BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA

Tesina

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ELECTRÓNICA

"SERVICIO ESTANDARIZADO DE VIDEOCONFERENCIAS CON PROTOCOLO H.323 EN LA DGIE - BUAP"

Presenta:

Rolando Rodríguez Porras

ASESORES:

Lic. Ángel Juárez Palacios

Asesor

Mtro. Andrés Saúl de la Serna Tuya

Asesor externo

Puebla. Pue. Julio 2017

Contenido

1. Introducción: 3
1.1. Objetivo general: 4
1.1.1Objetivos específicos: 4
1.2. Justificación 4
2. Competencias para la realización de las videoconferencias 5
2.1. Competencias 6
2.2. Análisis de las competencias para el desarrollo de las videoconferencias en el protocolo H.323 en la DGIE – BUAP. 9
3. Videoconferencia con protocolo H.323 16
3.1. Videoconferencia: 16
3.2. Protocolo H.323 18
3.3. Antecedentes de videoconferencia: 22
3.3.1. Equipos de videoconferencias utilizados en DGIE 26
3.3.2. Unidades multipunto: 28
3.3.3. Salas de videoconferencia: 30
3.4. Definición del servicio en la CTC: 32
3.5. Estandarización del servicio de videoconferencias en protocolo H.323: 35
3.5.1. Diagrama de Tortuga: 37
3.5.2. Partes interesadas: 40
3.5.3. Pensamiento basado en riesgo: 44
3.5.4. Proceso “PVC - DGIE – 01 videoconferencias y tvred” 46
4. Conclusión: 52
Bibliografía 54

1. Introducción:

El objetivo de este trabajo es el de describir el servicio de videoconferencia en la Dirección General de Innovación Educativa (DGIE-BUAP) desde los primeros enlaces de videoconferencia con protocolo H.323 hasta la última revisión al procedimiento estandarizado de prestación de servicios de videoconferencia, analizando así los retos tecnológicos y logros durante la prestación del servicio de videoconferencia en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

La instancia en la cual se desarrolla el presente trabajo es *la Dirección General de Innovación Educativa* (*DGIE*), dependencia adscrita a la *BUAP*, que de acuerdo al anuario estadístico institucional 2015 – 2016, benefició a 115,054 usuarios entre los que se pueden mencionar a alumnos, académicos y administrativos (BUAP, 2016c).

En la *DGIE* se encuentra la Coordinación de Tecnologías de la Comunicación (CTC) que otorga los servicios de *videoconferencias*, *video en directo*, *alojamiento de video* para ser consultado en línea y *eventos presenciales* al administrar espacios físicos en la DGIE y que de acuerdo al "*Anuario estadístico institucional 2015-2016*" atendió a 33,072 usuarios de manera presencial.

Dicha área ha producido 272 videos, 256 videoconferencias y ha conseguido 299.582 reproducciones de video en línea (BUAP, 2016c).

Entre los servicios proporcionados por la DGIE se identifica como solicitante de los mismos a las distintas dependencias de la *BUAP* en eventos nacionales e internacionales:

Usuarios BUAP	Usuarios Nacionales	Usuarios Internacionales
Laboratorio Nacional de Súper-cómputo	Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Oberta de Cataluña
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades	Instituto Politécnico Nacional	Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon

Tabla 1: Ejemplo de usuarios, Elaboración propia.

El autor del presente trabajo es Coordinador del área de Tecnologías de Comunicación, quien desde hace más de quince años se ha involucrado en la implementación de la

videoconferencia H.323 en la BUAP, razón por que el presente trabajo brinda una perspectiva histórica y prospectiva respecto a los servicios de videoconferencias en la DGIE.

1.1. Objetivo general:

Documentar y analizar la experiencia técnico-administrativa en el servicio de videoconferencias H.323 desde la formación adquirida por el autor.

1.1.1Objetivos específicos:

- Documentar la evolución del servicio de videoconferencias H.323 en la DGIE para la toma de decisiones sobre personal, adquisición de infraestructura y servicios de videoconferencia.
- Analizar la evolución del servicio de videoconferencia H.323 en la DGIE desde la perspectiva de las habilidades adquiridas por el autor del presente trabajo en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la BUAP (FCE).
- Identificar las distintas etapas del servicio de videoconferencia H.323 en la DGIE, desde la implementación hasta la estandarización del servicio.

1.2. Justificación

El presente trabajo analizará, desde la perspectiva del autor, las distintas etapas del servicio de videoconferencias *H.323* en la DGIE, partiendo desde la implementación hasta la reciente estandarización del servicio, documentando e identificando asílas principales etapas de uso del servicio y de manera paralela examinar las funciones realizadas dentro de la gestión del servicio comparando con las competencias adquiridas en la FCE para brindar una perspectiva sobre el mercado laboral en el área de videoconferencias al estudiante o egresado de la FCE.

2. Competencias para la realización de las videoconferencias

Para la prestación de los servicios otorgados por la CTC, la DGIE define tres puestos:

- Coordinador de Tecnologías de Comunicación.
- Operador de transmisiones especialista en producción de video.
- Operador de transmisiones especialista en administración de sistemas.

De los puestos anteriores, es importante que tengan capacidades técnicas para atender los servicios principales de la CTC (videoconferencias) y los grados de especialidad se dan para los momentos de administración e innovación. Por ejemplo, en el caso del especialista en administración de sistemas, se enfoca a la necesidad de desarrollar aplicaciones para distribuir el video en línea o para respaldo de información de los servidores y algún desarrollo menor que sirva de apoya a la CTC como el caso de una “Agenda en línea”.

En el caso del especialista en producción de video, por la necesidad de crear capsulas de video de calidad, su formación está enfocada a la producción y edición de audio y de video. Así como el manejo de cámaras profesionales.

El puesto en que se desempeña el autor del presente documento es el de “Coordinador”, cuyas actividades son:

- Administrar espacios y recursos tecnológicos para realización de videoconferencias
-Producción de los eventos grabados.

La situación del autor se nota claramente entre dos entidades cuya formación académica diverge de manera sustantiva, tanto así que le permite adquirir perspectivas del trabajo muy distintas a lo aprendido en la FCE, pero que sumado a la formación adquirida en su facultad, le permite crear un ambiente innovador y con mejora continua en el área de trabajo en que se desempeña.

El puesto también implica exigencia constante en cuanto al autoaprendizaje, además estar pendiente de manera permanente sobre lo que sucede en el ámbito local e internacional.

En ciertos aspectos el autor se desempeña en cuestiones parecidas a las de un productor de video o realizador de contenidos audiovisuales y al respecto se puede

citar David Puttnam, citado por Pardo: “Describiría mi trabajo más como un pre-productor o un post-productor que como un productor a secas, porque una vez comenzado el rodaje, el papel de productor consiste básicamente en solucionar los posibles contratiempos.” (Pardo 2015a).

Pardo analiza la formación de los productores de cine reflexionando sobre cómo estos puestos de trabajo anteriormente no tenían un espacio de formación específico y en que eran personas formadas a sí mismas en este medio y concluye en que actualmente existen espacios para recibir este tipo de capacitación: …“Los profesionales del cine son cada vez menos autodidactos, menos hechos a sí mismos y acceden al oficio tras una esmerada preparación al igual que sus colegas de otras disciplinas…” (Pardo 2015b)

Pardo define la figura del productor como: “el proceso de búsqueda, selección y gestión de aquellos recursos, financieros, humanos y materiales para transformar una idea –Concebida o adquirida- en un producto audiovisual.” (Pardo 2015a).

Si bien la figura del Coordinador de Tecnologías de Comunicación, no se identifica plenamente como la de un “Productor” es claro que muchos elementos de esta figura dentro de un equipo de producción coinciden con la descripción de puesto del autor como se podrá ver a continuación.

2.1. Competencias

De acuerdo al Diccionario de la real académica de la lengua, Hofstadt y Gómez comentan que el término “*Competencia*” se identifica como “Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado” (van-der-Hofstadt-Roman C. 2013) y con esta definición se afirma que: “al referirse al componente, lo llama conocedor de una técnica, de una disciplina, de un arte”. Posteriormente vuelve a citar el diccionario ahora con la palabra “*habilidad*”: que se enuncia como “1) Capacidad y disposición de una cosa, 2) Gracia y destreza en ejecutar una cosa que sirve de adorno al sujeto, como bailar, montar a caballo, etc. Y 3) Cada una de las cosas que la persona ejecuta con gracia y destreza.” Con lo que concluirá diciendo que: “Nos referimos a competencias y habilidades profesionales considerando, tanto a los aspectos que nos van a ayudar inicialmente a comenzar una actividad

profesional, como posteriormente a desarrollar con éxito la misma, dentro de cualquier área.” (Van-der-Hofstadt-Roman C. 2013)

Sobre el tema y de manera específica respecto al estudiante de la FCE, citamos a Sotomayor con la siguiente afirmación “ El estudiante egresado de la Licenciatura en Cs. De la Electrónica es un profesionista que puede incidir en este campo de trabajo donde confluyen expertos de muchos campos de conocimiento y justamente ese trabajo en equipos interdisciplinarios permite resolver las situaciones problemáticas más variadas y diferentes en el campo laboral ” (Sotomayor-Aurioles 2015) en donde el autor se refiere específicamente a “*campo de trabajo*” como una empresa de consultoría en materia de mejora de procesos a empresas y que por ende implica trabajar en áreas multidisciplinarias.

Sotomayor también comenta que : ” Los perfiles profesionales con mayor semejanza en las capacidades de innovación, son los más demandados en la industria de la consultoría, por lo mismo la formación de ingenieros o licenciados en electrónica presenta una opción importante de su interés…” (Sotomayor-Aurioles 2015).

De acuerdo a lo anterior se realizó un análisis personal al trabajo elaborado dentro de la consultoría para la cual está contratado al momento de escribir su tesina, el que suscribe este trabajo, pues ha notado que para desempeñarse de manera adecuada en esa área, no puede mantener una visión limitada únicamente a lo aprendido en la FCE, pues señala lo natural que resulta la “innovación” en su área laboral dado que cada cliente por quien es contratado tiene necesidades específicas que difícilmente podrían caber en un esquema limitado.

En dicho análisis el autor de esta tesina concluye que la formación adquirida en la FCE fue clave para innovar y adquirir habilidades de autoaprendizaje y habilidades analíticas que le han ayudado a encontrar soluciones específicas a problemas variados y que además implican no solo cosas, sino personas de distintas disciplinas.

Por esta razón y de acuerdo a lo dicho por Sotomayor se puede decir que: “ Los cambios en el mundo actual se están caracterizando por la globalización de las economías y el desarrollo de la tecnología, por lo mismo la industria se encuentra con la demanda de perfiles de egresados que puedan adquirir y transformar la información de manera agilizada y masiva” (Sotomayor-Aurioles 2015).

Del trabajo de *Sotomayor,* se analiza que el autor del presente trabajo sin necesidad de trabajar en una consultoría pero por el contexto de la organización en que labora, aunado a la diversidad de actividades de distintas dependencias de la BUAP con quienes ve directamente involucrado, se puede notar que:

- Trabaja con grupos interdisciplinarios
- Transforma información para toma de decisiones
- Está altamente comprometido con la "*Innovación*".

Para fundamentar lo anterior, tomando como ejemplo del plan de estudios que curso el autor la materia de "*Algebra Lineal*" por citar una materia de enfoque matemático y así citar las "*Competencias Matemáticas*" definidas por Guzner "…Una sociedad tan cambiante como la actual exige que los ciudadanos posean una cultura matemática básica, que le permita entre otras cosas, abordar exhaustivamente la evolución de la Ciencia y las nuevas tecnologías…" (C.Guzner 2012).

Guzner no se está limitando a decir que la formación con competencias matemáticas sirven únicamente para analizar y transformar información en acciones concretas que beneficien a una empresa como en el caso de Sotomayor, va más allá y afirma que las competencias matemáticas se convierten en una herramienta esencial para poder asimilar la avalancha de cambios provocados por la evolución de la tecnología. Que como se podrá evidenciar en lo subsecuente del presente trabajo, es un elemento esencial para desempeñarse en un área como la de videoconferencias.

Continuando con la "competencia matemática" y el cómo se puede facilitar al estudiante, habla de saberes que tienen bases en un conocimiento anterior: "…La educación matemática es una disciplina que se aborda en distintos niveles: cada saber, se basa en un saber anterior, sobre núcleos problemáticos que integran su experiencia y su propia reflexión, construyen los nuevos conceptos y las vinculaciones que la dan sentido a la aplicabilidad…" (C.Guzner 2012). De este modo y retomando la retícula de materias de la FCE , se notan materias claramente seriadas como "Algebra Lineal I" y "Algebra Lineal II" solo por mencionar algunas, pues el plan de estudios contaba con más materias como: Calculo, Ecuaciones Diferenciales, Física y que de acuerdo a la cita anterior de Guzner es notorio que con todas estas materias el autor adquirió gran capacidad para adaptarse a la tecnología de

videoconferencias misma que de manera continua está evolucionando. Como evidencia de ello se puede mencionar que el autor inició su vida profesional en videoconferencias siendo que en el plan de estudios que curso no cuenta con ninguna materia sobre comunicación de video en redes de datos TCP/IP.

Anexo 0: Plan de estudios FCE 1993

Del documento elaborado por Guzner se concluye que la inteligencia matemática aporta habilidades al autor que coadyuvan a su actualidad laboral, con funciones como resolución de problemas tecnológicos y de operación, a visualizar los retos u oportunidades de manera matemática para poder abordarlos de manera estructurada y analítica, localizando así áreas de oportunidad en los servicios coordinados por el autor.

En resumen, es claro que la formación con enfoque matemático adquirido en la FCE permitió al autor acceder a oportunidades laborales tan variadas como un servicio de videoconferencia del que no tenía conocimiento alguno al momento de iniciarse en el mismo.

2.2. Análisis de las competencias para el desarrollo de las videoconferencias en el protocolo H.323 en la DGIE – BUAP.

Dado que el autor empezó a laborar en el área de videoconferencias en el año 2001 a la fecha, se tomarán las muestras de cada 5 años considerando las actividades realizadas por el mismo en esas fechas. Con esta información se realizará una descripción de puesto con las actividades sustantivas realizadas en el área en que se desempeñaba el autor en el momento de la muestra, para después compararlo con el actual esquema de competencias planteado por la Dirección de Recursos Humando (DRH) de la BUAP.

Así, se logrará tener una perspectiva del desarrollo profesional del autor brindando una panorámica sobre el mercado laborar en el área de videoconferencias.

Historial de Competencias utilizadas por el autor:

Año 2001:

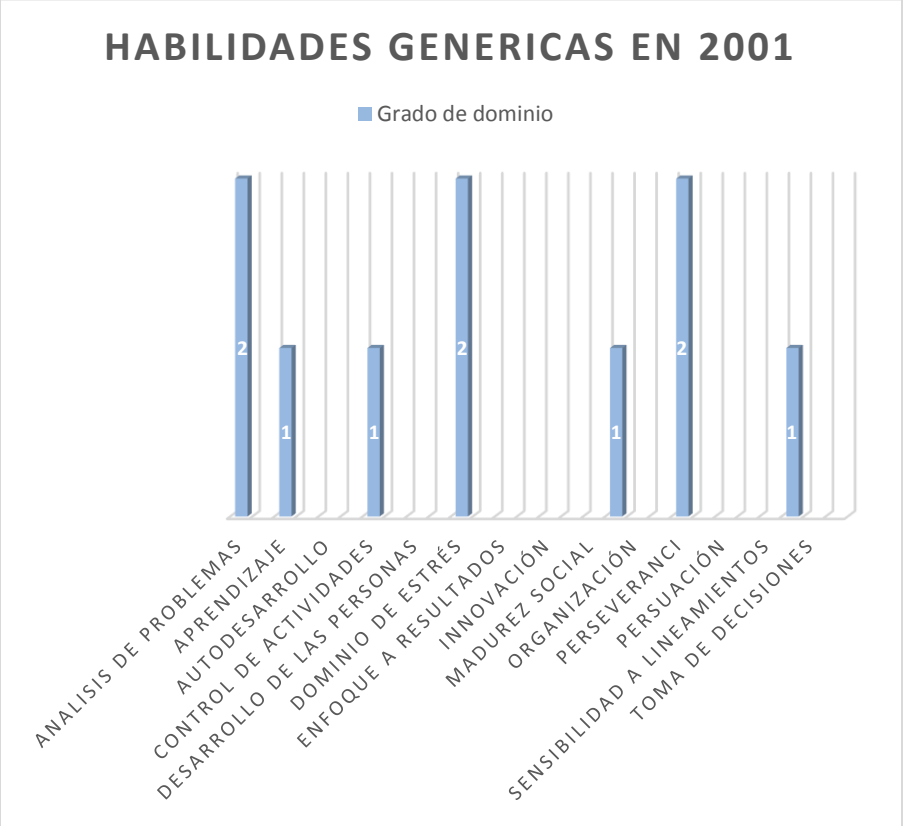
El autor al momento de iniciar actividades en la entonces Dirección de Educación a Distancia, se encontraba recién egresado de la Facultad de Cs. de la Electrónica, con las materias del plan de estudios del año 1993 aprobadas al 100%.

Actividades realizadas: realización de videoconferencias *H.323* y *H.320*, realización de *audioconferencias analógicas*, recepción de *telesesiones satelitales*.

Área de trabajo: El autor se desempeñaba en *2 Aulas virtuales del área de la salud.*

Habilidades Técnicas	Grado de dominio
Audio	Básico
Video	Básico
Redes de datos	Básico
Windows 95	Básico

Tabla2: Habilidades técnicas 2001 elaboración propia



Gráfica 1: Habilidades genéricas 2001 elaboración propia

Anexo1: Diccionario de habilidades genéricas DRH

Año 2006:

En este año la *BUAP* por medio de Sistemas de Información Universitario (*SIU)* invierte en otra unidad multipunto, administración que recae en el autor de este documento.

Actividades realizadas: administración de la unidad multipunto, realización de *videoconferencias H.323*, realización de *transmisiones de video en vivo*, realización de *audioconferencias analógicas*, recepción de *tele sesiones satelitales* y *administración de espacios*.

Área de trabajo: El autor se desempeñaba principalmente en *2 Aulas virtuales del área de la salud y 1 Aula Virtual de Educación a Distancia en CU*.

Habilidades Técnicas	Grado de dominio
Audio	Avanzado
Video	Avanzado
Redes de datos	Básico
Windows Media Server 2003	Medio
Windows 98	Avanzado
Administración de MCU	Medio
Administración de sistemas de videoconferencias	Medio
Enlaces de datos satelitales	Básico

Tabla3: Habilidades técnicas 2006 elaboración propia

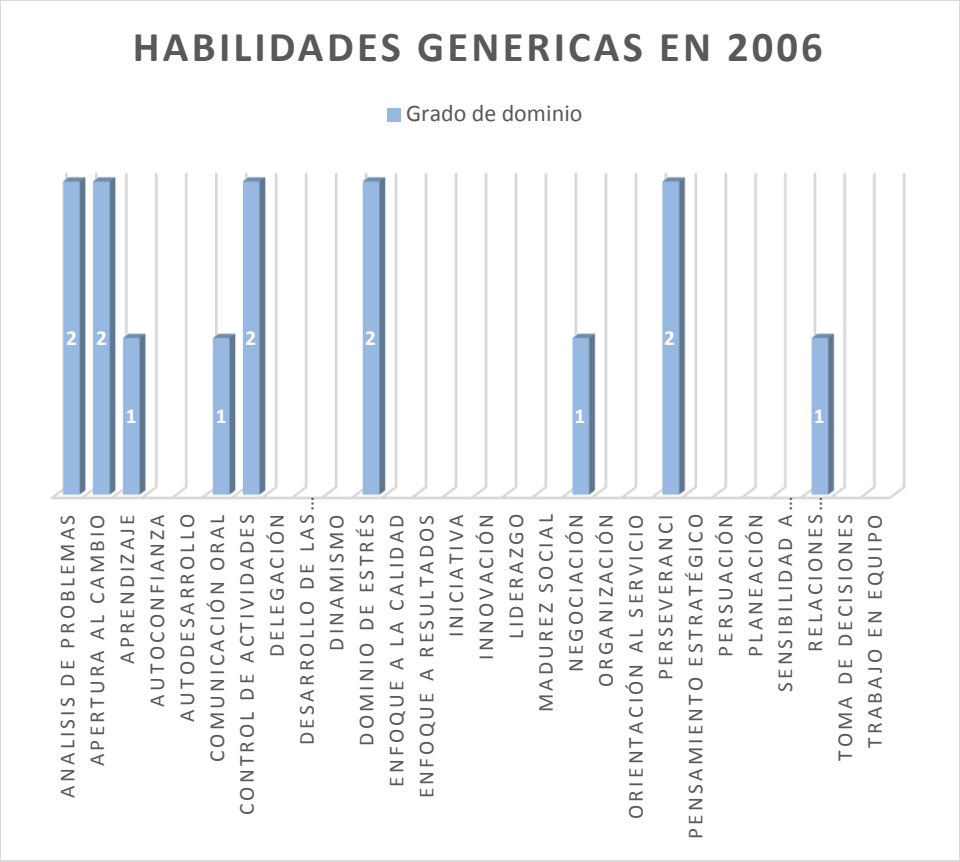


Gráfico 2: Habilidades genéricas 2006 elaboración propia

Anexo1: Diccionario de competencias DRH

Año 2011:

Las actividades desarrolladas por el autor son: realización de *videoconferencias H.323, realización de videoconferencias de escritorio con clientes como Skype, Webex Elluminate, etc., realización de transmisiones de video en vivo, producción de video y administración de espacios*

El autor se desempeñaba principalmente en *2 Aulas virtuales del área de la salud, 1 Aula Virtual de Educación a Distancia en CU y el Salón 105.*

Habilidades Técnicas	Grado de dominio
Audio	Avanzado
Video	Avanzado
Redes de datos	Básico
Windows Server 2008	Medio
Windows XP	Medio
Windows Media Encoder	Avanzado
Administración de MCU	Avanzado
Administración de sistemas de videoconferencias	Avanzado

Tabla 4: Habilidades técnicas 2011 elaboración propia

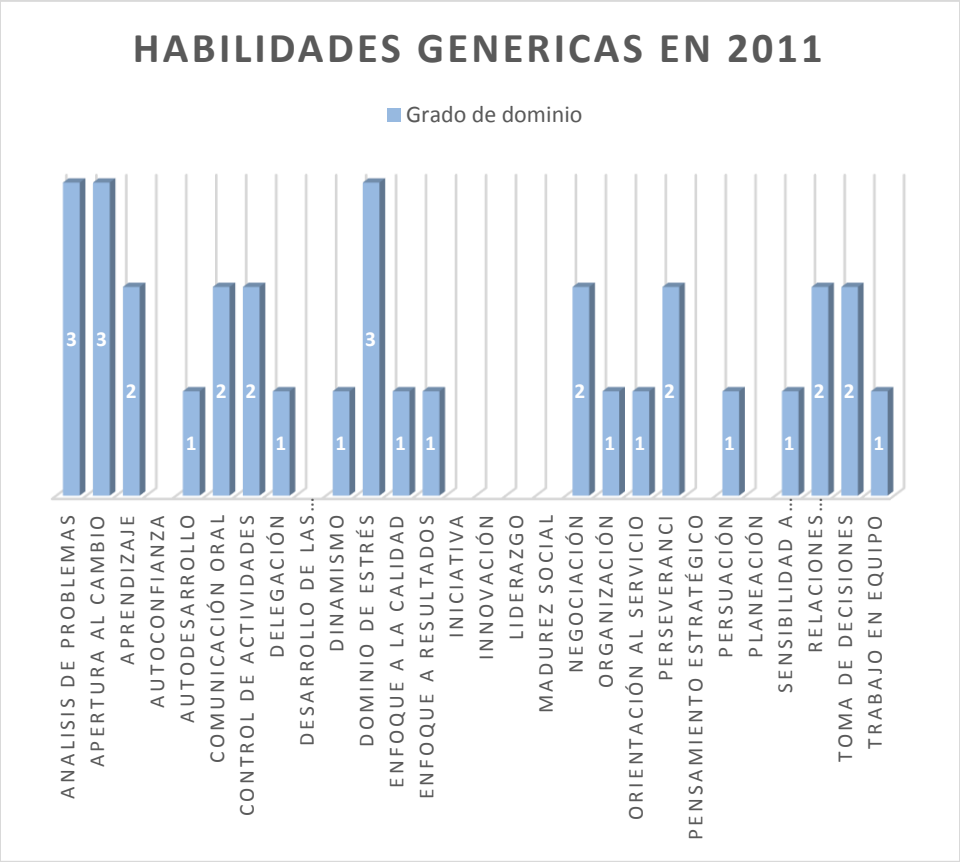


Gráfico 3: Habilidades genéricas 2011 elaboración propia

Año 2016:

Momento en que se realiza la auditoria para la certificación en *ISO 9001:2015* y en de acurdo al “Sistema de Gestión de Calidad” de DGIE, el autor presentará la siguiente descripción de puesto:

Principales actividades generales:

Administrar los espacios y recursos tecnológicos para realización de videoconferencias y eventos grabados.

Mantener una agenda de eventos para la asignación de espacios y equipo de comunicación para los eventos que requieran transmisión o grabación.

Realizar la revisión de las áreas como espacios para transmisión de eventos remotos.

Asegurar la realización de la transmisión y grabación de los eventos comprometidos por la Dirección: generar los indicadores, elaborar los informes para las revisiones por la Dirección y documentar las incidencias que afecten el desempeño de las funciones de su área.

Distribuir la carga de trabajo: supervisar las actividades del personal de área y asegurar la comunicación con las demás coordinaciones; asegurar la disponibilidad de la información compartida; identificar áreas de oportunidad para la mejora de los procesos.

Elaborar y dar seguimiento al plan anual de mantenimiento.

Apoyar a la *Dirección General* en el mantenimiento del *Sistema de Gestión de Calidad*

De dichas actividades se identifican como indicadores de desempeño:

Agenda de eventos actualizada (*Solicitados vs. Registrados*).

Eventos realizados en tiempo y de acuerdo a los requisitos solicitados.

Oportunidades de mejora detectadas.

Gestión de las incidencias registradas.

Habilidades Técnicas	Grado de dominio
Conoce y aplica las herramientas del área de tecnologías de comunicación (servicios, protocolos para la transmisión de voz, datos y video, instalación, iluminación y sonorización)	Avanzado
Conoce la aplicación de la Norma ISO 9001:2015	Básico
Conoce la aplicación de herramientas de calidad	Básico
Uso de las TIC como herramienta de trabajo	Medio
Conocimiento de la lengua extranjera (inglés) como herramienta de apoyo para desempeñar sus funciones.	Medio

Tabla 5: Habilidades técnicas 2016 elaboración propia

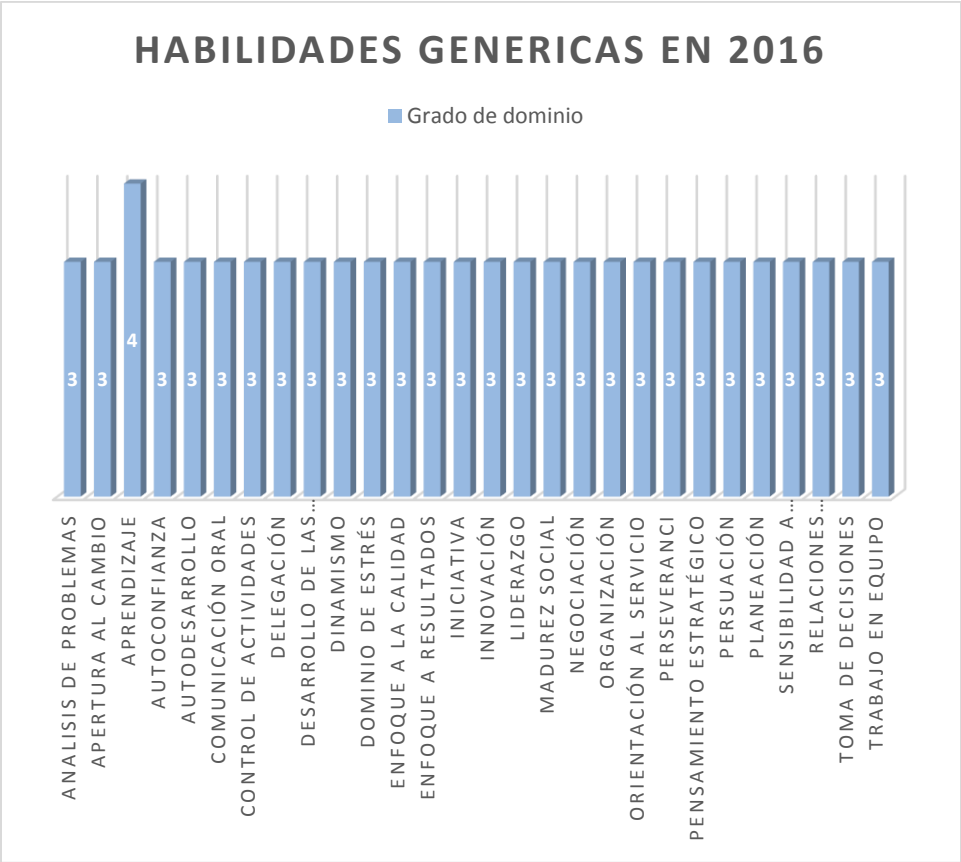


Gráfico 4: Habilidades genéricas 2016 elaboración propia

Anexo 1: Diccionario de habilidades genéricas

3. Videoconferencia con protocolo H.323

3.1. Videoconferencia:

La videoconferencia como herramienta de comunicación tiene distintos tipos de definiciones, dependiendo el área de conocimiento desde la que se esté considerando, esto es tal vez por el apoyo que este medio brinda a distintas áreas de estudio en conjunto a la penetración del servicio en distintos niveles de la vida cotidiana, situación que se ha dado por la sociabilización de la tecnología haciéndola cada vez más asequible a distintos grupos sociales y profesionales, como ejemplo de esto se pueden mencionar los teléfonos celulares con capacidad para realizar enlaces de videoconferencia.

Una definición de videoconferencias desde la perspectiva educativa la da *Cabero* quien la define como: "conjunto de hardware y software que permite la conexión simultánea en tiempo real por medio de imagen y sonido que hacen relacionar e intercambiar información de forma interactiva a personas que se encuentran geográficamente distantes, como si estuvieran en el mismo lugar de reunión"(Cabero-Almenara & Barroso 2014a). Además Cabero diferencia "entre videoconferencias punto a punto y videoconferencia multipunto según el número de equipos que se encuentren conectados" (Cabero-Almenara & Barroso 2014b) donde punto a punto constará de dos equipos participando en la misma reunión y multipunto cuando más de dos equipos están conectados en la misma reunión.

De la definición citada anteriormente es necesario aclarar que el término "*Tiempo Real*" no es como el utilizado en análisis y caracterización de circuitos electrónicos donde se contemplan bases de tiempo de nano segundos. De acuerdo a Días Santos "El termino <tiempo real> sirve para denotar un sistema de computación en el que los resultados del proceso están inmediatamente disponibles para el usuario" (Saffady 1986)

En materia de digitalización de video y transporte de datos, se habla sobre la criticidad y vigencia de los datos. Refiriéndose a que son sistemas altamente eficientes presentando retardos mínimos y como concluye Tanenbaum: "…Para la multimedia en tiempo real, como las videoconferencias, la codificación lenta es inaceptable, La codificación debe ocurrir en el momento, en tiempo real…". (Tanenbaum 2003a), por mencionar un ejemplo de la criticidad en la vigencia de los datos en proceso de video podemos mencionar "Las

aplicaciones en tiempo real como la de telefonía y la de videoconferencia, tienen requerimientos estrictos de retardo. Si cada una de las palabras de una llamada telefónica se retrasa exactamente por 2.00 segundos los usuarios hallaran la conexión inaceptable" (Tanenbaum 2003b)

Si consideramos a la videoconferencia como un medio de "comunicación" será necesario citar a Wiemann quien argumenta sobre la importancia de la comunicación humana: "Cuando la comunicación es competente, por lo general es eficiente y adecuada y favorece el desarrollo de las relaciones competentes que son aquellas que funcionan para que la gente participe" "A través del lenguaje nos revelamos a los demás, reducimos la incertidumbre que tenemos acerca de otros" (Wiemann 2011)

El autor del presente documento considera como ventaja de la videoconferencia a la capacidad de transmitir parte del "*lenguaje no verbal*" de los interlocutores que participan en una comunicación por este medio mismo que Rebel define como: **"…**Todas las acciones motoras, sensomotoras y psicomotoras se denominan en conjunto lenguaje corporal…" "…Es comunicación espontanea e instintiva, pero al mismo tiempo calculada…" "…El lenguaje corporal es un paralenguaje y acompaña a toda la expresión verbal. Puede acentuar la información, modificarla, o incluso a veces anular su significado convirtiéndose en una meta-comunicación…" (Rebel 2012).

Para finalizar el punto sobre comunicación se mencionará a la "comunicación bidireccional" que Guillen define del siguiente modo: "…En la comunicación bidireccional la información emitida se va ajustando a las condiciones del receptor a medida que este va interviniendo y dando sus opiniones. Estas opiniones se pueden expresar verbalmente, gestualmente o en forma escrita..."(Guillén 2003)

De acuerdo a lo anterior podemos notar las ventajas de la videoconferencia como medio de comunicación humana y las razones porque se ha posicionado por encima de otros medios, así como por que está en constante evolución brindando un amplio mercado laboral.

3.2. Protocolo H.323

Las videoconferencias se pueden realizar por distintos medios, como cuatro cables de audio y video tendidos de un lugar a otro. Pero cada forma en que se conectan las “Salas de videoconferencia” impacta directamente en el costo, versatilidad y calidad de la misma.

El protocolo H.323 es un estándar internacional de comunicación en videoconferencias que garantiza la interoperabilidad de las salas con quienes se desea conectar.

Por esta razón comenzaremos citando a Mata que define a los protocolos del siguiente modo: “…Los protocolos son arreglos entre personas o procesos. En esencia un protocolo es un conjunto de reglamentos acerca de la formalidad o precedencia” “Cada nivel dentro de la red consiste en protocolos específicos, es decir, reglas de comunicación que desempeñan un conjunto dado de funciones…” (Mata-Hernández & González-Pozo 2003).

En el entendido de que es un protocolo continuaremos con el “*protocolo de videoconferencias H.323*” que es establecido por la ITU: “La UIT es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC. Atribuimos el espectro radioeléctrico y las órbitas de satélite a escala mundial, elaboramos normas técnicas que garantizan la interconexión continua de las redes y las tecnologías, y nos esforzamos por mejorar el acceso a las TIC de las comunidades insuficientemente atendidas de todo el mundo.

La UIT está comprometida para conectar a toda la población mundial – dondequiera que viva y cualesquiera que sean los medios de que disponga. Por medio de nuestra labor, protegemos y apoyamos el derecho fundamental de todos a comunicar.” (ITU 2016)

La *ITU-T* como organismo regulador define al protocolo *H323* como una recomendación dentro de la serie “*H”* que es para sistemas audiovisuales y multimedia.

Dentro de la Serie H se encuentra “…La normativa H.323 permite comunicaciones multimedia sobre la red Internet...” (Zanuy 2000a) el protocolo “H.323 utiliza comunicaciones seguras e inseguras, en el caso de señales de control de datos, su transporte debe ser seguro. No puede perder partes de la información y se debe de recuperar en el orden en que fue enviada para ello se usa TCP (Protocolo de control de transmisión) que garantiza que la información se recibe libre de errores y en la secuencia

correcta.”(Zanuy 2000b), esto implica que no se pueden recuperar datos perdidos y que la vigencia de los datos es crítica porque no se pueden poner datos anteriores a los ya mostrados pues perdería continuidad la comunicación entre las personas.

ITU-T H-SERIES RECOMMENDATIONS

AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS

CHARACTERISTICS OF VISUAL TELEPHONE SYSTEMS	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE OF AUDIOVISUAL SERVICES	
General	H.200–H.219
Transmission multiplexing and synchronization	H.220–H.229
Systems aspects	H.230–H.239
Communication procedures	H.240–H.259
Coding of moving video	H.260–H.279
Related systems aspects	H.280–H.299
Systems and terminal equipment for audiovisual services	**H.300–H.349**
Directory services architecture for audiovisual and multimedia services	H.350–H.359
Quality of service architecture for audiovisual and multimedia services	H.360–H.369
Supplementary services for multimedia	H.450–H.499
MOBILITY AND COLLABORATION PROCEDURES	
Overview of Mobility and Collaboration, definitions, protocols and procedures	H.500–H.509
Mobility for H-Series multimedia systems and services	H.510–H.519
Mobile multimedia collaboration applications and services	H.520–H.529
Security for mobile multimedia systems and services	H.530–H.539
Security for mobile multimedia collaboration applications and services	H.540–H.549
Mobility interworking procedures	H.550–H.559
Mobile multimedia collaboration inter-working procedures	H.560–H.569
BROADBAND, TRIPLE-PLAY AND ADVANCED MULTIMEDIA SERVICES	
Broadband multimedia services over VDSL	H.610–H.619
Advanced multimedia services and applications	H.620–H.629
IPTV MULTIMEDIA SERVICES AND APPLICATIONS FOR IPTV	
General aspects	H.700–H.719
IPTV terminal devices	H.720–H.729
IPTV middleware	H.730–H.739
IPTV application event handling	H.740–H.749
IPTV metadata	H.750–H.759
IPTV multimedia application frameworks	H.760–H.769
IPTV service discovery up to consumption	H.770–H.779

For further details, please refer to the list of ITU-T Recommendations.

Figura 1: ITU-T Protocolos de la serie H (Itu-T 2009)

En el grafico anterior se encuentran listados los protocolos de la *Serie H* que contempla la *ITU-T* para los distintos protocolos de compresión de datos, audio o video que serán empaquetados y así ser transportados en una red de datos.

Del *H.200* al *H.499* se enlistan protocolos que hablan sobre lo que deben cumplir sistemas de video teléfono e infraestructura para servicios audiovisuales.

Precisamente en este apartado se encuentra el protocolo *H.323* que incluye desde el *H.300* al *H.349.*

El protocolo H.323 es identificado para sistemas y equipos terminales de servicios audiovisuales, mientras que los protocolos:

Del *H.500* al *H.569 tratan* sobre movilidad y procedimientos de colaboración.

Del *H.610* al *H.269* definen servicios de banda ancha, triple play, multimedia avanzada.

Del *H.700* al *H.779* acuerdan servicios multimedia y aplicaciones para *IPTV* (*Internet, Protocol, Televisión*).

Cabe mencionar que el protocolo H.323 es sometido a revisiones periódicas para garantizar la vigencia e interoperabilidad con otros sistemas y actualmente se encuentra en su versión número 7 que fue publicada en diciembre de 2009 y cuya historia se nota desde noviembre de 1996 con la publicación de la primera edición.

History

Edition	Recommendation	Approval	Study Group
1.0	ITU-T H.323	1996-11-11	16
2.0	ITU-T H.323	1998-02-06	16
2.1	ITU-T H.323 Annex D	1998-09-25	16
2.2	ITU-T H.323 Annex E	1999-05-27	16
2.3	ITU-T H.323 Annex F	1999-05-27	16
3.0	ITU-T H.323	1999-09-30	16
3.1	ITU-T H.323 Annex G	2000-02-17	16
4.0	ITU-T H.323	2000-11-17	16
4.1	ITU-T H.323 Annex M3	2001-07-29	16
4.2	ITU-T H.323 Annex Q	2001-07-29	16
4.3	ITU-T H.323 Annex R	2001-07-29	16
4.4	ITU-T H.323 Annex P	2003-01-13	16
5.0	ITU-T H.323	2003-07-14	16
5.1	ITU-T H.323 (2003) Amend. 1	2005-01-08	16
5.2	ITU-T H.323 (2003) Amend. 2	2005-01-13	16
6.0	ITU-T H.323	2006-06-13	16
7.0	ITU-T H.323 v7	2009-12-14	16

ii **Rec. ITU-T H.323 (12/2009)**

Figura 2: ITU-T Historia del protocolo H.323 (Itu-T 2009)

En una reunión por videoconferencia el elemento principal es el *CODEC*, que es el responsable de tomar todas las señales analógicas del ambiente, como luz y sonido, digitalizarlos, empaquetarlos y enviarlos por la red de datos de acuerdo a la normativa H.323. Joglar comenta que un CODEC es entendido como una transferencia de información donde participan los siguiente componentes de una fuente de información: un emisor *codificador,* un canal de transferencia, sobre el que influye normalmente una fuente de interferencia, un receptor *decodificador* y el usuario. (Joglar 2009). En el mismo libro, *Joglar* menciona las cuatro técnicas principales sobre compresión básica de datos (*video*), sus beneficios en cuanto a ahorro de espacio en memoria y en consumos de ancho de banda, en las que por mencionar algunas están: *Modulación del código por impulsos PCM, Codificación Predictiva DPCM, Codificación por Transformada, Codificación por Interpolación/Extrapolación*.

La *ITU-T* menciona lo siguiente respecto a las terminales *H.323* o *CODEC*: Las terminales *H.323* proveen comunicaciones con audio y de manera opcional video y datos. En enlaces punto a punto o multipunto. Éstas pueden trabajar con otras terminales de la *serie H* desde distintos tipos de enlaces por el uso de *Gatekeepers*. (Itu-T 2009)

Anexo 2: ITU-T diagrama de interoperabilidad del protocolo H.323

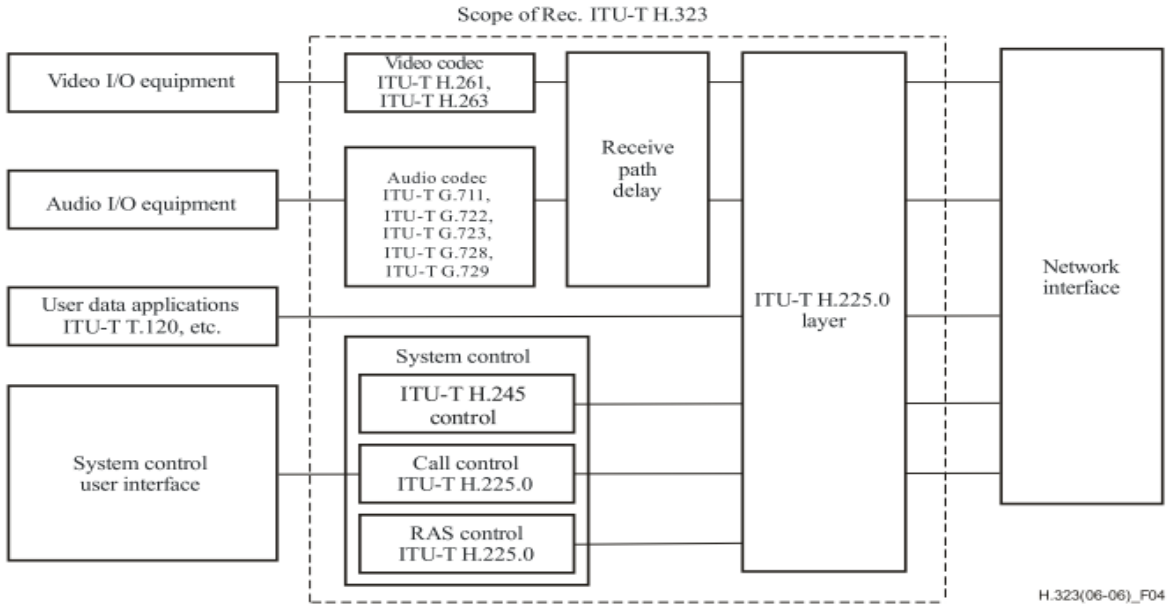


Figure 4 – ITU-T H.323 terminal equipment

Figura 3: IUT-T Representación con diagrama a bloques de una terminal H.323 (Itu-T 2009)

En la figura anterior, se aprecian los elementos de una terminal *H.323* donde se encuentran tres elementos importantes: entrada, salida, interfaz de red y el protocolo *H.323*, siendo los elementos de entrada y salida dispositivos de audio, video, datos y la "interfaz humano-máquina".

En el alcance de H.323 se describen 5 bloques principales que son protocolos obligatorios:

1. *Códec de video* (*ITU-T H.261 y H.263)*
2. *Códec de audio (ITU-T G.711, G.722, G.723, G.728 y G.729)*
3. El *ITU-T H.245* para control de retardo
4. Información sobre la codificación, así como capacidades de envío y recepción
5. El *ITU-T H.225.0* que es un protocolo de comunicaciones para señalizar la llamada y señalización del registro, admisión y estado.

Sobre la interfaz de red se puede decir que, el protocolo *H.323* está pensado para redes *Ethernet, (IEE803.3), Fast Ethernet (IEEE 802.3u), FDDI, Token Ring (IEEE802.5) y ATM,* aunque la *ITU-T* no limita la posibilidad de trabajar en otro tipo de redes, puntualiza que no es necesario tener calidad de servicio.

Nota: Existen otros protocolos que son populares como el *H.264* para compresión de video eficiente por la calidad de imagen y el bajo consumo de ancho de banda o memoria. Cabe mencionar que este protocolo no es porque de acuerdo a *ITU-T* es opcional.

3.3. Antecedentes de videoconferencia:

"…El servicio de videoconferencias se instauró a mediados de la década de **1970**, en *USA* por la *AT&T*. Se estableció una red que vinculaba las ciudades de *New York*, *Washington, San Francisco, Los Ángeles y Chicago*. En salones especiales con video color *NTSC*, se realizaban funciones privadas o públicas. Para 1990 operaban más de 2500 salas así dispuestas..." (Szymanczy 2013a)

Esta referencia prueba la funcionalidad del servicio tomando en cuenta la curva de crecimiento del número de salas implementadas, aún cuando en esas fechas los costos del servicio eran elevados.

Szymanczy identifica los principales usos y usuarios de las videoconferencia: "...A fines del siglo XX estos servicios fueron generalizados ofreciendo las empresas, sanatorios y universidades, conferencias especializadas a sus grupos de directivos o profesionales especializados, así como transmisiones de operaciones quirúrgicas y clases científicas grupales..." (Szymanczy 2013b) Lo anterior valió para la implementación del servicio de videoconferencia en el año 1998, a través de Educación a Distancia en la BUAP, ofreciendo así las primeras conferencias Nacionales e Internacionales eliminando de este modo gastos de desplazamiento por parte de los asistentes.

El primer *CODEC* utilizado en la BUAP fue un equipo *VTel TC2000*, que contaba con un enlace dedicado a la *UNAM* que permitía enlaces con protocolo H.320 a una velocidad máxima de 128k con otras entidades educativas que contaran con un equipo compatible y además estuvieran conectadas a la *UNAM.* Por esta razón se crea la *RNVC* que es una red de datos dedicada a videoconferencia y que converge en esta entidad educativa.

En el año **2000** la compañía *VTel* actualizó su sistema para la realización de enlaces con protocolo *H.323,* permitiendo así la comunicación por redes Ethernet aumentando la flexibilidad en el servicio, pero también evidenciando las nuevas necesidades de infraestructura en materia de redes de datos.

En el año **2002** el Sistema de Información Universitaria de la BUAP (SIU-BUAP) adquirió una unidad multipunto de la marca *Polycom* para dar cobertura a distintas entidades de la *Bnemérita Institución, incrementándose* los servicios prestados. En el año **2006** a manera de actualización se adquiere la Unidad multipunto *Codian* con recursos del *SIU*, pero cuya administración y operación recae nuevamente en *Educación a Distancia* por la experiencia y buenos resultados obtenidos en el servicio.

Gráfica 5: Historial de servicios de videoconferencia en *DGIE* *elaboración propia*

La gráfica anterior muestra el histórico del número de videoconferencias H.323 realizadas desde 2003 hasta 2016 en la *BUAP* por la DGIE, donde el número de servicio prestado incrementó cuando la BUAP invierte en equipos de videoconferencia.

Aurora Vidal en su investigación analiza el uso de videoconferencias en el CINVESTAV, basándose en un estudio comparativo entre la videoconferencia de sala y la de escritorio. "…El año 2012 se transita a una tercera etapa del SV que prevalece hasta el día de hoy. La nueva inversión responde al crecimiento presentado por investigación y docencia, dos de las áreas sustantivas del centro que también inciden en las actividades que realizan las otras dos áreas importantes del centro, vinculación y administración. La matrícula escolar y el número de personal…" (Aurora et al. 2015) *(sic) (SV: servicio de videoconferencias) Vidal concluye que debido al incremento de usuarios, aumenta la demanda del servicio. Pues pasan de 86 estudiantes a 136.

En el caso del servicio en *DGIE*, la población universitaria siempre ha sido superior a la capacidad del servicio de videoconferencias, por lo que se ha determinado que el principal factor que incide directamente en la demanda del servicio es la calidad del

mismo y un elemento clave para brindar servicios de calidad es la infraestructura tecnológica actualizada que soporta las comunicaciones.

Tomando como referencia la gráfica del número de servicios de videoconferencia se puntualizan los momentos de crecimiento o disminución de servicios, cruzando la información con la adquisición de equipo de videoconferencias y de manera anecdótica se describe el comportamiento del servicio:

De 2006 a 2007 se aprecia un crecimiento pronunciado debido a:

- Madurez en las redes de datos de la *BUAP*
- Implementación de enlaces satelitales a las unidades regionales
- Implementación de salas de videoconferencias en *Facultad de Medicina*, *Tehuacán, Libres* y *Chignahuapan*
- Adquisición de una unidad multipunto que:
    - Mejora la calidad de la videoconferencia H.323 al implementar nuevos protocolos de compresión en audio y video.
    - Descentraliza la administración

De **2007** a **2011** se aprecia un crecimiento moderado pero sostenido, donde podemos decir que el servicio alcanza índices de calidad del 80% aproximadamente y el servicio se consolida ante la comunidad universitaria local y se convierte en un referente nacional.

En **2011** el indicador inicia un descenso cuyas causas son:

- Servicios similares y gratuitos que empiezan a ganar terreno frente al servicio en H.323 debido a la mejora de protocolos de comunicación en audio y video que presentan, que además disminuyen la necesidad de equipamiento y ancho de banda dedicado para la videoconferencia.
- El incremento del ancho de banda por los proveedores de datos en BUAP
- Servicios de banda ancha domésticos y baratos
- Disminución de costos de la tecnología de videoconferencias

Se puede concluir que el principal factor para el crecimiento del servicio de videoconferencias fue la inversión en tecnología, mientras que la causa para la disminución del servicio es una migración de ésta.

3.3.1. Equipos de videoconferencias utilizados en DGIE

A continuación también de manera anecdótica se enunciarán las principales características de los equipos utilizados en la DGIE dentro del periodo de tiempo antes mencionado:

VTel TC2000: Equipo adquirido en *1999*, constaba de una computadora personal ensamblada por el fabricante con un procesador Pentium, 32 MB de memoria RAM y un disco duro de 250MB. Compensaba la poca capacidad de proceso con una tarjeta ISA full lenght adicional para el video, que era recibido de la cámara analógica y con el sistema de audio y video profesional instalado en la sala ofreció una integración completa para la realización de videoconferencias en el lugar.

Al tener un sistema operativo comercial y conectado a internet quedaba en una situación vulnerable en seguridad. Cabe mencionar que para la proyección de diapositivas, los archivos se copiaban directamente a la computadora que soportaba el sistema de videoconferencia, exponiendo al equipo a virus informáticos.

Cuando iniciaba el sistema tomaba aproximadamente de 5 a 10 minutos. Lo que implicaba que si en algún evento fallaba, se reiniciaba el equipo, por lo que se perdía tiempo importante de la reunión.

Anexo 3: Equipo de videoconferencia VTel TC200 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo 4: Resumen del manual de VTel TC2000

Sony PCS1600: En *2002* se adquirió este equipo que fue de los primeros intentos de Sony para incursionarse en el mercado de videoconferencias. Sus ventajas frente al sistema anterior (VTel TC 2000) eran:

-Tamaño reducido

-Hardware dedicado

-Interfaz amigable

-Inicio rápido

Desafortunadamente este equipo presentaba problemas de sobrecalentamiento, provocando una falla que retrasaba el video por 30 segundos, haciendo imposible llevar una conversación natural. El equipo se llevó a garantía y se resolvió el problema pero generó desconfianza en la marca.

Anexo 5: Equipo de videoconferencia Sony PCS 1600 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo 6: Manual de Sony PCS 1600

Polycom SP 128: en *2004* se adquirieron estos CODEC de hardware dedicado que eran un sistema muy parecido al de *Sony PCS-1600*, pero con ventajas como los protocolos de compresión de audio: *G.728* y de video *H.263 CIF y QCIF*, ligero y, con una interfaz operativa intuitiva y simple. Todo esto con la finalidad de disminuir la necesidad de personal especializado en videoconferencias para operarlos. También es importante mencionar que el control remoto con que se operaba ganó premios de diseño, ergonomía y usabilidad.

La principal ventaja frente a los equipos anteriores fue:

-Inmediatez de arranque

-Interfaz de fácil uso

-Seguridad ante ataques o virus informáticos

La desventaja, fue no contar con capacidad para transmitir contenidos de forma directa.

Anexo 7: Equipo de videoconferencia Polycom SP128 y su relación con el histórico del servicio

Anexo 8: Manual de equipo de videoconferencia Polycom SP128

Sony PCS G50: En *2010* se adquirieron estos sistemas de *hardware dedicado* y bajo costo frente a los líderes del mercado de ese entonces (Tandberg y Polycom).

Estos equipos incorporaban:

-Protocolo H.264 en compresión de video,

-Protocolo G728 en audio

-Un avanzado control de eco

-Realizar enlaces multiconferencia hasta con 4 sedes simultaneas y con capacidad de re-negociación el ancho banda durante la llamada, suficiente para sostener enlaces de videoconferencias a 64Kbps.

Estos equipos contaban con salidas de video en VGA, facilitando la conexión a video-proyectores.
La principal desventaja frente a la competencia fue la incapacidad de enviar contenidos de forma autónoma, para ello fue necesario complementar con el accesorio “Caja de contenidos” con un costo aproximado de $30,000.00 pesos.
Esta fue la primera ocasión que el autor de esta memoria decidió sobre la adquisición de los mismos.

Anexo 9: Equipo de videoconferencia Sony PCS G50 y su relación con el histórico de uso del servicio
Anexo 10: Manual del equipo de videoconferencia Sony PCS G50

3.3.2. Unidades multipunto:

Polycom MGC 50: Con un costo aproximado de un millón de pesos. Su administración era centralizada por medio de software instalado en una computadora personal que sirvió para: realizar llamadas, crear salas, controlar ancho de banda de la llamada, controlar protocolos de comunicación durante la llamada, agendar reuniones y tener un directorio de equipos de videoconferencia.
La gestión del equipo limitaba la movilidad del administrador de videoconferencia, imposibilitando la posibilidad de conocer de primera mano las fallas que se presentaban durante los enlaces.

Anexo 11: Unidad de conferencias multipunto Polycom MGC 50
Anexo 12: Manual de MCU Polycom MGC50

Codian MCU 4205: Con un costo aproximado de medio millón de pesos, la administración del equipo era descentralizada gracias a una interfaz web para que fuera

gestionado desde cualquier equipo de cómputo conectado a internet. Los equipos terminales llamaban directamente al MCU y utilizando el control de cámara remota, entrar de forma autónoma a la reunión que les correspondía. También implementó elementos de seguridad que permitieron privacidad en las reuniones.

Otra ventaja del sistema fue el accesorio adquirido “firewall transversal”, que constaba de dos puertos de red separados físicamente, pero que internamente la unidad multipunto unificaba. Lo anterior permitió conectar un puerto dentro de la red BUAP y el otro puerto fuera del Firewall con altas implicaciones en la calidad de la prestación del servicio y mejoró la interoperabilidad con otros equipos de videoconferencia a nivel nacional. Lo anterior ocasionó que el servicio de videoconferencias de la BUAP se centralizara en DGIE.

Es importante mencionar la capacidad de este equipo para realizar *streaming* de video ya fuera “*unicast”* o “*multicast”* y así disminuir las necesidades de equipamiento en las salas para visualizar las videoconferencias, herramienta que resultó muy útil en el caso de conferencias magistrales donde la retroalimentación por parte de las sedes era limitada o nula. La atenuante en este servicio es que en el caso de *streaming unicast*, cada equipo de cómputo que se conectaba a la unidad *multiconferencia*, consumía la mitad de los recursos de una sala y con calidad inferior, también es importante mencionar que requería la instalación de los *codecs* de audio y video para poder visualizar la sesión.

Otra ventaja de esta unidad *multiconferencias*, fue la capacidad de conectar directamente equipos de cómputo para enviar canal de contenidos. Solo era necesario instalar en la computadora el programa *VNC 3.5* pero a partir de la actualización a *Windows Vista* dicho programa dejo de proveer soporte.

Como punto en contra, es importante mencionar la incapacidad de controlar a los usuarios en el uso de recursos como protocolos y anchos de banda, pues este equipo se administra en base a puertos de audio y video, veinticuatro de cada uno para ser

precisos. Cada usuario que se conectaba utilizaba dos puertos de audio y dos de video, por lo que permitía enlazar a 12 usuarios de manera simultánea .

Anexo 13: Unidad de videoconferencias multipunto Codian MCU 4205
Anexo 14: Hoja de datos MCU Codian

PEXIP: *Unidad MCU* por software implementada en 2015 por *CUDI2* y *DGCyTIC - BUAP* del que nuevamente DGIE ha seguido administrando la unidad multipunto implementada y financiada por *CUDI*. Se aloja en una instancia de la *DGCyTIC BUAP*, reactivando así los servicios de videoconferencias prestados por la *CTC-DGIE*. Dicha unidad multipunto, brinda la flexibilidad al usuario de conectarse desde su computadora con el apoyo de una cámara web, desde su tableta o celular. También permite enlaces de videoconferencia vía redes inalámbricas y con video de alta definición.

Anexo 15: Guía del administrador PEXIP

3.3.3. Salas de videoconferencia:

Aula Virtual de la DGIE:

En el entonces *Centro de Tecnología Educativa* ***CTE*** (1997), se crea "El Aula Virtual Multimedia" un espacio con capacidad de comunicar vía audio y video de manera bidireccional y en tiempo real. Como parte del equipamiento que implementaba el lugar, se contaba con dos pantallas de retroproyección de *50"* un sistema de audio "*Home Teatre*", mezcladora de audio con micrófonos, amplificador y bocina:

Audio: Mezcladora de 12 canales, con 4 micrófonos UHF de puño, amplificador de audio y bocinas.
Video: Dos pantallas de retroproyección de 50"
Videoconferencia: Sistema de videoconferencia con cámara robótica, micrófonos de mesa y monitor de video 32"
Actualmente el término "*Aula Virtual*" se sigue utilizando en la BUAP a pesar de ser un concepto que ha evolucionado a tal grado que ni siquiera implican espacios físicos.

En dicho espacio se atienden a distintas dependencias de la *BUAP*, generalmente ubicadas en *CU* y en menores casos dependencias de otras áreas de la *Benemérita Institución*.

Aula Virtual del Área de la Salud: En el área de la Salud *BUAP* se notó más apertura a este medio de comunicación, la administración central de la BUAP después de inaugurar el edificio que reemplazaría al dañado por el sismo de *1999* asignó dos auditorios con capacidad para 35 personas cada uno, nombrados "*Aula Virtual*" y se equiparon los espacios con circuito cerrado de audio y video entre los 12 auditorios que estaban en el edificio.

Teleconsultorios: Otro de los proyectos que impulsó la inversión de tecnología en este rubro fue el de *"Telemedicina"* mismo en el que el autor del presente trabajo cooperó por su experiencia. Dicho proyecto recibía apoyo económico de la *Organización Mundial de la Salud* ***O.M.S.*** y la *Organización Panamericana de la Salud* ***O.P.S.*** que intentaba disminuir las necesidades de traslado a los enfermos y acceder a servicios médicos especializados. También se contó con apoyo para implementar un *multipuerto* satelital y hacer enlaces de audio y video por este medio.

Dentro del marco de este proyecto también se establecieron enlaces satelitales y por consiguiente de videoconferencia con las *Unidades Regionales* de la *BUAP*, específicamente con *Tehuacán, Chignahuapan* y *Libres*. Donde se instalaron "Teleconsultorios" que permitieron el apoyo de diagnósticos por parte de médicos especialistas y de manera indirecta impulsó la enseñanza a distancia.

3.4. Definición del servicio en la CTC:

Como parte del proceso de certificación fue necesario diferenciar las actividades realizadas en la *CTC*, para ello se tomaron en cuenta las siguientes definiciones y dar una perspectiva clara sobre las mismas.

Los autores *Esteban y Grönroos* reconocen la dificultad de dar una definición precisa sobre "servicios", por lo que se dan a la tarea de analizar definiciones de distintos organismos como la *American Marketing Asociation (**AMA**)* y concluyen que:

"…Un servicio es una actividad o una serie de actividades de naturaleza más o menos intangible que, por regla general, aunque no necesariamente, se genera en la interacción entre el cliente y los empleados de servicios y/o los recursos o bienes físicos y/o los sistemas del proveedor de servicios, que se proporcionan como soluciones a los problemas del cliente…" (Grönroos 1994)

Cabe mencionar que los autores anteriormente citados definen los "servicios intangibles" como la satisfacción de una necesidad especifica del cliente pero que no implica algún producto. Tal es el caso de la CTC DGIE, cuya prestación de servicios requieren recursos tecnológicos e infraestructura de redes de datos para la realización de las videoconferencias.

Habiendo analizado estos enfoques sobre servicios, podemos afirmar que las actividades realizadas en la *CTC* para comunicar vía videoconferencia a la comunidad universitaria, se definen como *Servicios de información y comunicación o de Telecomunicaciones*.

Como parte de la estandarización del servicio de videoconferencias, fue necesario conocer el contexto de la organización, por lo cual se observó a dependencias que ofertaban los mismos servicios, contemplando un contexto nacional e internacional. Como por ejemplo: la UNED y la UNAM.

UNED:

“ UNED es la mayor universidad de España, con sus más de 250.000 estudiantes que cursan sus titulaciones oficiales (27 grados, 65 másteres universitarios, 18 programas de doctorado) o sus más de 600 cursos de formación permanente; desde la sede central y desde los centros asociados, se esfuerzan por apoyar día a día la meritoria marcha de sus estudiantes hacia la meta de su formación.” (UNED 2016)

Que respecto al servicio de videoconferencias enuncia en su página de internet:

“Salas dotadas del equipamiento necesario para la conexión a través de AVIP Videoconferencia con cualquier otro participante (uno o varios) que disponga de sistemas de AVIP Videoconferencia convencionales. Las Videoconferencias se podrán realizar tanto con sedes UNED como externas. Adicionalmente estas salas de Videoconferencia disponen de una Pantalla o Pizarra Digital Interactiva que permite al ponente poder actuar de forma interactiva sobre los contenidos del PC de la sala, utilizando para ello el software Pizarra Online.” (UNED 2016)

Donde “AVIP” se refiere a Audio y video sobre IP y dada la definición se nota que el principal enfoque de las videoconferencias en este lugar es para clases a distancia.

UNAM:

En la página oficial de la UNAM, su identidad es expuesta de la siguiente manera: “La Universidad Nacional Autónoma de México ha desempeñado un papel protagónico en la historia y en la formación de nuestro país. Las tareas sustantivas de esta institución pública, autónoma y laica son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura.

En el mundo académico es reconocida como una universidad de excelencia. La UNAM responde al presente y mira el futuro como el proyecto cultural más importante de México. La UNAM es un espacio de libertades. En ella se practica cotidianamente el respeto, la tolerancia y el diálogo. La pluralidad de ideas y de pensamiento es apreciada como signo de su riqueza y nunca como factor de debilidad.” (UNAM 2016a)

Por lo que dicha institución cuenta con el servicio de videoconferencias, otorgado de manera institucional en la *Dirección General de Computo y Tecnologías de Información*

*y Comunicación (**DGTIC)*** dentro de la que se encuentra: “El Departamento de Comunicaciones Audiovisuales y tiene como principal objetivo facilitar el acceso a recursos de comunicaciones audiovisuales así como proporcionar los servicios de videoconferencia y tecnología educativa a la comunidad universitaria a través de la Red de Videoconferencia de la UNAM (RVUNAM).” (UNAM 2016b)

En DGIE BUAP se cuenta con el “*Aula Virtual*” para prestar los servicios de videoconferencia, que en realidad es una “*Sala de videoconferencias*” y que *Verdu* define como “El área especialmente condicionada donde se alojaran los participantes de la videoconferencia, así el equipo de control, de audio y de video, que permitirá el capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia los puntos remotos” (Verdu 2006).
La versatilidad de la tecnología elimina la necesidad de tener salas con equipo dedicado para videoconferencias, ya que cualquier espacio con una terminal *H.323* se puede utilizar como “*Sala de videoconferencia*” pues los equipos de videoconferencia en la actualidad son flexibles y fácil de transportar.

Actualmente es posible realizar videoconferencias desde una computadora permitiendo habilitar cualquier sala o salón de clase, como “*Sala de videoconferencias*” , pues sólo se requiere un proyector de video, computadora y bocinas, disminuyendo así los costos de equipamiento y la necesidad de personal especializado.

Dado el nombre “*Aula Virtual*” es necesario considerar la siguiente definición: “La educación virtual necesita un soporte tecnológico, pedagógico y social el cual lo constituye el Aula Virtual.”(Rojas 2009) Rojas a su vez cita a: “Roxane Hiltz, quien la define como el empleo de sistemas comunicacionales mediada por ordenadores para crear un ambiente analógico electrónico de las formas de comunicación que normalmente se producen en un aula convencional” (Rojas 2009).

El término “Aula Virtual” a parecer del autor ha evolucionado y actualmente no aplica a espacios como el de la DGIE en la BUAP, pues la definición trata sobre espacios

intangibles en la red y que sirven para reunir a personas que no se encuentran físicamente en el mismo lugar. Como ejemplo se puede citar la definición del "*Aula Virtual*" de *Vanijja*: "The system is composed of a teacher, students and the SIP server (Asterisk server). The online virtual classroom using SIP system starts with the teacher and the students register on SIP server with their predefined SIP accounts. The SIP conference number is assigned to a conference room or the virtual classroom." (Vanijja & Supadetvivat 2012). En dicha definición nunca se habla de espacios físicos.

Podemos citar el slogan de la empresa CISCO respecto a las soluciones de videoconferencia que oferta actualmente "Every place, every where" y plantean la versatilidad del medio como "espacios de colaboración" en lugares más allá de muros, fronteras o zonas horarias, permitiendo a la gente así superar estas barreras, incrementando de manera paralela la productividad de las mismas.
Toda esta información nos permite tener una perspectiva clara sobre los servicios de videoconferencia en la DGIE, misma que será utilizada posteriormente para el "análisis de riesgos" y "contexto de la organización" durante el cambio de enfoque a la NOM ISO 9001 2015.

3.5. Estandarización del servicio de videoconferencias en protocolo H.323:

En este apartado se mencionan las actividades previas a la auditoria, respecto al procedimiento de "*Videoconferencias y Tvred*" para enfrentar la auditoria de observación en *ISO* 9001 2015.

Es importante saber que es ISO, es por ello citamos a Lemos: "consenso internacional sobre buenas prácticas gerenciales, que busca repetitividad y cumplir con los requisitos del cliente"(Lemos 2016) y que es aplicable "cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar de manera coherente productos y servicios que cumplen con los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables"(Lemos 2016).

Paloma López respecto a ISO 9001 2015 dice: “la revisión del año 2015 ha aterrizado con numerosos cambios, en el enfoque, de la estructura, los requisitos e incluso en los términos y definiciones lo que la convierte en una de las revisiones más importantes y significativas de la norma” (Lemos 2016).

Mientras que la Norma Mexicana determina a ISO como un proyecto basado en principios de gestión de calidad PROY-NMX-CC-9000-IMNC (IMNC 2015) de lo que define como principios: “ enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a los procesos, mejora, toma de decisiones basada la evidencia y gestión de las relaciones.” (IMNC 2015)

DGIE ya contaba con la certificación en ISO 9001-2008 y para la auditoria de observación en junio de 2016 hizo el cambio de enfoque a la norma ISO 9001-2015 por lo que se reforzaron, el enfoque a procesos, liderazgo y compromiso, así como mejora continua.

Anexo 16: Cuadro comparativo de ISO 9001:2015 e ISO9001:2008

Debido al cambio de enfoque en la norma surgirán nuevos requisitos en el proceso de videoconferencias que son:

- Contexto de la organización
- Pensamiento basado en riesgo
- Información documentada
- Control de productos y servicios suministrados externamente
- Nueva estructura alineada a otras normas
- Manejo del cambio
- Aplicabilidad
- Conocimientos organizativos

El presente documento se enfocará a describir los cambios en el “*contexto de la organización*” y en el “*pensamiento basado en riesgo*”, dado que son elementos fundamentales para llevar a cabo este cambio de enfoque y que es donde principalmente se involucró al autor de esta memoria.

Para el cambio de enfoque de la norma, se usarán elementos llamados "*Herramientas de calidad* que ayudan a observar la calidad del producto y nos pueden ayudar a encontrar fallas o deficiencias en algún producto o servicio"(Eider Fortea 2016).

Las herramientas empleadas por el autor en el proceso de videoconferencias fueron:

- Diagramas de causa y efecto
- Gráficos de control
- Diagramas de flujo e histogramas.

3.5.1. Diagrama de Tortuga:

Para poder conocer el contexto de la CTC, el autor del documento elaboró el "diagrama de tortuga" de la CTC para identificar:

- Entradas y salidas del servicio
- Recursos humanos y materiales con se brinda el servicio.

El diagrama de tortuga es una herramienta de calidad utilizada para identificar entradas y salidas en el procedimiento de "videoconferencias y TvRed".

Dicho diagrama se construyó respondiendo las siguientes preguntas clave:

- ¿Con qué?
- ¿Con quién?
- ¿Cómo?
- ¿Qué va a ser procesado?
- ¿De quién?
- ¿Qué se debe entregar?
- ¿Para quién?
- ¿Qué resultados se obtienen?
- ¿Qué relación tiene con la política de calidad?

Las respuestas a estas preguntas dieron la información necesaria sobre el contexto de la organización, misma que puede ser utilizada para la toma de decisiones en la prestación de servicios.

A continuación, se listan las preguntas y sus respuestas enfocadas a la CTC DGIE:

¿*Con qué*?

El equipo tecnológico que utiliza la CTC para el desempeño de sus actividades.

Respuesta:

- Codificadores de videoconferencia H.323
- Redes de datos
- Cámaras
- Videoproyectores
- Pantallas
- Amplificadores de audio
- Micrófonos
- Mezcladoras de audio
- Computadoras
- Cables de audio y video
- Espacios utilizados.

¿*Con quién*?

Personal implicado directamente en las actividades para la prestación del servicio de videoconferencias.

Respuesta:

- Operador de transmisiones especialista en sistemas
- Operador de transmisiones especialista en producción de video
- Coordinador de Tecnologías de Comunicación.

¿*Cómo*?

Pregunta que busca identificar las actividades para la prestación del servicio.

Respuesta:

- La CTC cuenta con el “Procedimiento de videoconferencias y TvRed”

¿Qué va a ser procesado?

Identificar el producto o servicio entregado por la organización.

Respuesta: Como se definió anteriormente en el apartado “4.1 Prestación de servicios en la CTC” las actividades realizadas son para prestación de servicios y se identifican claramente las solicitudes por los usuarios para:

- Conferencias
- Reuniones de trabajo
- Exámenes
- Eventos culturales.

¿*De quién*?

En esta pregunta identifica quienes realizan las solicitudes a la CTC:

Respuesta:

- Docentes
- Administrativos
- Investigadores.

¿*Qué se debe entregar*?

La pregunta es una reflexión sobre los distintos servicios ofertados por la CTC y de este modo identificar lo entregado a los usuarios:

- Videoconferencias
- Transmisión de video en vivo
- Grabaciones
- Uso de espacios.

¿*Para quién*?

Pregunta que busca identificar a quien se proporciona el servicio o quién se beneficia con el servicio prestado.

Respuesta: Comunidad Universitaria en General

¿Qué r*esultados se obtienen*?

Pregunta que sirve para identificar como se puede medir el servicio, la calidad, la satisfacción del usuario y el cumplimiento de los objetivos establecidos por la dirección.

Respuesta: El objetivo de calidad de la CTC es: “Obtener al menos el 80% en la valoración a las listas de servicio” (DGIE 2016) donde el indicador es: “Sobre los acuerdos respondidos tomar como referencia la suma de cada uno al 100% / La suma de la valoración asignada” (DGIE 2016).

¿Qué r*elación tiene con la política de calidad*?

Pregunta para identificar la relación de los servicios prestados por la CTC con la Política de Calidad de la DGIE.

Respuesta: Las actividades realizadas dentro de la CTC DGIE se vieron reflejadas en:

- Compromiso con la innovación
- Servicios de mediante las TIC
- Servicios en un sistema de gestión de calidad
- Servicios para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Completada esta serie de preguntas el autor procedió a integrar el diagrama de tortuga de la CTC que en conjunto con la información de las Coordinaciones, integraron el análisis para conocer el “Contexto” de la DGIE:

Ver: **Figura 4: Ejemplo de análisis para Diagrama de tortuga** pag. 41

3.5.2. Partes interesadas:

Obtenido el “*Contexto de la organización*” se pudo identificar a las “partes interesadas” que afectan o se ven afectadas por la *CTC* para determinar el tipo de tratamiento y nivel de atención que requiere cada una de ellas.

Sobre este punto, la norma ISO 9001 2015 dice: “La organización debe establecer las cuestiones tanto externas como internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que pueden afectar a su capacidad para lograr los resultados previstos de su Sistema de Gestión de la Calidad”

Por lo tanto: “La organización tiene la obligación de realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre dichas cuestiones externas e internas.” (IMNC 2015)

Describir equipos y/o las instalaciones involucradas en el proceso, ejemplo: -Sistemas o aplicaciones -Ubicaciones geográficas (instalaciones) -Proveedores Externos	Se detalla el entrenamiento, conocimiento o habilidades requeridas para poder desarrollar el proceso. Si se cuenta con Descripciones de puesto solo hacer referencia a ellas.	Se describen las instrucciones, procedimientos y métodos para poder desempeñar el proceso: Procedimiento que les aplique; Normativo, leyes y políticas	Detalles de entradas reales o requerimientos iniciales del cliente para poder realizar el proceso, muchas veces responde a interrogantes como: ¿Qué va a ser procesado?
¿Con que? (Materiales y Equipo)	¿Con quien? (Competencia)	¿Cómo? (Normas, leyes, procedimientos)	¿Entradas?
CODEC de videoconferencia	Operador de transmsiones especialista en sistemas	Procedimiento de videoconferencias y TvRed	Conferencias
Redes de datos	Operador de transmisiones especialista en producción de video		Reuniones de trabajo
Cámara	Coordinador de Tecnología de Comunicación		Examenes
Videoproyector			Eventos culturales
Audio			

Figura 4: Ejemplo de análisis para Diagrama de tortuga

Anexo 17: Gráfico del contexto de la organización

Por lo anteriormente mencionado, se identificarán los elementos dentro de los que se tiene que ajustar la organización como:

- Regulaciones del Gobierno
- Regulaciones de la Universidad
- El ámbito cultural en el que se desarrollarán las actividades de la *DGIE*
- El ámbito económico como elemento que demandan los usuarios de la *DGIE*.

A continuación se muestra un ejemplo del análisis realizado por el autor en este apartado:

1. Identificación				2.- Interacción	
Nombre de la parte interesada	Puesto	Acorde a listado desplegable.	Medio y datos para contacto.	Definir si es alguien interno a la DGIE o externo a esta.	Definir proceso con que el que interactúa la parte interesada.
Nombre	Posición	Rol	Información para contacto	Contexto	Proceso con el que interacciona
Rectoría BUAP	Rector	Toma decisiones	Directorio BUAP	Externo	Elaboración del Plan de Desarrollo Institucional PDI.
Dirección General de la DGIE	Dirección General	Toma decisiones	Directorio DGIE	Interno	Liderazgo.
Docentes, Unidades Académicas y Administrativas	Clientes	Beneficiario	Directorio de Dependencias BUAP.	Externo	Coordinación de Tecnologías y Comunicación/ Videoconferencias y TV RED.

Figura 5: Ejemplo de análisis de partes interesadas

Anexo 18: ejemplo de análisis de partes interesadas

En el grafico anterior está el listado de cada una de las partes interesadas de la *CTC*:

- *Rectoría BUAP*
- *Dirección General de Innovación Educativa*
- *Docentes*
- *Unidades académicas y administrativas*
- Cada uno de los dueños de procesos de la DGIE
- Cada uno de los integrantes de la *CTC*.

Una vez identificadas las partes interesadas, se analiza la perspectiva de cada una de ellas con respecto a la CTC y viceversa:

1.-*Identificación*: Identificar a las partes interesadas:

- Usuarios
- Proveedores
- Colaboradores
- Jefes
- Coordinadores

Determinando su puesto dentro de la organización y el rol dentro de la misma, así como los medios y datos de contacto.

2.- *Interacción*:

- Personal Interno
- Personal Externo
- El proceso con que interactúa en la CTC.

3.- *Requerimientos*: Identificar las necesidades de:

- La parte interesada con respecto al proceso de la CTC
- Las expectativas de las partes interesadas con respecto a los servicios prestados por la CTC.

3.- *Identificar los requerimientos*:

- De las partes interesadas
- Expectativas de las partes interesadas sobre los servicios ofertados por la CTC.

4.- *Identificar los beneficios*:

- Para el procedimiento por las partes interesadas
- De las partes interesadas por el proceso.

5.- *Análisis de relevancia*:

- Influencia de la parte interesada en el proceso
- Impacto de las acciones de la parte interesada en el proceso.

6.- *Compromiso*: Identificar como involucrar a la parte interesada en la mejora del proceso.

- Estrategias.
- Actividades de comunicación.

7.- *Cumplimiento y atención*:

- Forma en que se atenderá a la parte interesada como resultado del proceso de la CTC.

El logro del autor durante el análisis de las partes interesadas fue:

- Determinar la influencia de cada parte interesada en el proceso
- Determinar el impacto de las acciones de la parte interesada en el proceso
- Determinar el tratamiento que deberá tener en cuenta la CTC para con una de las partes interesadas.

3.5.3. Pensamiento basado en riesgo:

Otro de los cambios de enfoque en ISO 9001 2015 es el "pensamiento basado en riesgo" porque: "Una organización necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades. Abordar tanto los riesgos como las oportunidades, establece la base para aumentar la eficacia del sistema de gestión de la calidad, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos" (IMNC 2015)

De acuerdo a *ISO 3100:2009* "el riesgo es el efecto de la incertidumbre en la consecución de los objetivos"(ISO 2009). Es importante aclarar que la norma *ISO 3100* no es una norma certificable, sólo es un apoyo para estandarizar la gestión del riesgo.

Cabe mencionar que el autor del documento conoce:

- El proceso en cuestión
- Objetivos
- Riesgos

Y por lo tanto tiene la capacidad para toma de decisiones para mejorar el proceso, entendiendo el valor de gestionar los riesgos para contribuir al logro de los objetivos estratégicos de la organización.

Para este cambio de enfoque, el autor hizo como primer ejercicio una tormenta de ideas con todo el personal que labora en el proceso, donde se plantearon los peores

panoramas que pudiera enfrentar la prestación de algún servicio y *de este modo identificó:*

- El potencial de la falla
- Los mecanismos de la falla
- El nivel de riesgo inherente al proceso

Posteriormente se analizó:

- El efecto potencial de la falla
- Grado de severidad de la falla
- Si puede ocurrir por capacitación del personal
- Si puede ocurrir por métodos de trabajo

Por último, se previeron las acciones recomendadas por los responsables de llevar a cabo dichas acciones, estableciendo controles de prevención y detección

Entre las fallas más críticas en cuanto a prestación del servicio de videoconferencias se identificaron:

- Pérdidas en la red de datos
- Perdida de audio en la sesión local
- Perdida de video en la sesión local
- Fallas de origen por las sedes remotas
- Fallas de conectividad de las sedes remotas.

Del análisis se pudo identificar que los riesgos se han encontrado debidamente gestionados en el procedimiento de “videoconferencias yTvRed” a través de elementos como “la entrevista previa” y una serie de actividades a realizarse previamente al evento como las “pruebas de conectividad con los sitios remotos”, permitiendo a la CTC obtener niveles de calidad y satisfacción de los usuarios por encima del objetivo.

3.5.4. Proceso “PVC - DGIE – 01 videoconferencias y tvred”

Con los ejercicios de análisis mencionados anteriormente, se procedió a revisar y adecuar el proceso de la CTC y de este modo ser congruentes con ISO 9001 2015.
El proceso de la CTC identificado en el Sistema de Gestión de Calidad de la DGIE como “PVC-DGIE-01 Videoconferencias y TvRed” entre otros elementos destaca el siguiente flujograma de actividades a realizar para la prestación del servicio.
Ver: Figura 6: **Parte 1: Flujograma del proceso de videoconferencia,** pag. 47 y Figura 7: **Parte 2: Flujograma del proceso de videoconferencia**, pag 48.

En el flujograma, se describieron las actividades y el orden en que se deben realizar para la prestación de los servicios en tiempo y forma.
En la figura se notan tres columnas:

- Responsable, de la actividad: donde se escribe el puesto que es responsable de realizar la actividad
- Registro utilizado en la actividad: donde se especifican los registros utilizados para la realización de dicha actividad,
- Especificaciones y Observaciones: donde a manera de prosa se complementa la información sobre la actividad descrita en el flujograma.

A continuación, se describe cada actividad incluida en el flujograma:

1. El flujograma detona con la solicitud de servicio por parte del usuario y que puede ser atendida por el Coordinador o los Operadores de transmisiones y dicha actividad utiliza el registro “Agenda en línea”. La solicitud se puede recibir vía oficio, llamada telefónica o de manera verbal.
2. Interrogante sobre la entrevista previa y las actividades a seguir sobre la realización o falta de la misma.
3. En el recuadro tres, que resulta de no realizar la “entrevista previa” se describen el tipo de usuarios que pueden omitir este requisito para prestar un servicio de calidad.

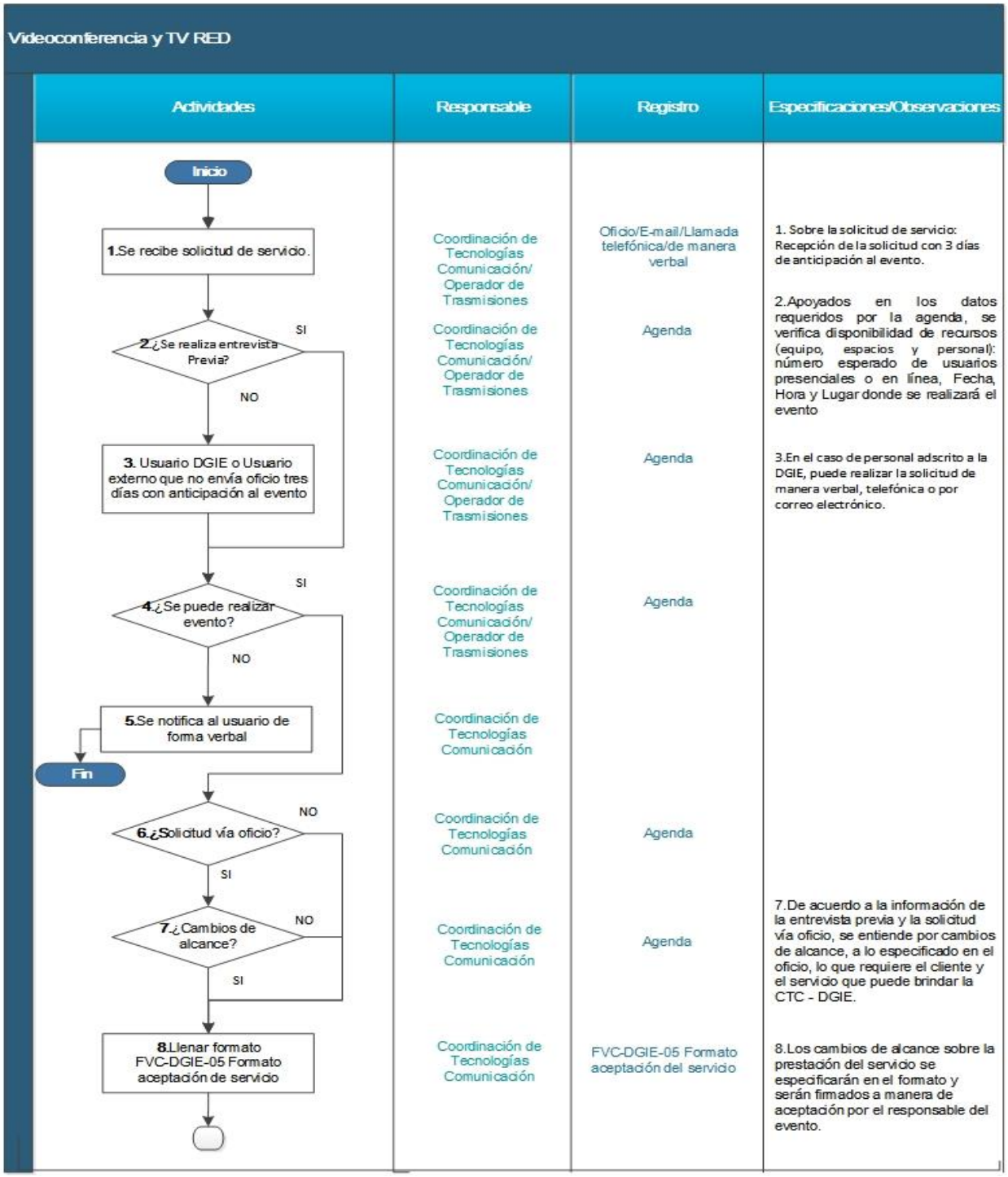


Figura 6: **Parte 1: Flujograma del proceso de videoconferencia**

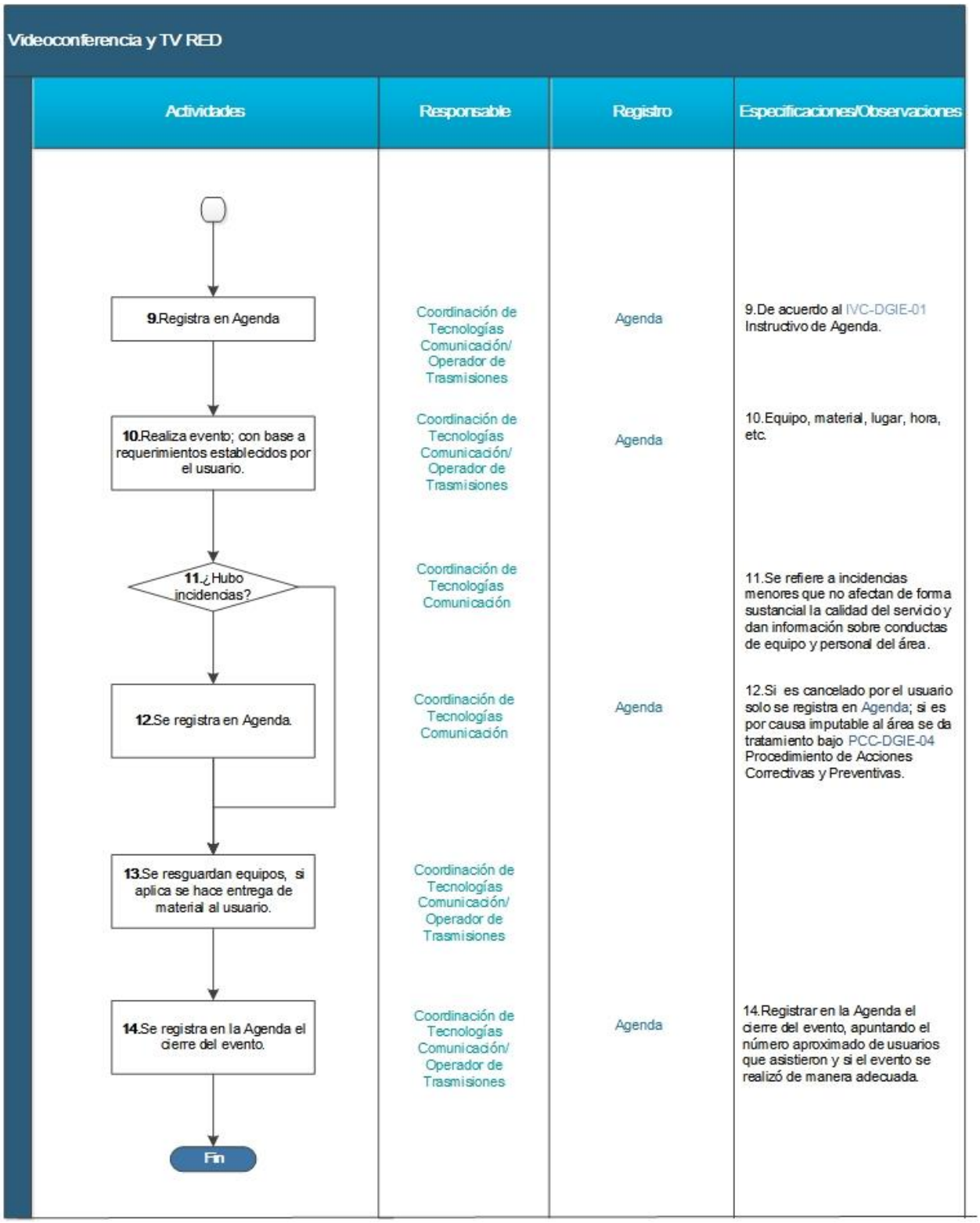


Figura 7: **Parte 2: Flujograma del proceso de videoconferencia**

4. La entrevista se realiza con la finalidad de establecer el precedente de cumplimento de los requisitos del servicio y también para determinar la factibilidad del evento considerando: la disponibilidad de espacio, equipo o personal.
5. Si no hay manera de atender el servicio se notifica al usuario de manera verbal. Y desemboca en el fin de las actividades a considerar para la solicitud de servicio.
6. Cuando se ha aceptado la solicitud de servicio y si es vía oficio se procederá de manera formal en los siguientes pasos, si no se recibió la solicitud vía oficio se procederá de manera informal, manteniendo informado al solicitante por los medio de comunicación disponibles, como correo electrónico o por teléfono.
7. Es recuadro se tomará en cuenta si la solicitud se recibió vía oficio y después de la entrevista previa y analizando la redacción del oficio, se considerarán los cambios de alcance sobre la solicitud y la prestación del servicio.
8. Posteriormente se procederá a llenar el formato de acuerdo de servicios, con la finalidad de plasmar de manera tangible para la parte interesada los compromisos adquiridos por la CTC a partir de la solicitud recibida, así como servir de evidencia ante una salida no conforme o una queja por parte de los usuarios.
9. Una vez definidos y aceptados los acuerdos de servicio se procede a registrar el evento en la agenda.
10. El siguiente cuadro es sobre la realización del evento y donde es importante mencionar que este se realiza en base a los acuerdos del servicio que están apuntados en la agenda.
11. Cuando termina el evento se consideran los pormenores del servicio intentando identificar patrones de falla o conductas del personal que puedan provocar una salida no conforme.
12. Después del ejercicio de retroalimentación realizado entre el Coordinador y el Operador de Transmisiones, se registran en la Agenda situaciones con potencial a provocar posteriormente una salida no conforme. En caso de estar frente a una salida no conforme, se utilizará el procedimiento de “Acciones Correctivas”.
13. Se enfatiza el resguardo del equipo como parte de la conservación del mismo.
14. Por último, el Coordinador hace una valoración del servicio que es revisar los acuerdos para prestación del servicio y si se dio cumplimiento a los mismos.

Otros elementos que se pueden identificar en el proceso y que sirven para explicar a detalle, el flujograma antes descrito, son:

- Objetivo y alcance.
- Usuarios requisitos entregables y salidas no conforme:
    - Se describen por usuarios
    - Se describen los requisitos para prestación del servicio en tiempo y forma
    - Se describen las características de un servicio que no cumple las características básicas de calidad.
- Referencias: Donde se citan normas que se utilizan para la prestación del servicio.
- Definiciones: Un glosario de términos que se utilizan en el proceso.
- Responsabilidades: Se escriben los puestos directamente implicados en la realización de las actividades descritas en el proceso y el grado de responsabilidad o compromiso de cada uno.
- Consideraciones: Se describen elementos necesarios para prestar el servicio de videoconferencias en tiempo y forma y son.
    - Entrevista: actividad esencial donde se recaba información sobre el servicio a brindar y de este modo prevenir o identificar elementos de riesgo así como para aclarar los alcances y limitaciones de la CTC.
    - Propiedad del cliente: se define lo que se considera como propiedad del cliente.
    - Previas a Servicios: se describen una serie de consideraciones previas a la prestación del servicio, donde se revisan los elementos básicos para prestación del servicio.
    - Durante la prestación de los servicios: se describen las actividades realizadas durante el servicio.
    - Mantenimiento y respaldo de la información: Se describen las actividades para realización de mantenimiento de los equipos especializados y el tratamiento a los archivos generados por la prestación del servicio.
    - Lista de acuerdos de servicio: se describen los distintos acuerdos de servicio establecidos durante la entrevista

- Agenda: Se describe el lugar donde se puede consultar la “Agenda en línea” de la CTC y el respectivo instructivo para su utilización.
- Encuesta de satisfacción: Se describen las consideraciones sobre cómo aplicar la encuesta de satisfacción del servicio.
- Instructivos: se mencionan los instructivos que complementan la información para el proceso de videoconferencias.
- Formatos: Se escriben los formatos que se utilizan directamente para la prestación de los servicios en la CTC.
- Control de cambios: se describen la serie de cambios que se hacen al proceso de videoconferencias ya que al ser un sistema dinámico, se va adaptando siempre buscando la mejora continua y la satisfacción del cliente.

Respecto al procedimiento desarrollado para la prestación del servicio, es importante aclarar que es un documento madurado después de varios años prestando servicios de videoconferencia. Y que, dada la experiencia del autor en la prestación de estos servicios, fue el principal creador del procedimiento.

Al momento de crear el procedimiento también se consideraron otros procedimientos con objetivos similares, que sirvieron como punto de partida para tener el actual documento. También es importante remarcar, que anterior a este procedimiento donde se hace uso de flujogramas para plasmar las actividades a realizar para la prestación del servicio, se utilizaba la prosa, con descripciones detalladas de cada actividad. Pero a parecer del autor los colaboradores del área en este caso los operadores de transmisiones, tenían problemas para entender y poner en práctica las actividades descritas en el proceso y en el momento en que la DGIE toma la decisión de simplificar esta parte del procedimiento, los colaboradores se apropiaron del procedimiento provocando un sistema de gestión de calidad practico y que se utiliza de manera cotidiana en el área.

Actualmente los colaboradores del área ven en el procedimiento una herramienta importante para la prestación de los servicios.

4. Conclusión:

Para la realización de este documento se analizaron las distintas etapas del servicio de videoconferencias y así se obtuvo una perspectiva clara sobre la situación actual del servicio, lo que puso en evidencia que el servicio de “videoconferencias profesionales” no va a desaparecer en el futuro próximo, pues a pesar del incremento en el uso de las “videoconferencias de escritorio” que son realizadas de manera independiente por los usuarios, ya no requieren a la CTC como intermediario.

Por lo que es necesario recapitular que:

- La prestación del servicio de videoconferencias implicaba a elevadas probabilidades de falla durante su realización y los usuarios tenían que reservar con tres días de anticipación la única sala destinada para este servicio en la BUAP.
- Posteriormente el servicio se volvió confiable y accesible por los esquemas de operación implementados en el área en conjunto con la inversión de tecnología por la Universidad.
- Actualmente existen plataformas de colaboración automáticas, confiables e intuitivas, que brindan al usuario espacios versátiles de acuerdo a las necesidades de movilidad que la sociedad demanda.
- El servicio profesional de videoconferencias tiende a servicios de alta definición o de experiencia inmersiva, con gran convergencia de dispositivos:
    - -Móviles
    - -De escritorio
    - -De sala

De lo anterior se puede determinar que de ser implementadas las nuevas tecnologías de videoconferencia en la BUAP causarían que: la figura del actual administrador de videoconferencias quede confinado a un servicio de “conserjería” enfocado únicamente a la administración de la sala y al acuerdo de las reuniones con las demás sedes participantes.

Por otra parte, analizando los indicadores de distribución de contenidos en línea de la CTC, éstos evidencian un incremento en el número de reproducciones de videos, por lo que es importante considerarlos como un factor que gana importancia frente a otros servicios prestados por la CTC.

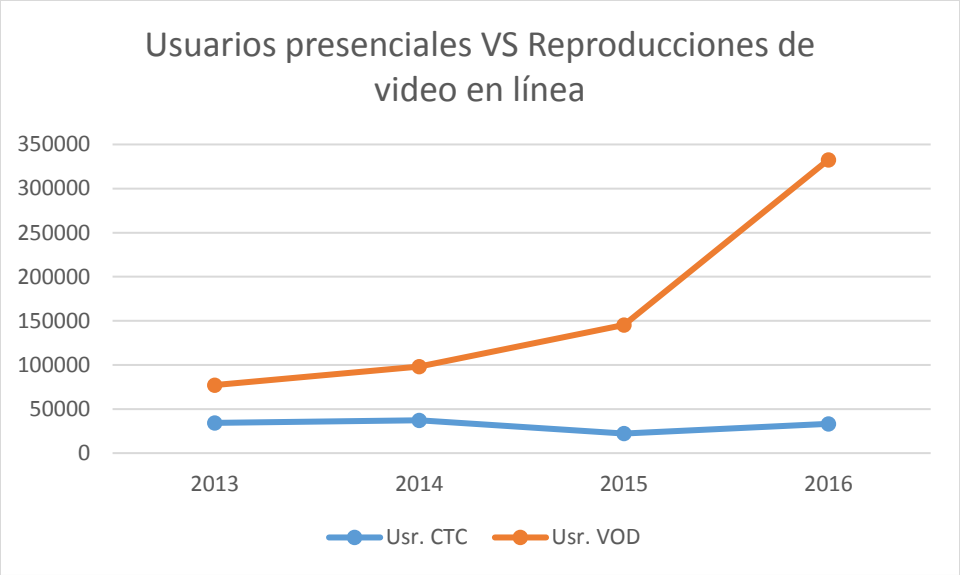


Gráfico 6: Usuarios presenciales contra reproducciones de video en línea elaboración propia

Por lo que, para mantener la calidad en el servicio y acorde a las necesidades de las partes interesadas de la CTC, será necesario redefinir la razón de ser del área. Y es notorio que la nueva razón de ser de la CTC está emergiendo como parte de la evolución del servicio de videoconferencias, planteando nuevas oportunidades, retos y necesidades técnicas-administrativas, que pueden ser fácilmente detectadas y controladas gracias al “Sistema de gestión de calidad” implementado en la DGIE, pero que sobre todo no sería realizables por el autor sin la formación adquirida en la FCE.

Bibliografía

Aurora, A. et al., 2015. EVOLUCIÓN Y ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA DE UTILIZACIÓN DE VIDEOCONFERENCIA DE SALA Y DE ESCRITORIO EVOLUTION AND ANALYSIS ABOUT USES OF ROOM AND DESKTOP VIDEOCONFERENCES. *Nº*, 47.

BUAP, 2016. *Descripción de puesto*,

C.Guzner, 2012. EL DESAFÍO DE ENSEÑAR ÁLGEBRA LINEAL POR COMPETENCIAS Claudia GUZNER 1. *OEI -CAEU Revista escolar de la OIM*, 46.

Cabero-Almenara, J. & Barroso, J., 2014a. *Nuevos escenarios digitales* E. Piramide, ed.,

Cabero-Almenara, J. & Barroso, J., 2014b. *Nuevos escenarios digitales* E. Piramide, ed.,

DGIE, 2016. Dirección General de Innovación Educatíva. *Misión, visión*. Available at: http://www.dgie.buap.mx/2014-01-23-20-34-06.

Eider Fortea, M.G.E.P.-M.U., 2016. *Las 4 herramientas básicas para la gestión del riesgo*,

Grönroos, C., 1994. *Marketing y gestión de servicios: la gestión de los momentos de la verdad y la competencia en los servicios* E. D. de Santos, ed.,

Guillén, M. del C.M., 2003. *La gestión empresarial: equilibrando objetivos y valores* D. de Santos, ed.,

IMNC, 2015. Norma ISO 9001-2015. , p.31.

ISO, 2009. NORMA INTERNACIONAL Gestión de Riesgos - Principios y Guías ISO 31000. , (1), pp.1–23.

ITU, 2016. ITU-T.

Itu-T, 2009. H.323. *Series H: Audiovisual and Multimedia Systems*.

Joglar, J., 2009. *Video Compresion*,

Lemos, P.L., 2016. *Novedades ISO 9001:2015* ESIC, ed., Fundación CONFEMETAL.

Mata-Hernández, G. & González-Pozo, V., 2003. *Sistemas de comunicaciones electrónicas* P. Educación, ed.,

Pardo, A., 2015a. *Producción ejecutiva de proyectos cinematográficos* E. U. de Navarra, ed.,

Pardo, A., 2015b. *Producción ejecutiva de proyectos cinematográficos* E. U. de Navarra, ed.,

Rebel, G., 2012. *El lenguaje corporal: Lo que expresan las actitudes, las posturas, los gestos y su interpretación*, EDAF Bolsillo.

Rojas, N.N., 2009. La Webquest, el aula virtual y el desarrollo de competencias para la investigación en los estudiantes del I Ciclo de educación - USAT. , p.158.

Saffady, W., 1986. *Informática documental para bibliotecas* D. de Santos, ed.,

Sotomayor-Aurioles, I., 2015. *Competencias orientadas a la medición de Procesos de Tecnología*.

Szymanczy, I.O., 2013a. *Historia de las telecomunicaciones mundiales* Dunken, ed.,

Szymanczy, I.O., 2013b. *Historia de las telecomunicaciones mundiales* Dunken, ed.,

Tanenbaum, A.S., 2003a. *Redes de computadoras* P. Educación, ed.,

Tanenbaum, A.S., 2003b. *Redes de computadoras* P. Educación, ed.,

UNAM, 2016a. Universidad Nacional Autónoma de México.

UNAM, 2016b. VNOC UNAM.

UNED, 2016. UNED.

van-der-Hofstadt-Roman C., G.-G.J.M., 2013. *Competencias y habilidades profecionales para universitarios*,

Vanijja, V. & Supadetvivat, B., 2012. LNEE 157 - An Online Virtual Classroom Using SIP. , 2, pp.387–393.

Verdu, M.C., 2006. *Formación Abierta Y a Distancia. Formación Profesional Ocupacional* Primera. M. E. S.L., ed.,

Wiemann, M.O., 2011. La comunicación en las relaciones interpersonales. In *Volumen 9 de Aresta-Comunicación y Sociedad*. p. 160.

Zanuy, M.F., 2000a. *Tratamiento digital de voz e imagen y aplicación a la multimedia* Marcombo, ed.,

Zanuy, M.F., 2000b. *Tratamiento digital de voz e imagen y aplicación a la multimedia* Marcombo, ed.,

Anexos (ver CD)

Listado de anexos:

Anexo0 Plan de estudios generación 93

Anexo1 Diccionario de habilidades genéricas

Anexo2 ITU-T Interoperabilidad del protocolo H.323

Anexo3 Equipo de videoconferencia VTel TC2000 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo4 Resumen del manual de VTel TC2000

Anexo5 Equipo de videoconferencia Sony PCS1600 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo6Manual para equipo de videoconferencia Sony PCS 1600

Anexo7 Equipo de videoconferencia Polycom SP128 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo8 Manual del equipo de videoconferencia Polycom SP128

Anexo9 Equipo de videoconferencia Sony PCS G50 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo10 Manual del equipo de videoconferencia Sony PCS G50

Anexo11 Unidad de videoconferencias multipunto Polycom MGC50 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo12 Manual del MCU Polycom MGC 50

Anexo13 Unidad de videoconferencias multipunto CODIAN MCU4205 y su relación con el histórico de uso del servicio

Anexo14 Hoja de datos del MCU Codian MCU4205

Anexo15 Guía para administradores de PEXIP

Anexo16 Cuadro comparativo de ISO 9001 2015 e ISO9001 2008

Anexo17 Gráfico de contexto de la organización

Anexo18 Ejemplo de análisis de partes interesadas