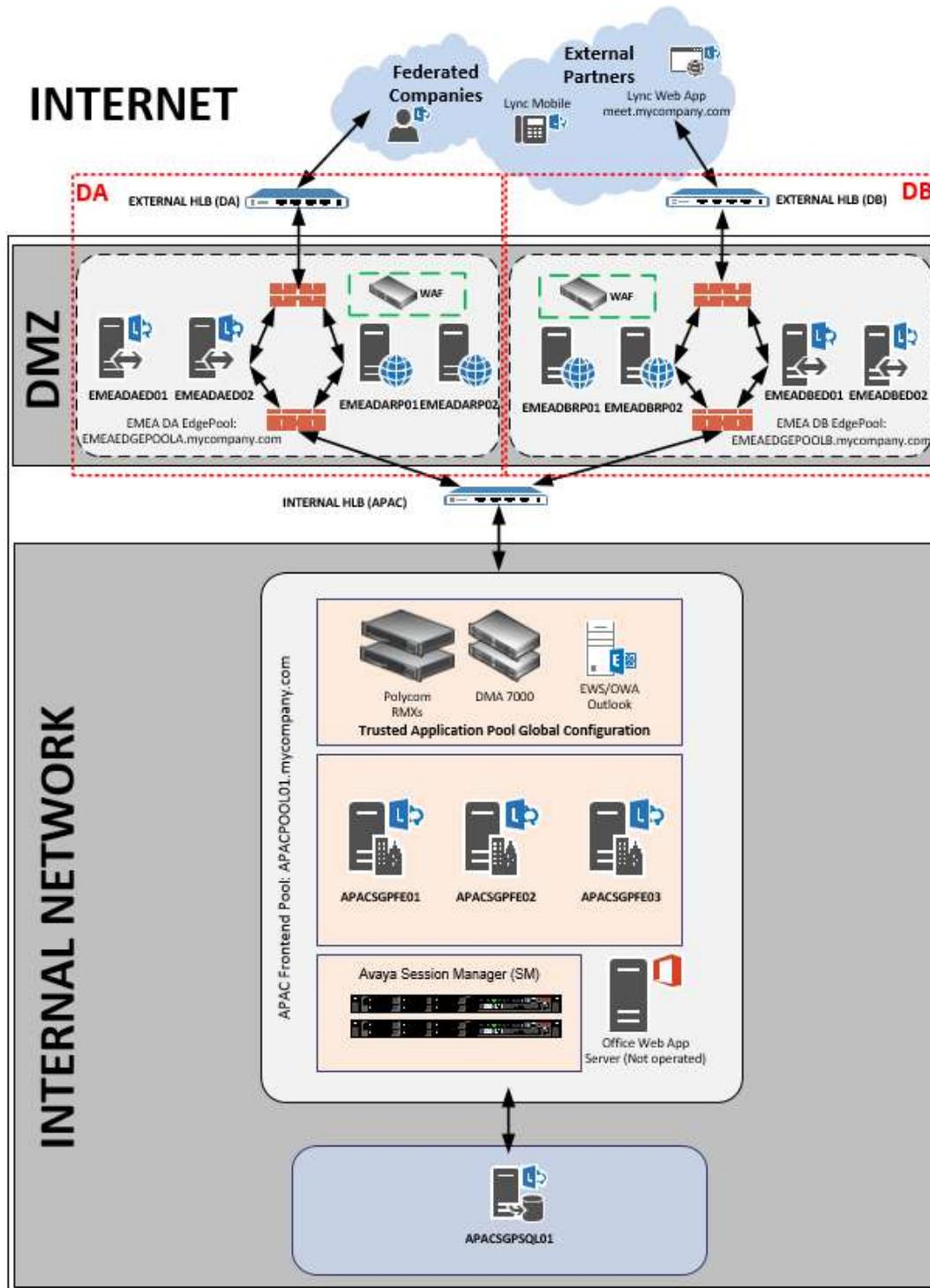


Figura 13 Vista general de la infraestructura de "Skype for Business" en APAC

Estos son los puertos que utiliza “Skype for Business” para comunicarse con el exterior.

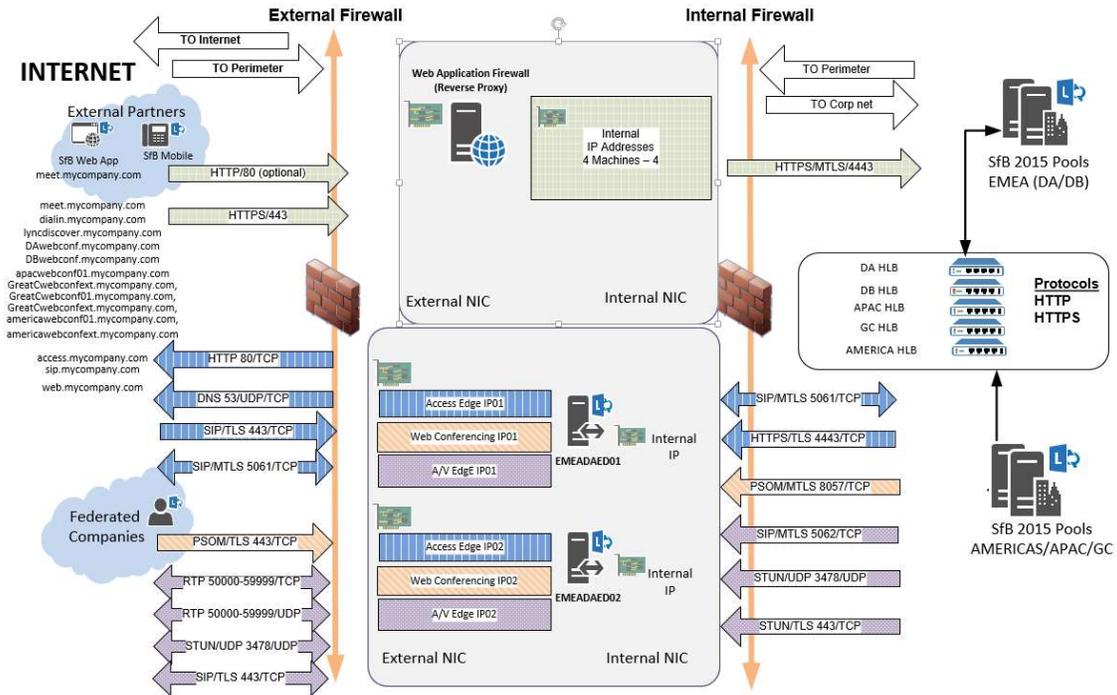


Figura 14 Puertos usados por la infraestructura de "Skype for Business" con el exterior.

2.4 Interconexión y funcionamiento previo a “RealConnect” de ambas infraestructuras:

Antes de configurar “RealConnect”, ambas infraestructuras estaban interconectadas a como pool de confianza desde “Skype for Business”. Esto significa que, si cualquier usuario de “Skype for Business” intenta hacer una llamada a una dirección SIP que tenga el dominio de la empresa pero que no la tenga almacenada en su directorio, le va a pasar esa llamada a las aplicaciones de confianza que tenga configuradas.

Por otro lado, los equipos de videoconferencia formaban parte del directorio de “Skype for Business” al usar una cuenta SIP en la infraestructura de “Skype”, no obstante, por diferencias con el protocolo de video que usa “Skype for Business”, los equipos no podían ser llamados directamente por esa incompatibilidad. Solucionar este problema era sencillo pero costoso, era necesaria una licencia de video para cada equipo de videoconferencia. Teniendo

en cuenta que la empresa contaba (y cuenta) con un parque de equipos de videoconferencia de más de 400 equipos, esta solución no era viable del todo. Tras la implementación de “*RealConnect*” sigue siendo igual, no obstante, esta implementación hace toda comunicación mucho más sencilla.

Antes de la implementación de “*RealConnect*”, el modelo de multiconferencia se basaba en “*VMR*” o “*Virtual Meeting Rooms*” [POL 01] [POL 02] [POL 03], las cuales tenían que ser configuradas a mano y proporcionadas a los servicios IT locales en cada ubicación. Las fases por las que pasó este modelo de conferencia fueron variando en función de las versiones de software que se fueron desarrollando para cada elemento de la infraestructura. En una primera fase, estas salas de reuniones virtuales fueron creadas en cada MCU, todas las salas virtuales fueron creadas en cada equipo y para elegir en cual alojar cada una de ellas, se usaba un prefijo numérico para seleccionar la unidad MCU.

Por ejemplo, el 01 para una MCU de EMEA, el 02 para la de Backup, el 03 para APAC y el 04 para AMERICA. Esto planteaba un problema de cara a mantener la infraestructura, cada vez que se configuraba un nuevo equipo, había que crear la sala en cada unidad MCU. Por todo ello, se decidió que cada equipo MCU tuviese configuradas las salas de su zona de influencia, por ejemplo, todas las de APAC fueron configuradas exclusivamente en el equipo de APAC y lo mismo con las otras regiones a excepción de EMEA, donde ambos equipos tenían que tener las conferencias de EMEA por igual. El método de llamada por prefijo se siguió utilizando. Esto planteaba un problema claro desde el punto de vista del servicio, ya que, por ejemplo, si la unidad MCU de APAC fallaba, los usuarios de esas ubicaciones no podían tener mutliconferencias entre sí, si no había usuarios de otras regiones involucrados, o bien no podían tener conferencias con el exterior, ya que por seguridad solo se podían tener vía multipunto y dando los datos de la sala asignada a cada equipo.

Veamos un ejemplo de cómo era la configuración de esta sala en el propio RMX, solo estaban configurados los valores generales ya que el perfil de la conferencia era gestionado por el DMA como está actualmente:

The screenshot shows the configuration page for a virtual conference room in the RMX system. The left sidebar has a tree view with 'General' selected. The main content area contains the following fields:

- Display Name: Video_endpoint_Room_A
- Duration: 8:00 (with a 'Permanent Conference' checkbox)
- Routing Name: BLWVC007
- Profile: Default Conference Profile (dropdown)
- ID: 1111
- Conference Password: 1111
- Chairperson Password: (empty)
- Reserve Resources for Video Participants: 0
- Reserve Resources for Voice Participants: 0
- Maximum Number of Participants: Automatic
- Enable ISDN(audio/video) Dial-in
- ISDN(audio/video) Network Service: (Default Service) (dropdown)
- Dial-in Number (1): (empty)
- Dial-in Number (2): (empty)

Figura 15 Configuración de una sala virtual de conferencia en la unidad MCU (RMX)

Ahora veamos un ejemplo de cómo funcionaba la llamada. Pongo como ejemplo la siguiente sala de conferencia: Prefijo 01, Sala 1111:

Desde un cliente de “Skype for Business”:

1. La infraestructura de “Skype for Business” recibe la llamada al 011111@mycompany.com
2. El Frontend de “Skype for Business” ve que no es ningún usuario suyo pero que el dominio si es de su empresa.
3. El Frontend ve que tiene una aplicación de confianza en su pool de confianza y le envía la llamada.
4. El DMA recibe esta llamada y ve que el prefijo es 01, se la enruta a la unidad MCU de EMEA.
5. La unidad MCU de EMEA comprueba que la sala exista en su directorio de salas y si existe pide una contraseña de acceso que es fija en la configuración de esta sala.

6. El usuario es preguntado por la contraseña. Este la mira en la información de la sala que le han pasado por e-mail o de la manera que sea, y la introduce.
7. La contraseña es validada y se establece la conexión. Son dos canales por equipo, uno para el audio y video y el otro para el contenido compartido.

Desde el entorno de videoconferencia:

1. Los equipos llaman al 011111.
2. El DMA ve el prefijo 01 y establece la conexión con la unidad MCU de EMEA.
3. La unidad MCU de EMEA comprueba que la sala exista en su directorio de salas y si existe pide una contraseña de acceso que es fija en la configuración de esta sala.
4. El usuario es preguntado por la contraseña. Este la mira en la información de la sala que le han pasado por e-mail o de la manera que sea, y la introduce.
5. La contraseña es validada y se establece la conexión. Un canal por equipo de videoconferencia.

Una vez finalizado el proceso, todos los equipos de videoconferencia involucrados y los clientes de “*Skype for Business*” están usando la unidad MCU de EMEA. El número de puertos consumidos por llamada obedece a la siguiente ecuación $N+2xS$ Donde N es el número de equipos de videoconferencia conectados y S el número de clientes de “*Skype for Business*” conectados.

Como se puede apreciar, si la MCU con prefijo 01 está fuera de servicio, la llamada no se establecerá, en un principio cuando todas las MCUs tenían todas las salas configuradas, simplemente cambiando el prefijo a otra que, si estuviese operativa, la llamada se establecía sin problema. Lo que era costoso de mantener, pero a la vez generaba problemas, ya que un usuario podía haber llamado al 011111 y otro al 031111 estando esperándose uno al otro en diferentes

MCUs... lo que en si eran salas virtuales diferentes. Por todo ello, se asumió el riesgo y se decidió que cada MCU tuviese creadas en sí mismas solo las de su zona de influencia.

Otro tema que se observa es que la llamada siempre la tiene que establecer el cliente de “*Skype for Business*”, ya que no funciona de manera bidireccional. Es decir, un equipo de Polycom no puede llamar a la infraestructura de “*Skype for Business*”. El usuario de “*Skype for Business*” depende de que le envíen la información previamente para poder conectarse.

Una vez que las versiones de software de los diferentes elementos lo permitieron, se pasó a dar una solución transparente para el usuario pero que permitía este servicio en caso de caída del equipo, aislamiento de este, o lo que fuese. Para ello se configuraron esas salas multipunto en los DMAs (“*Gatekeepers*”) y se eliminaron las conferencias de las unidades MCU. Se mantuvo el número de sala añadiendo el prefijo anterior, pero ahora al estar alojada en el DMA, es el DMA el que lo autoriza y le da la orden a la unidad MCU elegida para que la cree y la hospede. Tras este cambio el proceso era de la siguiente manera, Pongo el mismo ejemplo que en el caso anterior: Prefijo 01, Sala 1111:

Desde un cliente de “Skype for Business”:

1. La infraestructura de “*Skype for Business*” recibe la llamada al 011111@mycompany.com
2. El Frontend de “*Skype for Business*” ve que no es ningún usuario suyo pero que el dominio si es de su empresa.
3. El Frontend ve que tiene una aplicación de confianza en su pool de confianza y le envía la llamada.
4. El DMA recibe esta llamada, hasta aquí igual que anteriormente, pero ahora no comprueba el prefijo, para él la sala es la 011111, y tiene configurado en la propia descripción de la sala que tiene que enviarle esa llamada a la MCU de EMEA.
5. EL DMA da la orden de crear la sala en el RMX o unidad MCU pero no añade al usuario hasta que se valide introduciendo la contraseña correcta.

6. El usuario es preguntado por la contraseña. Este la mira en la información de la sala que le han pasado por e-mail o de la manera que sea, y la introduce.
7. La contraseña es validada y se establece la conexión. Al igual que antes dos canales por cliente. Uno para el video y audio, y otro para el contenido compartido.

Desde el entorno de videoconferencia:

1. Los equipos llaman al 011111.
2. El DMA ve la sala 011111 y establece la conexión con la unidad MCU de EMEA que está configurada en la propia definición de la sala.
3. El DMA pregunta al equipo de videoconferencia por la contraseña de acceso que es fija en la configuración de esta sala.
4. El usuario es preguntado por la contraseña. Este la mira en la información de la sala que le han pasado por e-mail o de la manera que sea, y la introduce.
5. La contraseña es validada y se establece la conexión. Un canal por equipo de videoconferencia.

La diferencia en este caso es escasa desde el punto de vista de la eficiencia en el consumo de recursos o desde el punto de vista del usuario, no obstante, hay una sustancial diferencia. Al no tener las salas de conferencia virtuales configuradas en las unidades MCU, se puede modificar la definición de estas para enrutarlas a otra unidad MCU diferente en caso de fallo de la unidad MCU que estaba configurada previamente, solo hay que entrar en la definición de la MCU utilizada por esas salas virtuales, y a apuntar a la MCU deseada. También en este caso el consumo de puertos en la unidad MCU sigue la ecuación $N+2xS$ con N el número de equipos de videoconferencia conectados y S el número de clientes de “Skype for Business” conectados.

En ambos casos, todos los videos de los clientes de “Skype for Business” se mostrarán en la videoconferencia, y si supera el número máximo de videos a mostrar, irá variando toda la apariencia según quien hable mostrando siempre los “Videos activos”. Esto modifica mucho la

imagen de video mostrada en el “*Layout*” en tiempo real en conferencias relativamente interactivas, llegando incluso a recomendarse un máximo de 6 participantes incluyendo al organizador para tener dimensiones aceptables de video y una variación mínima de imagen.

Por otro lado, con este sistema basado en Salas de reuniones virtuales, es fácil de intuir que, al cabo de poco tiempo, tanto los identificadores de las salas como sus contraseñas son conocidas por multitud de usuarios, y no solo por los usuarios habituales de la sala sino por cualquier usuario que haya formado parte de una multiconferencia hospedada por esa sala. De manera que incluso teniendo salas personales para los usuarios VIP, la seguridad de esa conexión para que alguien se conecte sin ser invitado está en entredicho, así como la molestia de anunciar si alguien se une o desconecta por llamar a esa sala por error.

Veamos cómo era la configuración de una de estas salas en el DMA, al igual que en el caso de las salas creadas en el RMX, en este caso mostraremos solo las pestañas de configuración necesarias.

General Settings

Passcodes and Aliases

Preset Dialouts

Scheduling and Integration

AS-SIP Settings

Room ID: * 011111 Generate

Dial-in #: 011111

Room Name: VideoEndpointRoomA

Conference Experience

Conference Template default conference template

Max Participants Automatic Automatic

Chairperson required

Presence: Publish presence

Conference duration

Unlimited:

Hours: 12 Minutes: 0

Duration overrides last disconnect

Resource Selection

Territory: EMEA

MCU pool order: Fallback Pool CDC

MCU Selection: Prefer MCU in first MCU pool

Conference room pass-through to CDR:

Figura 16 Configuración de una sala virtual de conferencia en los gatekeepers (DMAs) 1

General Settings

Passcodes and Aliases

Preset Dialouts

Scheduling and Integration

AS-SIP Settings

Chairperson passcode:

Use as alias

Conference passcode:

Use as alias

Conference Room Alias	Conference Role
-----------------------	-----------------

Add

Figura 17 Configuración de una sala virtual de conferencia en los gatekeepers (DMAs) 2

Todo esto aceleró la implementación de *“RealConnect”*.

3. Implementación de “RealConnect”

Debido a los problemas mencionados anteriormente, se decidió implementar “RealConnect” para proporcionar una solución más versátil y transparente. Prácticamente toda la configuración se llevó a cabo en la infraestructura de videoconferencia, ya que en “Skype for Business” la relación de confianza ya estaba creada.

3.1 Concepto “RealConnect”:

Lo primero a describir es, ¿Qué es “RealConnect”? “Real Connect” [POL 00] es una tecnología que resuelve el problema de conseguir que diferentes sistemas de videoconferencia funcionen juntos. Esta solución simplifica las comunicaciones aprovechando el calendario nativo de “Microsoft Outlook” para unificar todo en diferentes dispositivos que incluso permite unificar todo con un simple “click”. Esta solución, desde el punto de vista de usuario, mejora su experiencia bien esté usando el cliente de “Skype for Business” o bien esté usando un equipo de videoconferencia.

“RealConnect” proporciona desde el punto de vista del usuario:

- Un único flujo de trabajo desde el calendario “Outlook”.
- Si los dispositivos lo permiten, unirse desde la videoconferencia con un simple “click” en la reunión en línea, y por supuesto siempre para los usuarios de “Skype for Business”.
- Permite ver una mayor parte de videos en la conferencia debido a la vista panorámica que ofrece en el cliente de “Skype for Business”.
- Permite compartir contenido de manera bidireccional entre equipos de videoconferencia y clientes de “Skype for Business” hasta ahora complicada y no siempre posible o no siempre bidireccional.

Desde el punto de vista del propio servicio, “*RealConnect*” proporciona:

- Optimización de recursos al establecerse canales entre ambas infraestructuras y limitando el número de puertos usados en las unidades MCU de videoconferencia.
- Permite utilizar la infraestructura ya disponible sin tener que realizar grandes inversiones.
- Integración del servicio en el calendario de “*Outlook*” sin necesidad de “*plugins*” adicionales de “*Polycom*”.

Todo esto se realiza de la siguiente manera. “*RealConnect*” consiste en configurar los DMAs para que no tengan dentro de sí mismos las conferencias precreadas, y tampoco en las unidades MCU para evitar los problemas mencionados antes. Es un cambio de concepto radical. Ya no hay una infraestructura que aloje a todos los participantes, sino que cada infraestructura aloja a sus propios participantes y se establece una conexión entre ellas.

Lo que si cambia es el concepto de la sala de reuniones, ya no es una sala predefinida en la infraestructura de videoconferencia, sino que será validada en función de si existe ese identificador en la infraestructura de “*Skype for Business*”.

Cada conferencia en línea de “*Skype for Business*” dispone de dos identificadores. Uno denominado Identificador de Conferencia o “*Conference ID*” que consiste en un valor numérico, y otro interno alfanumérico que es propio de “*Skype for Business*” y se muestra en la URL de la propia reunión en línea.



Figura 18 Ejemplo de Reunión en línea u "online meeting"

Ahora, si la conferencia es válida o no lo decidirá la infraestructura de “*Skype for Business*”, es decir, la propia conferencia en línea creada en “*Skype for Business*” será el valor de la conferencia creada en la infraestructura de videoconferencia. Con “*RealConnect*”, el proceso es de la siguiente manera.

1. El usuario que organiza la multiconferencia ya no tiene que enviar la información de su equipo de videoconferencia. El, únicamente crea una Reunión en línea u “*online meeting*” de “*Skype for Business*” y se la envía a los participantes. No importa si va a haber equipos de videoconferencia involucrados o no.
2. El usuario que se vaya a unir a la conferencia desde un equipo de videoconferencia “*Polycom*” solo tiene que llamar al identificador de conferencia o “*Conference ID*” que aparece en la conferencia en línea.
3. El equipo de videoconferencia, al marcar ese identificador, le pregunta al DMA por la conferencia.
4. El DMA pregunta a la infraestructura de “*Skype for Business*” si existe esa conferencia. Si la respuesta es afirmativa, le da la orden a la unidad MCU para que la cree.

5. El DMA le indica al equipo de videoconferencia a que unidad MCU se tiene que conectar. Esto lo hace por cercanía regional previamente configurada en el propio DMA.
6. El DMA le dice a la unidad MCU que establezca tres canales con la infraestructura de “*Skype for Business*”.
7. Se establecen los tres canales e independientemente de los usuarios que se hayan unido por “*Skype for Business*” todo el tráfico irá por esos tres canales.
8. Cada equipo de videoconferencia que se una generará un canal con la unidad MCU que aloja la conferencia.
9. Los usuarios de “*Skype for Business*” simplemente uniéndose a la reunión en línea serán conectados.

Como vemos, una conferencia ahora en una MCU va a utilizar el número de canales $N+3$ donde N es el número de equipos de videoconferencia que se unan y tres canales para “*Skype for Business*”:

- Un canal para el video y audio de los clientes de “*Skype for Business*”.
- Un canal para el contenido compartido entre las infraestructuras.
- Un canal para una vista panorámica de los videos involucrados.

Es fácil ver que el uso para videoconferencias sin usuarios de “*Skype for Business*” se incrementa en un valor de 3 el número de canales usados en la unidad MCU, pero en la mayoría de los casos, este tipo de conferencias eran escasas o prácticamente inexistentes y en la gran mayoría había dos o más participantes vía “*Skype for Business*” y cada usuario de “*Skype for Business*” usaba dos canales por conferencia, uno para el audio y video y el otro para el contenido. Además, ahora el video que se muestre en la parte de la videoconferencia desde “*Skype for Business*” será el video activo, y en la vista panorámica el resto de videos más

pequeños generando una imagen más estable (no tan variable) que era percibida por los usuarios como una sensación de dificultad para seguir la conferencia.

Ahora cada infraestructura aloja a sus propios usuarios y se interconectan entre sí con tres canales por videoconferencia.

Y así son los canales poniendo como ejemplo un usuario de EMEA.

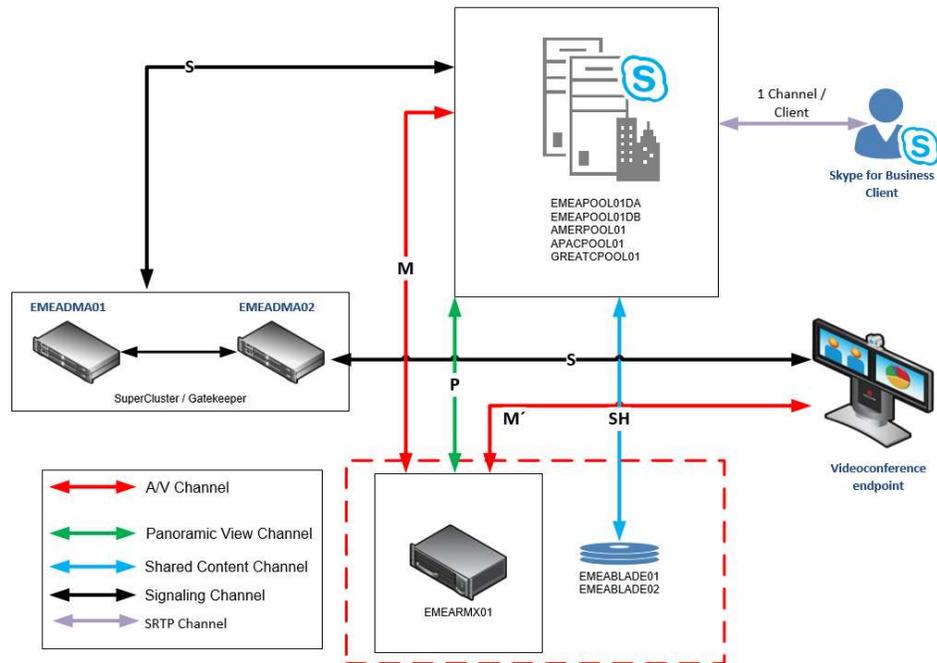


Figura 19 Canales establecidos durante una conferencia vía "RealConnect"

Estos cambios de configuración se llevaron a cabo en dos elementos de la infraestructura, los DMAs y las unidades MCU.

3.2 Configuración de los Frontends de "Skype for Business" en los DMAs como "External SIP Peers":

Dentro de la configuración de los DMAs se integraron todos los "Pools" de "Skype for Business" como "External SIP Peers". [POL 03]

La configuración de cada "Pool" es de la siguiente manera (En este caso mostraremos como ejemplo el "Pool" de América. Solo se mostrarán las opciones configuradas. El resto de

opciones se omiten por estar deshabilitadas. Como se puede ver, se habla siempre de “MCU Pool Order”, esto no deja de significar a que unidad MCU se enlaza el “Pool” de “Skype for Business”, solo que al ser un “Pool” y no una única unidad, permite configurar la unidad MCU de respaldo como secundaria por si falla la principal.

The screenshot shows the configuration page for 'External SIP Peers'. On the left is a sidebar with navigation options: External SIP Peers (selected), Domain List, Postliminary, Authentication, Skype Integration, and External Registrations. The main area contains the following fields:

- Name: * AMERPool01.mycompany.com
- Description: SIB Pool AMERICA
- Type: Microsoft
- Next hop address: * AMERPool01.mycompany.com
- Destination network: * mycompany.com
- Port: * 5061
- Transport type: TLS
- Use route header:
- Downgrade: Downgrade "sips:" to "sip:" if TLS is not supported by this SIP peer.
- Prefix range: (empty field)
- Strip prefix:
- Supports SIP options ping:

Figura 20 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 1

The screenshot shows the 'Authentication' configuration page. The sidebar on the left includes: External SIP Peers, Domain List, Postliminary, Authentication (selected), Skype Integration, and External Registrations. The main area is divided into three sections:

- Outbound Authentication:**
 - Handle authentication
 - Pass authentication
- Outbound Proxy Authentication:**
 - Handle proxy authentication
 - Pass proxy authentication
- Inbound Authentication:**
 - Always challenge peer
 - Never challenge peer

Below these sections is a table with two columns: Realm and User Name. The table is currently empty. At the bottom right of the table area is an 'Add' button.

Figura 21 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 2

External SIP Peers

Domain List

Postliminary

Authentication

Skype Integration

External Registrations

Maximum Polycom conference contacts to publish: [dropdown]

Enable RealConnect™ conferences

Skype account URI: [text input: DMA-SfB-Account@mycompany.com]

MCU pool order: [dropdown: RealConnectPool Order]

CsTrustedApplication ServiceGruu: [text input]

Figura 22 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 3

Analizando la configuración, una vez introducido el Pool, los servidores aparecerán, así como el estado de la conexión con estos.

Name	Type	UDP	TCP	TLS	Description	Next Hop Address	Prefix Range
AMERPool01.mycompany.com					SfB Pool America	AMERPool01.mycompany.com	
						10.45.65.121 (AMERPool.mycom...)	
						10.45.65.122 (AMERPool.mycom...)	
						10.45.65.123 (AMERPool.mycom...)	

Figura 23 Pool de "Skype for Business" ya configurado como "External SIP Peer" en los gatekeepers (DMAs)

3.3 Creación de una regla de llamada en el "Dial Plan" para "RealConnect" en los DMAs:

Una vez integrados los servidores de "Skype for Business" como "External SIP Peer", se necesita configurar una regla para que el DMA al detectar el identificador de conferencia, lo enrute a estos servidores de "Skype for Business". Para ello, dentro del "Dial Plan" ya creado, se configura esta regla. [POL 03]

La primera regla que no se modifica es para las llamadas punto a punto, que consiste en que el DMA mira si el origen es un equipo de videoconferencia y si lo llamado es un nombre no numérico que esté en su listado de equipos registrados. Si es así, está buscando a un equipo para hacer una llamada directa y le proporciona la información para que se comuniquen.

La regla creada para "RealConnect" se coloca en segunda posición, es decir, el sistema descarta una llamada punto a punto, entonces tiene que ver si esa llamada es interna, es decir,

es un identificador de conferencia, y si existe en la infraestructura de “*Skype for Business*”. Para ello lo primero que hace es comprobar si esa llamada viene del exterior (que también se tratará de la misma manera, ya que la comunicación de la empresa con el exterior al recibir llamadas siempre es a través de la infraestructura multipunto por cuestiones de seguridad, no se permite a un equipo ser llamado directamente. Eso es la misión del “*Script*” configurado en la pestaña “*Preliminary*”:

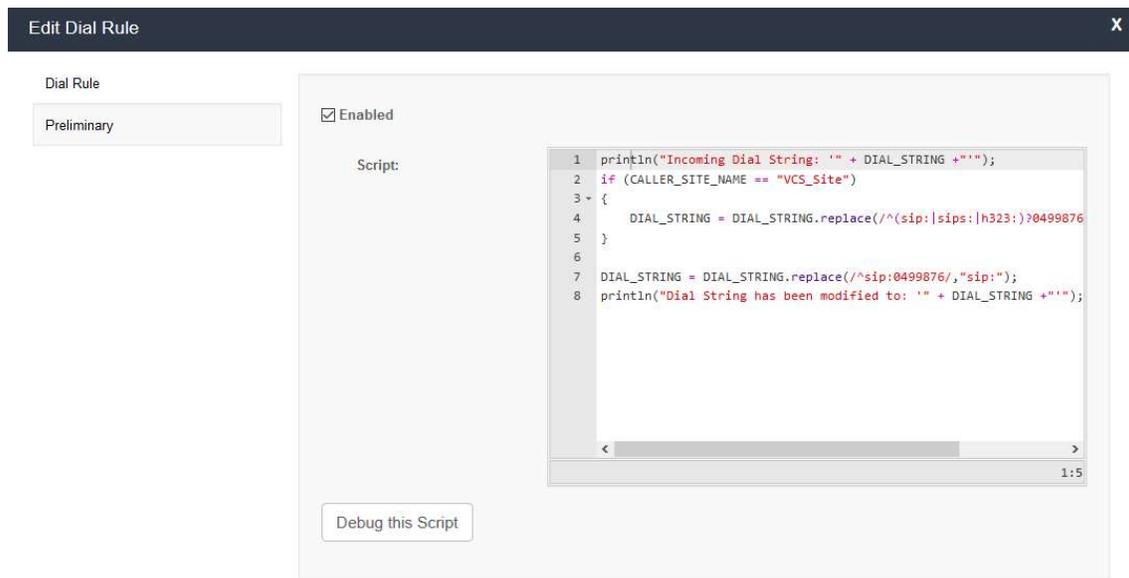


Figura 24 "Dial Plan" script configurado en la regla para “RealConnect”

Donde el “Script” es:

```

println("Incoming Dial String: '" + DIAL_STRING + "'");
if (CALLER_SITE_NAME == "VCS_Site")
{
    DIAL_STRING = DIAL_STRING.replace(/^(sip:|sips:|h323:)?0499876(.+)$/, "$1$2");
}

DIAL_STRING = DIAL_STRING.replace(/^sip:0499876/, "sip:");
println("Dial String has been modified to: '" + DIAL_STRING + "'");

```

Este script lo que hace es al recibir la llamada, si el nombre del equipo que llama es VCS_Site (Equipo de salida a internet), que haga las modificaciones necesarias para que las llamadas puedan ser enrutadas internamente, es decir, le quita todos los prefijos de tráfico externo y ese valor que queda, es el que le pasará a la infraestructura de “*Skype for Business*” para ver si existe el identificador de conferencia. En cambio, si no tiene identificador alguno de

llamada externa, deja el valor tal cual para comprobarlo en la infraestructura de “Skype for Business”.

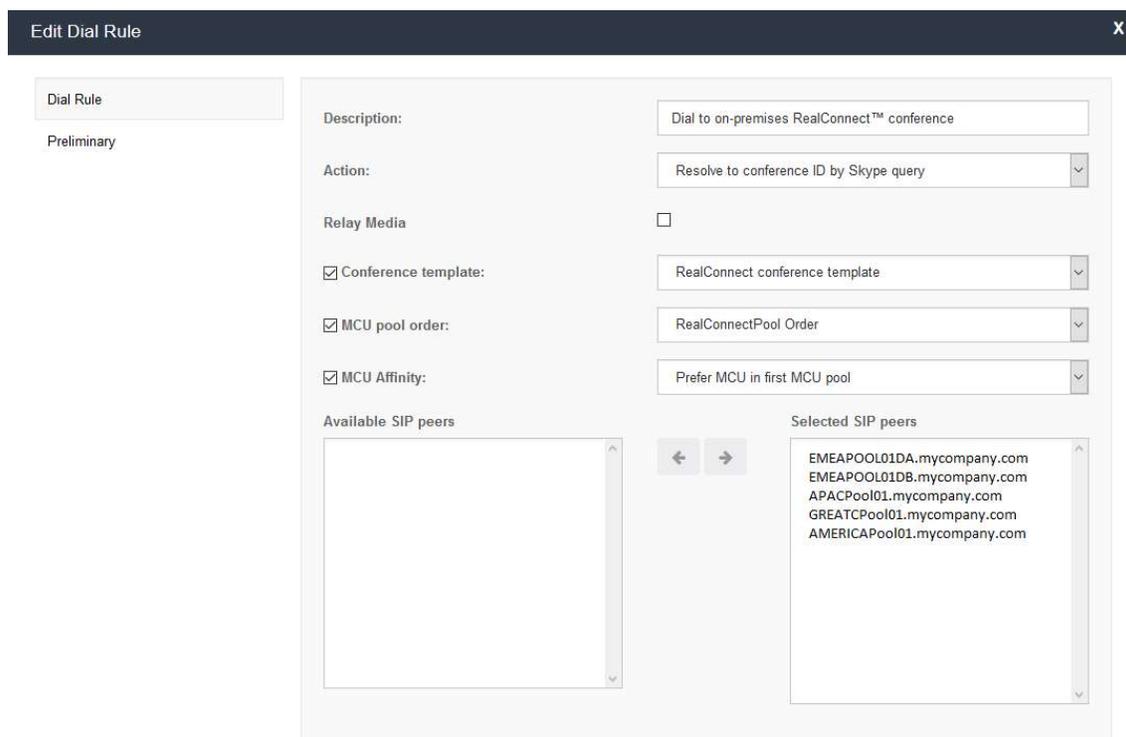


Figura 25 Regla para "RealConnect" creada en el "Dial Plan" de los gatekeepers (DMAs)

Una vez que ve que es un identificador de conferencia valido, proporciona la información sobre que unidad MCU usar etc...

3.4 Selección de unidad MCU para alojar la conferencia:

Que unidad MCU será la que aloje la videoconferencia es fácilmente configurable con la equivalencia mencionada en la introducción. La elección por proximidad se llama en este caso “Affinity” en “RealConnect”.

- Si el usuario de “Skype for Business” forma parte de uno de los dos pools de EMEA, la conferencia será alojada en el equipo principal de EMEA con el equipo de Backup configurado como segunda opción.

- Si el usuario de “*Skype for Business*” forma parte de uno de los pools “*APACPool*” o “*APPool*”, la conferencia será alojada en el equipo de APAC, con el equipo de Backup instalado en EMEA configurado como segunda opción.
- Si el usuario de “*Skype for Business*” forma parte del pool de América, la conferencia será alojada en el equipo de América, con el equipo de Backup instalado en EMEA configurado como segunda opción.

Aquí vemos un ejemplo de esta configuración denominada “*Affinity*”:

Todos los pools y los servidores “*Frontend*” de “*Skype for Business*” están configurados en la definición de “*External SIP Peers*” de los DMAs como se ve ha mostrado anteriormente con el pool de América y que se vuelve a mostrar a continuación en la imagen.

Name	Type	UDP	TCP	TLS	Description	Next Hop Address	Prefix Range
AMERPool01.mycompany.com					SfB Pool America	AMERPool01.mycompany.com	
						↳ 10.45.65.121 (AMERPool.mycom...)	
						↳ 10.45.65.122 (AMERPool.mycom...)	
						↳ 10.45.65.123 (AMERPool.mycom...)	

Figura 26 Pool de "Skype for Business" ya configurado como "External SIP Peer" en los gatekeepers (DMAs)

Si entramos en uno cualquiera, se puede ver como a cada “*Pool*” de “*Skype for Business*” se le asocia una unidad MCU. En este caso, se muestra el “*Pool*” de América de nuevo.

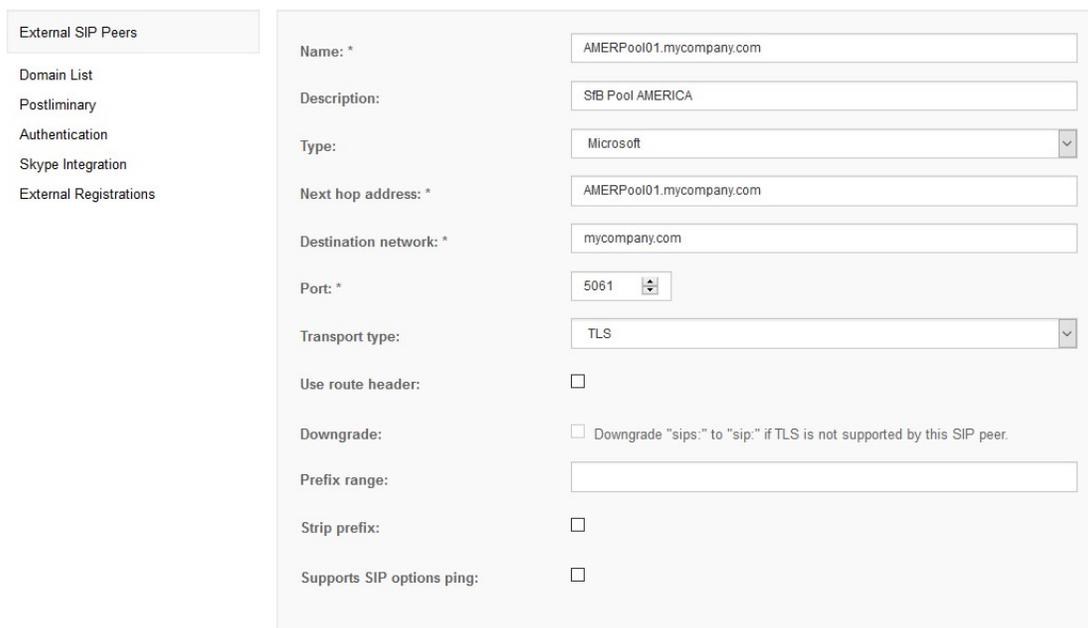


Figura 27 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" Bis

En la configuración de la integración con “Skype for Business” es donde se configura para los usuarios de ese “Pool”, donde se va a alojar la conferencia por parte de la infraestructura de “Polycom”:

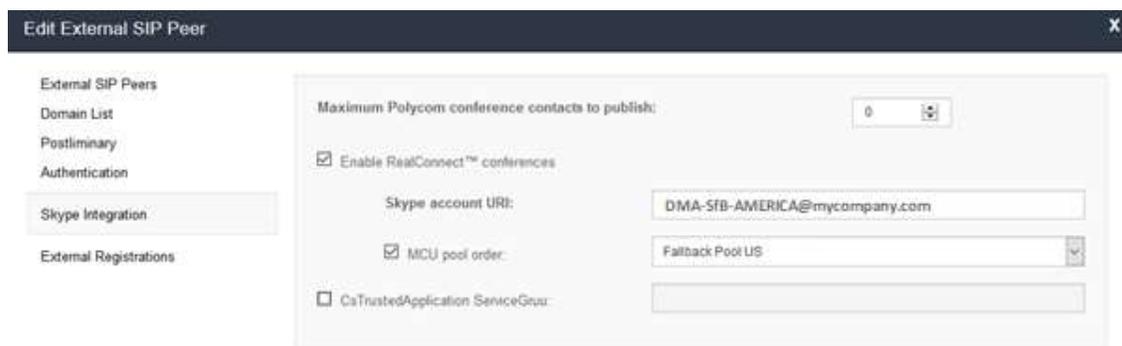


Figura 28 Selección de la unidad MCU que va a actuar para el Pool de América de "Skype for Business"

Y lo mismo para el resto de “Pools”, cada uno con su cuenta.

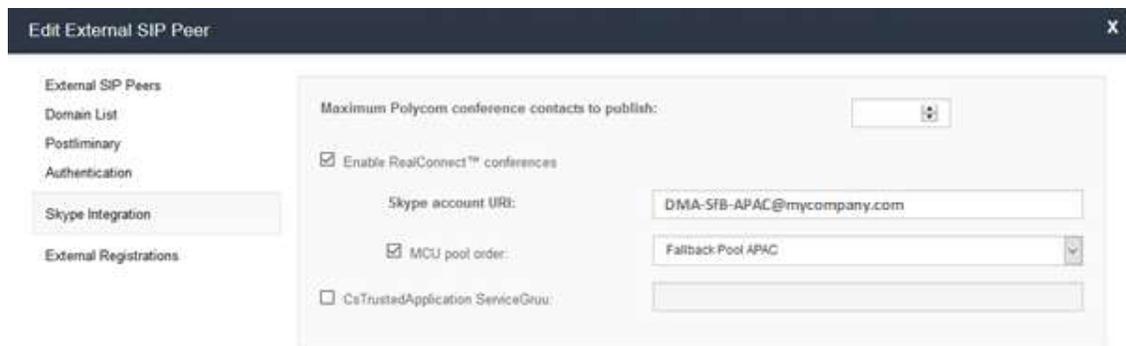


Figura 29 Selección de la unidad MCU que va a actuar para el Pool de APAC de "Skype for Business"

Esto asocia la unidad MCU de América configurada con *"Fallback Pool US"* al pool de *"Skype for Business"* de América. Pero todavía no decide donde se crea la conferencia, falta saber que usuario va a decidir eso... Si el primero que se una a la conferencia, o el organizador... Eso queda configurado de la siguiente manera:

Dentro de la definición de las conferencias, se le configura el algoritmo de selección de la unidad MCU.



Figura 30 Opciones de algoritmo de selección de la MCU

En nuestro caso lo hemos configurado para que el organizador sea el que determine el pool, y no el primero en unirse a la reunión.



Figura 31 Selección del algoritmo de selección de la MCU

Ahora, si el organizador es de América, y por lo tanto pertenece al *"Pool"* *"AMERPool01"* de *"Skype for Business"*, y el primero que se une a la reunión en línea es un usuario de APAC que pertenece al *"Pool"* *"APACPool01"*, al unirse un equipo de videoconferencia, el DMA le preguntará a la infraestructura de *"Skype for Business"* a que *"Pool"* pertenece el organizador y está le contestará que al *"Pool"* *"AMERPool01"* y por lo

tanto, el DMA sabe que entonces la MCU de América “*Fallback pool US*” es quien tiene que alojar la conferencia. [POL 03]

3.5 Modificación de determinados “Flags” en las unidades MCU:

En las unidades MCU o RMXs de “*Polycom*” la configuración es muy sencilla, simplemente hay que modificar una serie de “*Flags*” [POL 01] de sistema que tiene el dispositivo para habilitarlo para “*RealConnect*” y que fuese capaz de delegar la gestión del contenido a unos servidores externos. Había dos opciones, servidores “*Softblades*” o servidores “*ContentConnect Servers*”.

Tiempo atrás, el contenido no iba a través de los “*Softblades*”, por lo que la configuración de “*RealConnect*” requería la instalación de estos para poder integrar esta parte del servicio. Nosotros previamente a “*RealConnect*” ya los habíamos instalado. Los “*Flags*” a modificar eran los relativos a dichos servidores que ya se mencionó previamente.

- ENABLE_MODULAR_MCU = YES
- (MMCU_BLOCK_TR_ABORTED = NO
- MMCU_BYPASS_ENABLE_RDP = YES
- ENABLE_POLYCOM_EPS_IN_LYNC_ROSTER
= ENABLE_IGNORE_ORGANIZER

3.6 Mejoras adicionales que proporciona “RealConnect”:

“*RealConnect*” no solo proporciona un servicio más transparente y de calidad al usuario final, sino que proporcionó mejoras adicionales para ambos servicios incrementando las funcionalidades de estos.

Conectividad móvil a una videoconferencia con coste reducido:

Analicemos por un momento funciones básicas configuradas en “*Skype for Business*”, un ejemplo es el poder unirse a una conferencia desde el teléfono, bien vía “*Skype for Business Mobile Client*” o bien mediante una llamada telefónica.

- Unión desde el cliente de “*Skype for Business*” para “*Smartphones*”:
 - Si un usuario se une mediante el cliente de “*Skype for Business*” para el “*Smartphone*”, este tendrá todas las ventajas de un usuario de “*Skype for Business*”, al estar ambas infraestructuras de “*Polycom*” y “*Skype for Business*” integradas, esto facilita las videoconferencias con usuarios en tránsito, de viaje o situados en otras ubicaciones como en su casa, viaje de negocios, hotel, etc... sin tener que recurrir a una conexión vía VPN o Red Privada Virtual, etc...
 - Esto es una funcionalidad de “*Skype for Business*” que permite que se unan este tipo de clientes a las videoconferencias multipunto, pudiendo ver el contenido si es necesario, el video, etc... Tal vez parezca que un móvil no es un tamaño adecuado, pero hay que pensar que este tipo de clientes también está disponible en “*Tablets*” y es ampliamente utilizado por personal de ventas, servicio técnico, dirección... Y en este caso, el contenido y video tienen un contenido adecuado.
 - Esto antes no era fácilmente configurable pues los clientes de videoconferencia no están permitidos por seguridad y a todas luces eran considerados equipos externos a la compañía, ahora mismo, ese cliente forma parte del “*Business Container*” de la empresa y todo va cifrado y seguro.
- Unirse a las conferencias en línea como llamada telefónica.
 - Es una función de “*Skype for Business*”, Hay configurado un número de teléfono por país de manera que las llamadas sean a precio local y no internacionales. De esta manera tanto los clientes que se unen a una reunión en

línea de “*Skype for Business*” lo hagan al mínimo precio posible, así como los usuarios externos que tienen que tomar parte. En este caso tendrán conectividad de audio, pero no de video y contenido.

- Esta funcionalidad antes, en el servicio de videoconferencia, existían RDSIs instaladas en las diferentes MCUs, y suponían para la mayoría de usuarios o clientes un coste elevado por tener números telefónicos de EEUU, China o Alemania, ya que las llamadas eran internacionales para el resto de países o clientes.
- Al estar ambas infraestructuras conectadas, ahora los usuarios que se unan a la reunión en línea de “*Skype for Business*” se unen también a estas conferencias multipunto con audio si hay equipos de videoconferencia que lo hagan.
- Esto se realiza llamando al número deseado que aparece en la reunión en línea. Una vez se conecta la llamada, el sistema de “*Skype*” le pedirá la conferencia a la que se quiere unir (Identificador de conferencia que aparece en la invitación) y si es el organizador, tendrá que habilitarla introduciendo su PIN. En caso de no serlo, simplemente tendrá que esperar a que le autoricen la entrada



Figura 32 Ejemplo de Reunión en línea u "online meeting" Bis

Conectividad sencilla con otras empresas vía “Skype for Business Federation”:

La federación es una herramienta muy útil de “*Skype for Business*”, consiste en configurar otras empresas con un determinado nivel de confianza para poder mantener comunicación con ellas, bien por ser empresas filiales, clientes, proveedores, etc...

El nivel de confianza es configurable de múltiples maneras, desde un concepto cerrado, donde solo mantienes esa confianza con determinadas empresas, donde conociendo la dirección SIP del usuario de la otra empresa, puedes añadirlo como contacto en “*Skype*” para mantener la comunicación, o abierta, donde cualquier usuario externo puede añadirte como contacto para mantener dicha comunicación. Dentro de estas configuraciones puedes modificar también la privacidad, es decir, independientemente de con que empresas este abierta la comunicación, si se puede contactar libremente o bien si previamente hay que autorizarle añadiéndolo como contacto. Este tipo de configuración en “*Skype for Business*” permite hacer un mix de estas federaciones dejando por ejemplo una federación abierta con privacidad activada, es decir, que puedes comunicar con cualquier usuario externo previa habilitación por ambas partes, y a su vez configurar determinadas empresas para que haya una federación abierta sin privacidad para poder comunicarse sin problema alguno... Es decir, como ejemplo, con las empresas filiales puedes permitir que se contacten entre ellos siempre que se conozca la dirección (O si tienes relaciones de confianza en el directorio activo de la empresa, incluso aparecen las direcciones en el directorio de “*Skype for Business*”) pero no con el resto de empresas donde hay que habilitar a los contactos deseados por parte de cada usuario...

Las federaciones permiten que cada usuario de las empresas federadas pueda usar el cliente de “*Skype for Business*” para mantener comunicación con todas las funcionalidades permitidas sin problema.

Esto afecta a “*RealConnect*” de manera que, si una empresa no tiene equipos de videoconferencia, a través de la federación, pueden unirse a las conferencias multipunto usando su propio cliente a coste cero y sin necesidad de instalar ningún tipo de software adicional o permitir en su salida a internet aplicaciones extra para conectarse con nosotros como un equipo de videoconferencia externo, bien sea hardware o software.

Conectividad sencilla con el exterior tengan o no infraestructura de videoconferencia o “Skype for Business”:

“Skype for Business” puede tener configurada y habilitada la posibilidad de unirse a sus reuniones en línea vía “WebApp Client”. Cuando un usuario externo a la empresa es invitado a una reunión en línea, pero su empresa no está federada con la nuestra, no dispone de “Skype for Business” o directamente no pertenece a ninguna empresa, la infraestructura de “Skype for Business” le proporciona la posibilidad de unirse mediante el navegador “Internet Explorer” instalando un “Plug-in” que le proporcionará la apariencia y funcionalidad del cliente de “Skype for Business”. Esta herramienta es útil en muchos casos para comunicar con empresas que no estén usando la herramienta de “Microsoft” (Por ejemplo, usan el pack de “Google”, o cualquier otra herramienta de comunicaciones) pero la comunicación es necesaria.

“RealConnect” se beneficia de esta funcionalidad ya que este tipo de usuarios también pueden unirse a las conferencias multipunto si es necesario. Un ejemplo de esta funcionalidad bastante extendida, son la formación online, o selección de personal, donde un grupo de entrevistadores o formadores están en una sala de conferencia, pero están comunicándose con un candidato, formador, receptor de formación que no pertenece a la empresa.

3.7 Modificación de la relación de confianza en “Skype for Business”:

Como se ha mencionado, previamente a la configuración de “RealConnect”, ya existía una relación de confianza configurada en la infraestructura de “Skype for Business”, esta apuntaba al pool de video, que englobaba los dos DMAs o “Gatekeepers”. Ahora, como la comunicación es directa entre la infraestructura de “Skype for Business” y los RMXs o unidades MCU de videoconferencia, se decidió conjuntamente tanto con “Microsoft” como con “Polycom” para asegurar mejor el servicio, incrementar esta relación de confianza incluyendo todas las unidades RMXs. No se incluyeron los “Softblades” porque a pesar de ser máquinas

diferentes, la relación es con el propio RMX cediéndole la gestión del contenido. Así es como quedó la relación de confianza:

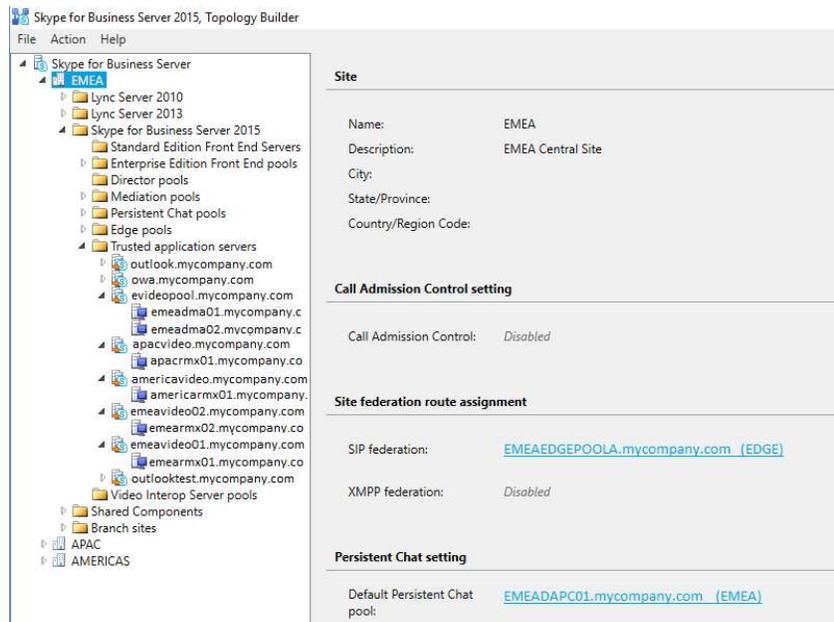


Figura 33 Configuración del "Trusted Application Pool" de "Skype for Business" vía "Topology Builder"

- Veamos cómo es la definición de los DMAs en evidoopool.mycompany.com:

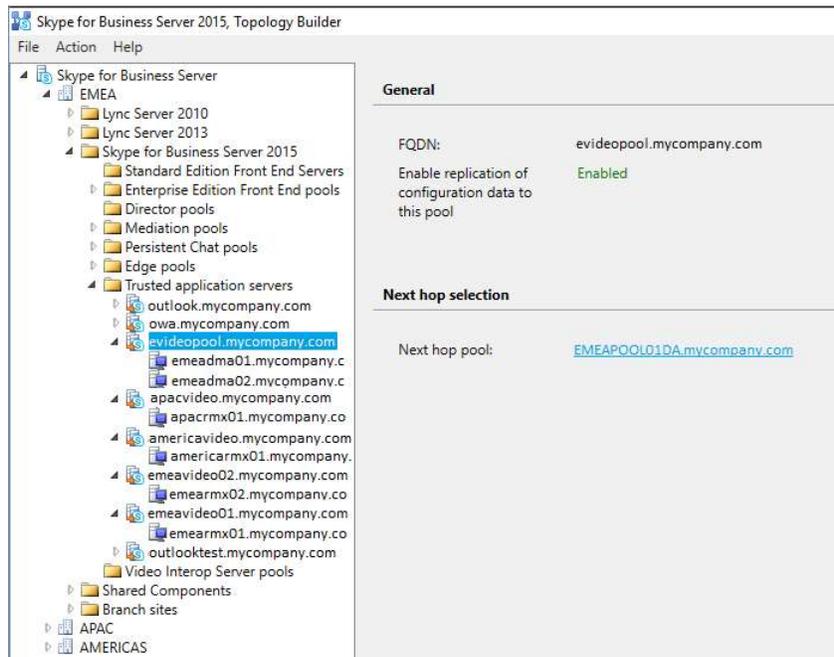


Figura 34 Configuración de los Gatekeepers (DMAs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 1

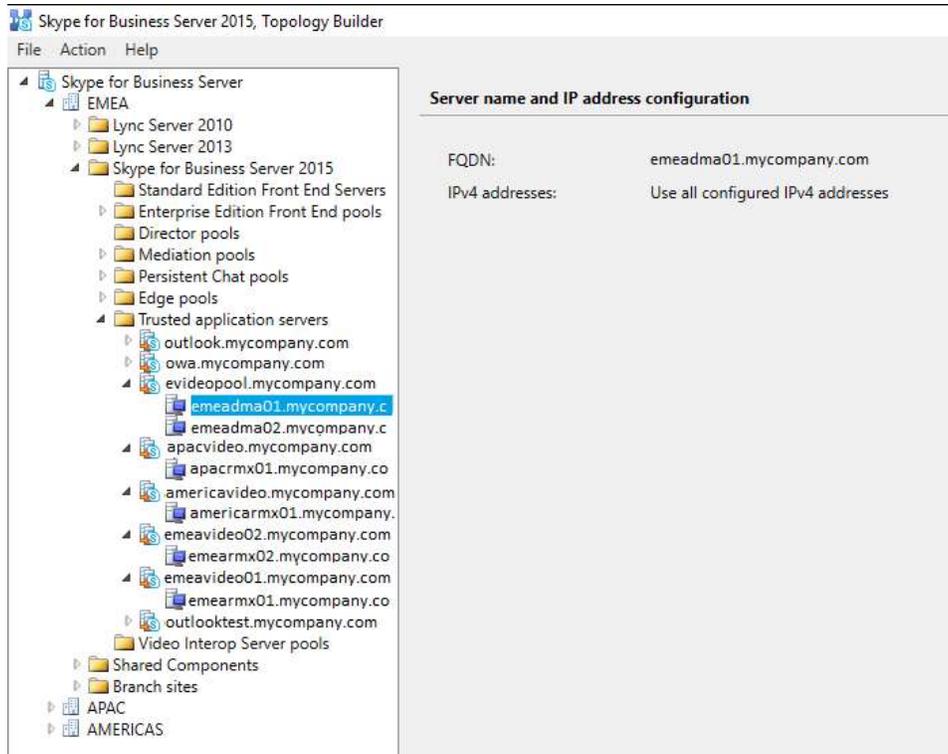


Figura 35 Configuración de los Gatekeepers (DMAs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 2

- Ahora de un RMX, por ejemplo, en emeavideo01.mycompany.com

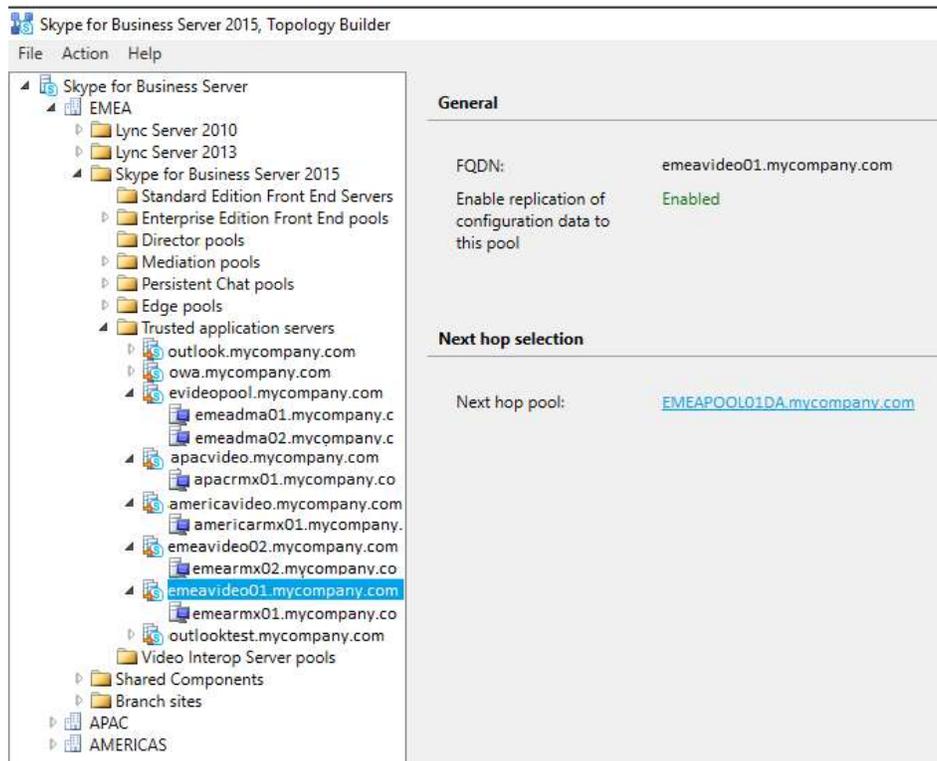


Figura 36 Configuración de las unidades MCU (RMXs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 1

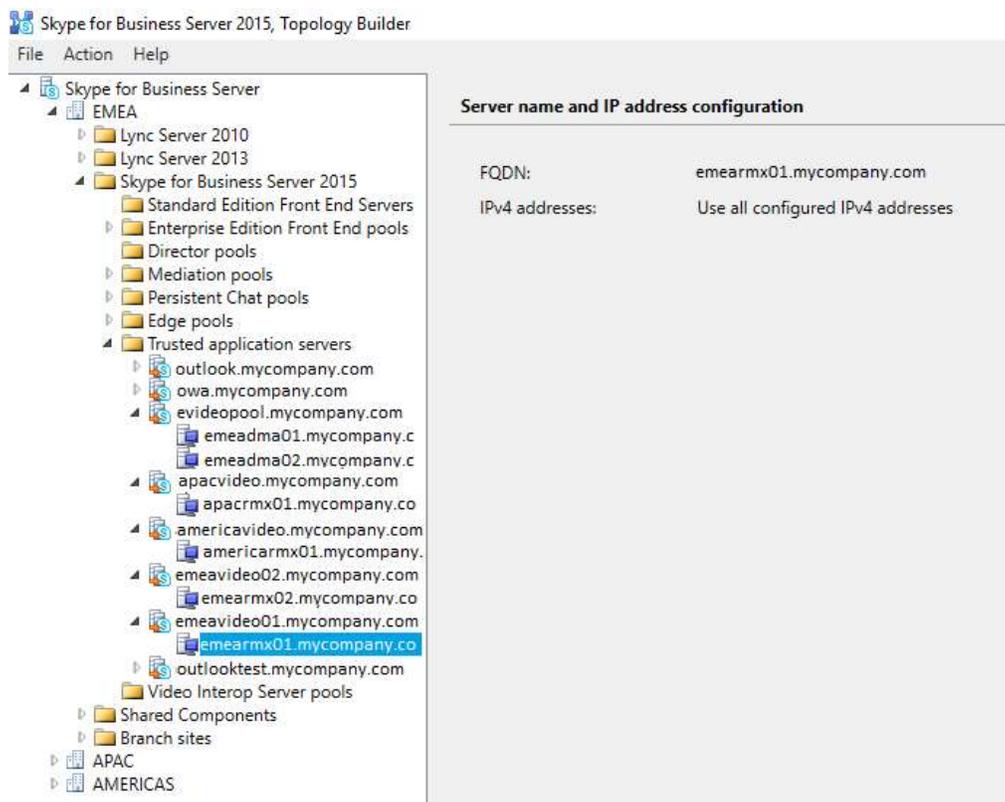


Figura 37 Configuración de las unidades MCU (RMXs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 2

3.8 Problema tras la implementación de "RealConnect" y cambios necesarios:

Tras la implementación de "RealConnect", surgió un problema de degradación del servicio que se tuvieron que solucionar o bien presionar a los fabricantes para obtener una solución. El problema era que los canales de contenido (uno por cada conferencia) entre ambas infraestructuras funcionaba de manera intermitente.

Una vez que se establecía la multiconferencia entre equipos de videoconferencia y usuarios de "Skype for Business", se establecía un canal consumido por cada equipo de videoconferencia donde iba audio, video y contenido en el RMX, y tres con la infraestructura de "Skype for Business", uno para el audio y video, otro para la vista panorámica y un tercero para el contenido. Esto, no ocurría siempre, se creaban conferencias de la siguiente manera:

MCU	Name	Status	Role	Alias Name/SIP Address	Network	Dia
49814794 () (4 participants)						
EMEARMX01	NAA-VIDEO-OBEYA-ARR	Connected		NAA-VIDEO-OBEYA-ARR.ID.3	H.323	
EMEARMX01	AV_MCU_Party_out_01_panoramic	Connected		Jose.Carrasco@mycompany.co	SIP	
EMEARMX01	AV_MCU_Party	Connected with Pr		Jose.Carrasco@mycompany.co	SIP	
EMEARMX01	BLW-VIDEO-1.C024-15P-PRR	Connected		BLW-VIDEO-1.C024-15P-PR	H.323	

Figura 38 Canal de contenido no establecido en "RealConnect"

Para solucionar el problema, teníamos que deshabilitar el “*Softblade*” que asumía la conferencia y habilitarlo de nuevo, en ocasiones ambos... Esto hacía que las conferencias ya establecidas perdían el contenido compartido y no se recuperaba ya que era una “solución” para las conferencias futuras, lo cual nos llevaba a la situación de elegir entre el mal menor... Es decir, si se reiniciaba el “*Softblade*”, las conferencias que si estaban funcionando correctamente perdían el canal de contenido, y si no se reiniciaba, todas las conferencias nuevas no lo generaban. Una vez reiniciado el “*Softblade*”, si se reiniciaba la conferencia terminándola previamente, los canales se establecían correctamente:

MCU	Name	Status	Role	Alias Name/SIP Address	Network	Dia
49814794 () (5 participants)						
EMEARMX01	NAA-VIDEO-OBEYA-ARR	Connected		NAA-VIDEO-OBEYA-ARR.ID.3	H.323	
EMEARMX01	AV_MCU_Party_out_01_panoramic	Connected		Jose.Carrasco@mycompany.co	SIP	
EMEARMX01	AV_MCU_Party	Connected with Pr		Jose.Carrasco@mycompany.co	SIP	
EMEARMX01	BLW-VIDEO-1.C024-15P-PRR	Connected		BLW-VIDEO-1.C024-15P-PR	H.323	
EMEARMX01	AS_MCU_Party	Connected		AS_MCU_Party@107.33.77.3	SIP	

Figura 39 Conferencia con canal establecido en "RealConnect"

Por ello se creó un script para calcular un porcentaje de conferencias que no lo tenían por unidad MCU. Si las que no lo tenían superaban el 30-40% del total, se tomaba la decisión de reiniciarlo. Esta era la apariencia del correo que enviaba el script para avisarnos:

Affected conferences (4/11):

NUMERIC_ID	ID	DISPLAY_NAME	START_TIME	Participants	Channels
2764	65376	369385128 ()	25.01.2019 08:51:27	AV_MCU_Party AV_MCU_Party_out_01_panoramic TRT-VIDEO-G57-OG1-BZ01-NORD-12P-RRR	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
3056	65378	48164572 ()	25.01.2019 08:58:05	AV_MCU_Party_out_01_panoramic WAW-VIDEO-ADGAR-1.17-PRR GIN-VIDEO-G100-4-HAMBURG-PRR AV_MCU_Party	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
2886	65386	726442895 ()	25.01.2019 09:58:52	AV_MCU_Party_out_01_panoramic AV_MCU_Party MCW-VIDEO-A3337-PW_PG-ARR	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
0949	65393	268301451 ()	25.01.2019 11:03:37	AV_MCU_Party_out_01_panoramic AV_MCU_Party MCW-VIDEO-C3076-ST-PRR	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK

All the conferences present (Conferences with only 1 participant do not count as Affected):

NUMERIC_ID	ID	DISPLAY_NAME	START_TIME	Participants	Channels
2764	65376	369385128 ()	25.01.2019 08:51:27	AV_MCU_Party AV_MCU_Party_out_01_panoramic TRT-VIDEO-G57-OG1-BZ01-NORD-12P-RRR	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
6873	65377	674538455 ()	25.01.2019 08:56:00	AV_MCU_Party AV_MCU_Party_out_01_panoramic AS_MCU_Party BLW-VIDEO-4.C007-8P-PRR	AS_MCU_Party: OK AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
3056	65378	48164572 ()	25.01.2019 08:58:05	AV_MCU_Party_out_01_panoramic WAW-VIDEO-ADGAR-1.17-PRR GIN-VIDEO-G100-4-HAMBURG-PRR AV_MCU_Party	AS_MCU_Party: FAIL AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
4169	65380	44613128 ()	25.01.2019 09:05:59	AV_MCU_Party_out_01_panoramic AS_MCU_Party MCW-VIDEO-A4104-ZB-RRR WAW-VIDEO-ADGAR-1.38-PRR AV_MCU_Party	AS_MCU_Party: OK AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
3428	65382	61190673 ()	25.01.2019 09:32:35	AV_MCU_Party_out_01_panoramic AV_MCU_Party AS_MCU_Party MCW-VIDEO-C4.068-ASIEN-RRR	AS_MCU_Party: OK AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK
6490	65383	547027340 ()	25.01.2019 09:33:46	AV_MCU_Party_out_01_panoramic AS_MCU_Party MON-VIDEO-F1-INDUCTION-ARR AV_MCU_Party	AS_MCU_Party: OK AV_MCU_Party: OK PANORAMIC: OK

Figura 40 Ejemplo de e-mail avisando de conferencias sin canal establecido en "RealConnect"

Como se ve, el e-mail te avisa de que cuatro de once están fallando, si recibías correos y el número de conferencias que fallaban se iba incrementando, entonces se decidía si se reiniciaban o no los "Softblades".

Reiniciar los "Softblades" era muy sencillo y rápido, pero con los problemas mencionados previamente desde el punto de vista del servicio. Para ello, se buscaban los "softblades" en la aplicación de gestión del RMX (*RMX Manager*) [POL 02] ya que aparecen

como elementos de este dispositivo, como si fuesen tarjetas del propio equipo. Aparecen en la sección de traductores de contenido entre plataformas.

Lo primero que se hace es reiniciarlo:

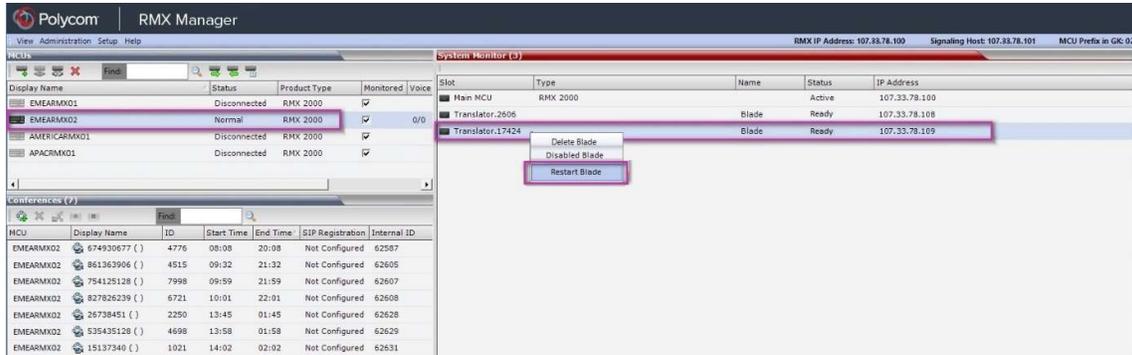


Figura 41 Reinicio de los SoftBlades en la unidad MCU (RMX)

Si esto no lo soluciona, entonces se procede a deshabilitarlo:

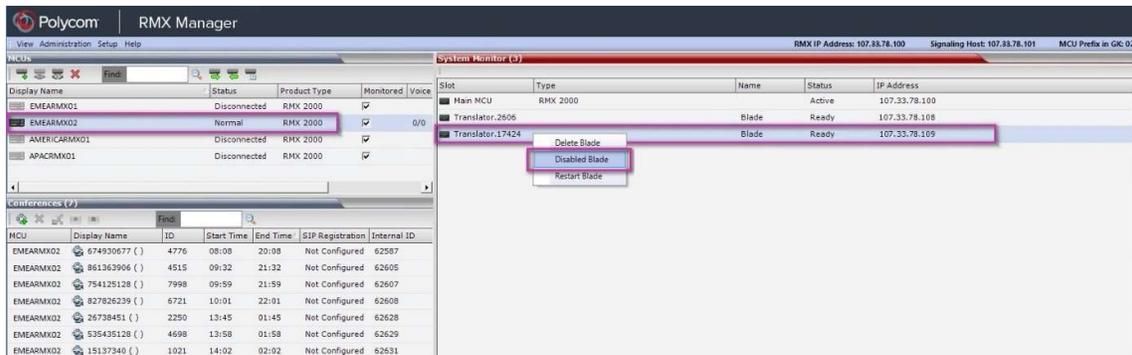


Figura 42 Deshabilitar Softblade en unidad MCU (RMX)

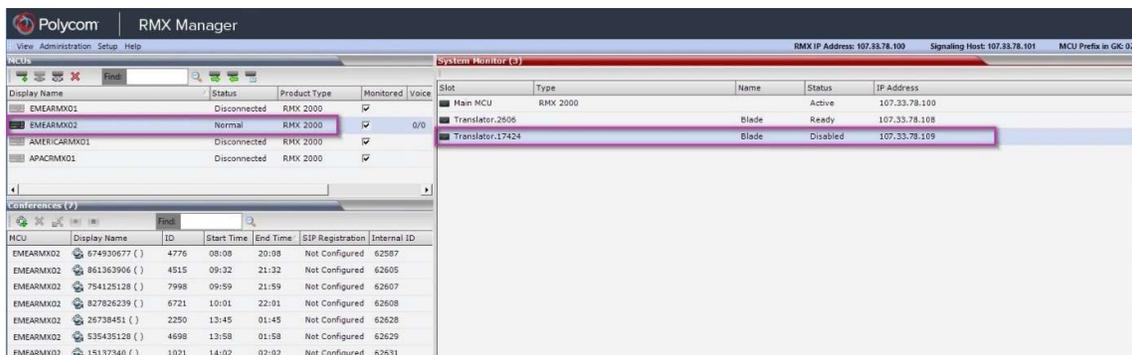


Figura 43 Softblade deshabilitado en la unidad MCU (RMX)

Y una vez deshabilitado, se procede a habilitarlo de la misma manera. Como última opción se elimina y se vuelve a añadir. En muchas ocasiones, como se reparten la carga de trabajo había que reiniciar ambos “*softblades*” del mismo RMX.

Debatiendo con el fabricante, y debido a que ya tenían otros problemas de otra índole con diferentes soluciones. “*Polycom*” anunció que se iba a discontinuar pronto esta tecnología y se implementaron los “*ContentConnect servers*” que son mucho más estables y mucho más versátiles.

3.9 Instalación de los “ContentConnect Servers”:

Los “*ContentConnect servers*” realizan la misma función que los “*softblades*” pero de una manera opuesta. Ya no están enlazados como parte externa de las unidades MCU, ahora están enlazados al “*supercluster*” del DMA y son gestionados por estos, decidiendo a que RMX van a estar asociados. Esto nos proporciona una mayor escalabilidad del sistema. A pesar de que por defecto se siguió con la misma estrategia que con los “*Softblades*” creando y configurando dos servidores por cada unidad MCU, ahora en un momento de fallo, necesidad, etc... Se puede asociar los servidores “*ContentConnect*” a la unidad MCU que lo requiera.

La configuración de estos servidores es muy sencilla, simplemente se pide la máquina virtual con el fichero ova. La propia máquina instala toda la aplicación y nosotros simplemente le configuramos la IP, puerta de enlace, máscara de red, nombre de máquina, NTP y contraseñas de acceso. [POL 03] [POL 04]

En nuestro caso, como se ha mencionado, se crearon ocho máquinas, dos en principio dedicadas a cada unidad MCU:

- Asociadas a EMEARMX01:
 - EMEADACCS01
 - EMEADACCS02

- Asociadas a EMEARMX02:
 - EMEADBCCS03
 - EMEADBCCS04
- Asociadas a APACRMX01:
 - APACCCS01
 - APACCCS02
- Asociadas a AMERICARMX01:
 - AMERCCS01
 - AMERCCS02

Una vez creadas las máquinas, se registran en los “Gatekeepers” o DMAs. Para ello se integra en la sección con su propio nombre, “Integration / ContentConnect Servers”.

Se añaden uno a uno por IP.

Figura 44 Añadir servidor "ContentConnect" en los gatekeepers (DMAs)

Cuando ya se han añadido todos, estos aparecen en el listado y se desea que trabajen en paralelo balanceando la carga, para ello se configura esa opción.

Server Name	IP Address	Description	Enabled	Current Usage	Maximum Capacity	Last Heartbeat Received	Version
APAC Content Connect 02	10.46.61.136		true	0	30	2019-06-28T16:39:58.227+0200	1.6.2.431
APAC Content Connect 01	10.46.61.135		true	0	30	2019-06-28T16:40:07.210+0200	1.6.2.431
EMEA Content Connect 04	10.33.78.131		true	5	30	2019-06-28T16:39:15.589+0200	1.6.2.431
EMEA Content Connect 03	10.33.78.130		true	4	30	2019-06-28T16:40:01.809+0200	1.6.2.431
EMEA Content Connect 02	10.33.78.111		true	0	30	2019-06-28T16:39:19.199+0200	1.6.2.431
EMEA Content Connect 01	10.33.78.110		true	0	30	2019-06-28T16:39:27.611+0200	1.6.2.431
AMERICA Content Connect 02	10.93.65.146		true	0	30	2019-06-28T16:39:11.996+0200	1.6.2.431
AMERICA Content Connect 01	10.93.65.145		true	0	30	2019-06-28T16:39:23.971+0200	1.6.2.431

Load balance multiple ContentConnect systems

Figura 45 Servidores "ContentConnect" configurados y balanceo de carga

Ahora solo falta decirles junto a que MCU tienen que trabajar, para ello, se configura el “MCU Pool”, que contempla las unidades MCU que van a hospedar las conferencias y si falla una usar otra si es necesario como se ve en la siguiente imagen:

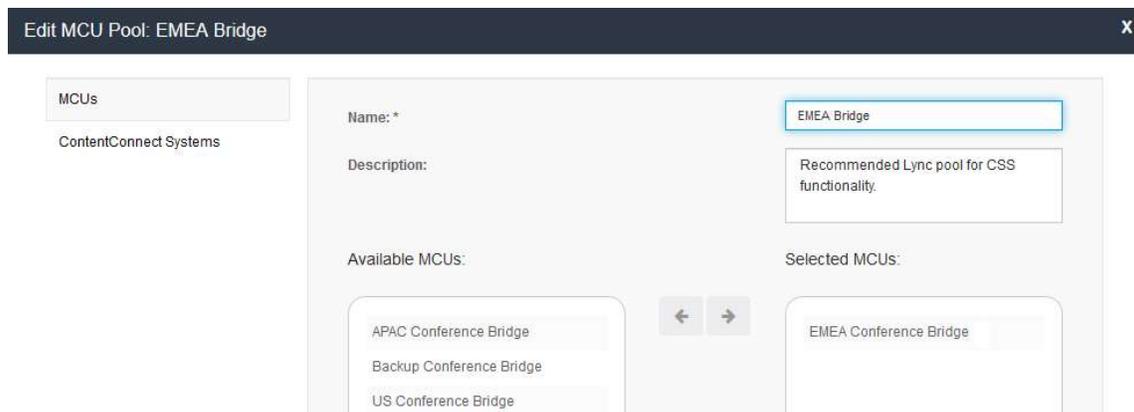


Figura 46 Configuración de las MCUs (RMXs) en Pool para alta disponibilidad en los DMAs

Se pueden añadir los RMX que se desee.

En dicha definición del “Pool” de unidades MCU asociadas a cada región, se configuran los servidores “ContentConnect” en la segunda pestaña.

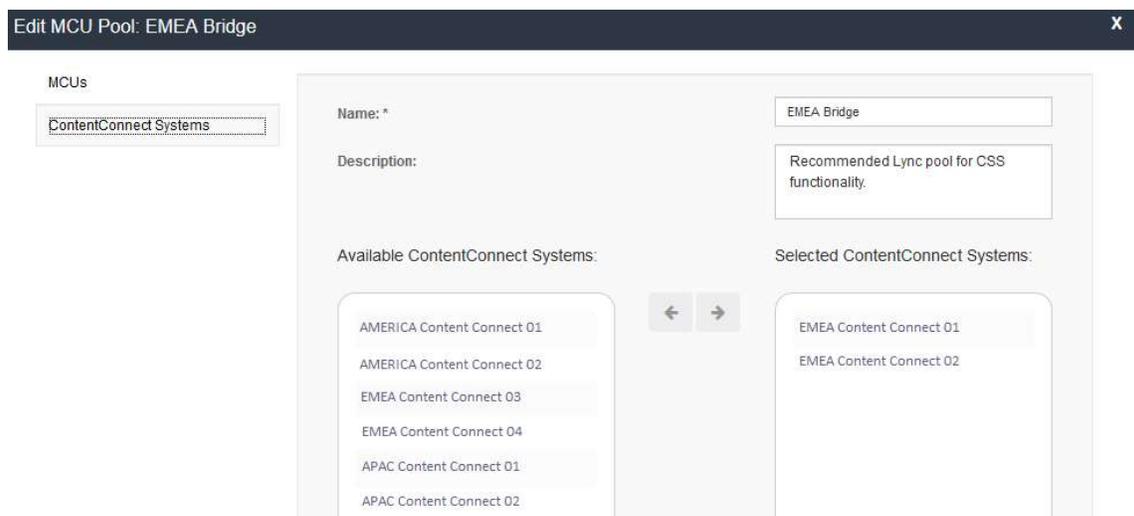


Figura 47 Asociar servidor "ContentConnect" a una unidad MCU (RMX) determinada

Ahora los servidores utilizados para el contenido son los “ContentConnect” una vez que se han eliminado los “softblades” del RMX.

Esto, como se puede ver, hace mucho más escalable el servicio. Si se necesitasen tres servidores en lugar de dos, es tan sencillo como asignar uno de esos servidores al pool que se necesite.

Ahora, la infraestructura queda de la siguiente manera:

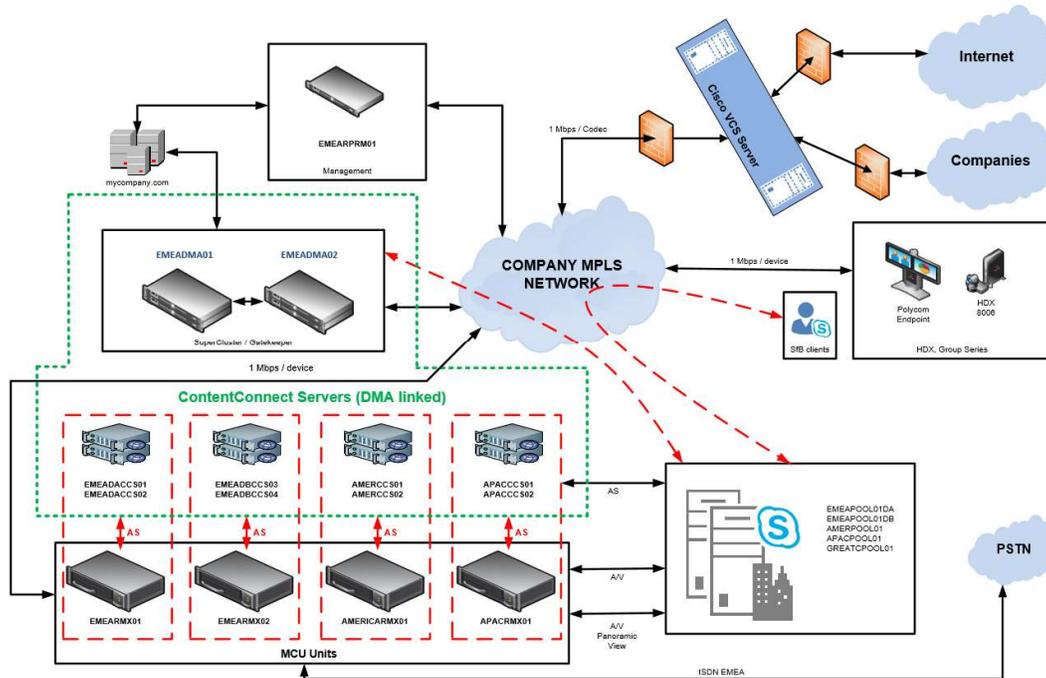


Figura 48 Vista general de la infraestructura de "RealConnect" con los servidores "ContentConnect" instalados

Ahora el canal de contenido llamado "Gateway" se establece en todas las conferencias. También, en caso de problema, se puede reiniciar en estos servidores el canal de la videoconferencia que este fallando. Para ello, se va al equipo en si vía interfaz web, se elimina el canal para la conferencia deseada, y el mismo se establece al detectar que hay contenido de nuevo.

Server Configuration		Provisioning		User		Maintenance		Admin	
Location: Maintenance > Gateway Monitoring									
<p>NOTE: The resource consumption of gateway instances is measured against that of a low content quality conference. A high content quality conference consumes two units of resources.</p> <p>CPU Count: 18 Physical Memory Size: 15.7G Total Disk Size: 54.6G Total Gateway Resource: 30</p> <p>CPU Usage: 2.1% Free Memory Size: 9.98G Free Disk Size: 49.04G Used Gateway Resource: 3</p>									
Gateway Log	Dial String	Lync Meeting URL	Content Quality	CPU(%) Per Core	Memory				
Gateway Monitoring	246701784	sjp:Jose.Carrasco@mycompany.com;gruuzo	Low	0.8	66m				
Traffic Capture	41139249	sjp:Inacio.Soto@mycompany.com;gruuoop	Low	0.9	72m				
	68701455	sjp:Guillermo.Garcia@mycompany.com;gru	Low	28.1	101m				
<p>ACTION</p> <p>Refresh</p> <p>Terminate</p>									

Figura 49 Monitorización de canales de contenido en servidor "ContentConnect" y finalización de canales fallidos

En la unidad MCU aparecen los canales de la siguiente manera:



MCU	Name	Status	Role	Alias Name/SI
- 19439451 () (4 participants)				
EMEARMX01	MKS-VIDEO-HOI-ARR	Connected		MKS-VIDEO-I
EMEARMX01	AV_MCU_Party	Connected		Jose.Carrasco
EMEARMX01	AV_MCU_Party_out_01_panoramic	Connected		Jose.Carrasco
EMEARMX01	Gateway	Connected		gatewayRMX-

Figura 50 Canales de contenido en la unidad MCU (RMX) "Gateway" tras instalar los servidores "ContentConnect"

4. *Nuevas funcionalidades demandadas y productos en estudio:*

Al experimentar un incremento de uso masivo del servicio, y que el usuario cada vez está más familiarizado con este uso y lo utiliza de manera regular, cada vez nos proponen nuevas funcionalidades necesarias que algunas existen en el mercado y se están analizando y otras muchas todavía no existen o no están lo suficientemente maduras para ello.

Un ejemplo de estas demandas es el uso de herramientas interactivas sobre el contenido compartido. Cada vez que compartan contenido, que de una manera interactiva pueda ser modificado por cualquier miembro que se ha unido, bien esté conectado desde un equipo de videoconferencia, bien desde el cliente de “*Skype for Business*”. Existen algunas soluciones que van por ese camino, como las “*Surface*” de “*Microsoft*”, pero todavía no hay una tecnología lo suficientemente madura como para plantear implementarlo ni siquiera en una fase de pruebas y más cuando el coste de estos productos es exageradamente alto por el momento.

Gracias a esta integración, también “*Polycom*” en colaboración con “*Microsoft*” está lanzando productos de calidad de videoconferencia (Alta resolución, sonido, etc...) con clientes e “*Skype*” embebidos, lo que simplifica mucho más el uso al convertir los dispositivos en “*click to join*”, es decir, se le envía la reunión en línea al propio equipo y una vez que haya que unirse solo hay que ejecutar esta. Algunos de estos dispositivos son táctiles y pequeños como los “*Polycom Trio Series*” (“*Visual+*” y “*Visual Pro*” son los implementados) y otros son auténticos equipos de videoconferencia con apariencia de “*Skype*” y habilitándole funciones de calendario para poder realizarlo con el control remoto de una manera sencilla.

Otra herramienta demandada es la emisión en “*streaming*” de manera interna en la empresa. Esto está implementado, pero solo para determinados usuarios por lo caro de las licencias y la complejidad de la interconexión, no obstante, la demanda en sí no solo incluye la posibilidad de crear contenidos y difundirlos en “*streaming*”, sino que se desea la posibilidad de grabar una conferencia desde un equipo de videoconferencia o un cliente de “*Skype for*

Business” y difundirla internamente. Esto necesita hardware necesario que está bajo análisis para ver la viabilidad, así como la rentabilidad.

5. *Problemas a solucionar y mejoras necesarias:*

Actualmente por cuestiones de ancho de banda, la empresa no tiene implementada la calidad de servicio de “*Skype for Business*” en todo el mundo. Esta es una acción prioritaria que la empresa ya está intentando mejorar.

A su vez, la red inalámbrica no fue diseñada en su momento para uso intensivo de aplicaciones de tiempo real. Esta red debe ser actualizada.

El problema más grave que nos encontramos, es que al ser muy costoso el ancho de banda en China, no todos los usuarios de ese país están habilitados para usar video en “*Skype for Business*”, esto implica que al establecerse los canales entre la infraestructura de videoconferencia y “*Skype for Business*”, al validar el identificador de conferencia, la infraestructura de “*Skype*” le dice si el organizador tiene video habilitado o no, y si el organizador de la conferencia no lo tiene habilitado, la videoconferencia se establecerá sin video. Para ello, se ha incrementado el número de usuarios que tienen video habilitado en el país y por otro lado se ha restringido quien puede organizar las conferencias. Como proceder está siendo analizado por el negocio en valores de inversión y retorno de la inversión.

6. *Conclusiones:*

La implementación de “*RealConnect*” como solución de integración de un servicio de videoconferencia con un servicio de conferencia de escritorio que incluye mensajería instantánea, audio, video y contenido compartido entre usuarios ha sido todo un éxito debido a las necesidades de los negocios hoy en día. Como se ha mencionado, es una demanda cada vez mayor de interacción diaria entre clientes y prestadores de servicios o vendedores de productos, entre equipos de desarrollo, formadores y alumnos, etc... Esto, en el día a día supone un alto gasto tanto en viajes de personal, así como una difícil conciliación de la vida personal y laboral. Por otro lado, la competencia en los mercados hace que el coste por producto sea lo más barato posible sin reducir la calidad, por lo que hay que reducir costes en todas las fases del desarrollo y venta, como viajes de ingenieros de diseño, personal de marketing, así como contacto directo entre las diferentes fábricas del grupo. En este caso se ve como una pequeña inversión en tecnologías y licencias (servidores principalmente) hace posible esa integración abaratando la videoconferencia en sí. Un equipo de videoconferencia independientemente de la marca que se use, incluyendo extensiones de garantía, licencias necesarias, etc. puede tener un coste de entre seis mil y cincuenta mil euros. De esta manera, al poder utilizar “*Skype for Business*” con todas las funcionalidades de videoconferencia de manera conjunta con los equipos de videoconferencia, la reducción del coste es aún mayor, ya que con cada puesto de trabajo viene instalado el cliente y este a su vez está habilitado para usarlo. Ahora solo se instalarán equipos de videoconferencia siempre que sea estrictamente necesario para reuniones grupales, alta dirección y en determinadas salas de una ubicación. Desde que se implementó “*RealConnect*”, el uso de las videoconferencias se disparó entorno a un 50% y los costes de viaje se redujeron estrictamente a los imprescindibles. En el departamento de IT de la empresa en España, por ejemplo, esta reducción ha sido del entorno de un 30% con reuniones mucho más periódicas de trabajo entre equipos distribuidos mundialmente y posibilita reuniones a horarios complicados

con las oficinas cerradas. Además, al permitir el uso de “*WebApp*” de “*Skype for Business*” interconectado con las soluciones de sala, esto posibilita incluso tener este tipo de reuniones con usuarios que no dispongan siquiera de infraestructura alguna de conferencia.

7. ***Bibliografía:***

- [AGI 00] Metodologías AGILE y principios de su modelo:
<https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologias-agiles/que-es-agile-y-cuales-son-los-12-principios-de-su-modelo>
- [CIS 00] CISCO VCS Administration Guide:
https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/telepresence/infrastructure/vcs/admin_guide/Cisco-VCS-Administrator-Guide-X12-5-2.pdf
- [COM 00] Stallings, William (2004). «8». En David Fayerman Aragón. Comunicaciones y Redes de Computadores (9ª edición). Madrid: Prentice Hall. p. 279. ISBN 84-205-4110-9.
- [CRO 01] Crowdcast information:
<https://www.crowdcast.io/discover>
- [DTF 00] DTMF: Dual-Tone Multi-frequency signaling.
ITU Recommendation: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Q.24-198811-I/en>
- [DTF 01] DTMF: Dual-Tone Multi-frequency signaling.
ITU Recommendation: <https://www.itu.int/rec/T-REC-F.902/en>
- [EAS 00] Easy Webinar information:
<https://www-dn.appspot.com/easywebinar>
- [FAC 00] Facebook for Business information link:
<https://business.facebook.com/>
- [FES 00] *Thapliyal, Vimal*. "Difference Between Frontend and Backend MVC – JoomlaTuts". *joomlatuts.net*. Retrieved 2016-12-30.
- [GOO 00] Google Hangouts: Part of Google+ Project 2013.
<http://googleplusproject.blogspot.com/2013/05/new-google-stream-hangouts-and-photos.html>
- [HEL 00] Helix” o “RealMedia” de RealNetworks:
<https://www.realn networks.com/realmediaHD>
- [INS 00] Instagram stories is now more popular than the App it was designed to kill
<https://www.theverge.com/2017/4/13/15279266/instagram-stories-facebook-200-million-users-snapchat-clone>

- [LIN 00] Line software information:
<https://linecorp.com/en/>
- [LIV 00] Livestream product information:
<https://livestream.com/>
- [MIC 00] Microsoft Skype for Business web page for administration:
<https://docs.microsoft.com/en-us/SkypeForBusiness/>
- [MIC 01] Skype information web page:
<https://support.skype.com/en/faq/fa6/what-is-skype>
- [MIC 02] Lync 2013 guide web page:
<https://gallery.technet.microsoft.com/office/Lync-2013-Guide-c95c597c>
- [MIC 03] Office Communicator guide (2007):
https://www.it-tallaght.ie/contentfiles/Documents/it%20support/getting_started.pdf
- [MIC 04] Microsoft Teams web page:
<https://docs.microsoft.com/es-es/MicrosoftTeams/Microsoft-Teams>
- [MIC 05] Microsoft Office 365 web page:
<https://www.office.com/>
- [MIC 06] Office 2016 Help and training home page:
<https://support.office.com/en-us/>
- [MIC 07] Topology Basics for Skype for Business Server
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/plan-your-deployment/topology-basics/topology-basics>
- [MIC 08] Deploy Edge Server in Skype for Business Server
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/deploy/deploy-edge-server/deploy-edge-server?toc=/SkypeForBusiness/toc.json&bc=/SkypeForBusiness/breadcrumb/toc.json>
- [MIC 09] Deploy Persistent Chat Server in Skype for Business Server 2015
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/deploy/deploy-persistent-chat-server/deploy-persistent-chat-server>
- [MIC 10] Configure integration with Office Web Apps Server in Skype for Business Server.
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/deploy/deploy-conferencing/office-web-app-server?toc=/SkypeForBusiness/toc.json&bc=/SkypeForBusiness/breadcrumb/toc.json>

- [MIC 11] Manage Front End Servers in Skype for Business Server:
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/manage/topology/manage-front-end-servers>
- [MIC 12] Microsoft Reverse Proxy Server for Skype for Business.
<https://docs.microsoft.com/en-us/skypeforbusiness/lync-cert/reverse-proxies>
- [MIC 13] Microsoft SQL Server 2017.
<https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2017>
- [POL 00] Polycom RealConnect; Polycom video interoperability solution for Microsoft Teams and Skype for Business.
<https://www.polycom.com/content/www/en/hd-video-conferencing/microsoft-video/realconnect.html>
- [POL 01] Polycom RMX 2000 Web Page (administration guides, information, upgrades...)
<https://support.polycom.com/content/support/north-america/usa/en/support/network/collaboration-conferencing-platforms/rmx-2000.html>
- [POL 02] RMX Manager:
<https://www.polycom.com/content/dam/polycom/common/documents/technical-guides/dma-v6-3-operations-guide-tg-enus.pdf>
- [POL 03] Polycom DMA Web Page (administration guides, information, upgrades...)
<https://support.polycom.com/content/support/north-america/usa/en/support/network/management-scheduling/dma-7000.html>
- [POL 04] Polycom ContentConnect Web Page (administration guides, information, upgrades...)
<https://support.polycom.com/content/support/north-america/usa/en/support/network/polycom-content-solutions/css.html>
- [POL 05] RealPresence Resource Manager Web Page (administration guides, information, upgrades...)
<https://support.polycom.com/content/support/north-america/usa/en/support/network/management-scheduling/realpresence-resource-manager.html>
- [POL 06] RealPresence Platform Director (administration guides, information, upgrades...)
<https://support.polycom.com/content/support/north-america/usa/en/support/network/realpresence-platform-director/realpresence-platform-director.html>

- [PRO 00] SIP protocol information. IETF: RFC3261
<https://tools.ietf.org/html/rfc3261>
- [PRO 01] SIP protocol. Columbia.edu Web Page created by Henning Schulzrinne.
<http://www.cs.columbia.edu/sip/>
- [PRO 02] H.323 protocol information. ITU (International Telecommunications Union) ITU-T: REC H.323
<https://www.itu.int/rec/T-REC-H.323/es>
- [SQL 00] Database SQL Language Reference: SQL Standards:
<https://docs.oracle.com/database/121/SQLRF/intro002.htm#SQLRF50933>
- [TWI 00] Twitter information and help Web page.
<https://help.twitter.com/en>
- [VIB 00] Viber information Web page.
<https://www.viber.com/about>
- [VIM 00] Vimeo information Web page.
<https://vimeo.com/es/about>
- [WAV 00] WAV / WAVE soundfile format.
<http://soundfile.sapp.org/doc/WaveFormat/>
- [WEB 00] Webex information Web page.
<https://www.webex.com>
- [WHA 00] Whatsapp information Web page.
<https://www.whatsapp.com/about>
- [YOU 00] Youtube information Web page.
<https://www.youtube.com/intl/en/yt/about/>

8. Índice de tablas:

Tabla 1 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 1	29
Tabla 2 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 2	30
Tabla 3 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 3	31
Tabla 4 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 4	32
Tabla 5 Valores de los "Flags" configurados en la unidad MCU (RMX) 5	32

9. *Índice de figuras:*

Figura 1 Territorios implementados en los gatekeepers (DMAs).....	23
Figura 2 Configuración de un territorio en los gatekeepers (DMAs) 1.....	24
Figura 3 Configuración de un territorio en los gatekeepers (DMAs) 2.....	24
Figura 4 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 1.....	26
Figura 5 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 2.....	26
Figura 6 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 3.....	27
Figura 7 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 4.....	27
Figura 8 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 5.....	28
Figura 9 Configuración del IVR en la unidad MCU (RMX) 6.....	28
Figura 10 Esquema de la infraestructura de videoconferencia antes de implementar “RealConnect”.....	35
Figura 11 Esquema general de la infraestructura de "Skype for Business"	41
Figura 12 Vista general de la infraestructura de "Skype for Business" de EMEA.....	42
Figura 13 Vista general de la infraestructura de "Skype for Business" en APAC.....	43
Figura 14 Puertos usados por la infraestructura de "Skype for Business" con el exterior.	44
Figura 15 Configuración de una sala virtual de conferencia en la unidad MCU (RMX)	46
Figura 16 Configuración de una sala virtual de conferencia en los gatekeepers (DMAs) 1 ...	50
Figura 17 Configuración de una sala virtual de conferencia en los gatekeepers (DMAs) 2 ...	51
Figura 18 Ejemplo de Reunión en línea u "online meeting"	55
Figura 19 Canales establecidos durante una conferencia vía "RealConnect"	57
Figura 20 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 1	58
Figura 21 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 2	58

Figura 22 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" 3	59
Figura 23 Pool de "Skype for Business" ya configurado como "External SIP Peer" en los gatekeepers (DMAs).....	59
Figura 24 "Dial Plan" script configurado en la regla para "RealConnect"	60
Figura 25 Regla para "RealConnect" creada en el "Dial Plan" de los gatekeepers (DMAs) ..	61
Figura 26 Pool de "Skype for Business" ya configurado como "External SIP Peer" en los gatekeepers (DMAs).....	62
Figura 27 Configuración de los Pools de "Skype for Business" en los gatekeepers (DMAs) como "External SIP Peers" Bis	63
Figura 28 Selección de la unidad MCU que va a actuar para el Pool de América de "Skype for Business"	63
Figura 29 Selección de la unidad MCU que va a actuar para el Pool de APAC de "Skype for Business".....	64
Figura 30 Opciones de algoritmo de selección de la MCU	64
Figura 31 Selección del algoritmo de selección de la MCU	64
Figura 32 Ejemplo de Reunión en línea u "online meeting" Bis	67
Figura 33 Configuración del "Trusted Application Pool" de "Skype for Business" vía "Topology Builder"	70
Figura 34 Configuración de los Gatekeepers (DMAs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 1	70
Figura 35 Configuración de los Gatekeepers (DMAs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 2	71
Figura 36 Configuración de las unidades MCU (RMXs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 1	71

Figura 37 Configuración de las unidades MCU (RMXs) en la relación de confianza de "Skype for Business" 2	72
Figura 38 Canal de contenido no establecido en "RealConnect"	73
Figura 39 Conferencia con canal establecido en "RealConnect"	73
Figura 40 Ejemplo de e-mail avisando de conferencias sin canal establecido en "RealConnect"	74
Figura 41 Reinicio de los SoftBlades en la unidad MCU (RMX)	75
Figura 42 Deshabilitar Softblade en unidad MCU (RMX)	75
Figura 43 Softblade deshabilitado en la unidad MCU (RMX)	75
Figura 44 Añadir servidor "ContentConnect" en los gatekeepers (DMAs)	77
Figura 45 Servidores "ContentConnect" configurados y balanceo de carga	77
Figura 46 Configuración de las MCUs (RMXs) en Pool para alta disponibilidad en los DMAs	78
Figura 47 Asociar servidor "ContentConnect" a una unidad MCU (RMX) determinada.....	78
Figura 48 Vista general de la infraestructura de "RealConnect" con los servidores "ContentConnect" instalados	79
Figura 49 Monitorización de canales de contenido en servidor "ContentConnect" y finalización de canales fallidos	79
Figura 50 Canales de contenido en la unidad MCU (RMX) "Gateway" tras instalar los servidores "ContentConnect"	80

10. *Glosario de términos:*

- Affinity: Afinidad, protocolo configurado en Polycom para seleccionar que equipo es el más cercano.
- AGILE: Agile Project Management, o Gestión Ágil de Proyectos. Es una metodología de trabajo que consiste en desarrollar productos con flexibilidad para adaptarse a nuevas necesidades o requisitos.
- AMERICA: Región que comprende todo el continente americano.
- APAC: Región Asia Pacifico, en nuestro caso comprende toda la región excepto China.
- CCS: ContentConnect Server. Servidor de Polycom encargado del intercambio de contenido entre las unidades MCU de Polycom y la infraestructura de Skype for Business de Microsoft.
- DMA: Distributed Media Application. Equipo de Polycom encargado del control, la gestión y distribución llamadas en la red de videoconferencia.
- DTF o DTMF: Dual-Tone Frequency o Dual-Tone Multi-Frequency. Es un sistema de marcación por tonos, en los que se reconoce el valor de la tecla pulsada en función de su tono o frecuencia.
- EMEA: Región que comprende Europa, Oriente Medio y África.
- Flag: Conjunto de bits que contienen un valor o código asignado a un significado concreto.
- Frontend Server: Servidor que interactúa directamente con los usuarios, es decir, está al lado del cliente.
- GC: Great China, región que comprende exclusivamente al país asiático China.
- H.323: Protocolo de comunicación audiovisual sobre paquetes de red. Implementado principalmente para la Voz IP y videoconferencia. Tanto el audio como el video pueden ser encriptados, pero no la señalización.

- IVR: Respuesta de voz interactiva. Tecnología proveniente de la telefonía que permite a los usuarios interactuar con los sistemas mediante reconocimiento de voz o tonos. Las locuciones son grabadas y almacenadas previamente o reproducidas desde un fichero de texto.
- Layout: Esquema de distribución de los elementos dentro de un diseño, en este caso como se distribuyen los videos mostrados en una multiconferencia.
- MCU: Unidad de multiconferencia. Es la encargada de hospedar las videoconferencias múltiples uniendo videos y audios de manera centralizada y enviando el video y audio específico a cada equipo que participa en la conferencia.
- PIN: Personal Identification Number, o número de identificación personal. Es el código numérico que autoriza el entrar o no en una multiconferencia.
- Plugin: Aplicación que se relaciona con otra para agregarle una función nueva por lo general muy específica. Esta aplicación por lo general es ejecutada por la principal a la que está asociada.
- Pool: Conjunto de recursos inicializados listos para su uso. En el caso de Skype for Business es el conjunto de servidores que da el servicio de manera conjunta. En nuestro caso los servidores Frontend y SQL.
- RDSI: Red Digital de Servicios Integrados o en inglés ISDN (Integrated Services Digital Network)
- RealConnect: Tecnología que conecta el video de Skype for Business con los sistemas de videoconferencia existentes.
- RMX: RealPresence Collaboration Server de Polycom. Servidor encargado de las multiconferencias (hospedarlas, introducción de PIN, gestionar el video, mensajes IVR, etc...)
- RPAD: RealPresence Access Director. Servidor encargado de las videoconferencias con el exterior. Centraliza en un conjunto de IPs el tráfico del exterior en puertos

concretos protegiendo el acceso a la red interna fuera de este rango y con enrutamiento interno predeterminado.

- RPRM: RealPresence Resource Manager, Servidor encargado de la gestión de manera centralizada de la infraestructura de Videoconferencia.
- SfB: Skype for Business, herramienta de comunicación unificada que incluye mensajería instantánea, audio y video llamadas, compartir contenido, elaboración de encuestas, pizarra, intercambio de documentos...
- SIP: Session Initiation Protocol. Protocolo de comunicación para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos como video, mensajería instantánea, audio, contenido compartido... La señalización de este protocolo puede ser cifrada al igual que el video etc... generando una comunicación segura.
- SIP Peer: Proveedor de servicios SIP configurados en la infraestructura de videoconferencia.
- Softblade: Servidor de Polycom encargado del intercambio de contenido entre Skype for Business y la unidad MCU de Polycom reduciendo el consumo de recursos.
- URL: Uniform Resource Locator o Localizador Uniforme de Recursos. Dirección específica que se asigna a cada uno de los recursos disponibles en la red para ser identificados, localizados y accesibles.
- VCS: Video Communication Server de Cisco. Equipo encargado de la cooperación entre diferentes redes de comunicaciones unificadas, videoconferencia, telefonía de una manera segura tanto para la comunicación en si como para las redes a las que interconecta.
- VPN: Virtual Private Network o Red Privada Virtual. Tecnología de red que permite una comunicación segura entre elementos separados a través de internet como si estuviesen en la misma red local.

- WebApp: Aplicación abierta a través del navegador de internet con las funcionalidades del cliente al que reemplaza.

