

**ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES  
UNIFICADAS EN UNA ORGANIZACIÓN, PARA VERIFICAR SU IMPACTO EN  
LA FACILIDAD DE TELETRABAJAR**

Tesis presentada como requisito parcial para optar el título de:

**MAGISTER EN TELECOMUNICACIONES Y REGULACION TIC**

Ing. LUCAS BLANCO ARAQUE

Directora:

Ing. Juliana Alejandra Arévalo Herrera, MSc

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES  
MAESTRIA EN TELECOMUNICACIONES Y REGULACION TIC  
BOGOTÁ, 2021

A DIOS por estar presente en mi vida, por darme la energía de seguir adelante y luchar  
por mis objetivos personales y profesionales.

A mi hogar, esposa e hija por ser mi inspiración de lucha para cada día.

Al deseo de superación y de mejora continua que me impulsa a ser cada vez, mejor  
persona y mejor profesional.

A mi familia hermanos, sobrinas y sobrinos por ser la fuerza de vida que me entusiasma a  
conseguir y obtener metas con deseo de ser ejemplo e inspiración para las personas que  
me rodean.

## **AGRADECIMIENTOS**

Muchas gracias a todas las personas que compartieron momentos de vida durante el desarrollo de la maestría: Profesores de la Universidad y Colegas Ingenieros que realizaron los estudios conmigo.

A la Ingeniera directora de la tesis, por darme directrices profesionales que enrutaron correctamente mi tesis de grado, con el objetivo de cumplir los objetivos propuestos.

A la Universidad Santo Tomas, por ser el aula que nos acogió y que nos ofreció la oportunidad de ser profesionales integrales y éticos comprometidos con el País y el desarrollo tecnológico de la Industria colombiana.

## TABLA CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
1 <b>MARCO GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.2 OBJETIVOS .....	5
1.3 ALCANCE .....	6
1.4 METODOLOGIA .....	6
2 <b>MARCO REFERENCIAL DE CU CORPORATIVA .....</b>	<b>8</b>
2.1 INTERNET .....	8
2.2 CONVERGENCIA TECNOLOGICA.....	9
2.3 VOIP .....	9
2.4 PROTOCOLO SIP .....	11
2.5 CODECS.....	13
2.6 SIP TRUNKING .....	13
2.7 SKYPE FOR BUSINESS SERVER 2016 (SfB).....	14
2.8 GATEWAY AUDIOCODES MEDIANT 800B (SBC).....	14
2.9 CALIDAD DE SERVICIO (QoS).....	15
2.10 <b>CIBERSEGURIDAD DE LAS REDES IP .....</b>	<b>15</b>
2.10.1 EL FIREWALL .....	16
2.11 <b>TELETRABAJO.....</b>	<b>18</b>
2.11.1 LEGISLACION LABORAL SOBRE TELETRABAJO EN COLOMBIA.....	19

<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO UTILIZADO ANTES DE CU .....</b>	<b>21</b>
3.1	INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA ENTRE SITIOS PLANTAS PANASONIC.....	22
3.2	FUNCIONALIDADES TELEFÓNICAS PBXs KX-TDE 200 Y KX-NCP 500.....	22
3.3	SISTEMA TELEFÓNICO PANASONIC PBX MÓDELOS KX-TDE200 Y KX-NCP500 .....	22
<b>4</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO .....</b>	<b>24</b>
4.1	PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO .....	24
4.2	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO EN COLOMBIA .....	25
4.3	CU CORPORATIVAS .....	25
4.4	BENEFICIOS DE LAS CU CORPORATIVAS.....	26
4.5	ARQUITECTURA DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO .....	27
4.6	HARDWARE Y SOFTWARE TÉCNICO IMPLEMENTADO .....	29
4.7	AUDICODES MEDIANT 800B: MÓDULO SBC (CIBERSEGURIDAD).....	31
4.8	AUDICODES MEDIANT 800B: MÓDULO GATEWAY (OPERABILIDAD) .....	31
4.9	SIP TRUNK (ENLACE DE VOIP) DEL ITSP.....	32
4.9.1	BENEFICIOS DE CONTRATAR UN SERVICIO SIP TRUNK .....	33
4.9.2	SERVICIOS INCLUIDOS EN UN SERVICIO SIP TRUNK .....	34
4.9.3	SERVICIOS ADICIONALES EN UN SERVICIO SIP TRUNK .....	34
4.10	INTEGRACION E INTEROPERABILIDAD TELEFÓNICA.....	34
4.11	APPS: APLICACIONES INFORMATICAS DE COMUNICACIÓN DIGITAL ..	35
4.11.1	APP SKYPE FOR BUSINESS (SfB).....	35
4.11.2	APP MICROSOFT TEAMS .....	37
<b>5</b>	<b>ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO.....</b>	<b>39</b>
5.1	ANALISIS DE LAS FUNCIONALIDADES TECNICAS .....	39
5.1.1	DESCRIPCION DE LAS FUNCIONALIDADES TECNICAS .....	40
5.2	SERVICIOS TIC COLABORATIVOS QUE OFRECE EL PROYECTO DE CU .....	45

5.2.1	DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS TIC COLABORATIVAS .....	45
5.3	DISPONIBILIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN CUALQUIER PLATAFORMA ....	48
6	ASPECTOS ORGANIZACIONALES LOGRADOS CON CU .....	51
6.1	DESARROLLO DE TELETRABAJO EN LA ORGANIZACION .....	52
6.1.1	CARACTERISTICAS POSITIVAS DE TELETRABAJAR .....	53
6.1.2	MODALIDADES DE TELETRABAJO UTILIZADAS.....	55
6.1.3	TRANSFORMACION DIGITAL CORPORATIVA.....	57
6.1.4	BENEFICIOS DEL TELETRABAJO PARA LOS TRABAJADORES .....	58
6.1.5	BENEFICIOS DEL TELETRABAJO PARA LA EMPRESA.....	58
6.2	IMPLEMENTACION DE UN CALL CENTER TIC GLOBAL .....	59
6.2.1	SERVICE DESK: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DE LAS TIC .....	60
6.2.2	ITEMS MISIONALES DEL EQUIPO TIC: SERVICE DESK .....	60
6.2.3	ORGANIZACIÓN DEL SERVICEDESK GLOBAL.....	61
6.2.4	CALIDAD DE LOS SERVICIOS TIC DEL SERVICE DESK.....	62
6.2.5	SERVICIOS DIGITALES DE AYUDA SOBRE SERVICIOS TIC .....	63
6.2.6	PROCESO TIC DE SOPORTE PARA CU EN LA ORGANIZACION .....	64
7	ASPECTOS ECONOMICOS DE LA SOLUCION DE CU CORPORATIVA.....	67
7.1	ANALISIS ECONÓMICO OPEX DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO .....	67
7.1.1	GASTO ÚNICO: COMPRA AUDIOCODES MEDIANTE 800B.....	68
7.1.2	GASTO ANUAL: LICENCIAMIENTO DEL HARDWARE .....	69
7.1.3	GASTO MENSUAL CONTRATO SIP TRUNK CON EL ITSP.....	71
7.1.4	RESUMEN ESTIMADO DE GASTOS INICIALES (IMPLEMENTACION).....	72
7.1.5	EVIDENCIAS DE FACTURACION AÑO 2020.....	72
7.1.6	RESUMEN COSTOS OPERACIONALES AÑO 2020.....	74
7.1.7	ESTIMACIÓN COSTOS OPERACIONALES 2020 PANASONIC .....	75
7.1.8	TABLA COMPARATIVA PANASONIC VERSUS CU (AÑO 2020).....	75

7.2	ANALÍSIS ECONÓMICO ROI.....	75
7.2.1	BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LA EMPRESA CON CU.....	77
7.2.2	ANALÍSIS CUANTITATIVO: REDUCCIÓN COSTOS VOZ CORPORATIVA ...	77
7.2.3	ANALISIS CUALITATIVO: AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.....	78
7.2.4	ANALISIS CUALITATIVO: OPTIMIZACIÓN TOMA DE DECISIONES.....	78
7.2.5	ANALISIS CUALITATIVO: OPTIMIZACIÓN RECURSOS ECONÓMICOS ...	78
8	VENTAJAS COMPETITIVAS CON CU IMPLEMENTADAS.....	79
8.1	ESTRATEGIAS COMPETITIVAS CON CU IMPLEMENTADAS.....	79
8.2	VENTAJAS CUALITATIVAS CON TELETRABAJO .....	81
8.3	TRANSFORMACION DIGITAL DE LA EMPRESA.....	82
8.4	FORTALEZAS OPERATIVAS DE LA EMPRESA .....	82
9	CONCLUSIONES .....	83
9.1	TRABAJOS FUTUROS .....	84
10	REFERENCIAS .....	85
	ANEXO A: COPIA CONTRATO VOZ CORPORATIVA DE LA EMPRESA.....	90
	ANEXO B: COPIA GUIA RÁPIDA AUDIOCODES MEDIANT 800B (TRADUCCIÓN).....	102
	<a href="http://www.audiocodes.com">www.audiocodes.com</a> .....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Codes de Audio para la VoIP .....	13
Tabla 2. Sistema Telefónico Panasonic .....	23
Tabla 3. Hardware y Software del ITSP .....	29
Tabla 4. Hardware y Software en la organización .....	30
Tabla 5. Hardware y Software en los dispositivos del usuario.....	30
Tabla 6. Funcionalidades TIC de CU .....	40
Tabla 7. Descripción Funcionalidades Técnicas .....	42
Tabla 8. Características TIC colaborativas de CU.....	45
Tabla 9. Descripción de las características TIC colaborativas.....	45
Tabla 10. Disponibilidad de funcionamiento desde cualquier dispositivo .....	50
Tabla 11. Costos implementación CU en la organización .....	72
Tabla 12. Costos CU (Telefonía) año 2020.....	74
Tabla 13. Costos Panasonic .....	75
Tabla 14. Comparación OPEX entre Telefonía Panasonic Vs CU .....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de mensajes de una sesión de Voz SIP .....	10
Figura 2. Ciberataques a APPs de Comunicación .....	16
Figura 3. Firewall de última generación .....	18
Figura 4. Interconexión Plantas Panasonic Colombia .....	21
Figura 5. Servicios TIC corporativos de CU .....	27
Figura 6. Hardware de CU implementado en sede principal .....	28
Figura 7. Pantallazo Gateway AudioCodes Mediant 800B (SBC) .....	32
Figura 8. Configuración del SBC y Gateway en el proceso de una llamada.....	35
Figura 9. Pantallazo de la APP SfB .....	36
Figura 10. Pantallazo APP Microsoft Teams.....	38
Figura 11. Convergencia y Evolución de dispositivos electrónicos.....	41
Figura 12. Pantallazo encuesta APPs de comunicación .....	48
Figura 13. Disponibilidad de funcionamiento de CU.....	49
Figura 14. Pantallazo APP Microsoft Teams en Smartphone.....	50
Figura 15. Organización de sedes de la empresa en Colombia .....	51
Figura 16. Ecosistema digital, gobierno de Colombia .....	57
Figura 17. Ventajas del Teletrabajador .....	59
Figura 18. Gráfico del modelo de soporte TIC global .....	62
Figura 19. Pantallazo de acceso a ICT store de la APP "ICT Services" .....	63
Figura 20. Pantallazo de acceso Base de conocimiento de la APP " ICT Services" .....	64
Figura 21. Pantallazo proceso Soporte Técnico CU.....	65
Figura 22. Pantallazo tablero de soporte TIC para América región .....	66
Figura 23. Pantallazo tickets TIC para América región.....	66
Figura 24. Pantallazo copia solicitud de compra año 2018 .....	69
Figura 25. Pantallazo 30 licencias SIP en Mediant 800B (Bogotá).....	70
Figura 26. Pantallazo copia solicitud de compra año 2020 .....	71
Figura 27. Pantallazo factura consumo Junio/2020 - Voz corporativa .....	73
Figura 28. Pantallazo consumo julio/2020-Voz corporativa.....	74
Figura 29. ROI (La reacción en cadena) .....	76

## ACRÓNIMOS

**AAA:** Authentication, Authorization, Accounting (Contabilidad)

**ACCESIBILIDAD:** Es una característica deseable en las páginas web e interfaces gráficas de los sistemas de información que consiste en la posibilidad que tiene un usuario de acceder a un sitio web y navegar en él, sin importar que cuente con algún tipo de discapacidad.

**APP:** Aplicación Informática diseñada para ser ejecutada en Teléfonos Inteligentes y otros dispositivos móviles.

**BRI:** Basic rate interface. Consiste en dos canales B full-dúplex de 64 kbit/s y un canal D full-dúplex de 16 kbit/s. Luego, la división en tramas, la sincronización, y otros bits adicionales dan una velocidad total a un punto de acceso básico de 160 kbit/s.

**CO<sub>2</sub>:** Dióxido de carbono

**CODEC:** Abreviatura de codificador-decodificador.

**CONFIDENCIALIDAD:** Se refiere a que la información solo puede ser conocida por individuos autorizados.

**CU / UC:** Comunicaciones Unificadas. Solución de Telecomunicaciones que permite reunir todas las herramientas de comunicación en una sola plataforma.

**DIGITALIZACION:** Es el proceso mediante el cual se realiza la transformación de algo real (físico, tangible o análogo) a datos digitales (bits: unos y ceros), con el propósito de que dichos datos digitales puedan ser accedidos, manipulados y aprovechados para diferentes fines a través de equipos de cómputo (computadores, dispositivos móviles, entre otros). La digitalización es un paso o etapa dentro de un proceso de transformación digital, dado que este último implica elementos adicionales a la digitalización. El proceso de digitalización se puede aplicar a muchas cosas.

**DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACION:** Se refiere a la seguridad que la información puede ser recuperada en el momento que se necesite, esto es, evitar su pérdida o bloqueo, bien sea por ataque doloso, mala operación accidental o situaciones fortuitas o de fuerza mayor.

**DMZ:** Demilitarized Zone (Zona Desmilitarizada). Red ubicada entre una red pública (generalmente internet) y una red interna.

**DNS:** Sistema de nombres de dominio

**DoS:** Denial of Service (Denegación de Servicio)

**DTMF:** Marcación por tonos

**E.164:** International Numbering plan for Public Telephone Systems

**E1:** Estándar de telefonía digital (europeo) de 30 canales

**ECOSISTEMA DIGITAL:** Infraestructura, Servicios, Aplicaciones, Usuarios

**EFICIENCIA:** Es la capacidad de lograr un resultado con el mínimo de recursos posibles

**EMAIL:** Correo Electrónico

**ENUM:** tElephone Number Mapping

**ESTANDAR:** Es un conjunto de características y requisitos que se toman como referencia o modelo y son de uso repetitivo y uniforme. Para que sea un estándar debe haber sido construido a través de consenso y refleja la experiencia y las mejores prácticas en un área en particular. Son de obligatorio cumplimiento y para las organizaciones implican uniformidad y normalización.

**FIREWALL:** Elemento que permite bloquear los accesos no permitidos a una red privada

**FXO:** Foreign Exchange Office (Interfaz de conexión hacia la PSTN)

**FXS:** Foreign Exchange Station (Interfaz para conectar un teléfono análogo)

**GATEWAY:** Elemento que tiene como finalidad traducir los protocolos de la red de origen a los de la red de destino para lograr la comunicación entre dos redes que soportan arquitecturas y protocolos diferentes.

**GSN:** Numero de Abonado Mundial

**H.323:** Protocolo de Comunicación

**HTTP:** Hyper Text Transport Protocol

**IETF:** Internet Engineering Task Force

**INTEROPERABILIDAD:** Se entiende como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar y utilizar información, no es un concepto meramente técnico.

**IP:** Protocolo Internet

**ISP:** Proveedor de Servicios de Internet

**ITSP:** Proveedor de Servicios de Telefonía por Internet

**LDAP:** Lightweight Directory Access Protocol (Protocolo ligero de acceso a directorios)

**MDE / DID:** Marcación Directa a Extensión

**NAPT:** Network Address and Port Translation

**NAT:** Network Address Translation

**NGN:** Redes de Próxima Generación

**OBJETIVOS SMART:** Specific (Específico), Mensurable (Medible), Achievable (Alcanzable), Relevant (Relevante), Timely (Temporal)

**ONG:** Organización No gubernamental

**OPEX:** Operational expenditures, (Gastos operacionales)

**OUTLOOK:** Correo electrónico ofrecido por Microsoft

**PBX:** Private Branch Exchange

**PMO:** Project Management Office (Oficina de gestión de Proyectos)

**POLITICAS:** Se define como un mecanismo derivado de los principios previamente establecidos y que permite la ejecución de acciones en pro de la interoperabilidad. Una política está definida por una serie de objetivos que indican el logro que se busca cumplir, al igual que por unos instrumentos o mecanismos que permiten alcanzar dichas metas.

**PROXY:** Servidor que intercepta las conexiones de red para seguridad de la misma

**PRI:** Primary Rate Interface. Interfaz de velocidad primaria, proporciona conectividad telefónica a la red ISDN.

**PSTN:** Red Telefónica Publica Conmutada

**QoS:** Calidad de Servicio

**RDSI:** Red Digital de Servicios Integrados

**RFC:** Registro Federal de Contribuyentes

**ROI:** Retorno sobre la Inversión

**RTC:** Red Telefónica Conmutada

**SBC:** Session Border Controller

**SDP:** Protocolo de Descripción de Sesión

**SfB:** Skype for Business

**SIP:** Protocolo de Iniciación de Sesión

**SLA:** Service Level Agreement (Acuerdo de nivel de Servicio)

**SMTP:** Simple Mail Transport Protocol

**SO:** Sistema operativo

**T1:** Estándar de telefonía digital (americano) de 24 canales

**TCP:** Transmisión Control Protocolo

**TELECOMUNICACIONES:** Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

**TIC / ICT:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

**TRANSFORMACION DIGITAL:** Es un proceso de reinención o modificación en la estrategia o modelo del negocio, que responde a necesidades de supervivencia de las organizaciones y se apoya en el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**UAC:** Usuario Agente Cliente

**UAS:** Usuario Agente Server

**UDP:** User Datagram Protocol

**UIT:** Unión internacional de comunicaciones.

**URI:** Uniform Resource Identifier

**URL:** Uniform Resource Locator

**USABILIDAD:** Es un anglicismo que apareció hace algunos años, que significa facilidad de uso. Desde la Norma ISO 9241-11 (1998), usabilidad se define como “El grado en que un producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico”.

**VOIP:** Voz sobre protocolo IP

**VPN:** Virtual Private Network (Red Virtual Privada)

**WEB:** World Wide Web

## RESUMEN

Las comunicaciones unificadas corporativas son un servicio de telecomunicaciones que permite a las empresas y sus colaboradores disponer de las siguientes funciones como son: mensajería instantánea, comunicaciones de voz, videoconferencia, colaboración en línea, correo electrónico, calendario, directorio y Voicemail en una sola plataforma tecnológica y bajo el concepto de presencia o estado de disponibilidad.

La integración tecnológica entre diferentes dispositivos electrónicos móviles y portables como son los PCs portátiles, las Tablet y los Smartphone como herramientas de comunicación y trabajo es analizado en el funcionamiento corporativo de este proyecto.

Las CU hacen posible una mayor colaboración entre los miembros de una compañía, pues mediante este tipo de soluciones se pueden compartir documentos o aplicaciones comunes con el resto de los colegas de forma inmediata y segura.

Se interactúa con usuarios externos de la empresa mediante comunicaciones telefónicas de voz y video, de forma instantánea utilizando cualquier dispositivo de comunicación integrado a la solución.

En este trabajo de grado se analiza el Teletrabajo, ya que la actual situación mundial de pandemia por SARS-CoV2 y el proceso de cambio climático, recomiendan evitar el desplazamiento de los trabajadores hacia un sitio físico de trabajo, evitando congestiones de tráfico, contaminación del ambiente de las ciudades y además evita el contacto físico para controlar la enfermedad COVID. Así se orienta a la tecnología a desarrollar herramientas tecnológicas que faciliten el desempeño laboral sin desplazarse.

Esta tesis de grado se enmarca en la línea de investigación de Gestión TIC en las organizaciones del grupo INVTEL de la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomas.

**Palabras clave:** Comunicaciones Unificadas; VoIP; Protocolo SIP; Teletrabajo

## ABSTRACT

Unified communications are a telecommunication's service that allows companies and their collaborators to have functions such as: instant messaging, voice's communications, video meetings, online collaboration, email, calendar, directory and voicemail in a single technological platform and under the concept of presence or availability status.

The technological integration between different mobile and portable electronic devices such as portable PCs, Tablets and Smartphones as communication and work's tools are analyzed in the corporate operation of this project.

The UC make possible a greater collaboration between the members of a company, because through this type of solutions common documents or applications can be shared with other colleagues immediately and securely.

It allows to interact with external users of the company through voice and video calls instantly using any communication device integrated into the solution.

In this work of degree, it is analyzed the Telework, since the current world situation of pandemic by SARS-CoV2 and the process of climatic change, they recommend avoiding the displacement of the workers towards a physical place of work, avoiding congestions of traffic, contamination of the environment of the cities and in addition it avoids the physical contact to control the disease COVID. Thus, technology is oriented to develop technological tools that facilitate work performance without displacement.

This degree's thesis is part of the ICT Management in the Organizations research line of the group INVTEL in the Faculty Telecommunications Engineering of the Santo Tomas University.

**Keywords:** Unified communications; VoIP; SIP Protocol; Telework

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado está desarrollado sobre el análisis de la activación de una solución de CU, que fue realizada en una Organización Internacional con presencia en Colombia, lo cual ha facilitado principalmente la implementación de Teletrabajo en dicha empresa.

La integración de herramientas tecnológicas digitales colaborativas, permite que el ambiente laboral evolucione hacia un modelo de trabajo aceptado en el actual tiempo. La evaluación del desempeño anual de los trabajadores actuales se mide mediante el cumplimiento de objetivos Smart definidos y proyectados como alcance en los diferentes departamentos que hacen parte de una estructura empresarial. Las redes de comunicación empresariales utilizan el protocolo IP que funciona por internet y permite configurar redes privadas VPN para que haya disponibilidad permanente de servicios TIC corporativos para los usuarios [1].

La solución de CU implementada en la organización internacional analizada usa software y hardware integrado de las compañías internacionales: Microsoft (Software) y AudioCodes (Hardware). Empresas que son proveedores reconocidos de tecnología y que garantizan su funcionamiento mediante respaldo técnico garantizado a nivel global. Las dos empresas son desarrolladoras de soluciones tecnológicas TIC y poseen documentación técnica madura de respaldo sobre el tema.

El principal objetivo de este trabajo de grado es presentar un análisis técnico, organizacional y económico a la solución implementada en la organización empresarial analizada, para determinar la efectividad y eficacia de la tecnología implementada y que se considera un facilitador tecnológico del teletrabajo. La red internet facilita y permite que haya comunicación permanente (7 x 24), desarrollándose un ecosistema digital de servicios, usuarios, dispositivos e infraestructura tecnológica, donde el tiempo para comunicarse es casi cero (0), el alcance es permanente y desde cualquier sitio o por diferentes dispositivos y en la parte económica el costo es bajo o reducido [2].

## **1 MARCO GENERAL DEL PROYECTO**

VoIP es una tecnología que aprovecha las redes de datos para transportar de manera encriptada y segura la voz, permitiendo llegar a distancias extensas mediante el aprovechamiento de la estructura técnica del protocolo TCP/IP. Mediante el uso de otros protocolos materializa la transmisión y recepción de la voz en una red de datos interconectada a través de internet [3].

La información existente sobre VoIP está basada principalmente en el protocolo SIP y el uso de diferentes APPs corporativas existentes en el mercado comercial son el contenido fundamental de este estudio realizado de CU corporativa. Posteriormente se realiza el análisis técnico que resalta tres (3) características de la arquitectura implementada, basados en los documentos técnicos del hardware y del software integrado que permiten el funcionamiento. El análisis organizacional presenta dos (2) características resultantes de la transformación digital de la organización que promueven el teletrabajo y el soporte técnico remoto centralizado. El análisis económico muestra dos (2) características basadas en los gastos operacionales y los beneficios empresariales que a veces son intangibles pero que son fundamentales para la productividad laboral en la empresa.

La principal motivación profesional para el desarrollo de este trabajo de grado es que este estudio aporta información analítica y relevante que justifican el desarrollo de proyectos de ingeniería de esta área, ya que modernizan la Infraestructura TIC de las organizaciones y permiten que los trabajadores remotamente puedan desarrollar sus actividades diarias con herramientas tecnológicas que facilitan el desempeño, la colaboración y el trabajo en equipo.

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente en la era digital, las organizaciones empresariales tienen cobertura global en diferentes sitios y mediante el uso de la red internet poseen servicios de telecomunicaciones que permiten que haya movilidad del 100% de los funcionarios [4].

Los servicios de telecomunicaciones exigen que haya infraestructura técnica confiable y robusta que permiten la operabilidad empresarial de manera segura y confiable [5]. Un caso práctico es el de una organización internacional (ONG) con presencia en Colombia en la cual se implementó esta solución de CU que estamos analizando.

Los funcionarios están en constante movilidad en el territorio nacional, regional y global, debido a las labores que desarrollan en el campo humanitario. Hay necesidad de tener un único identificador de contacto para interlocutores externos, familiares y para comunicaciones internas con colegas de trabajo. Las condiciones ambientales actuales y los altos costos de los tiquetes aéreos dificultan y limitan los desplazamientos físicos de los funcionarios pertenecientes a la organización humanitaria que necesitan participar en reuniones internas y externas de otras organizaciones y con personal externo del gobierno local e internacional.

El establecimiento de sesiones de comunicación basadas en el protocolo SIP se hacen difíciles, pero se logran. Debido a que los usuarios cambian de localización y de dispositivos, utilizando un único identificador que facilita la conectividad [6]. Dentro de la organización se ha implementado un sistema de CU para facilitar las actividades descritas anteriormente y se percibe una mejora significativa en la productividad. En este contexto se plantea la pregunta ¿Cómo analizar desde aspectos técnicos, organizacionales y económicos la implementación de la solución de CU para verificar su impacto en la facilidad de teletrabajar en la organización?

## **1.2 OBJETIVOS**

Analizar aspectos técnicos, organizacionales y económicos de la implementación de una solución de CU en una organización internacional con presencia en Colombia que permitan verificar su impacto en la facilidad de teletrabajar.

- Presentar las condiciones existentes previo a la implementación de la nueva tecnología, incluyendo las dificultades en la operación por falta de herramientas de comunicación modernas.
- Describir en detalle la arquitectura de la solución implementada

- Seleccionar y analizar las mejoras obtenidas mediante la presentación de tres (3) aspectos técnicos, dos (2) aspectos organizacionales y dos (2) aspectos económicos resultantes de la implementación de CU en la organización estudiada, comparando los escenarios del antes y el después de implementar el proyecto.
- Plantear estrategias para usar el teletrabajo como ventaja competitiva para la organización.

### 1.3 ALCANCE

El documento final del análisis técnico, organizacional y económico de la implementación de una solución de CU como facilitador del teletrabajo en una organización internacional con presencia en Colombia presenta:

- Descripción de la situación anterior a la implementación
- Descripción detallada de la arquitectura, con elementos y protocolos utilizados
- Análisis de tres (3) aspectos técnicos, dos (2) aspectos organizacionales y dos (2) aspectos económicos resultantes de la implementación realizada, soportando los resultados en la metodología planteada.
- Estrategias para usar el teletrabajo como ventaja competitiva

### 1.4 METODOLOGIA

Los tres (3) aspectos técnicos identificados a analizar de la solución de CU implementada en la organización internacional con presencia en Colombia son:

- Análisis técnico de la arquitectura implementada

**Característica:** El análisis de las funcionalidades de la nueva arquitectura implementada.

- Análisis del uso de herramientas colaborativas para laborar

**Característica:** El análisis de los servicios TIC colaborativos que ofrece la implementación del proyecto a nivel corporativo o empresarial.

- Análisis de la disponibilidad técnica de la implementación

**Característica:** El análisis del funcionamiento de las CU, desde cualquier dispositivo computacional.

Los dos (2) aspectos organizacionales deducidos a analizar de la solución de CU implementada en la organización internacional con presencia en Colombia son:

- Facilitación de la implementación laboral de teletrabajo

**Característica:** Determinar los aspectos positivos de la implementación de CU, para facilitar el teletrabajo.

- La implementación de un Call center TIC de soporte global

**Característica:** Nivel del servicio técnico TIC atendido, cantidad de solicitudes o llamadas atendidas. Datos obtenidos de las herramientas de gestión técnica del departamento TIC.

Los dos (2) aspectos económicos determinados a analizar de la solución de comunicaciones unificadas implementada en la organización internacional con presencia en Colombia son:

- Análisis económico OPEX de la infraestructura implementada

**Característica:** OPEX (Gastos operacionales de la infraestructura implementada)

- Análisis económico del retorno de la inversión (ROI)

**Característica:** Análisis Beneficio / Costo de la solución implementada

## **2 MARCO REFERENCIAL DE CU CORPORATIVA**

Este capítulo 2, se presentan los conceptos básicos necesarios a conocer en la implementación de un proyecto de CU corporativa, además de los conceptos que describen el teletrabajo. La tecnología moderna es digital y sobre el protocolo IP se desarrollan diferentes servicios de telecomunicaciones garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información de datos, voz, video e imágenes. Los servicios tecnológicos desarrollados en redes IP funcionando a través de la red internet y permiten transmisión y recepción de datos, voz, video e imágenes en paquetes IP.

La voz IP busca modernizar los servicios y reducir fundamentalmente el consumo de ancho de banda. La disminución del costo de los servicios que funcionan de manera integrada en una red de servicios sobre la infraestructura empresarial existente ya sea de manera alambrada o inalámbrica [7]. El protocolo SIP sustenta todos los elementos de CU para lograr la eficiencia y una implementación exitosa prometedora para las empresas. Una solución de CU tiene el potencial de acelerar los procesos comerciales. Con la implementación de CU se permite el acceso a las personas en todo momento utilizando el mejor método disponible.

### **2.1 INTERNET**

Es la red de comunicación pública que ofrece canales de intercomunicación por diferentes medios tecnológicos existentes en el mercado comercial. Es el principal servicio de telecomunicaciones que necesita la población actual para relacionarse, para intercambiar información, para adquirir conocimiento, para desarrollar y disfrutar de diferentes actividades de la vida cotidiana.

Uno de los objetivos iniciales de internet fue permitir realizar llamadas de audio y video gratuitas de larga distancia. Poseer una conexión a internet se ha convertido en una necesidad fundamental que debe existir a nivel de servicio de telecomunicaciones con cobertura de conexión de personas, hogares y empresas [1].

## **2.2 CONVERGENCIA TECNOLÓGICA**

Es la interacción técnica entre los diferentes dispositivos portátiles de telecomunicaciones. Hoy es necesario estar comunicado en cualquier sitio y en cualquier momento. El mundo tecnológico actual es totalmente digital reemplazando casi en su totalidad a los sistemas de información y comunicación análogos [5].

La convergencia tecnológica moderna se da de tres (3) formas básicas: convergencia de servicios, convergencia de redes, convergencia de dispositivos [8]. Las actuales redes de comunicación son digitales y presentan las siguientes ventajas técnicas que se aplican en su utilización y control:

- Procesar y editar las señales se facilita debido a la alta disponibilidad de software que permite realizar estos procesos cuando es necesario.
- La señal digital puede reconstruirse y amplificarse mediante sistemas de regeneración de señales.
- En la transmisión se aplican técnicas de comprensión de datos que garantizan la eficiencia y la confiabilidad de la señal.
- En el receptor se utilizan sistemas de detección y corrección de errores

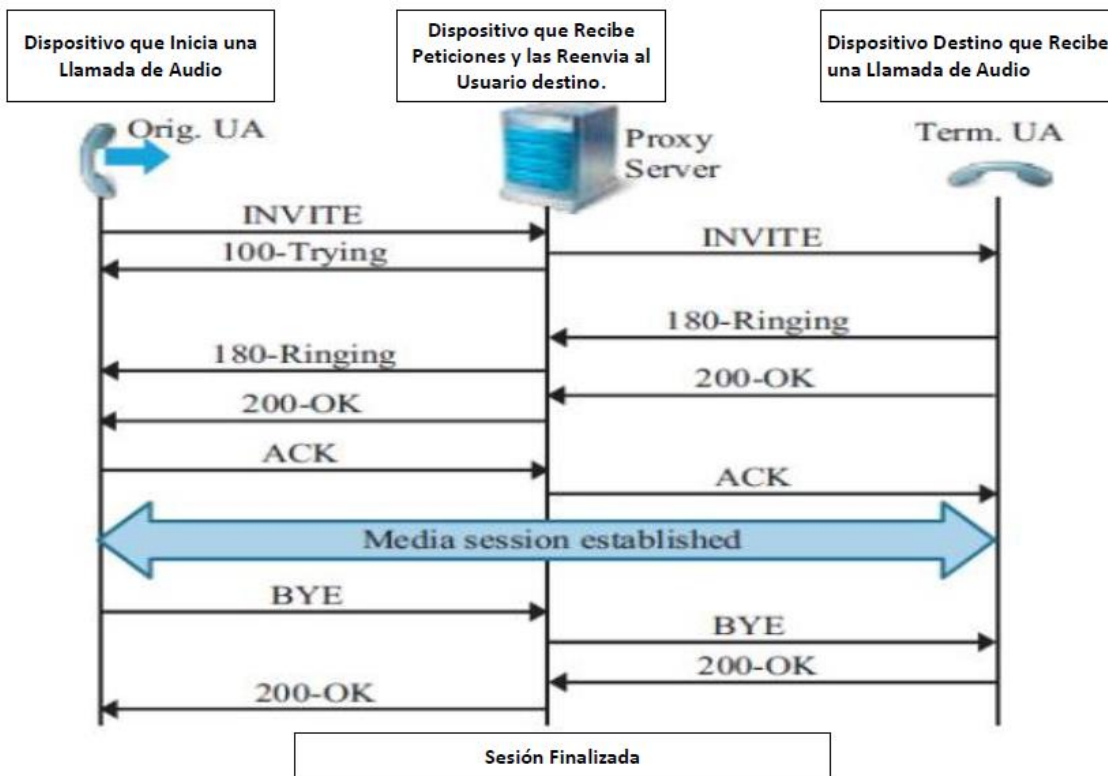
## **2.3 VOIP**

VOIP viaja por redes convergentes donde hay señales de voz, video y datos en una sola red y ofrece ahorros significativos ya que reduce significativamente los costos de comunicación [9] [10].

La masificación de la banda ancha ha permitido el uso de la VoIP como parte de la transmisión de grandes cantidades de información a alta velocidad por un único medio de conectividad. Muchos servicios de comunicaciones utilizan esa conectividad que es impulsada y regulada por entes gubernamentales. La voz IP es digitalizada, encriptada, comprimida y transmitida a través de paquetes IP por diferentes vías logrando un uso más eficiente de los recursos de transmisión y reduciendo, los costos de manera significativa [11].

La figura 1, muestra los mensajes entre dispositivos. El procedimiento se resume en:

- Los clientes UA registran primero sus detalles de ubicación. Otros agentes descubren los detalles del destino utilizando los servicios de DNS, ENUM y LDAP.
- Los mensajes SIP se envían, generalmente a través de un servidor proxy e incluirán una gran cantidad de detalle para garantizar una respuesta correcta, así como información SDP que ofrece una descripción de la sesión a la que está invitado el usuario. Esto incluye tipos de medios compatibles como qué códec usar.
- Si la parte llamada desea o puede participar en una sesión, enviará un mensaje de respuesta para indicarle al otro que acepta o rechaza.
- La llamada se configura y se transmiten de los medios utilizados. La llamada puede modificarse, colocarse en espera o se puede realizar transferencia de llamada
- Finalmente, la llamada es terminada [12].



**Figura 1. Flujo de mensajes de una sesión de Voz SIP**

**Fuente: Adaptación de [9] [12].**

## 2.4 PROTOCOLO SIP

Es un protocolo de señalización que está definido por el IETF en el RFC3261. Su principal uso es permitir el establecimiento, liberación y modificación de sesiones de multimedia. Hereda ciertas funcionalidades del protocolo HTTP que se utiliza para navegar en la WEB y del protocolo SMTP que se utiliza para transmitir mensajes de correo electrónicos (e-mails) [13]. Con la utilización del teléfono inteligente (Smartphone) y la multiplicidad de dispositivos conectados a través de la red de Internet móvil se ha permitido que haya una transformación tecnológica digital en todas las áreas de la economía y la comunicación global [14]. Para el procesamiento de la señal de voz entre dos extremos de una red IP se emplean los CODEC o algoritmos de compresión que son los encargados de digitalizar la señal. El protocolo SIP posee el protocolo SDP, el cual se encarga de definir el tipo de sesión a establecer. En la estructura de red SIP, se identifican cuatro (4) tipos de servidores:

- **Servidor Proxy:** Recibe peticiones y las reenvía a su destino, maneja la señalización entre los dos extremos. Proporciona funcionalidades como autenticación, autorización, control de acceso a la red, enrutamiento, retransmisión confiable de solicitudes y seguridad.
- **Servidor de Localización:** Proporcionar la localización en la red.
- **Servidor de Redirección:** Acepta la petición SIP y buscan internamente la dirección de destino. No establece ninguna comunicación, simplemente la redirige. Le indica al cliente el siguiente paso mediante el envío de un mensaje. Después, el cliente se pone en contacto con el servidor o con el UAS de manera directa.
- **Servidor de Registro:** Acepta las peticiones de registro y actualiza la información relativa a cada uno de ellos, en base de su direccionamiento y localización. Procesa las solicitudes de los UAC para registrar su ubicación. Con frecuencia, los servidores de registro se colocan con un servidor proxy o con un servidor de redireccionamiento.

El protocolo SIP está basado en el modelo de internet y usa código de texto ASCII igual que el protocolo http. Su direccionamiento es parecido al utilizado en el correo electrónico: userID@host, pudiendo ser el userID un nombre o un número telefónico. La convergencia entre redes y dispositivos muestra el surgimiento de las terminales móviles con alta capacidad técnica y muy diversas que aprovecha las ofertas del mercado de servicios de

comunicación donde el protocolo SIP está presente en múltiples servicios multimediales. Hay alta eficiencia en la conectividad y los servicios de red inteligente están presente tanto en los computadores como en los teléfonos inteligentes [15]. SIP es un protocolo de igual a igual, lo que quiere decir que no es necesario un servidor dedicado para administrar las sesiones. En una sesión los iguales se conocen como User Agents o Agentes de Usuario (UA). Un UA tiene una de dos funciones en una conversación:

- **User Agent Client (UAC):** Aplicaciones de cliente que inician la solicitud de conversación usando el protocolo SIP como protocolo de señalización.
- **User Agent Server (UAS):** Aplicaciones de servidor que ponen en contacto al usuario cuando recibe una solicitud SIP y luego devuelven una respuesta.

Un extremo SIP puede funcionar como UAC y como UAS en cualquier conversación. Un extremo funcionará como UAC o UAS. Los componentes físicos de la red SIP pueden ser divididos en dos categorías: clientes y servidores.

#### **Los clientes SIP incluyen:**

- **Teléfonos:** Pueden actuar como UAC o como UAS. Los Softphone y los Teléfonos IP, pueden iniciar las solicitudes de SIP y responder a éstas.
- **Gateway:** Controlan las funciones de llamada, proporcionan varios servicios, incluida la traducción de funciones entre extremos de conferencia SIP y otros tipos de terminales. Esto incluye la traducción entre formatos de transmisión y entre procedimientos de comunicaciones. La Gateway realiza establecimiento y eliminación de llamadas.

**Peticiones y Respuestas SIP:** Hay seis (6) pasos básicos utilizados para establecer una comunicación utilizando el protocolo SIP

- Registro, iniciación y localización del usuario
- Descripción de la sesión multimedia que se pretende establecer
- Aceptación de la petición de conexión del otro extremo
- Establecimiento de la llamada
- Comunicación
- Terminación de la llamada

## 2.5 CODECS

La VoIP utiliza la técnica de conmutación de paquetes para ser transmitida y mediante el uso de Códecs, se codifica la señal de análoga a digital que viaja por la red y llega a su destino donde se descodifica y se reconstruye igual a la original.

El responsable de realizar este proceso de digitalización se denomina códec [3] [16].

La tabla 1, muestra los diferentes y más comunes códecs de audio utilizados en VoIP

*Tabla 1. Codes de Audio para la VoIP*

<b>Códec</b>	<b>Ancho de banda</b>	<b>Codificación</b>
G.711	64 kbps	Utiliza la técnica PCM (Modulación por Impulsos Codificados).
G.722	48, 56 y 64 Kbps	A 7 KHz de frecuencia
G.723.1	5.3, 6.3 Kbps	Utiliza una variante de PCM.
G.723.1	16, 24, 32, 40 Kbps	Utiliza la variante de PCM, ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)
G.728	16 kbps	Mediante código de retardo bajo
G.729	8 kbps	Mediante código algebraico

*Fuente: Adaptado de [3] [12]*

## 2.6 SIP TRUNKING

Las empresas de telecomunicaciones ISP, proveen enlaces de voz corporativa IP por medio de troncales telefónicas SIP donde el servicio de voz es sobre redes IP. Proporcionan una capacidad adicional de sesiones de voz para empresas, satisfaciendo las necesidades de crecimiento y reubicación de las sedes de manera ágil y oportuna.

Una troncal SIP de un proveedor de telecomunicaciones puede ofrecer un plan ilimitado de minutos en las llamadas locales y un paquete negociado de comunicaciones para las llamadas de larga distancia nacional, internacional y a la red móvil celular. Las troncales SIP ofrecen la funcionalidad de marcación directa a extensión (MDE), sin intervención de operadoras.

## **2.7 SKYPE FOR BUSINESS SERVER 2016 (SFB)**

Es el servicio de comunicación en tiempo real de la empresa Microsoft. Se basa en varios protocolos y estándares que le permite operar e interoperar con otras plataformas. Está conformado por clientes móviles que funcionan sobre diferentes tipos de dispositivos. Permite los siguientes servicios TIC: Mensajería instantánea, llamadas telefónicas de audio y de video, servicio de conferencia, crear lista de contactos, compartir archivos y permite el acceso remoto al equipo cliente [17]. Skype posee un excelente rendimiento, optimiza el consumo de ancho de banda y hay poca pérdida de paquetes en su funcionamiento [18]. La Ciberseguridad está presente de forma fundamental ya que todas las sesiones multimediales están encriptadas técnicamente de extremo a extremo.

## **2.8 GATEWAY AUDIOCODES MEDIANT 800B (SBC)**

Es un controlador de borde de sesión que permite escalar hasta 400 sesiones simultáneas y es compatible con varios codificadores de voz. Ofrece interoperabilidad certificada con las principales soluciones de CU y proveedores de SIP Trunking. El dispositivo proporciona una protección robusta para la infraestructura de comunicaciones IP, evitando denegación del servicio, fraude y robo de servicio. Protección contra ataques cibernéticos y otros eventos que impactan en el servicio. El dispositivo ofrece alta disponibilidad activa y mantiene una alta calidad de voz para entregar comunicaciones de VoIP empresariales fiables y mecanismos avanzados de enrutamiento de llamadas.

### **Aplicaciones Típicas para controlar con un equipo AudioCodes Mediant 800B:**

- SIP Trunking
- Almacenamiento de PBX & UC como servicios
- Centros de contactos IP
- SIP mediación entre UC y sistemas IP-PBX

### **Características Principales de un equipo AudioCodes Mediant 800B:**

- Mecanismos de normalización y enrutamiento potentes en interoperabilidad
- SBC híbrido que conecta troncales PSTN / PBX
- Posee interfaces analógicas (FXO y FXS) y digitales (PRI y BRI)

- Presenta defensa perimetral de denegación de servicio contra fraude y escuchas ilegales
- Calidad de VoIP
- Alta disponibilidad (redundancia)
- Procesamiento de Media para transcodificación, control de ganancia, DTMF/fax [19].

## **2.9 CALIDAD DE SERVICIO (QOS)**

La calidad de servicio en un proyecto de CU es la totalidad de las características del servicio TIC, que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades. La QoS, es de vital importancia en comunicación en tiempo real como voz y video a través de una red que se comparte con datos. QoS no es un mecanismo único, es algo que se logra si todos los elementos de la red están configurados para reconocer flujos de comunicación en tiempo real y darles el tratamiento o la prioridad que necesitan para llegar a su destino a tiempo. Los SBC aseguran una disponibilidad igual a la de la RTC en comunicaciones sobre IP. Los SBC monitorizan los indicadores de rendimiento y alertan de toda sesión a través de la red, en tiempo real y a gran escala [20]. En un proyecto de CU se debe exigir en los requerimientos del proyecto, tener enlaces de conectividad de ancho de banda de gran capacidad, calidad de servicio (QoS) y seguridad de extremo a extremo en la conexión de los dispositivos.

Asuntos que pueden afectar QoS:

- Congestión en la carga de paquetes, no hay suficiente capacidad de manejo
- Ancho de banda no adecuada causando mala calidad de VoIP
- Pérdida de paquetes por mal cableado o configuración en el enrutador SIP Trunk.
- Firmware antiguo en los teléfonos IP.
- Las rutas del enlace ascendente y descendente WAN congestionadas
- Rutas flaps, posibles cambios en la ruta que ocasiona Jitter.
- Red cableada de mala calidad, desplegada durante varios años

## **2.10 CIBERSEGURIDAD DE LAS REDES IP**

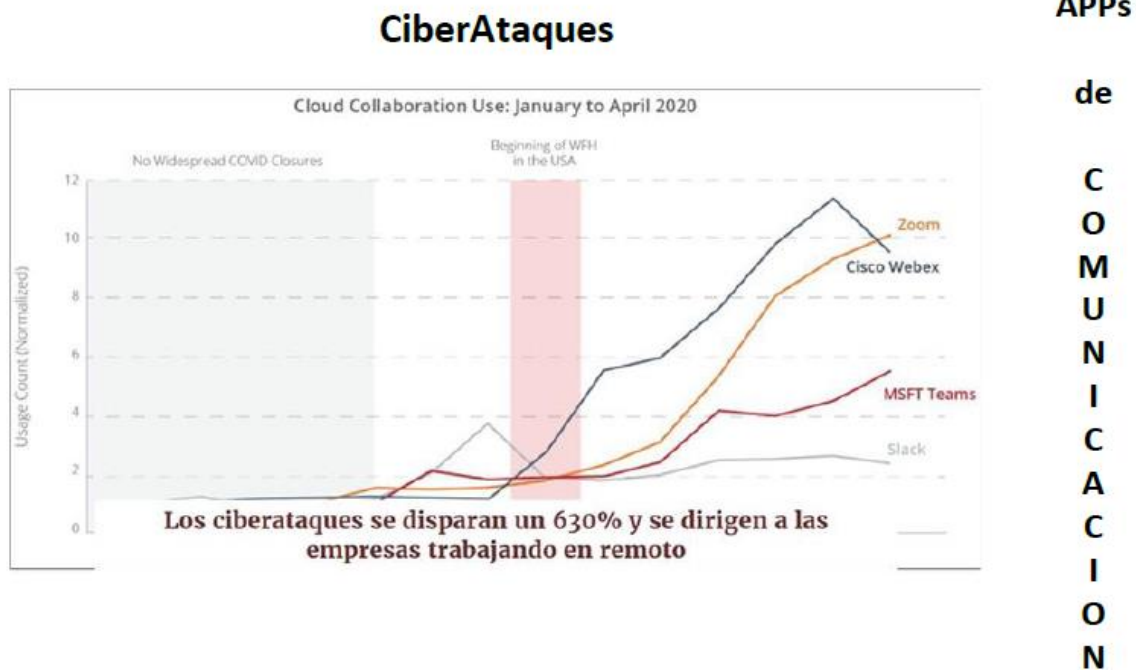
La seguridad informática de las redes IP es de suma importancia ya que constantemente hay ataques cibernéticos que buscan explotar las vulnerabilidades de las redes IP, haciendo que los servicios TIC y la información corporativa y personal se afecte.

Una Vulnerabilidad se considera una debilidad de un sistema, aplicación o infraestructura que lo haga susceptible a la materialización de una amenaza. El riesgo puede verse como la probabilidad de que una amenaza en particular explote una vulnerabilidad. Un ataque es la concreción o realización de una amenaza. La principal vulnerabilidad de seguridad es la denegación de servicio (DoS), para el tráfico SIP [12].

Hay dos (2) tipos principales de ataques DoS:

- Cantidad abrumadora de tráfico
- Paquetes maliciosos formateados

La Figura 2, muestra ciberataques a las APPs de comunicación comerciales.



**Figura 2. Ciberataques a APPs de Comunicación**

*Fuente: Adaptado de [21].*

### 2.10.1 EL FIREWALL

Un firewall (cortafuegos) se considera como un muro o partición que se diseña para evitar que el fuego se propague de una parte a otra de un edificio. Los Firewalls corporativos y personales generalmente se instalan al borde de la red para actuar como un dispositivo perimetral que puede permitir que el tráfico salga y entre en una red en función de un

conjunto de políticas o reglas. Por lo general, todo el tráfico que se origina dentro de una red se permite salir y el tráfico del exterior se permite ingresar en respuesta a las solicitudes de la red privada.

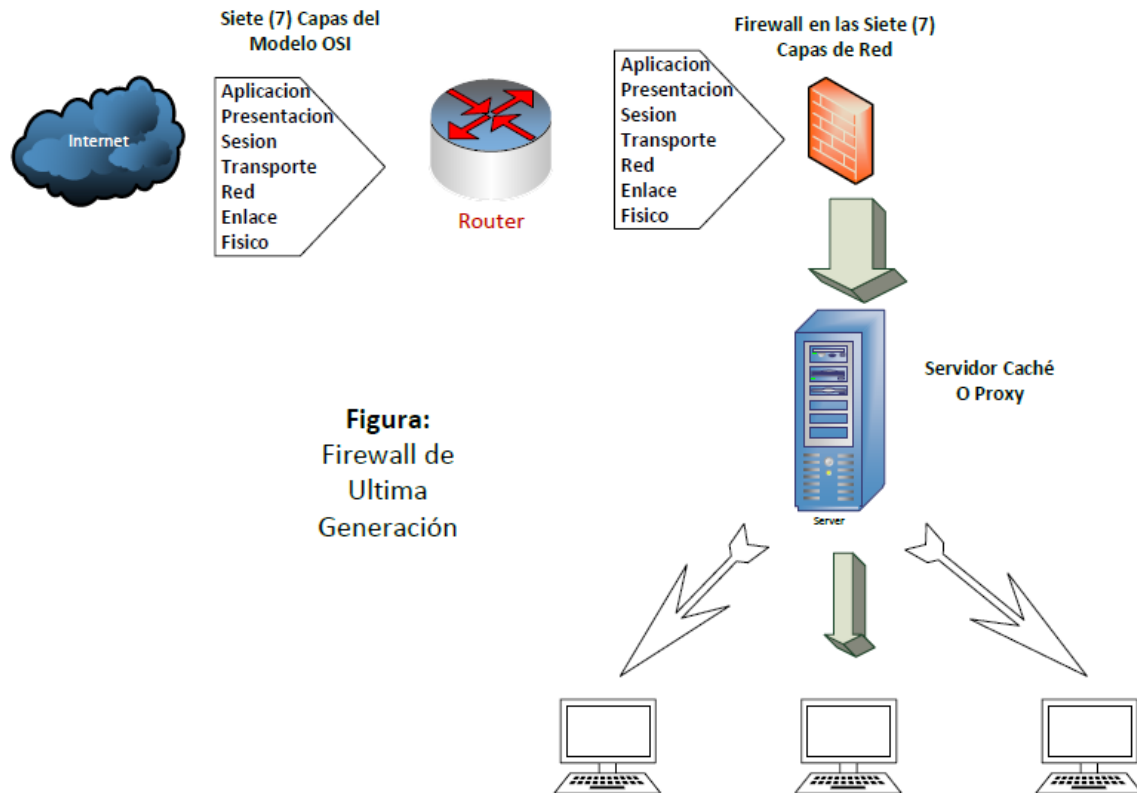
Los Firewalls generalmente permiten que el tráfico, de HTTP y SMTP, ingrese a la red. Los Firewalls no son conscientes de SIP y probablemente pueden bloquear el tráfico SIP y puede ocurrir que los paquetes RTP también se bloqueen [12] [20]. En las redes de computadoras, un firewall se diseña para controlar o filtrar la entrada o salida de comunicaciones de un dispositivo o una red. Un firewall se puede instalar en una única computadora con el propósito de proteger dicha computadora (firewall ejecutado en un host) o puede ser un dispositivo de red independiente que protege toda una red de computadoras y todos los dispositivos conectados en dicha red (firewall basado en la red).

Debido a los ataques a las computadoras y a las redes se han diseñado firewalls más sofisticados, los nuevos tipos de firewalls atienden diferentes fines en la protección de la red. Esta es una lista de los tipos de firewall más comunes:

- **Firewall de capa de red:** Realiza filtrado basado en las direcciones IP de origen y destino.
- **Firewall de capa de transporte:** Realiza filtrado basado en los puertos de origen y datos del destino y el filtrado está basado en los estados de conexión.
- **Firewall de capa de aplicación:** Realiza filtrado basado en la aplicación, el programa o el servicio.
- **Firewall de aplicación consciente del contexto:** Realiza filtrado basado en el usuario, el dispositivo, la función, el tipo de aplicación y el perfil de las amenazas.
- **Servidor proxy:** Realiza filtrado de las solicitudes de contenido web, como URL, dominio, medios, etc.
- **Servidor de proxy inverso:** Se ubican frente a los servidores web, los servidores de proxy inversos y protegen, ocultan, descargan y distribuyen el acceso a los servidores web.
- **Firewall de traducción de direcciones de red (NAT):** Ocultan o enmascaran las direcciones privadas de los hosts conectados a la red.
- **Firewall basado en host:** Realiza filtrado de puertos y llamadas de servicio del sistema en el sistema operativo de una computadora.

En un firewall en su configuración se aplican políticas restrictivas (rechaza algún tipo de información) y políticas permisivas (autoriza algún tipo de información).

La figura 3, muestra la ubicación del firewall en la conectividad de la red corporativa



**Figura:**  
Firewall de  
Ultima  
Generación

**Figura 3. Firewall de última generación**

*Fuente: Adaptado de [22].*

## 2.11 TELETRABAJO

El teletrabajo es una opción de empleo desde cualquier lugar. Se trabaja utilizando las tecnologías de comunicación como internet y telefonía celular que permiten recibir y transmitir información en forma de voz, datos, textos e imágenes. El teletrabajo es habilitado y facilitado por la tecnología y refleja capacidad de innovación de una organización para obtener una ventaja competitiva sostenible. Actualmente existe un gran vacío de regulación actualizada sobre teletrabajo que ayude a las empresas a entender la ventaja competitiva de tener implementado esta modalidad laboral.

Los teletrabajadores tienen los mismos derechos laborales que los demás trabajadores públicos y privados como son los de tener seguridad social y las mismas condiciones salariales [23]. En Colombia el teletrabajo se reglamentó en el decreto 884 de abril del 2012, en él se garantizan los derechos laborales de los teletrabajadores. Su implementación ha empezado a aumentarse, debido a las novedades de salud mundial actual, debido al COVID-19, lo que ha obligado a las empresas públicas y privadas a permitir el funcionamiento laboral de sus trabajadores bajo esta modalidad de trabajo.

El teletrabajo mejora las relaciones laborales, la movilidad en las ciudades y el tiempo de desplazamiento lo que permite mayor calidad de vida de los trabajadores. Se reconoce que el teletrabajo contribuye a la economía, la sociedad y el medio ambiente. Actualmente el cambio climático mundial es crítico por lo tanto el teletrabajo ayuda a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, ahorrar energía, etc. El teletrabajo juega un importante papel en la mejora del medio ambiente. Permite a los empleados y directivos empresariales trabajar desde su hogar o sitios remotos mediante el uso de dispositivos tecnológicos de comunicación [24].

### **2.11.1 LEGISLACION LABORAL SOBRE TELETRABAJO EN COLOMBIA**

Actualmente el decreto 884 del 2012 regula los aspectos laborales del teletrabajo en Colombia y define al teletrabajo como una organización laboral, que se efectúa en el marco de un contrato de trabajo o de una relación laboral dependiente que consiste en el desempeño de actividades remuneradas utilizando como soporte las TIC [25]. La ley 1221 del 2008 promueve y regula el teletrabajo como un instrumento de generación de empleo y autoempleo mediante la utilización de las TIC. La Ley 1341 de 2009 determina que el marco general para la formulación de políticas públicas que rigen el sector TIC en el país. El teletrabajo utiliza como herramienta de trabajo las TIC que le permite estar conectado y se define en la ley 1341 del 2009. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes [26].

La Constitución Nacional dice que el estado colombiano propiciará a todo colombiano el derecho de acceso a las TIC básicas y establecerá programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación en especial de la conectividad a Internet.

En el decreto 884 del 2012 se consagra en el artículo 7° las obligaciones que suscitan en materia de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral, determinado que los trabajadores contratados bajo la modalidad del teletrabajo, los cuales deben encontrarse afiliados al sistema y realizar los correspondientes aportes a través de la Planilla Integrada de liquidación de Aportes. La afiliación al sistema de Riesgos Laborales requiere hacerse conforme a la ley, pero adicionalmente se debe hacer el reporte en el formato de novedades y debe consultarse con la respectiva Administradora de Riesgos Laborales sobre la prevención de riesgos del teletrabajo.

La Corte Constitucional ha declarado que la vinculación de la persona como teletrabajador debe ser voluntaria tanto para el empleador como para el trabajador. El empleador debe verificar previamente que el espacio en donde se desenvolverá el trabajador sea el adecuado y cumpla con las condiciones de seguridad que demandan las actividades laborales a ejecutar.

En los países desarrollados, los avances en materia de telecomunicaciones han ocasionado que haya contratación de teletrabajadores y que cada día se recurra más a la posibilidad de emplear trabajadores localizados en ubicaciones remotas, permitiendo la reducción de costos operativos como el arrendamiento o compra de inmuebles, compra de mobiliarios, instalación de sistemas de vigilancia, consumo de los servicios públicos, etc.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TELEFÓNICO UTILIZADO ANTES DE CU

En este capítulo 3, se realiza la descripción técnica del sistema telefónico Panasonic que existía en cada una de las oficinas de la organización empresarial analizada, con el objetivo de tener un referente de comparación. El sistema telefónico existente desde el año 2007 hasta el año 2020, consistía en telefonía IP para doce (12) sitios en el territorio colombiano. Mediante la utilización de un PBX Panasonic tecnología sistema híbrido (Análogo / Digital) que requería de hardware propietario y una red de voz paralela a la red de datos que cubría el servicio telefónico para cada funcionario de la organización empresarial.

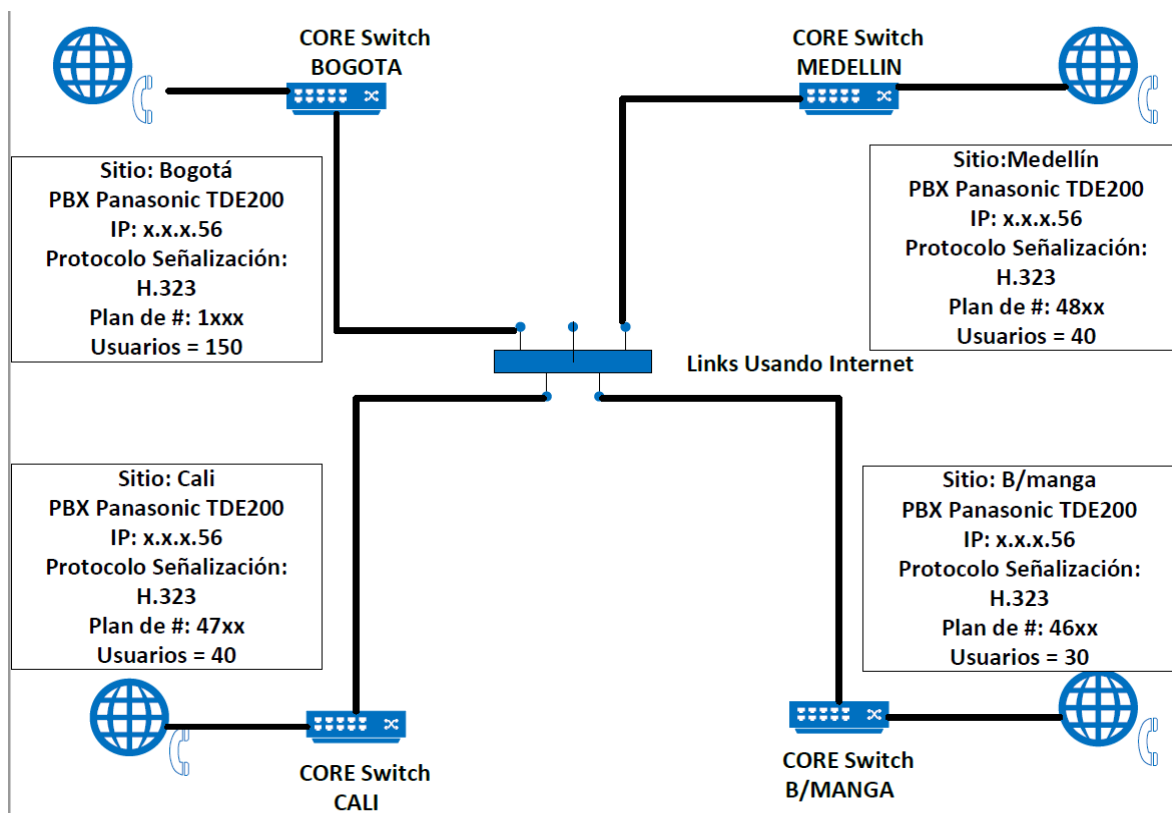


Figura 4. Interconexión Plantas Panasonic Colombia

Fuente: Elaboración Propia

### **3.1 INTERCONEXIÓN TELEFÓNICA ENTRE SITIOS PLANTAS PANASONIC**

Se realizó interconexión de sitios u oficinas con plantas telefónicas Panasonic con los modelos KX-TDE200 y KX-NCP500 para lograr comunicar diferentes oficinas hasta un tope de diez y seis (16) sitios. La configuración de Gateway que se encuentran habilitadas en este tipo de PBXs Panasonic, realizando un proyecto de telefonía IP basado en el protocolo H.323 que está presente en estos modelos telefónicos mencionados. La organización en estudio realizó un proyecto de esta índole en el año 2007 logrando el objetivo de reducir costos telefónicos por el uso de telefonía IP versus la telefonía tradicional a través de un proveedor de servicios telefónicos.

### **3.2 FUNCIONALIDADES TELEFÓNICAS PBXS KX-TDE 200 Y KX-NCP 500**

Un sistema telefónico Panasonic basado en los modelos de PBX mencionados ofrece al usuario las siguientes funcionalidades:

- Llamadas entrantes, salientes y en espera
- Transferencia de llamadas
- Desvío de llamadas (llamadas entrantes)
- Contestador automático a línea telefónica de entrada por operadora
- Llamadas entre sitios (llamadas entre extensiones), configurando las Gateway hasta un máximo de diez y seis (16) sitios.
- Máximo número de extensiones por sitio: Ciento veinte y ocho (128).

### **3.3 SISTEMA TELEFÓNICO PANASONIC PBX MÓDELOS KX-TDE200 Y KX-NCP500**

Los modelos Panasonic TDE200 y NCP500, basan su funcionamiento en el Protocolo H.323 que permite el funcionamiento de Telefonía IP para la interconexión entre sitios. H.323 es uno de los protocolos que hace funcionar la VoIP, pero desde la llegada del protocolo SIP viene siendo reemplazado en los dispositivos tecnológicos.

H.323 es un protocolo de señalización anterior a SIP que se encargaba de proporcionar control y administración en comunicaciones multimedia de llamadas de voz con funciones de conferencia, con capacidad de negociación de parámetros y otros servicios complementarios [27] [28].

Estos dos modelos de PBXs, fueron los equipos definidos como estándar de hardware para la organización a nivel global.

El Limite de extensiones es de ciento veintiocho (128) extensiones IP por PBX

El Limite de Gateway que se pueden interconectar es de diez y seis (16) [29] [30].

Las diferentes sedes de la organización analizada se interconectaban a nivel telefónico por medio de llamadas telefónicas, realizadas desde aparatos telefónicos IP asignados a cada usuario de la organización. La marcación interna era utilizando un sistema de numeración telefónica de cuatro (4) dígitos de los cuales los dos (2) primeros dígitos identificaban el PBX de cada oficina y los dos (2) siguientes identificaban al usuario.

**Tabla 2. Sistema Telefónico Panasonic**

<b>Sitio</b>	<b>Numeración</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Planta Telefónica</b>
Bogotá	1xxx	Ciento Cincuenta (150)	Panasonic TDE 200
Medellín	48xx	Cuarenta (40)	Panasonic TDE 200
Cali	47xx	Cuarenta (40)	Panasonic TDE 200
Bucaramanga	46xx	Treinta (30)	Panasonic TDE 200
Florencia	45xx	Treinta (30)	Panasonic TDE 200
Guaviare	44xx	Veinte (20)	Panasonic TDE 200
Saravena	43xx	Veinte (20)	Panasonic TDE 200
Pasto	42xx	Veinte (20)	Panasonic NCP 500
Puerto Asís	41xx	Veinte (20)	Panasonic NCP 500
Montería	40xx	Diez (10)	Panasonic NCP 500
Quibdó	39xx	Veinte (20)	Panasonic NCP 500

En la tabla 2, se muestra la asignación de numeración telefónica, la cantidad de usuarios y el modelo de planta telefónica Panasonic, que se utilizaba en la organización desde el año 2007

**Fuente:** *Elaboración Propia*

## **4 DESCRIPCION DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO**

En este capítulo 4, se muestra el diagrama técnico, la lista de hardware, la lista de software y se presentan las bondades técnicas de la implementación de CU realizada en la empresa referenciada. VOIP es una tecnología que reduce al mínimo costo el precio de las llamadas telefónicas debido a la convergencia de redes y entre dispositivos tecnológicos, facilitado por la interoperabilidad entre la telefonía fija, celular, satelital e internet [31]. En la implementación se presenta una integración y convergencia tecnológica entre tecnologías y dispositivos permitiendo que se reduzca el hardware en cada puesto de trabajo ya que del escritorio del usuario desaparece el aparato telefónico y se integra esta función y servicio a un Softphone (SfB) o Microsoft Teams, instalado en el PC o el Smartphone. También hay una disminución en el cableado de redes ya que se utiliza un único punto de conexión que puede ser alambrado o inalámbrico. Los esfuerzos gerenciales de las directivas de la organización se enfocaron, que el departamento TIC diseñará y proyectará una solución técnica innovadora y moderna que diera respuesta a las nuevas necesidades de movilidad de los usuarios y de los equipos informáticos de trabajo. El diseño y estándar fue realizado por la PMO existente en la sede central de la organización ubicada en GENEVA (Suiza) y se identificaron puntos focales en el terreno o sitios con el objetivo de capacitarlos como líderes técnicos del proyecto a nivel región. En el caso de nuestra región se identificó un líder técnico del área de telecomunicaciones para ocupar este rol técnico de soporte de nivel tres (3).

### **4.1 PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO**

La organización analizada entró en la era de la digitalización y como parte del plan TIC de transformación digital optó por evolucionar en el sistema telefónico y realizó la implementación del proyecto de CU que analizaremos desde el punto de vista técnico, organizacional y económico en detalle, de acuerdo con los objetivos planteados en esta tesis de grado.

## **4.2 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO EN COLOMBIA**

La estrategia definida para la implementación en Colombia visualizó lo siguiente:

- La cobertura final del equipo de servicio de comunicación a doce (12) sedes del país y un total aproximado de 400 usuarios existentes en Colombia.
- La estrategia o idea corporativa global es tener uno (1), equipo AudioCodes Mediant 800B, por país donde hay usuarios de la organización.
- Con el proveedor (ITSP) local, se contrató un link de conectividad SIP Trunk de treinta (30) canales simultáneos para tener un buen ancho de banda.
- Se exigió el uso del códec G711, para garantizar calidad en los canales de voz
- La implementación fue gradual e inicialmente la cobertura del proyecto fue para los usuarios de la sede de Bogotá en el año 2018. Gradualmente se migraron los usuarios de los otros once (11) sitios con el objetivo de lograr una cobertura del 100% para todos los usuarios de la organización existentes en el país.
- El equipo AudioCodes Mediant 800B, la configuración inicial viene con diez (10) licencias SIP y para garantizar la cobertura del servicio en el país, se actualizó a treinta (30) licencias SIP en total, realizando una compra adicional de veinte (20).

## **4.3 CU CORPORATIVAS**

Se definen como comunicaciones integradas para optimizar los procesos en las empresas y no es solo un producto o un servicio. Es la solución formada por diversos componentes de hardware y software que le permiten al usuario tener mensajería instantánea, correo electrónico, llamadas de voz y vídeo, integración con la red telefónica, conferencia, estado de presencia (telefónica y en línea), conocimiento y estado de los dispositivos. También tiene acceso al uso compartido de la información. Estas características son presentadas en una interfaz de usuario común que se visualiza en uno o varios dispositivos tecnológicos de comunicación [32]. A partir del año 2005, las comunicaciones unificadas cambiaron la forma de trabajar ya que hasta ese año en una estación de trabajo existía un teléfono IP y una PC al lado. CU integró el Teléfono IP y la PC y mostró una nueva forma de trabajar con información de presencia del usuario y una cantidad de servicios de comunicación digital integrada en una sola interfaz [33].

#### **4.4 BENEFICIOS DE LAS CU CORPORATIVAS**

En el acelerado mundo de los negocios, se necesita más dinámica y agilidad en los servicios que ofrecen las empresas a los clientes internos y externos. Lo cual hace que los entornos laborales de trabajo en escritorio se abandonen y se permita que un mayor número de empleados trabajen fuera de la oficina, ya sea de viaje en cualquier lugar, en casa, en hoteles o en diferentes oficinas o sucursales de la empresa. La comunicación interna entre los equipos y funcionarios de trabajo es fundamental, además con interlocutores externos en cualquier momento y lugar. Las CU ofrecen variedad de alternativas de comunicación para las empresas que puede ser de forma verbal o escrita en todo momento, en todo lugar y mediante diferentes dispositivos [32].

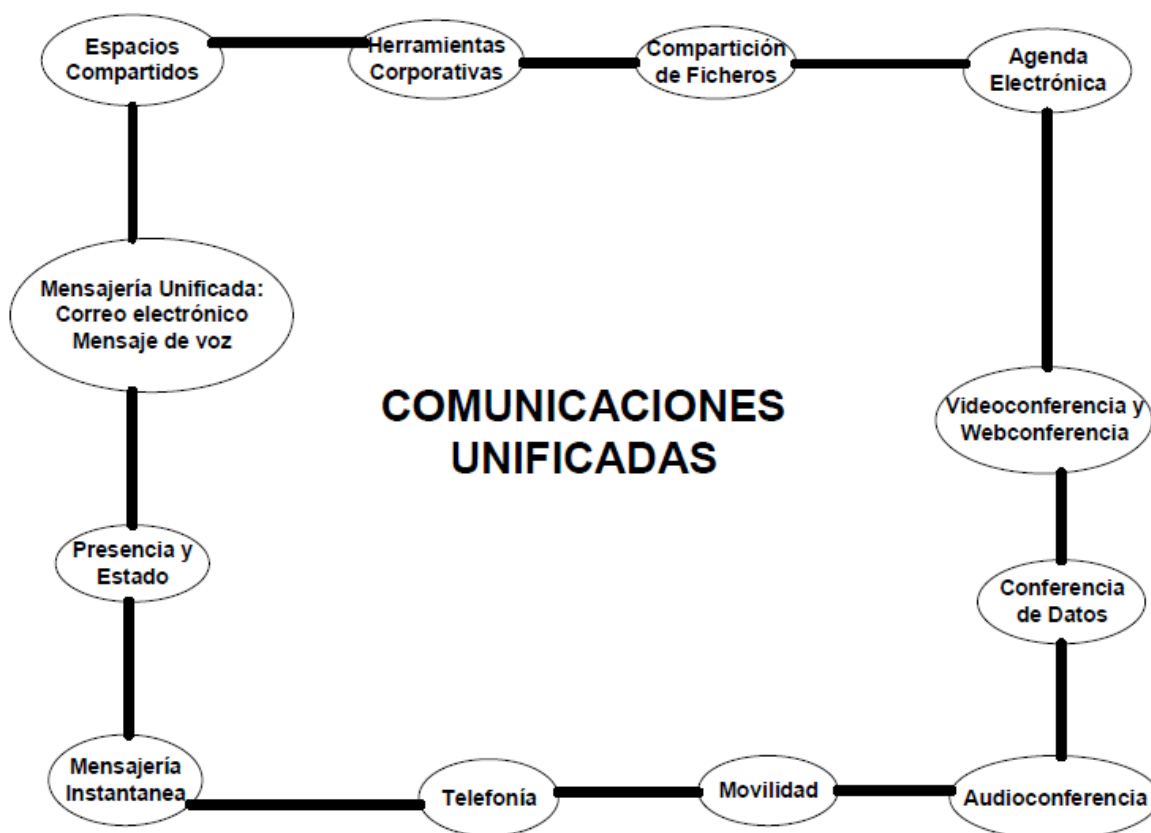
En la actualidad las comunicaciones por Internet se han convertido en medios necesarios para el progreso de las empresas que compiten en un mundo con continuos retos y nuevas oportunidades. Esto se evidencia en la cantidad de usuarios que diariamente están conectados e intercambiando información en la red y en el desarrollo de nuevas tecnologías. Las CU poseen herramientas de comunicación más inteligentes, integradas y sincronizadas. Los principales beneficios que entregan las CU a las organizaciones son:

- Mayor productividad de los empleados corporativos
- Generación de importantes ahorros económicos y de tiempo
- Mejor desempeño laboral
- Fortalecimiento del negocio de la empresa

La integración permite a las empresas y colaboradores disponer de aplicaciones como:

- Mensajería instantánea
- Comunicaciones de voz
- Videoconferencia
- Colaboración en línea
- Audioconferencia
- Correo electrónico
- Calendario
- Directorio
- Voicemail

Estos servicios TIC, están integrados en una sola plataforma tecnológica y bajo el concepto de presencia o estado de disponibilidad [34]. La figura 5, muestra las funcionalidades.



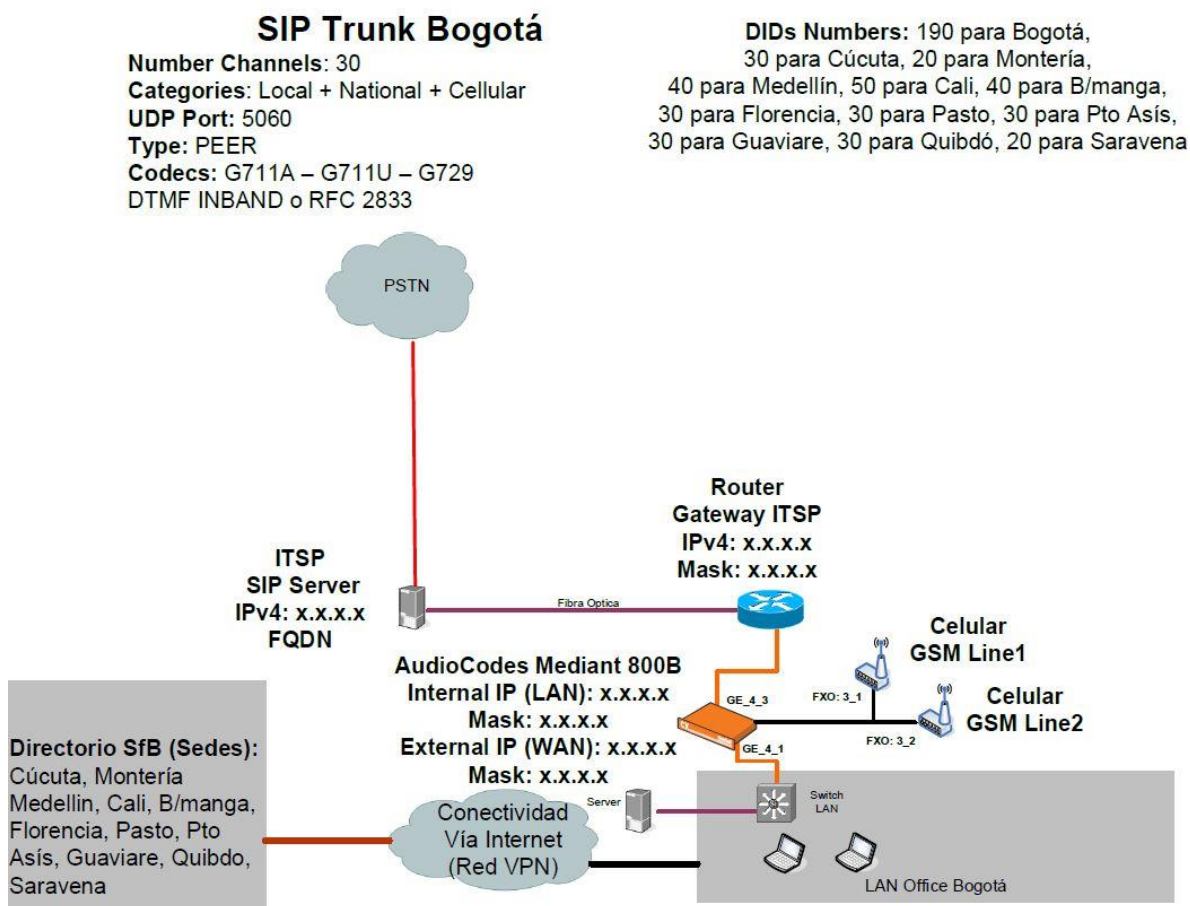
*Figura 5. Servicios TIC corporativos de CU*

*Fuente: Adaptado de [35].*

#### 4.5 ARQUITECTURA DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO

En el año 2018, la organización cambió la ubicación de su sede principal en la ciudad de Bogotá, lo que originó la necesidad de implementar nuevas redes de conexión para los ciento cincuenta (150) usuarios que laboran en este sitio. Por estrategia se aprovechó para migrar el sistema telefónico convencional al proyecto de CU para todas las oficinas del territorio colombiano, empezando la era de transformación digital y buscando favorecer la movilidad del personal en el desarrollo de sus labores y con la actual situación de pandemia del año 2020 favoreció el teletrabajo en la organización.

La figura 6, muestra la conectividad técnica implementada en la sede principal ubicada en la ciudad de Bogotá de la organización internacional que tiene presencia en Colombia.



**Figura 6. Hardware de CU implementado en sede principal**

*Fuente: Elaboración Propia*

El sistema de CU implementado está basado en el protocolo SIP que permite que haya convergencia e integración entre un hardware conformado por dispositivos de un proveedor comercial o ITSP (Router Gateway del enlace del SIP Trunk) y un hardware de la organización que es el cliente (Equipo AudioCodes Mediant 800B).

Estos dos (2) dispositivos se hablan y se gestionan a través del software de las APPs (SfB) o Microsoft Teams pertenecientes a la suite de software Microsoft 365 que utiliza la organización. La integración de estos dispositivos permite que haya llamadas telefónicas de los usuarios de la organización a usuarios de la red PSTN. (fijos, móviles, locales e internacionales).

Las bondades técnicas del sistema moderno implementado, se basa en la utilización de una cantidad de números telefónicos virtuales, creados por el ITSP, con estructura referenciada en los prefijos telefónicos de los países (Código Telefónico Internacional de la UIT) [36]. Según el documento citado, el prefijo telefónico para Colombia es (57)

La plataforma de comunicaciones implementada permite a la organización, mayor capacidad para un crecimiento continuo de usuarios del que cuenta actualmente y mejora la comunicación mediante el uso de nuevos componentes. La infraestructura de la red internet, la madurez y aceptación universal de sus protocolos (TCP/IP) y (UDP/IP), hacen del modelo de redes de convergencia basadas en IP la forma más adecuada para el rápido desarrollo de estas nuevas redes de convergencia, que aseguran los niveles de calidad de servicio. Las redes de telecomunicaciones están transitando aceleradamente hacia la convergencia de los dominios de la voz, los datos y el video en una sola red y en una sola interfaz. Además, los datos de las estadísticas técnicas muestran que hay aumento del porcentaje (%) de los empleados que acceden a los datos corporativos desde dispositivos personales y aplicativos o APPs que proporciona experiencias innovadoras e inteligentes, para ayudar a las personas y a las organizaciones a ser más productivas [37].

#### 4.6 HARDWARE Y SOFTWARE TÉCNICO IMPLEMENTADO

Las tablas 3, 4 y 5 muestran los dispositivos de hardware y software implementado

**Tabla 3. Hardware y Software del ITSP**

PROPIETARIO	EQUIPO	FUNCION
1. ITSP	Servidor FQDN	Resuelve el enrutamiento de llamadas entrantes y salientes de acuerdo con el dominio del destino solicitado.
	Router Gateway	Dispositivo Puerta de enlace entre el proveedor ITSP y el equipo de la empresa.
	SIP Trunk	Canal de conexión física del enlace.

El hardware técnico implementado para el proyecto por intermedio del ITSP, quien ofreció según contrato un canal SIP Trunk de treinta (30) canales simultáneos de comunicación.

**Fuente:** *Elaboración Propia*

**Tabla 4. Hardware y Software en la organización**

<b>PROPIETARIO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>FUNCION</b>
<b>1. EMPRESA</b>	Mediant 800B	Dispositivo SBC y Gateway
	CORE Switch	Conectividad de la Red LAN.
	Servidor Local Red LAN	Ofrece Servicios de Telecomunicaciones como: DHCP, Impresión, Registro y Autenticación Local, Permisos de acceso, etc.
	Gateway Puerto FXO o Ethernet.	Interoperabilidad con el SIP Trunk, Red GSM, Red PSTN.
	Gateway GSM conexión	SIM Card de 4.8.16 e Interconecta con la Red GSM móvil mediante el registro y la Autenticación de una cuenta SIP.
	Directorio Activo de SfB	Directorio Corporativo de los Usuarios de la Organización.

El hardware y software técnico implementado para el proyecto en la sede principal de la organización para el funcionamiento de CU.

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 5. Hardware y Software en los dispositivos del usuario**

<b>PROPIETARIO</b>	<b>HARDWARE /SOFTWARE</b>	<b>FUNCION</b>
<b>1. USUARIOS</b>	APP SfB	APP instalado en los PCs, Tablet y Smartphone de los usuarios.
	APP Microsoft Teams	APP instalado en los PCs, Tablet y Smartphone de los usuarios.
	PC	Estación de Trabajo
	Tablet	Dispositivo Personal
	Smartphone	Dispositivo Corporativo o Personal. Funciona con SO: IOS o Android.

El hardware y software técnico implementado para el proyecto en los dispositivos PCs, Tablet, Smartphones de los usuarios de la organización para el funcionamiento de CU.

*Fuente: Elaboración Propia*

#### **4.7 AUDIOCODES MEDIANT 800B: MÓDULO SBC (CIBERSEGURIDAD)**

Posee un módulo SBC que controla todo lo referente a la seguridad en una red TCP/IP. Permite la interconexión entre distintos protocolos de VoIP o diferentes implementaciones de los estándares ofrecidos por diferentes fabricantes como ((AudioCodes, Avaya, Cisco, Mitel, etc.). También resuelven problemas de interconexión entre distintos protocolos de transporte (TCP, UDP), protocolos de encriptación (TLS, SRTP, IPSec), Códecs de Audio (G.711.G.722, G.729, etc.), Códecs de Video (H.263, H.264, etc.). Cuando se usa con conexiones RDSI y trocales SIP los SBC son utilizados como elemento de control de frontera entre redes corporativas y los proveedores de servicios, asegurando que la comunicación sea robusta y fiable en los eventos de tiempo real.

Las principales funciones de un SBC son:

- Seguridad
- Interoperabilidad
- Calidad de servicio (QoS)

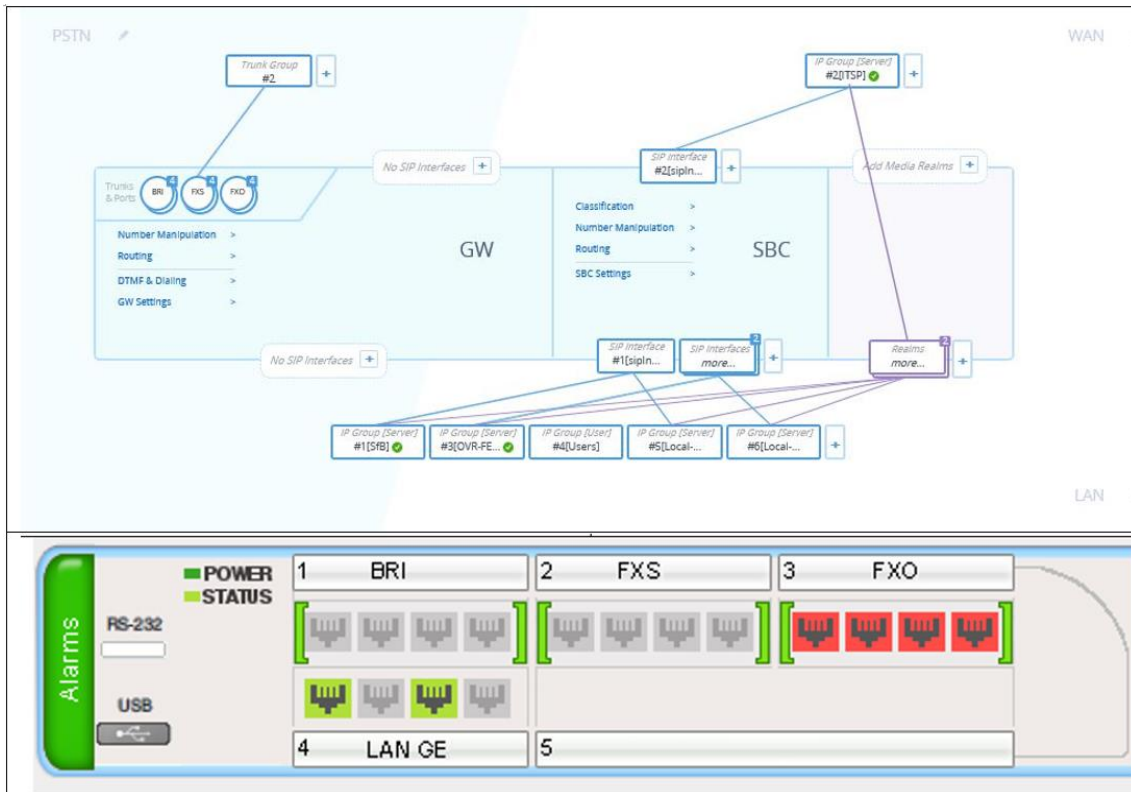
#### **4.8 AUDIOCODES MEDIANT 800B: MÓDULO GATEWAY (OPERABILIDAD)**

Mediante el módulo Gateway ofrece la interoperabilidad con la Red PSTN. El dispositivo Gateway es el encargado de definir hacia donde se envían los paquetes para determinada dirección IP de acuerdo con el plan de enrutamiento definido en la configuración del dispositivo [22]. La Mediant AudioCodes 800B, es un Gateway de banda ancha, donde interconectan los clientes de SfB o Teams de la empresa y tiene la facultad de enviar paquetes a otras redes. Un Gateway posee la funcionalidad de Router, enrutando las llamadas telefónicas. La conectividad y el módulo Gateway permite la interoperabilidad con la red PSTN a través del SIP Trunk del ITSP. El Mediant 800B conecta IP-PBX a cualquier proveedor de servicios de Trunking SIP. Interoperabilidad completa con troncales SIP, posee capacidades avanzadas para optimizar y controlar la calidad del servicio de voz [19].

La figura 7, muestra los dos módulos internos que tiene el equipo Mediant 800B que son:

- El módulo Gateway para interoperabilidad con el ITSP
- El Módulo SBC para el control y seguridad de la voz IP entrante y saliente.

Una de las funciones de un SBC es aislar automáticamente a los atacantes cibernéticos, para evitar que sobrecarguen el dispositivo y al mismo tiempo permitir el acceso completo del usuario confiable, registrado y autenticado, incluso si está bajo un ataque DoS. Un SBC necesita reconocer estos ataques y enfrentarlos de manera rápida y efectiva [12].



**Figura 7. Pantallazo Gateway AudioCodes Mediant 800B (SBC)**

*Fuente: Adaptado del Software de Configuración en PC*

#### 4.9 SIP TRUNK (ENLACE DE VOIP) DEL ITSP

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones están comercializando desde hace varios años servicios troncales SIP o SIP Trunk. Que ofrecen una alternativa mucho más eficiente en costos y mejor desempeño operacional y funcional en comparación a los accesos primarios RDSI [38]. Hoy en día las empresas de Telecomunicaciones, proveedores de servicios ofrecen el Servicio de VoIP para conectar con la RTC por intermedio de una Gateway.

En una empresa al utilizar un SIP Trunking se puede:

- Reducir el costo de soporte y mantenimiento en un 50% o 60% más barata que una línea tradicional TDM, haciendo que el valor de las llamadas, sean más económicas.
- Reducir la necesidad de ejecutar circuitos de voz y datos por separado.
- Permitir más flexibilidad para ofrecer DID's baratos a todos los usuarios
- Crecer gradualmente de acuerdo con las necesidades reales de MDEs para los usuarios que se integran al número telefónico de arranque de la empresa.
- Conservar los números telefónicos existentes aplicando portabilidad al nuevo servicio SIP.
- Obtener números para diferentes ciudades o incluso diferentes países para que su empresa se vea más grande.
- Reducir drásticamente los costos de llamadas para conexiones de larga distancia, ya que la llamada se puede realizar a través de Internet u otra red de datos privada
- Facilitar múltiples formas de comunicación, como video y mensajería instantánea.
- Si ocurre un desastre, los números comerciales principales pueden ser redireccionados a alternativas de ubicación en minutos.
- Los SIP Trunk pueden convivir con existentes E1/T1 líneas hasta que se realice el Switch definitivo.

#### **4.9.1 BENEFICIOS DE CONTRATAR UN SERVICIO SIP TRUNK**

- Reducción de costos al aprovechar las funcionalidades IP integrada a la Troncal SIP.
- Crecimiento y decrecimiento del número de troncales de acuerdo con las necesidades de la empresa, a partir de una oferta básica de troncales.
- Configuración de un plan de minutos de telefonía de acuerdo con las necesidades del negocio y la conveniencia, a partir de una oferta básica de Troncal SIP.
- Un plan de llamadas de larga distancia nacional e internacional con variedad de tarifas que se ajustan a sus necesidades de consumo.
- Tener mejor control del servicio mediante el uso de monitoreo del portal de Troncal SIP. Se puede consultar las estadísticas de tráfico de llamadas entrantes y salientes.
- Contar con un servicio de voz de calidad y con la seguridad que se requiere, pues el servicio se presta sobre un acceso dedicado para tal fin.

#### **4.9.2 SERVICIOS INCLUIDOS EN UN SERVICIO SIP TRUNK**

- Una conexión de red la cual puede ser a través de HFC, xDSL, F.O. (GPON o Metro ethernet)
- Un equipo CPE (Cable Modem, Router) que se entrega en comodato.
- Un bloque de numeración (x números).
- Simultaneidad de llamadas
- Plan de minutos (Bolsas de minutos o ilimitados).
- Login de administrador para portal de autogestión.

#### **4.9.3 SERVICIOS ADICIONALES EN UN SERVICIO SIP TRUNK**

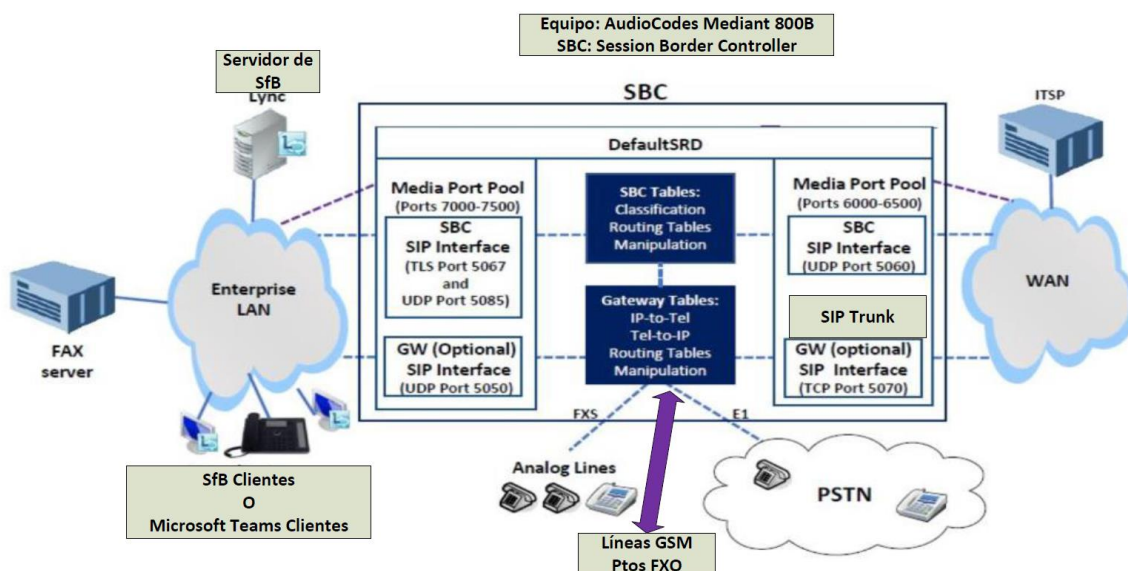
- Numeración adicional por decena
- Acceso adicional
- Planes de cargo fijo larga distancia
- Sede adicional
- Loguin por sede adicional en el servicio para consulta de estadísticas
- Equipo ATA para fax (solo cuando solicita el servicio de fax)
- Equipo SBC (solo cuando se requiera)

#### **4.10 INTEGRACION E INTEROPERABILIDAD TELEFÓNICA**

En la implementación que estamos analizando, debido a la cantidad de usuarios de la organización, cuatrocientos (400) en Colombia y al Códec utilizado se solicitó al proveedor ITSP, un enlace (SIP Trunk) de treinta (30) canales lo cual significa que puede haber 30 llamadas entrantes o salientes de forma simultánea y se utiliza un Códec G711 que garantiza una buena calidad en la voz.

También se actualizó el número de licencias SIP del dispositivo AudioCodes Mediant 800B a Treinta (30) debido a que la configuración default del dispositivo durante la compra es de diez (10), en búsqueda de que haya una compatibilidad entre los números de canales de comunicación del proveedor y del dispositivo Gateway. En los cuatro (4) puertos FXO del dispositivo AudioCodes Mediant 800B se conectaron y configuraron dos (2) PBXs GSM como líneas de respaldo en caso de fallas del SIP Trunk.

La figura 8, muestra el manejo SBC y Gateway del dispositivo AudioCodes Mediant 800B



**Figura 8. Configuración del SBC y Gateway en el proceso de una llamada**

*Fuente: Adaptado de [19].*

## 4.11 APPS: APLICACIONES INFORMATICAS DE COMUNICACIÓN DIGITAL

La implementación realizada en la organización empresarial integra el hardware con el software comercial de la empresa Microsoft, específicamente con el paquete Microsoft office 365 que posee varias aplicaciones que facilitan el funcionamiento de las CU y todas sus ventajas que favorecen su utilización a nivel empresarial para facilitar el teletrabajo, el trabajo en equipo y el uso de herramientas colaborativas.

### 4.11.1 APP SKYPE FOR BUSINESS (SfB)

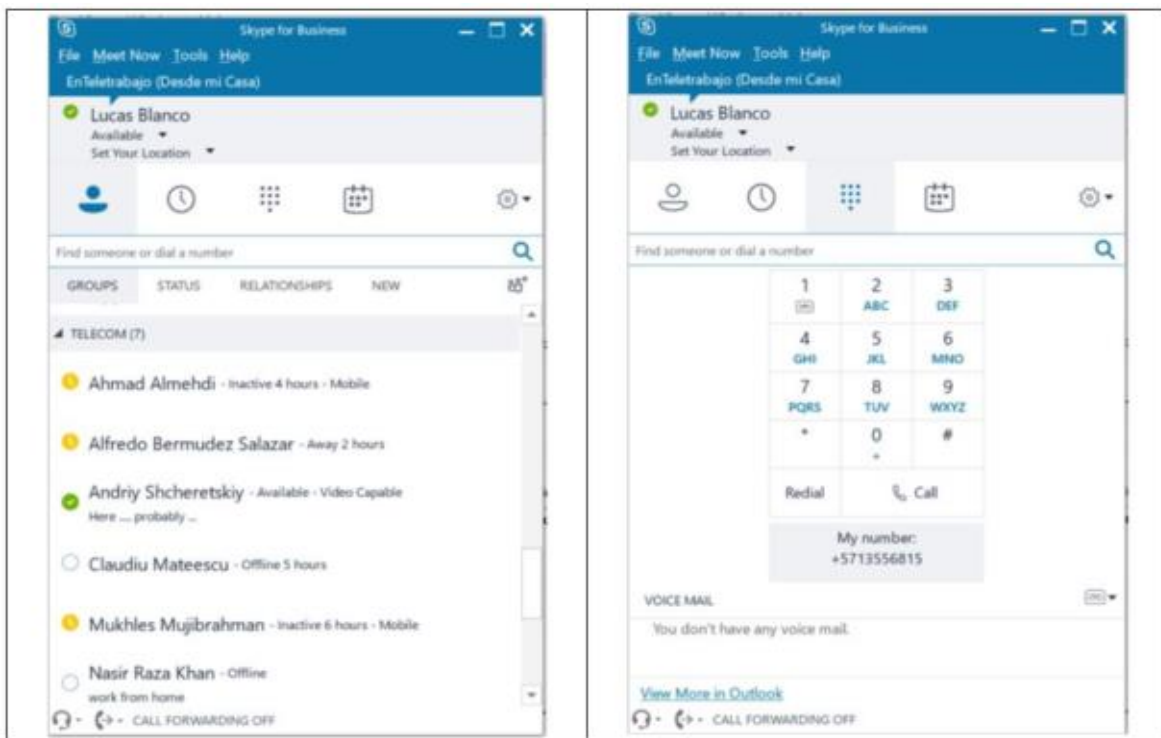
Está disponible para el ordenador portátil con SO Windows y para dispositivos móviles Smartphone y Tablet con SO Androide o IOS de Apple. La estadística demuestra que Skype se ha convertido en una de las aplicaciones multimedia de vital importancia, ha llegado a millones de usuarios y se está utilizando en el negocio empresarial para comunicarse con los clientes locales e internacionales [39]. En SfB, se almacena la información del usuario de forma descentralizada. En teoría SfB, permite un máximo de 250 participantes, sin embargo, no se aconseja más de 200. Todos podrían conectarse por video, pero entre más cámaras activadas haya, peor es la calidad por el consumo del ancho de banda de la red. SfB, siempre se adaptará a la peor conexión y dará la prioridad

a la voz. Si la conexión es mala, no permitirá el video. SfB permite hacer las siguientes configuraciones básicas:

- Colocar la foto del usuario, cambiar la ubicación, saber dónde está una persona
- Realizar configuración de contactos, crear grupos de contactos (favoritos).
- Realizar reuniones con usuarios internos y externos
- Durante la reunión se puede presentar videos, o documentos de la suite Microsoft y se puede realizar grabación.
- SfB, proporciona toda la capacidad necesaria para ser una plataforma de telefonía de grandes empresas. Es una plataforma de software que es fácil de ampliar e integrar con otros sistemas que son y no son productos de Microsoft.

La figura 9, muestra la interfaz gráfica de la APP SfB, se puede identificar los iconos:

- De contactos, de conversaciones, de teléfono (teclado), de reuniones



**Figura 9. Pantallazo de la APP SfB**

**Fuente:** Adaptado de la APP SfB para PC

#### **4.11.2 APP MICROSOFT TEAMS**

Microsoft Teams, está reemplazando a SfB como cliente de comunicaciones en Office 365 o Microsoft Office 365. Esta herramienta informática permite que haya colaboración entre los usuarios, compartir recursos tecnológicos, comunicación constante entre los participantes, chat, organizar reuniones, además de facilitar el guardar y compartir archivos. Microsoft Teams es un servicio basado en la web, que permite a los usuarios incorporar software de aplicaciones propias de la suite de Microsoft 365.

Teams, es la APP central del trabajo en equipo, donde usuarios internos y externos de la empresa se pueden conectar y colaborar activamente en tiempo real buscando ser más productivos. Tener una conversación de forma directa con diferentes colaboradores de un equipo laboral, crear documentos, trabajar juntos de forma virtual en aplicaciones y servicios [40].

- Programar reuniones virtuales
- Desarrollar reuniones virtuales

Microsoft Teams posee una serie de recursos informáticos vinculados en una única interfaz y permite usar canales específicos de comunicación para el trabajo colaborativo y en equipo.

Microsoft Teams ofrece un ambiente digital de trabajo colaborativo en donde se puede organizar por equipos de trabajo que comparten objetivos e ideas comunes. Teams expresa la visión de Microsoft, sobre las comunicaciones inteligentes (también conocida como la visión de CU).

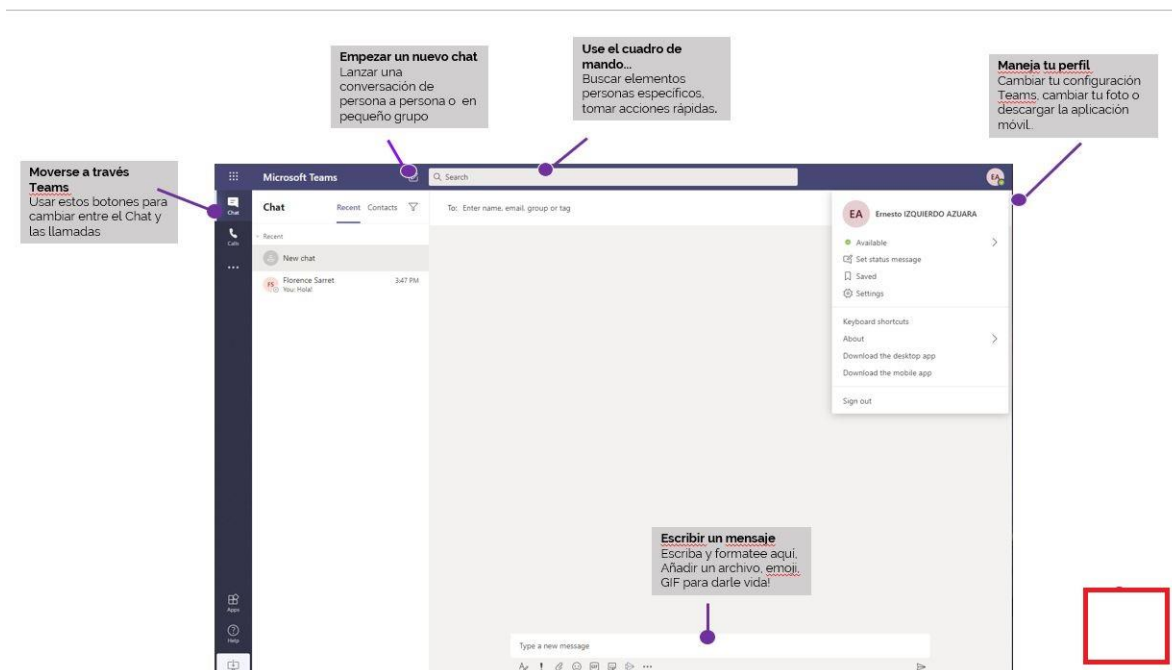
La empresa Microsoft con Teams, quiere ofrecerles a los usuarios corporativos todas las ventajas para que la empresa y/o negocio siga funcionando normalmente, en caso de que considere trabajar de manera remota.

La figura 10, muestra la interfaz gráfica de la APP Microsoft Teams, mostrando las opciones de Chat y llamadas de Audio o Video.

Teams, también ofrece los servicios de almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones en una sola interfaz gráfica, fue lanzada al mercado comercial por la empresa Microsoft a partir del año 2017.

Teams es el cliente principal para las comunicaciones inteligentes en Microsoft 365 y Office 365 y, con el tiempo, sustituirá plenamente a Skype Empresarial Online [40].

Actualmente en la empresa analizada se trabaja con ambas aplicaciones mientras se realiza la migración total de SfB a Microsoft Teams y la integración en Teams con la red PSTN a través del SIP Trunk.



**Figura 10. Pantallazo APP Microsoft Teams**

**Fuente:** Adaptado de la APP Microsoft Teams en PC

## **5 ASPECTOS TECNICOS DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO**

En este capítulo 5, comenzamos resaltando las funcionalidades técnicas que muestran una evolución e innovación tecnológica en los servicios TIC empresariales que favorecen y se adaptan a un nuevo contexto laboral de movilidad y portabilidad el cual se determinó como una característica técnica en la metodología a utilizar. Las múltiples funcionalidades técnicas del proyecto favorecen al teletrabajo ya que no hay restricciones que no permitan la movilidad de los trabajadores de la organización.

El análisis de los aspectos colaborativos y de disponibilidad de funcionamiento, son fundamentales en el desarrollo laboral actual, ya que agilizan y permiten el trabajo en equipo desde múltiples sitios y usando múltiples dispositivos de conexión a la red intranet o a la red extranet a través de la red pública web, lógicamente utilizando la debida seguridad informática en la conexión. Los aspectos de disponibilidad técnica son fundamentales en la operabilidad empresarial. Una de las prácticas de alta disponibilidad popular aplicadas a nivel corporativo es la práctica de los cinco nueves. Los cinco nueves hacen referencia al 99,999 % de disponibilidad. Lo cual significa que el tiempo de inactividad de un servicio es de menos de 5,26 minutos al año [20].

### **5.1 ANALISIS DE LAS FUNCIONALIDADES TECNICAS**

Los componentes de las CU incluyen diversas aplicaciones, las cuales son accesibles a través de una única interfaz. Entre estos componentes se identifican las siguientes [41].

- Mensajería Instantánea
- Escritorio convergente (Mensajería Unificada)
- Dispositivo Móvil Convergente
- Presencia
- Conferencias
- Colaboración

Las funcionalidades de CU son servicios TIC modernos, que digitalizan en su totalidad la interfaz de trabajo de un usuario corporativo y facilita la comunicación con colegas e interlocutores. Los usuarios se beneficiarán enormemente de SIP ya que muchos servicios son baratos, ricos en funciones y están disponibles. Servicios basados en la presencia que permiten a los usuarios controlar lo que los colegas pueden ver sobre ellos y controlar sobre dónde se enrutan las llamadas en función de su estado de presencia. Servicios de movilidad donde las llamadas se pueden enrutar donde sea que esté un usuario, como en casa, en la oficina o en un dispositivo móvil con Wifi habilitado o con conexión GSM. Las redes SIP permiten conexiones hacia y desde la PSTN. Las redes SIP y la PSTN pueden funcionar bien juntas siempre que las puertas de enlace de interconexión se hablen correctamente.

**Tabla 6. Funcionalidades TIC de CU**

<b>Detalle Técnico: Funcionalidades de CU Corporativas</b>
1. Servicio de Mensajería Instantánea
2. Servicio de Mensajería Unificada
3. Mail de Voz
4. Llamadas de Voz
5. Video Llamadas
6. Conferencias
7. Personalización de la foto de Usuario
8. Llamadas Telefónicas (Convergencia)

La tabla 6, muestra las principales funcionalidades técnicas que se han planteado como característica en el desarrollo de este documento de la implementación de CU.

*Fuente: Elaboración Propia*

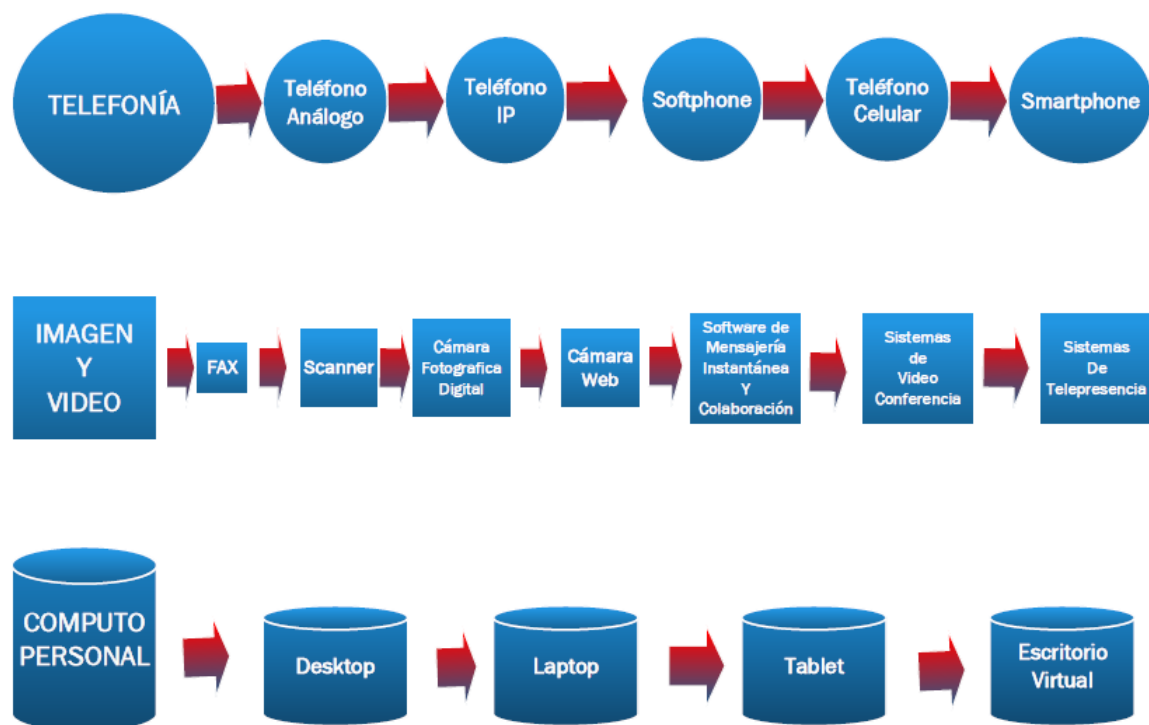
### **5.1.1 DESCRIPCION DE LAS FUNCIONALIDADES TECNICAS**

CU corporativos ha desarrollado una gran evolución y transformación tecnológica que ha impactado de manera positiva. Hay una convergencia tecnológica en equipos y en servicios de telecomunicaciones en las empresas facilitando el desempeño laboral de los trabajadores actuales. La tendencia actual para el transporte de información es por medio

del protocolo IP, una red bajo este esquema permite una cantidad importante de funciones comunes, reduce costos, facilita la planificación, operación y administración.

Los usuarios de hoy esperan tener las facilidades e interfaces para cualquiera de los servicios que utilicen sin tener que analizar la red que están utilizando. Los servicios se deben adaptar a las características de los equipos, dispositivos y a los accesos, y ser utilizados por medio de procesos seguros y simples para la identificación de los usuarios [42]. Dentro de una empresa, la información puede existir en muchas formas. Puede ser impresa o escrita en papel, almacenada electrónicamente, transmitida por correo o medios digitales, mostrada en videos, o hablada en conversaciones. En muchos de estos aspectos, las redes corporativas y las CU participan activamente. Asegurar la información, incluye, por lo tanto, asegurar las redes por dónde la misma es transmitida [43].

La figura 11, muestra como los diferentes dispositivos electrónicos convergen para generar un servicio y esto se aprovecha de manera óptima en CU.



**Figura 11. Convergencia y Evolución de dispositivos electrónicos**

*Fuente: Adaptado de [44]*

La tabla 7, muestra las funcionalidades ofrecidas por el proyecto de CU implementado.

**Tabla 7. Descripción Funcionalidades Técnicas**

Funcionalidad	Descripción	Observaciones
<p><b>Mensajería Instantánea</b></p>	<p>Los sistemas de MI, son muy usados para la comunicación informal interpersonal, por lo que su incorporación al ámbito corporativo es fundamental.</p> <p>Las herramientas de comunicación y MI se hacen tan imprescindibles como las que permiten trabajar de forma colaborativa.</p> <p>La MI es similar al servicio SMS en las redes móviles. Este servicio permite entregar mensajes de texto cortos y simples en forma inmediata a otros usuarios que estén contactados en línea.</p> <p>Durante una sesión de comunicación de MI se puede chatear y se puede coordinar intercambiar archivos, o compartir el escritorio.</p>	<p><b>Historial de la MI:</b> El email corporativo permite guardar el historial de la MI o chat facilitándole al usuario la consulta de algo que se habló durante una conversación escrita entre dos (2) o más usuarios.</p> <p>El método <b>MESSAGE</b> (RFC 3428) ha sido propuesto como una extensión al protocolo SIP con el fin de permitir la transferencia de MI.</p> <p>Este método hereda todas las funciones ofrecidas por el protocolo SIP siguiendo el enrutamiento y la seguridad del evento definido [45].</p>
<p><b>Mensajería Unificada</b></p>	<p>La MU es una evolución en el mundo de la convergencia, uniendo las redes de voz y de los datos. Permite la utilización de múltiples canales de comunicación de voz, vídeo, correo electrónico y fax como si fueran uno solo. Se unifica el acceso a la información de forma independiente de su naturaleza escrita u oral.</p>	<p>El acceso telefónico es un requisito fundamental, y su disponibilidad es la gran ventaja de los sistemas de MU. El objetivo es simplificar y agilizar los procesos de comunicación para ganar en tiempo y costos de operación [46].</p>

<p><b>Email de voz (Voice mail)</b></p>	<p>Una de las funcionalidades de CU es la integración entre el email de datos y el email de voz en un email unificado. El email de voz registra las llamadas de voz o llamada telefónicas y realiza un reporte para que el usuario se entere, que un usuario le realizó una llamada, registrándola como una llamada perdida.</p> <p>Si no hay repuesta a la sesión de llamada realizada, después de superar un tiempo definido en minutos entonces se activa el contestador automático o el desvío que el usuario posiblemente ha configurado previamente.</p> <p>Una de las opciones es activar el buzón de mensajes para grabar la llamada de voz, con el objetivo de que el usuario trabajador pueda acceder a este servicio cuando revise su email unificado.</p>	<p><b>Registro de llamadas perdidas:</b> Está integrando al email corporativo (Outlook).</p> <p>El correo de voz graba el mensaje del usuario fuente y lo registra.</p> <p><b>Disponibilidad y Ubicación:</b> Esta información es interesante para los usuarios internos que pueden determinar en qué momento pueden realizarle una llamada de voz o video de acuerdo con la disponibilidad del usuario destino.</p> <p><b>Mensaje contestador Automático:</b> Mediante la APP SfB, Teams o el email Outlook se configura el saludo.</p>
<p><b>Llamadas de Voz</b></p>	<p>La VoIP es el concepto técnico para entender que actualmente en la era digital, las comunicaciones de voz son digitales permitiendo llegar a cualquier sitio y dispositivo a través de internet.</p>	<p>VOIP permite que haya convergencia de voz, video y datos en una sola red, ofreciendo ahorros significativos [9] [10].</p>
<p><b>Llamadas de Video</b></p>	<p>Las APPs SfB y Microsoft Teams permiten realizar o recibir, video llamadas entre usuarios corporativos y desde o hacia los usuarios del directorio global de Microsoft.</p>	<p>Mediante los códecs ya sean de audio o video se optimiza el recurso de ancho de banda utilizado en el evento SIP [3].</p>

<p><b>Conferencias (Meetings)</b></p>	<p>Es fundamental la organización de conferencias entre varios usuarios para realizar discusión de temas corporativos o para realizar capacitación interna y externa a usuarios dispersos en diferentes lugares geográficos. Hay una buena oferta de aplicativos de comunicación que ofrecen este servicio, más sin embargo el tema de seguridad informática es la principal vulnerabilidad de muchos aplicativos comerciales.</p> <p>Actualmente en el periodo de pandemia mundial (virus COVID-19), las APPs que ofrecen implementar teletrabajo, son de gran importancia.</p>	<p><b>Beneficios de una conferencia virtual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se trabaja con los que necesites sin tener que estar en el mismo salón.</li> <li>➤ Se puede controlar la reunión y hacer diferentes actividades.</li> <li>➤ Hay comunicación a través de video, voz y texto</li> <li>➤ Se elijen diferentes aplicaciones compartidas para que las vean y contribuyan.</li> <li>➤ Se obtienen los resultados deseados de la reunión.</li> </ul>
<p><b>Personalización Foto del Usuario</b></p>	<p>Al realizarse cualquier evento SIP de comunicación ofrecida por las APPs o un email, la foto del usuario fuente de la comunicación aparece en el usuario destino ayudando a identificar con que persona el usuario sostiene una comunicación virtual.</p>	<p>SfB permite que el usuario personalice la foto, para ayudar al usuario a identificar físicamente al usuario con el cual esta interactuando de forma virtual.</p>
<p><b>Llamadas Telefónicas</b></p>	<p>En la APP SfB o Teams, aparece un módulo de marcación telefónica para marcar a números telefónicos fijos y móviles. Llamadas que son enrutadas a través del módulo Gateway del dispositivo Mediant y de los canales de comunicación del SIP Trunk.</p>	<p>En el servidor de SfB, se habilita el servicio de CU para permitir las llamadas telefónicas entre los usuarios de la empresa y los usuarios externos que pertenecen a la red PSTN.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

## 5.2 SERVICIOS TIC COLABORATIVOS QUE OFRECE EL PROYECTO DE CU

En el análisis de los servicios TIC colaborativos, CU permite y aprovecha el trabajo en equipo, que es fundamental para lograr los objetivos Smart de los departamentos corporativos. Esta característica facilita el alcance de metas y logros fundamentales de los trabajadores y de las empresas. Las herramientas TIC colaborativas permiten que haya dinámica y trabajo grupal ya que permite de forma remota y digital obtener resultados de avances significativos y permanentes en la evolución laboral empresarial.

Actualmente las decisiones y proyectos empresariales requieren del aporte de cada uno de los miembros de un equipo de trabajo para obtener resultados eficientes que quedan registrados en grabaciones e historial de conversaciones grupales. Las herramientas TIC colaborativas para laboral que ofrece el proyecto de CU implementado se ha determinado como una característica y se resaltan los siguientes servicios mostrados en la tabla 8.

**Tabla 8. Características TIC colaborativas de CU**

1. Presencia del Usuario
2. Agenda del Usuario
3. Directorio de contactos Corporativo y Personal
4. Espacios Digitales Compartidos
5. Herramientas Digitales Corporativas
6. Compartición de Ficheros
7. Integración entre las APPs: SfB, Skype, Microsoft Teams

*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.2.1 DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS TIC COLABORATIVAS

**Tabla 9. Descripción de las características TIC colaborativas**

Característica	Descripción	Observaciones
<b>Presencia del usuario</b>	Es parte del perfil de un usuario en Microsoft Teams y SfB. Indica la disponibilidad y el estado actual del usuario hacia los otros usuarios. De forma predeterminada, cualquier persona de la organización que	<b>Disponible:</b> Color verde. (Available) <b>Ocupado:</b> Color rojo (Busy) <b>Sin actividad:</b> Color amarillo (Away)

	utilice Teams o SfB puede ver, casi en tiempo real si otros usuarios están disponibles en línea.	<b>En una llamada:</b> (in Call) <b>En una reunión:</b> (In Meeting) [40].
<b>Agenda del usuario</b>	Al unificar las comunicaciones corporativas los usuarios en la APP del email corporativo obtienen los vínculos de una agenda vinculada al calendario de acuerdo con las aceptaciones recibidas y reuniones programadas en el calendario.	Las reuniones se pueden programar y gestionar desde el email corporativo para su uso tanto en la APP Microsoft Teams o en la APP SfB
<b>Directorio de contactos corporativos y personal</b>	Microsoft 365, permite que haya integración de los contactos corporativos del email, de la APP SfB, APP Microsoft Teams y del teléfono Smartphone con el objetivo de facilitar su utilización y ofrecer de manera rápida y oportuna un medio de comunicación ya sea mediante un email, una llamada, un mensaje instantáneo, etc.	A nivel corporativo, los administradores de gestión de la información organizan los contactos corporativos internos en grupos que son periódicamente actualizados con el objetivo de facilitarle a los usuarios el envío de información a grupos masivos.
<b>Espacios digitales compartidos</b>	Como experiencia de innovación, la creación de espacios compartidos para almacenar y compartir información a nivel corporativo es de suma importancia. Las decisiones o los negocios necesitan del aporte de varios interesados. El trabajo en equipo es fundamental en el logro de objetivos corporativos con más inteligencia y eficiencia.	En Microsoft Teams, los usuarios pueden compartir contenido con otros usuarios de dentro y fuera de su organización. El uso compartido en Teams se basa en la configuración establecida. Todo lo que se configure para SharePoint y OneDrive controlará también el uso compartido en Teams [40].

<p><b>Herramientas digitales compartidas</b></p>	<p>Un sistema de gestión de la seguridad de la Información (SGSI) se define (en la ISO/IEC27000) como un enfoque de riesgo empresarial, para establecer, implementar, operar, monitorear, revisar, mantener y mejorar la seguridad de la información. El sistema incluye la estructura organizativa, las políticas, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos [47].</p>	<p>A nivel corporativo se utilizan unidades digitales compartidas: datos en Nubes públicas o privadas. Los aplicativos SharePoint Online &amp; OneDrive for Business es un prerrequisito para Microsoft Teams, ya que posee una característica que permite almacenar y compartir archivos en canales.</p>
<p><b>Compartición de ficheros</b></p>	<p>Las aplicaciones basadas en nube con acceso a internet permiten acceso en todo momento y desde cualquier lugar, facilitando la gerencia y dirección del negocio. Se dice que cualquier cosa que pueda hacerse en informática puede trasladarse a la nube, es decir, a la Red.</p>	<p>La Nube permite a los usuarios preocuparse sólo de lo que quieren hacer. Se centran en utilizar una aplicación sin preocuparse de si tiene instalado un software específico o de las características del equipo [47].</p>
<p><b>Integración de APPs</b></p>	<p>La empresa Microsoft ofrece Microsoft Teams como la APP de comunicación que integra muchas funciones y presenta un ambiente laboral más moderno que facilita el trabajo colaborativo, la disponibilidad, la confidencialidad (privacidad) e integridad de la información.</p>	<p>Microsoft Teams es la APP que está reemplazando a SfB. Existe un periodo de migración de SfB a Teams.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

La figura 12, muestra el porcentaje de empresas que usan algunas de las diferentes plataformas de comunicación existentes en el mercado.

### Encuesta del uso de Plataformas Colaborativas a nivel Empresarial Herramientas de Comunicación

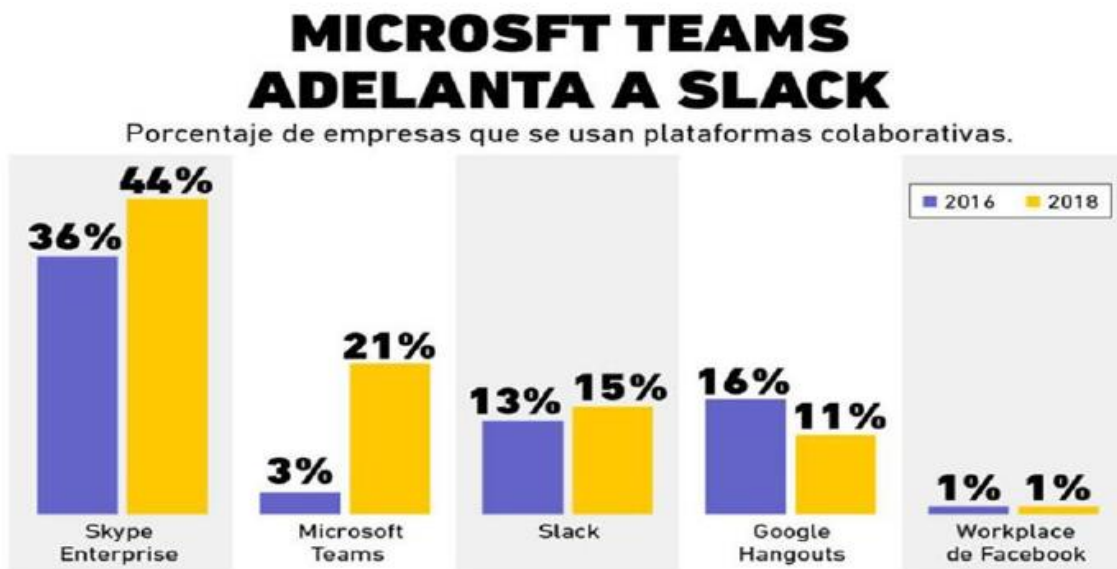


Figura 12. Pantallazo encuesta APPs de comunicación

Fuente: Adaptado de [21]

### 5.3 DISPONIBILIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN CUALQUIER PLATAFORMA

La disponibilidad de funcionamiento de un servicio se define como el tiempo de funcionamiento con respecto al tiempo de referencia que puede ser dado en horas. La disponibilidad de la información es un factor super importante en el funcionamiento de una solución técnica junto con la confidencialidad (privacidad) y la Integridad. La disponibilidad de los datos es el principio utilizado para describir la necesidad de mantener en funcionamiento los sistemas y servicios de información en todo momento. La disponibilidad como servicio, es asegurar que los usuarios autorizados tengan acceso a la información y los recursos asociados cuando lo necesitan. Garantiza que la información esté disponible a las personas autorizadas [20]. El Protocolo SIP de las CU corporativas cumple las siguientes funciones en un evento multimedial:

- Determina los tipos de hosts que pretenden establecer una comunicación en la red
- Determina la disponibilidad de la persona que recibe la llamada
- Determina el tipo de datos y sus parámetros necesarios durante la comunicación.
- Establece los parámetros de la sesión en la persona que llama como la que es llamada.
- Administra la: Inicialización, transferencia, modificación y terminación de las sesiones.

Normalmente un servicio TIC debe ofrecer alta disponibilidad ya que es fundamental tener servicios de estas características. Se les garantiza a los usuarios que puedan tener acceso al servicio y a la información cuando lo requieran de forma segura. Los ataques DoS amenazan la disponibilidad de los sistemas y evitan que los usuarios legítimos tengan acceso y usen sistemas de información cuando sea necesario. Los métodos utilizados para garantizar la disponibilidad incluyen la redundancia del sistema, las copias de seguridad del sistema, mayor recuperabilidad del sistema, mantenimiento del equipo, sistemas operativos y software actualizados y planes para recuperarse rápidamente de desastres no planificados.

### Comunicaciones Unificadas Corporativas, facilita la movilidad



**Funcionamiento en cualquier lugar, cualquier dispositivo, cualquier actividad**

*Figura 13. Disponibilidad de funcionamiento de CU*

*Fuente: Adaptado de [35].*

La movilidad, la portabilidad y la alta disponibilidad de los servicios TIC son necesarios para el funcionamiento y desempeño laboral. El teletrabajo ofrece ventajas técnicas y operativas que aportan efectividad en el desempeño laboral. El mercado ofrece equipos que funcionan con sistemas operativos: Windows, Android y IOS.

**Tabla 10. Disponibilidad de funcionamiento desde cualquier dispositivo**

<b>Característica Técnica: El funcionamiento desde cualquier plataforma</b>
1. CU Funcionamiento en Sistema Operativo Windows
2. CU Funcionamiento en Sistema Operativo Android
3. CU Funcionamiento en Sistema Operativo IOS (APPLE)

**Fuente:** Elaboración Propia

La figura 14, muestra la disponibilidad de las APPs en un Smartphone.

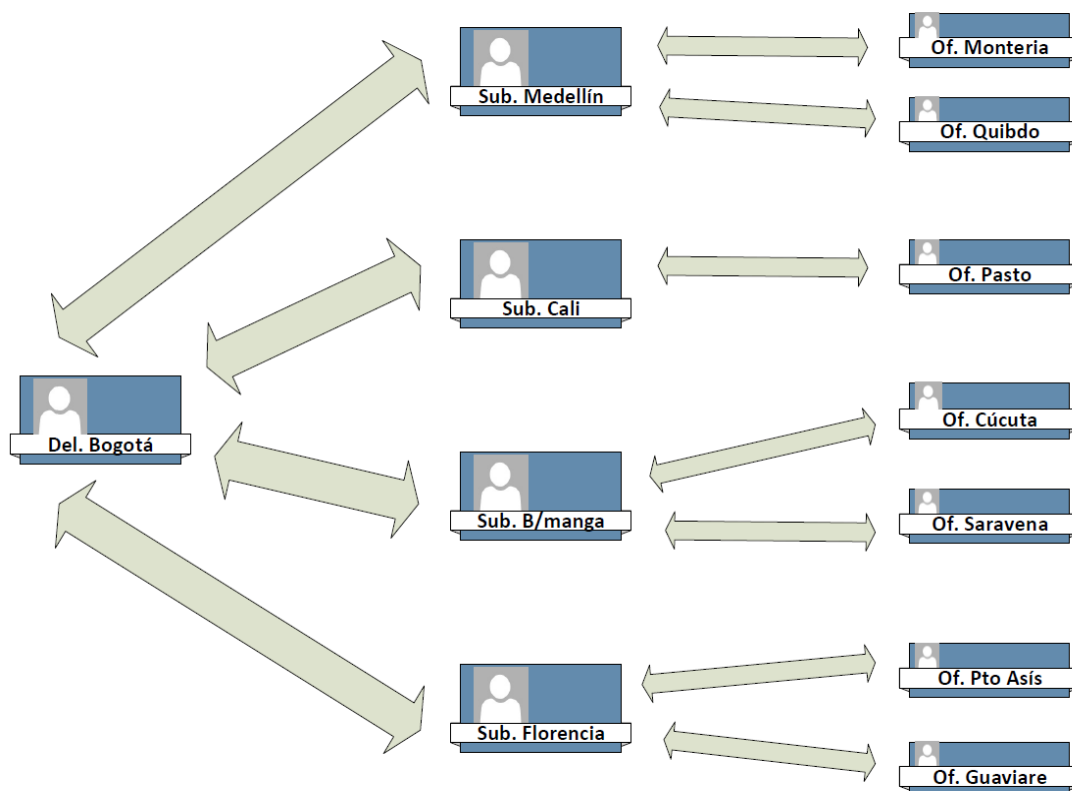


**Figura 14. Pantallazo APP Microsoft Teams en Smartphone**

**Fuente:** Adaptado de las APPs en Smartphone

## 6 ASPECTOS ORGANIZACIONALES LOGRADOS CON CU

En este capítulo 6, se resaltan dos (2) cambios organizacionales que se lograron con la implementación de CU. Resaltando el empleo de teletrabajadores, enfocados en la misión de la organización. También la apertura de un Call Center TIC global de soporte técnico para los usuarios internos. Una plataforma de CU permite que la información y la comunicación fluya de manera más dinámica y permite compartir información y documentación online [48]. La Organización analizada tiene presencia en cuatro continentes con una sede principal ubicada en Geneva (Suiza). Hay Delegaciones en el continente asiático y africano. En América, hay Delegaciones en algunos países de la región, en Colombia está presente en doce (12) sitios.



**Figura 15. Organización de sedes de la empresa en Colombia**

*Fuente: Elaboración Propia*

El reparto anterior de sitios y su diversidad, hace que haya una alta movilidad de los funcionarios de la organización y que la organización tenga que poseer una infraestructura física y tecnológica que favorezca en un gran porcentaje determinado por su misión el trabajo móvil y remoto. Con lo sucedido a nivel mundial referente a la pandemia del COVID-19, en el año 2020, se inició masivamente como alternativa laboral y es permitido por los gobiernos el Teletrabajo debido a la pandemia. La institución considerando que la situación actual de autoaislamiento se prolongará durante largo periodo de tiempo, estableció políticas y normas para brindar un marco laboral dentro de la empresa, para la gestión personal de este período y fomentar el autocuidado de todos los empleados.

Los siguientes dos (2) factores organizacionales de la organización u empresa analizada fueron determinados en la metodología definida para el análisis del proyecto.

- Facilitación de la implementación laboral de Teletrabajo
- La implementación de un Call center TIC de soporte global, identificando como característica a analizar, el servicio atendido en la región y en Colombia.

Resaltamos que hay una diferencia horaria significativa entre la sede principal de la organización en Suiza donde el huso horario es de más dos (+2) y las sedes de Colombia donde el huso horario es de menos cinco (-5). La información es extraída de los registros de la base de datos, del Servicio técnico TIC existente en la organización.

La transformación digital corporativa comienza con proyectos modernos que transforman nuestra forma de desempeño laboral y el Teletrabajo es esencial en el actual momento y para eso las empresas necesitan tener implementada infraestructura técnica que permita este tipo de labor. El Proyecto de CU es un elemento esencial para esta transformación hacia el mundo digital corporativo.

## **6.1 DESARROLLO DE TELETRABAJO EN LA ORGANIZACION**

En el análisis organizacional corporativo de la implementación del proyecto de CU se determina que es un facilitador del teletrabajo y se analiza como característica:

- Determinar los aspectos positivos de la implementación de CU, para facilitar el teletrabajo

El teletrabajo, es una nueva forma de actividad laboral, que está experimentando un fuerte crecimiento en los últimos años en el mundo. Consiste en el desempeño de la actividad profesional sin la presencia física del trabajador en la empresa, durante una parte importante de su horario laboral. Engloba una amplia gama de actividades y puede realizarse a tiempo completo o parcial. Desarrollar la propia actividad profesional mediante el teletrabajo, implica el uso frecuente de métodos de procesamiento electrónico de información, y el uso permanente de algún medio de telecomunicación para el contacto entre el teletrabajador y la empresa [44] [49].

La forma de realizar el trabajo puede ser variada y sin embargo se presenta la posibilidad de apostar por el trabajo en equipo, desde un compromiso individual y colectivo por dar respuesta a los retos empresariales más exigentes en un mercado cada vez más competitivo [50]. La característica fundamental del teletrabajador es la modificación de las ideas clásicas de tiempo y lugar de trabajo. Gracias al uso de las TIC, el teletrabajador puede realizar su actividad profesional en el sitio y momento que más le conviene. Lo cual quiere decir que el teletrabajador puede vivir donde el elija y tener una flexibilidad enorme respecto a donde y cuando trabajar.

### **6.1.1 CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DE TELETRABAJAR**

Las múltiples características de teletrabajar van en desarrollo a la misión de la empresa que en sus planes de desarrollo proyecta generar políticas que favorezcan a la modernidad de la empresa y a la digitalización de la información. Busca permanentemente que haya equilibrio emocional en el desarrollo laboral de sus funcionarios que trabajan principalmente en la difusión y respeto del derecho internacional humanitario. Los proyectos desarrollados de la empresa hacia la comunidad buscan que mejoren las condiciones de vida de la persona víctimas del conflicto humanitario en Colombia.

#### **6.1.1.1 MEJORAMIENTO DEL TRABAJO EN EQUIPO**

El trabajo en equipo se refiere a un conjunto de personas que comparten objetivos, metas, responsabilidades y que realizan las actividades laborales de forma coordinada. Los teletrabajadores en la empresa utilizan: internet y redes telefónicas para estar conectados laboralmente. El desarrollo de las TIC está en aumento debido a los adelantos y

mejoramientos tecnológicos que están disponibles a precios más asequibles para los usuarios. El teletrabajo y el uso de CU corporativa, hace posible que personas que previamente estaban ligadas a lugares fijos de trabajo se conviertan, gracias a los medios tecnológicos e informáticos en teletrabajadores itinerantes, sin perder el contacto permanente con la empresa y su familia. Este tipo de usuarios están equipados en la organización con teléfonos móviles y ordenadores portátiles. Hay herramientas informáticas como las que están integradas en la APP Microsoft Teams que favorecen el trabajo en equipo para obtener metas y objetivos empresariales.

#### **6.1.1.2 MEJORAMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE UN TELETRABAJADOR**

Cuando se implementa teletrabajo como modelo laboral, se debe considerar que los teletrabajadores deben tener conocimiento sobre las herramientas tecnológicas y los servicios de telecomunicaciones que dispondrá en su domicilio. El teletrabajador debe tener capacidades de manejo tecnológico, ya que él debe administrar cada una de esas herramientas. Debe conocer de soluciones y procesos a seguir para solucionar problemas básicos que pueden surgir en la jornada laboral y administrar el tiempo del cuál dispone. La empresa analizada, desarrolló una serie de capacitaciones virtuales sobre programas informáticos y difundió material digital informativo sobre estas herramientas existentes en las APPs utilizadas. El objetivo es el de capacitar permanentemente a los funcionarios existentes antes de la situación de pandemia COVID-19, que forzó a la implementación rápida del teletrabajo como solución laboral y se les exige que se capaciten ingresando a una herramienta digital existente en la intranet de la empresa.

Una persona que desarrolla teletrabajo debe manejar una serie de puntos críticos vinculados a su labor remota, entre los cuales se identifican los siguientes:

- El mantenimiento y sostenimiento del equipo tecnológico que utiliza
- La protección de la información
- La confidencialidad sobre lo que conoce de la organización

Esto es importante porque el trabajo se desarrolla en el domicilio del trabajador, en el cual pueden ingresar distintas personas: familia, amigos, conocidos, que pueden afectar de alguna manera las herramientas TIC de las que dispone el trabajador.

Otro aspecto importante es la prevención de accidentes que puedan ocurrir con los aparatos tecnológicos o inclusive que puedan afectar el físico o salud del teletrabajador [5].

### **6.1.1.3 MEJORAMIENTO DE LAS HABILIDADES DEL TELETRABAJADOR**

La organización a nivel de recursos humanos hace seguimiento del cumplimiento y desarrollo de objetivos SMART para cada perfil laboral, los cuales se plantean a evaluar anualmente con seguimiento y control semestral. Un teletrabajador debe ser disciplinado y responsable de desarrollar sus funciones laborales. Debe cumplir con horarios determinados para el desarrollo de sus labores. La organización analizada estableció una política que busca regular el Teletrabajo dentro de la organización, buscando cumplir con las necesidades de cada puesto laboral existente, en coordinación con los supervisores directos y garantizando el cumplimiento de los objetivos operacionales. El teletrabajador deberá poseer y desarrollar las siguientes habilidades laborales:

- Habilidad de organizar el tiempo y el trabajo
- Habilidad de resolver problemas y tomar decisiones
- Habilidad de adaptación
- Habilidad para motivarse
- Autodisciplina y Autoestima
- Habilidad para armonizar, separar y combinar, trabajo y vida privada
- Poseer o desarrollar experiencia en trabajo complejo
- Tener competencia tecnológica
- Poseer responsabilidad y compromiso [49].

### **6.1.2 MODALIDADES DE TELETRABAJO UTILIZADAS**

Las modalidades de teletrabajo utilizadas en la organización son:

- Teletrabajo en el domicilio del trabajador
- Teletrabajo móvil
- Teletrabajo en un centro de recursos compartidos

#### **6.1.2.1 TELETRABAJO EN EL DOMICILIO DEL TRABAJADOR**

El teletrabajo en el domicilio del trabajador es hoy por hoy el teletrabajo con mayor crecimiento. Actualmente por los inconvenientes de COVID-19 la mayoría de los trabajadores de la organización, continúan trabajando desde su domicilio. Los ejemplos más típicos son de profesionales y directivos que trabajan uno o dos días a la semana en el domicilio, ya sea por la política de la empresa de reducir los tiempos de desplazamiento

o por su propio deseo determinado por el estado de salud diagnosticado previamente. Cuando el trabajador desea ir a la oficina para desarrollar alguna labor específica que requiere estar allí, debe previamente tener la aprobación de su jefe inmediato y enviar un email a un punto focal que organiza la presencia en la oficina por periodo de horas y de forma controlada.

#### **6.1.2.2 TELETRABAJO MÓVIL**

Son los teletrabajadores que utilizan dispositivos móviles para ejecutar sus tareas laborales. Su actividad laboral les permite ausentarse con frecuencia de la oficina. No tienen un lugar definido para ejecutar sus tareas. A este grupo pertenecen principalmente mensajeros, conductores, etc. Adicionalmente, algunos funcionarios en la organización deben acudir a reuniones externas en otros sitios, o deben viajar a otros lugares a cumplir compromisos laborales planeados previamente en el desarrollo de sus operaciones laborales, luego deben trabajar en aeropuertos o en sitios públicos o externos a la empresa.

#### **6.1.2.3 TELETRABAJO EN CENTROS DE RECURSOS COMPARTIDOS**

Hoy debido a las restricciones obligatorias del COVID-19, de tener aislamiento preventivo, algunos trabajadores deben desarrollar sus labores desde un hotel o desde un sitio definido previamente, como telecentro para desarrollar las funciones laborales por un periodo de tiempo específico. Los aspectos principales de esta modalidad laboral son:

- En una oficina de recursos compartidos se dispone de las instalaciones de telecomunicaciones necesarios para desarrollar actividades de teletrabajo.
- Opera como una oficina de oferta de servicios y alquiler temporal para los usuarios.
- Reducen los tiempos de desplazamiento, lo que supone un ahorro de tiempo y dinero y una reducción de la contaminación atmosférica e influye positivamente en la salud de los usuarios y en su vida familiar.
- Facilitan el traslado de puestos de trabajo a áreas rurales donde los precios de las viviendas son más asequibles y los accesos más fáciles.
- El desarrollo de este tipo de centros se justifica para empresas privadas, cuyos trabajadores inviertan un tiempo diario de desplazamiento superior a una hora y para cursos de formación.

### 6.1.3 TRANSFORMACION DIGITAL CORPORATIVA

La transformación digital corporativa promueve la integración digital en todas las áreas de la empresa buscando establecer cambios fundamentales en la forma de operar, generando mayor calidad y valor agregado al servicio misional, que se le ofrece a los usuarios clientes de la organización. El ecosistema digital planteado como desarrollo de las TIC en las empresas privadas y públicas se muestra como una parte proveedora similar a la que se impulsa a nivel global y oferta el desarrollo o mejoramiento de los siguientes elementos:

- Desarrollo y mejoramiento en Infraestructura tecnológica de la organización
- Desarrollo y mejoramiento de los Servicios TIC de la organización
- Desarrollo y mejoramiento de las Aplicaciones informáticas de la organización.

La figura 16, muestra el ecosistema digital similar a la de otras organizaciones



*Figura 16. Ecosistema digital, gobierno de Colombia*

*Fuente: Adaptado de [44].*

#### **6.1.4 BENEFICIOS DEL TELETRABAJO PARA LOS TRABAJADORES**

El teletrabajo aporta importantes beneficios, que favorecen a los trabajadores como son los siguientes:

- Flexibilidad para dar respuesta a las exigencias del trabajo según su tiempo y sus condiciones personales y de ubicación física del puesto de trabajo.
- Permite una reducción en los desplazamientos, ahorrando en tiempo y dinero.
- Reduce la fatiga, por mayor flexibilidad del horario laboral, que le permite organizar sus horas de trabajo y adaptarlas a sus necesidades personales.
- Mayor autonomía y la comodidad de poder operar desde su propio hogar.
- Mejores circunstancias para trabajar con mayor concentración por no estar sometido a las distracciones provenientes de un entorno de trabajo.
- Aumento de la calidad de vida y mejora de las relaciones entre trabajo y familia. Los desplazamientos hasta el lugar de trabajo, unido a horarios largos y que implican la mayor parte del día, disminuyen sensiblemente las posibilidades de relación familiar.

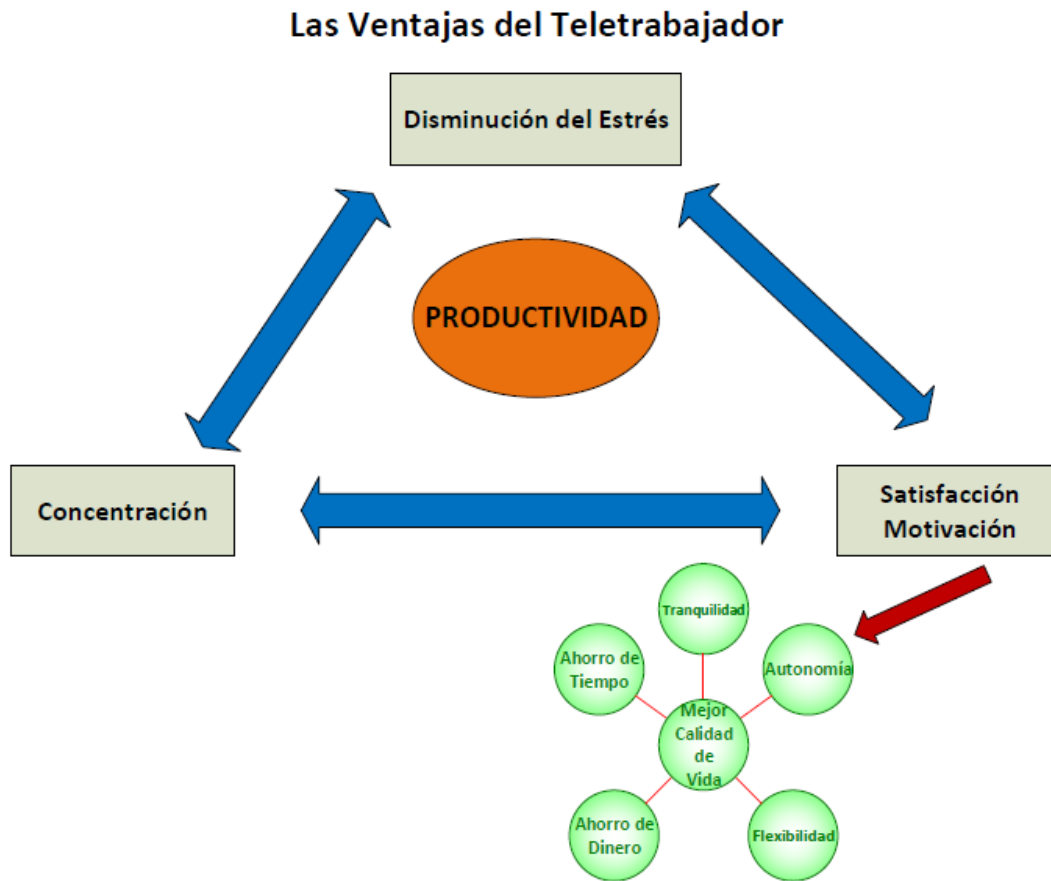
#### **6.1.5 BENEFICIOS DEL TELETRABAJO PARA LA EMPRESA**

El teletrabajo aporta beneficios económicos, que favorecen a la empresa como son los siguientes:

- Disminución de costos, derivada de una disminución de los costos en las instalaciones, infraestructura, etc. Este ítem es profundizado en el análisis económico desarrollado en el capítulo 8.
- El ahorro de espacio en la oficina. Se ve favorecido debido a que se evita saturación de espacios.
- El incremento en la productividad de la empresa: Los teletrabajadores mejoran su rendimiento al poder planificar y organizar su trabajo de manera personal. La evaluación actual de recursos humanos en la empresa utiliza objetivos SMART que permite evaluar el rendimiento o cumplimiento de un puesto laboral.
- Facilita la contratación de personas con discapacidad y beneficiarse de las ventajas extras de este tipo de contratación [49]. La inclusión es promovida en las empresas, por lo tanto, se ha contratado por ejemplo en Bogotá una persona ciega y una persona minusválida para el desarrollo de ciertas labores.

➤ Estructura más flexible y flexibilización de las relaciones laborales. Gracias a la posibilidad de contratar teletrabajadores, la empresa puede disponer de un grupo de personas de los que puede disponer según las necesidades de cada momento. Empleos de apoyo temporal o de terceros, se favorecen al haber flexibilización en la contratación laboral.

La figura 17, muestra las ventajas del teletrabajo para el trabajador



**Figura 17. Ventajas del Teletrabajador**

*Fuente: Adaptado de [51].*

## 6.2 IMPLEMENTACION DE UN CALL CENTER TIC GLOBAL

En el análisis organizacional corporativo de la implementación del proyecto de CU se determina analizar la implementación de un Call center TIC global que se favorece del proyecto de CU y se analiza como característica:

- El nivel de servicio técnico TIC atendido, las cantidades de solicitudes o llamadas atendidas.

La información es obtenida de las herramientas de gestión que posee el departamento TIC de la organización. Un Call center TIC global, es un punto de contacto central entre un centro de soporte técnico TIC de la empresa y sus usuarios internos. El soporte técnico es global de primer nivel y trabaja directamente con la PMO de la organización y administra la documentación técnica de los proyectos tecnológicos desarrollados.

### **6.2.1 SERVICE DESK: SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DE LAS TIC**

La misión del Service Desk en la organización analizada es:

- Actuar como un punto de contacto único para todos los incidentes y solicitudes procedentes de los usuarios tanto de la sede de Geneva, como de las oficinas globales.
- Comprometerse con servicios eficientes, rápidos y de alta calidad de acuerdo con los SLA acordados para garantizar la satisfacción del usuario final.
- Apoyar a la comunidad de usuarios para asegurar que las tecnologías y servicios de TIC se utilicen de manera consistente.

Este equipo técnico TIC es de nivel uno (1) ya que son los encargados de realizar la primera ayuda técnica y actúan como orientadores en la solución del servicio técnico.

### **6.2.2 ITEMS MISIONALES DEL EQUIPO TIC: SERVICE DESK**

Los ítems misionales, planteados para este equipo TIC global que se ha llamado Service Desk dentro de la organización, son específicamente los siguientes:

- Tomar las llamadas o el email y crear un ticket. En el momento en que se toma la llamada o el servicio, el tiempo promedio de una llamada telefónica no debe exceder los 5 minutos
- El 95% de las llamadas entrantes serán contestadas.
- El procesamiento del ticket debe ser estructurado en menos de 30 minutos y después de la creación de la solicitud este aún puede ser modificado.
- El 80% de los incidentes abiertos y cerrados no deben superar el SLA establecido para el nivel de servicio catalogado durante el procesamiento.
- El 45% de los incidentes se resolverán en el primer contacto

En la organización que estamos analizando, los usuarios pueden contactarse al Call Center TIC para solicitar soporte técnico, de tres (3) maneras favorecidas por la implementación de CU en la organización:

- Una llamada telefónica a único número telefónico global
- Enviado un email a una dirección electrónica global (email)
- Contactando vía mensajería instantánea a un usuario global de SfB llamado: ServiceDesk

### **6.2.3 ORGANIZACIÓN DEL SERVICEDESK GLOBAL**

La norma ISO/IEC 20000-1, define los servicios TIC marca la diferencia con el resto de los servicios y las implicaciones de este uso los hace especiales en muchos sentidos:

- Se puede ser más productivo, atendiendo a más clientes con los mismos recursos.
- Se puede ser más innovador, creando servicios nuevos para las nuevas necesidades de usuarios cada vez más exigentes y sofisticados.
- Se puede dar más calidad y más prestaciones sin aumentar los gastos [52].

Los procesos, procedimientos y políticas del servicio TIC, buscan el aseguramiento de la calidad y la mejora continua del servicio [53]. En cualquiera de las tres formas de contacto con el grupo TIC “ServiceDesk”, hay un grupo de soporte técnico de primer nivel que deben contestar la llamada para registrar el incidente o solicitud del usuario. Se aclara que este grupo de soporte “ServiceDesk” está ubicado en Belgrado (Serbia). Trabaja 7 x 24 y sus integrantes en su mayoría hablan tres (3) idiomas: inglés, francés, español.

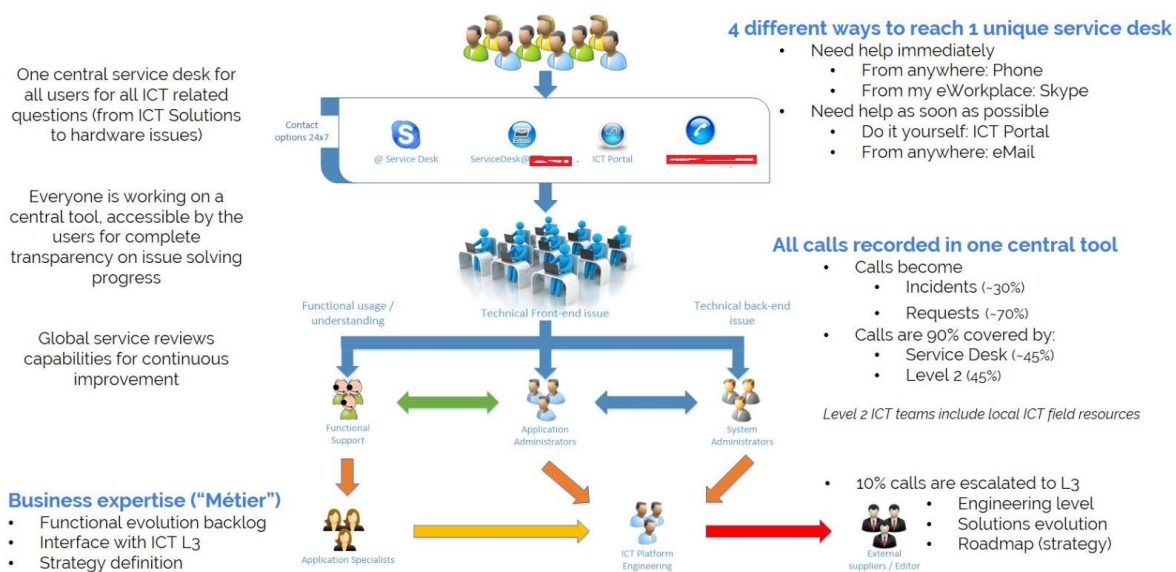
Este grupo es considerado como un soporte de primer nivel y su objetivo es ayudar al usuario en problemas básicos que están documentados técnicamente en una base de conocimiento del departamento TIC global. También se registra digitalmente el incidente o solicitud catalogándola en nivel de prioridad de afectación al usuario o a un grupo de usuarios.

Otra de sus funciones del grupo TIC de nivel uno, es crear perfiles en el directorio global de la organización y documentar o crear lecciones aprendidas cuando hay fallas que son comunes a varios usuarios y son originadas por actualizaciones o modificaciones recientes realizadas a nivel de hardware o software estándar utilizado a nivel global. Las novedades de la base técnica de conocimiento son divulgadas a los usuarios interesados

que pertenecen a grupos específicos organizados por los administradores de gestión de la información en la organización. El soporte de segundo (2) y tercer (3) nivel, se encuentran en cada sitio regional y a ellos son escalados los soportes que el nivel 1 no puede solucionar remotamente debido a fallas de hardware o por falta de conocimiento. Un grupo de soporte especializado de nivel tres (3) y nivel cuatro (4), están ubicados en Belgrado y Geneva (Suiza) ya que la PMO de la organización está ubicada en la sede principal de Geneva y en Belgrado. El centro de gestión de servicios TI para la organización está ubicado en su mayoría en Belgrado. Todo servicio es atendido y registrado en una base de datos centraliza con acceso remoto para el personal TIC regional, con el objetivo de darle seguimiento y control según su área de cobertura.

La figura 18, muestra el grafico de soporte TIC global establecido en la organización

## Global Support Model



**Figura 18. Gráfico del modelo de soporte TIC global**

Fuente: Adaptado de la presentación "ICT Services" en la empresa

### 6.2.4 CALIDAD DE LOS SERVICIOS TIC DEL SERVICE DESK

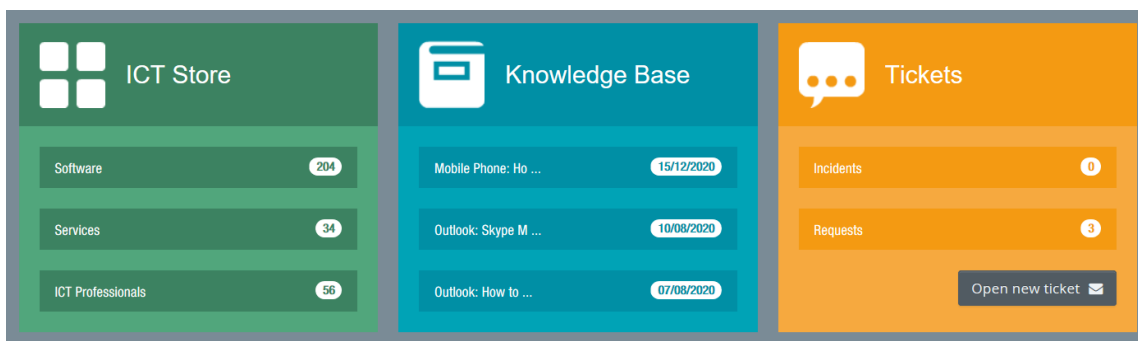
Las buenas prácticas y un correcto equilibrio entre los valores de costo, tiempo y calidad determinan la buena gestión y mejora continua de los servicios de gestión TIC dentro de la organización empresarial. Los siguientes aspectos se resaltan en la calidad del servicio:

- La disponibilidad del servicio: Que este ahí cuando lo necesitamos

- La rapidez con la que se presta el servicio: Que no hay demoras en su entrega
- La capacidad: Poder almacenar toda la información, poder atender al mismo tiempo a todos los usuarios, poder acoja nuestro volumen de transacciones, etc.
- La mejora continua: Que se solucione rápido los errores o fallos que inevitablemente se producirán [52] [54].

## 6.2.5 SERVICIOS DIGITALES DE AYUDA SOBRE SERVICIOS TIC

La organización desarrolló una APP llamada ICT Services, que permite a los usuarios hacer solicitudes de servicios TIC relacionados con software estándar o software especializado desde una tienda virtual. También en esta tienda virtual personalizada a las necesidades operativas de la organización donde se hace gestión de requerimientos de activación de servicios TIC para una oficina en el ítem de "ICT Professionals". El servicio de activación de CU, se solicita para un sitio en el ítem anteriormente mencionado. La figura 19, muestra el acceso a la tienda virtual "ICT Store", en la plataforma PC



**Figura 19. Pantallazo de acceso a ICT store de la APP "ICT Services"**

*Fuente: Adaptado de la APP "ICT Services" para PC*

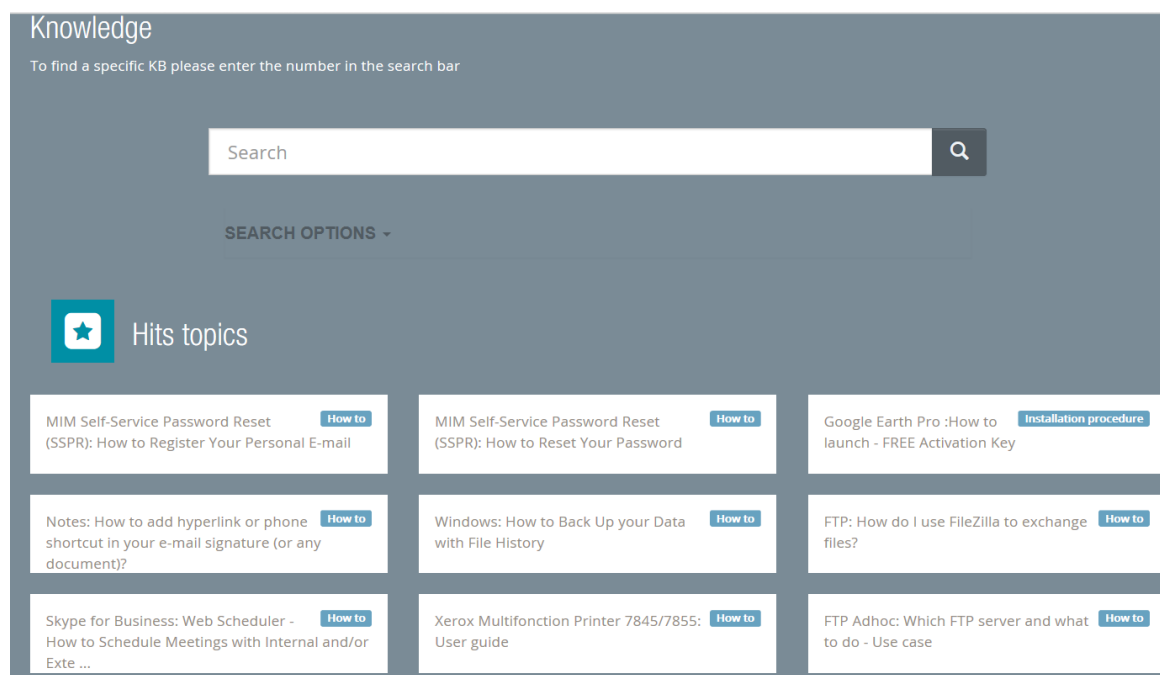
La base de conocimiento técnico es un valor fundamental de herramienta digital, que busca orientar a los usuarios en la configuración de un servicio TIC. Existe un banco de documentos técnicos creados de manera didáctica y en detalle que buscan servir de ayuda digital a cada proceso o servicio TIC existente y catalogado en la base técnica.

El acceso de búsqueda se puede hacer por el nombre del servicio o del proceso y se obtiene como resultado, si existe la documentación digital la respuesta a la solicitud procesada.

Cada vez que un integrante del equipo global TIC, descubre o encuentra una solución técnica a una falla o incidente, realiza la documentación digital en búsqueda de favorecer a los usuarios que obtengan inconvenientes con alguna anomalía informática en el

desarrollo de sus labores operativas. El registro digital a inconvenientes informáticos y a guiar procesos de configuración de servicios TIC o de instalación de APPs en las diferentes plataformas ayuda enormemente a los usuarios cuando necesitan o requieren una ayuda, además el Service Desk la referencia en las soluciones a los tickets de los usuarios.

La figura 20, muestra el acceso a la base de conocimiento ICT, en la plataforma PC



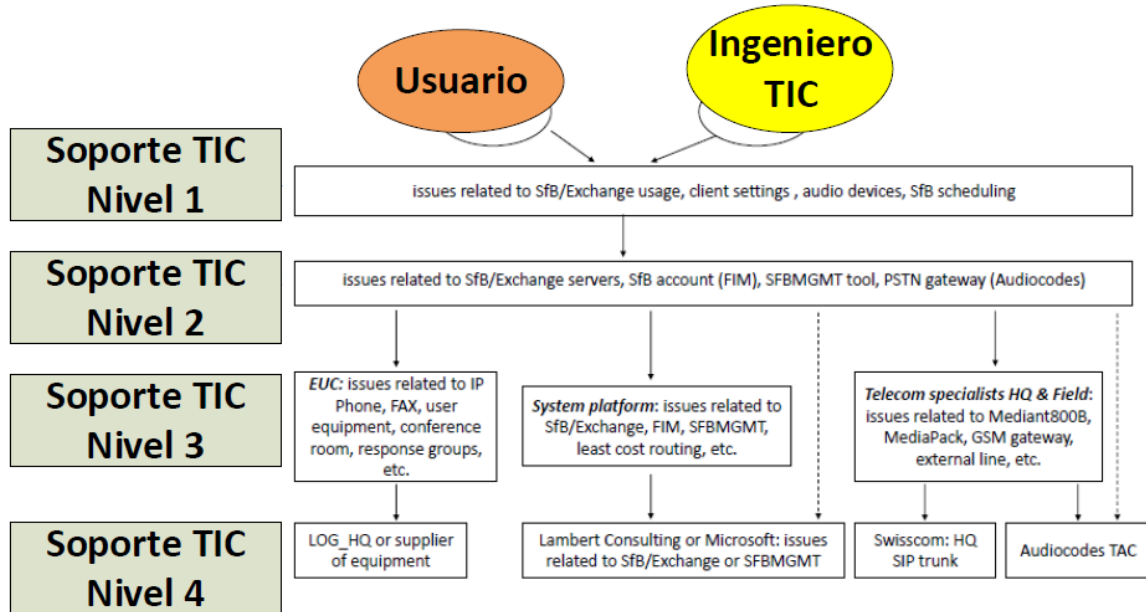
**Figura 20. Pantallazo de acceso Base de conocimiento de la APP " ICT Services"**

*Fuente: Adaptado de la APP "ICT Services" para PC*

## **6.2.6 PROCESO TIC DE SOPORTE PARA CU EN LA ORGANIZACION**

La figura 21, muestra el seguimiento definido en la organización analizada para el proceso de incidentes o solicitudes con referencia al servicio de CU dentro de la organización.

## Proceso de Servicio TI para asuntos relacionados con CU en la Empresa analizada



<i>Platform</i>	<i>Device</i>	<i>Model</i>
EUC	IP Phone	AudioCodes - 420 HD
	IP Phone	AudioCodes - 440 HD
Telecom	Gateway	AudioCodes - Mediant 800B
	Media Pack	AudioCodes - MP 112

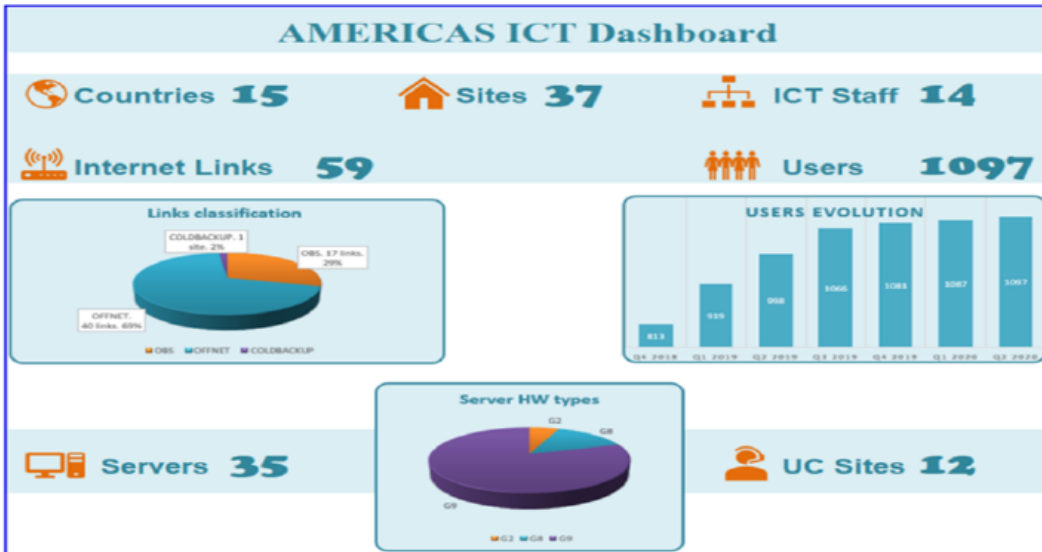
**Figura 21. Pantallazo proceso Soporte Técnico CU**

*Fuente: Adaptado de la Base de Conocimiento de la Organización*

La organización posee un jefe TIC Regional ubicado en Bogotá que dirige el Departamento que posee un Coordinador o un Manager TIC en diversos sitios de la región América que son responsables TIC de los sitios que dirigen. Además, hay Ingenieros especialistas en diferentes campos que son puntos focales para desarrollar proyectos y dar soporte de nivel 2 y 3 para los usuarios corporativos. La figura 22 y 23 muestra la cobertura del Call center TIC de la organización para la región Américas en el primer semestre del año 2020.

Esto visualiza que, en un ambiente de transformación digital, los usuarios tienen un soporte técnico que funciona 7 x 24 y en el cual obtienen la ayuda técnica que necesitan para resolver incidentes y solicitudes TIC.

**Tablero de informe Semestral del Departamento Regional TIC- Region America**

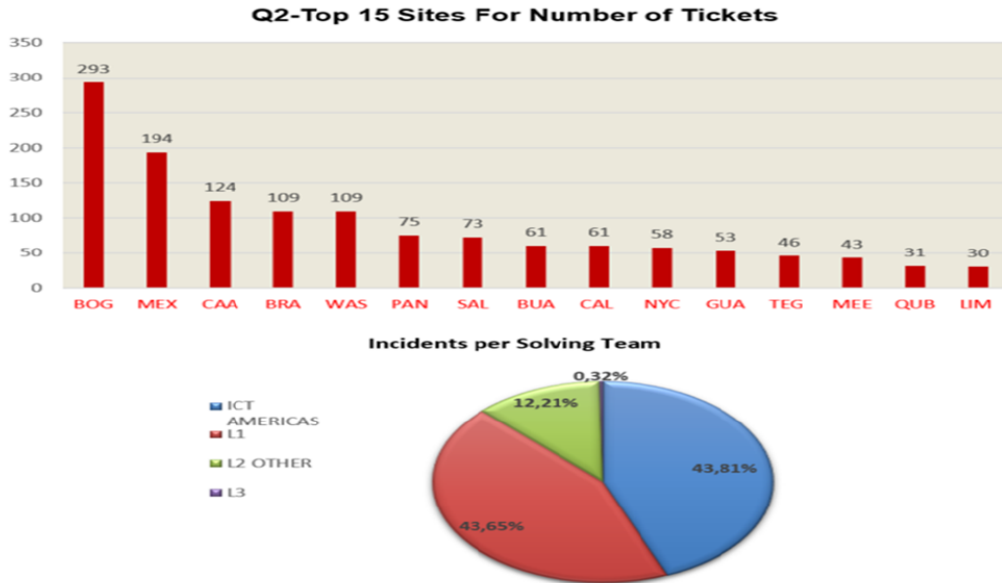


**Figura 22. Pantallazo tablero de soporte TIC para América región**

**Fuente:** Adaptado del Informe Técnico (Trimestre 2 del 2020) de Soporte del departamento TIC

**Tickets TI registrados en el Informe Trimestre 2 del 2020**

**Sitios:** BOG (Bogotá), MEX (México), CAA (Caracas), BRA (Brasilia), WAS (Washington), PAN (Panamá), SAL (Salvador), BUA (B/manga), CAL (Cali), NYC (New York), GUA (Guatemala), TEG (Tegucigalpa), MEE (Medellín), QUB (Quibdó), LIM (Lima).



**Figura 23. Pantallazo tickets TIC para América región**

**Fuente:** Adaptado del Informe Técnico (Trimestre 2 del 2020) de Soporte del departamento TIC

## **7 ASPECTOS ECONOMICOS DE LA SOLUCION DE CU CORPORATIVA**

En este capítulo 7, se resaltan los aspectos económicos que favorecen la implementación del proyecto de CU en beneficio operacional, administrativo, estratégico, de transformación digital e innovación para la organización. El análisis económico realizado, muestra grandes ventajas de ahorro a corto, mediano y largo plazo. Las ventajas de implementar CU corporativa en la organización se enfocaron en los siguientes logros:

- Modernizar las TIC
- Mejorar la productividad
- Reducir los tiempos en la toma de decisiones
- Fomentar el Trabajo en equipo
- Fomentar el uso de herramientas colaborativas modernas
- Reducir los desplazamientos por trabajo o por capacitaciones

Las TIC se han convertido en una necesidad que al permitir y facilitar el acceso a la sociedad del conocimiento a todos y se traduce en la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios de la incorporación de las TIC en todos los ámbitos de la economía, lo cual redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de todo el territorio nacional [55]. Un proyecto se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o Intangible [54]. La PMO de la organización diseñó, planificó y documentó, la implementación del proyecto.

### **7.1 ANALISIS ECONÓMICO OPEX DEL PROYECTO DE CU IMPLEMENTADO**

El OPEX del proyecto de CU implementado en la organización global con presencia en Colombia en comparación a la infraestructura tecnológica reemplazada, lo determinan los siguientes gastos de forma específica:

- Gastos iniciales de la implementación de CU (Equipo, Licencias y Contratos de implementación).
- Costos operacionales del Proyecto (Contratos y Licencias)

Como todo proyecto tecnológico moderno el proyecto de CU fue enfocado para dar respuesta a necesidades operacionales, impulsado por la innovación tecnología actual que ofrece múltiples oportunidades de funcionamiento, favoreciendo principalmente la movilidad de los trabajadores y como consecuencia favoreciendo el teletrabajo.

### **7.1.1 GASTO ÚNICO: COMPRA AUDIOCODES MEDIANT 800B**

La solicitud de compra se realizó en el año 2018, cuando hubo necesidad de cambiar de sede y los requerimientos de funcionamiento del departamento TIC en cuanto a infraestructura física se hicieron necesarias ya que se debía implementar una red de datos cableada en el edificio de seis (6) pisos y donde laboran aproximadamente ciento cincuenta (150) empleados. El dispositivo AudioCodes Mediant 800B, es proyectado a una vida útil no inferior a diez (10) años o más.

El análisis de costo del equipo en moneda (pesos colombianos) es el siguiente:

- El equipo AudioCodes Mediant 800B tiene un valor comercial de compra en la sede principal de la organización en Europa de mil Francos Suizos (1000 CHF) según la tabla de compra gestionada y es equivalentes en valor aproximado de Cuatro millones de pesos colombianos (\$ 4.000.000).

Hay un gasto correspondiente a la importación del equipo y a los gastos de transporte del envío. De esta información no tengo evidencia, pero se puede cuantificar mediante un estimado de doscientos dólares americanos, correspondiente en pesos colombianos a setecientos mil pesos (\$ 700.000).


El hardware comprado tiene una fuente eléctrica de auto voltaje que funciona en un rango entre 90 y 240 voltios AC, lo cual la hace funcional en el territorio americano donde eléctricamente predomina el funcionamiento a 120 voltios AC.

La figura 24, es una copia digital de la solicitud de compra, realizada en el año 2018.

# Solicitud de Compra

## Equipo AudioCodes Mediant 800B

**Supply Request**



Santa Fe de Bogotá, DC

Telephone: \_\_\_\_\_ Approval Status: Order fully approved

---

**Invoice**

Order Number	18086408 SR	Customer Number:	87055
Order Date	04.12.2018	Sold To:	ICT Bogota
Our reference	[Redacted]		[Redacted]
Your reference	[Redacted]		Bogota Colombia

Cost center	BOG4400	Ship To:	ICT Bogota
Date Requested	03.01.2019		[Redacted]
Synergy RO			Bogota Colombia
Objective			
Use for	INTERNAL		

---

Comments:

**Positions**

Line	Article number Description	Number		Promised Delivery Date	Price CHF	Total CHF	Price	Total
1.000	INELSWIT2530POE Switch HP Procurve 2530- 24G-Po E+ (J9773A)	1	Each	03.01.19	650.00	650.00	0.00	0.00
2.000	INELSWIT2530 Switch HP Procurve 2530-24G	1	Each	03.01.19	940.00	940.00	0.00	0.00
3.000	CTELPABXM800BRI PABX AUDIOCODES MEDIANT M800B (4FXS- 4FXO-4BRI), 10SIP	1	Each	03.01.19	1000.00	1000.00	0.00	0.00

**Figura 24. Pantallazo copia solicitud de compra año 2018**

*Fuente: Adaptado del Software de compras de la organización en PC*

### 7.1.2 GASTO ANUAL: LICENCIAMIENTO DEL HARDWARE

Como ya se ha mencionado antes, este hardware por configuración defecto trae un licenciamiento habilitado de diez (10) licencias SIP.

Según el diseño adaptado como respuesta a la necesidad de la institución en el territorio colombiano correspondiente a un total de doce (12) oficinas y un aproximado de cuatrocientos (400) usuarios, se decidió actualizar las licencias SIP a treinta (30), por lo tanto, se adquirieron veinte (20) licencias adicionales que generan un pago al fabricante de forma anual para mantener su sostenimiento de treinta (30) canales SIP habilitados. La figura 25, muestra la evidencia, del licenciamiento AudioCodes actual del equipo instalado y que se tiene en funcionamiento en la sede principal de Bogotá.

**AudioCodes Mediant 800B: SIP SBC = 30 (Treinta Licencias SIP)**

```
Key features:  
Board Type: Mediant 800B  
Coders: G723 G729 GSM-FR G727 G722  
PSTN Protocols: ISDN IUA=2 CAS  
IP Media: VXML  
Channel Type: RTP DspCn=50  
HA  
DSP Voice features: lpmDetector  
System features: ProducKey=DT3106320  
Security: IPSEC MediaEncryption StrongEncryption EncryptControlProtocol  
DATA features:  
Control Protocols: SIP SBC=30 ONE_VOICE_RESILIENCY_SESSIONS=25 MSFT ONE_VOICE_RESILIENCY=50  
Default features:  
Coders: G711 G726
```

**Figura 25. Pantallazo 30 licencias SIP en Mediant 800B (Bogotá)**

**Fuente:** Adaptado del Software de configuración en PC

Es de resaltar que el licenciamiento es un archivo de software que suministra el fabricante para ser aplicado en el equipo Mediant a través de la interface web del dispositivo.

Anualmente el software valida que la vida útil del licenciamiento este vigente para permitir el funcionamiento de los treinta (30) canales SIP que permite que haya igual número de eventos a través del componente Gateway del dispositivo para interactuar con usuarios de la red telefónica PSTN que pueden ser fijos, móviles y satelitales.

Si no hay validación de la licencia el dispositivo solo permite diez (10) canales SIP que es el número default del dispositivo configurado por el fabricante.

La figura 26, es una copia de la solicitud de compra de licencias realizada en el año 2020.

## Solicitud de Compra Veinte (20) Licencias SIP Adicionales para un Total de 30 Licencias SIP

**Supply Request**

**Order Number:** 20078357 SR IRIS-Mediam License BOG ICT

**Order Date:** 26.06.2020

**Date Requested:** 10.07.2020

**Our reference:** [Redacted]

**Your reference:** [Redacted]

**Use for:** INTERNAL

**Cost center:** BOG4400

**Approval Status:** Order fully approved

**Customer Number:** 87955

**Sold To:** ICT Bogota  
[Redacted]  
Bogota  
Colombia

**Ship To:** Bogota Delegacion  
[Redacted]  
Bogota  
Colombia

---

**Comments:**  
Buenos días,

Para esta solicitud se debe tener en cuenta que la delegacion de BOG no recibira nada fisico, ya que este material consta de dos licencias que son dos archivos digitales que se cargan a un dispositivo llamado Mediam;  
Mediam 800B  
Mediant Bogota 800B (S/N): 10872121

Line	Item Code Description	Promised Delivery Date	Quantity	Price CHF	Total CHF	Price	Total
1.000	CTELPABXESBC10 (audiocodes m800) software license for add 10 E-SBC sessions	10.07.20	2 EA	385.00	770.00	0.00	0.00
<b>Reason</b> Licencias SIP para Bogota (IRI)					<b>Total Order</b>		<b>CHF 770</b>
							<b>0</b>

**Figura 26. Pantallazo copia solicitud de compra año 2020**

**Fuente:** Adaptado del Software de compras organización en PC

Los Setecientos setenta Francos Suizos (770 CHF) equivalen a (\$ 3.080.000).

### 7.1.3 GASTO MENSUAL CONTRATO SIP TRUNK CON EL ITSP

Los ítems correspondientes al contrato con el SIP Trunk son los siguientes:

- En el año 2018, se adquirió un enlace SIP Trunk de treinta (30) canales con la empresa ITSP por valor de \$ 1.500.840 + IVA [57]. El aumento anual lo ha venido determinando lo autorizado por la ley colombiana para este tipo de contratos.
- El valor de los números MDE para los usuarios tienen un costo de Tres mil cuatrocientos pesos (\$3.400) en un único pago anual.
- En el anexo A, se adiciono copia del contrato con el ITSP local, correspondiente a la voz corporativa.

➤ Si hay un consumo adicional, generado por llamadas a números móviles o por llamadas internacionales se facturan, pero el proyecto en la configuración las llamadas internacionales las enruta por los dispositivos locales al destino de la llamada o por la ruta más determinada como más económica, si no hay dispositivo en el sitio destino.

Ejemplo uno (1): Un usuario que está en Colombia llama a Francia, entonces el sistema de CU enruta la llamada por la Mediant de la Oficina de Paris, haciendo que esta llamada no represente un gasto debido que las llamadas a Francia dentro de la Mediant de Paris hacen parte de un contrato local.

#### 7.1.4 RESUMEN ESTIMADO DE GASTOS INICIALES (IMPLEMENTACION)

En la tabla 11, se resumen y calcula el estimado total de los gastos iniciales en el 2018

*Tabla 11. Costos implementación CU en la organización*

<b>GASTO</b>	<b>Valor</b>	<b>Comentario</b>
AudioCodes Mediant 800B	\$ 4.000.0000	Valor del equipo con 10 Licencias
Transporte e importación	\$ 700.000	Gasto estimado
Licencias SIP adicionales	\$ 3.080.000	Valor de 20 Licencias SIP
SIP Trunk de 30 canales Contrato con el ITSP	\$1.500.840	Valor SIP Trunk, 30 Canales. Con 30 MDEs. + 130 MDEs Adicionales
240 MDEs adicionales	\$ 832.320	Cada MDE tiene un valor de \$3.468 (Único Pago anual).
<b>Total, Implementación</b>	<b>\$ 10.113.160</b>	<b>Diez Millones ciento trece mil sesenta (sin IVA)</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 7.1.5 EVIDENCIAS DE FACTURACION AÑO 2020

A la fecha diciembre 31 del 2020, el proyecto de CU posee un cargo fijo de cobro por parte del ITSP, más el consumo generado por llamadas a números móviles que no hace parte del plan contratado. Las figuras 27 y 28, muestran la factura del ITSP sobre el consumo de voz corporativa de la empresa que estamos analizando, correspondiente al periodo de junio y julio del 2020 (Consumo mes vencido), con el objetivo de visualizar y determinar un estimado, promedio del gasto del funcionamiento. Se deduce que el valor


operacional mensual del proyecto para cubrimiento de cuatrocientos (400) usuarios del territorio colombiano existentes en doce (12) oficinas de la institución analizada es de Tres Millones Quinientos Mil Pesos (\$ 3.500.000) sin IVA según las facturas recibidas del ITSP. La Figura 27, muestra el consumo pagado del mes de julio del 2020, correspondiente al consumo de junio.

**Factura de Consumo Mensual: 30 Canales SIP Trunk, 400 MDEs  
Mes: Junio 2020 (Mes Vencido)**

150968_03799		<b>TOTAL FACTURA ETB</b>		<b>VALOR TOTAL A PAGAR:</b>	
Bogotá/Cundinamarca (P1)		Valor Factura Anterior	\$ 3,366,340.00	<b>\$ 2,658,430.00</b>	
9013		Gracias por su pago	-\$ 3,366,340.00	PARA MEDIOS ELECTRONICOS	
Distribución electrónica DISTRIBUCIÓN_DUAL		Servicios ETB con IVA	\$ 2,627,855.53	<b>Cuenta</b>	
Cuenta Cliente	4361220 C-18	Operadores y Alianzas con IVA	\$ 30,574.88	<b>4361220</b>	
Nit	800176959	Ajuste a la Decena	-\$ 0.41	FECHA OPORTUNA DE PAGO	
Factura Número	000280991183	Total de la Factura ETB	\$ 2,658,430.00	<b>Julio 27 de 2020</b>	
Periodo de Consumo	Junio 01 al 30				
Mes	Julio de 2020				
Fecha de Expedición	Julio 10 de 2020				

DETALLE DE LO FACTURADO				
SERVICIO	SUBTOTAL	IVA	IMP. CONSUMO	TOTAL
Cargo Fijo Voz (Jun 01 - Jun 30)	\$ 1,818,209.57	\$ 345,459.82	-	\$ 2,163,669.39
Consumo Fijo ETB a Movil	\$ 335,548.80	\$ 63,826.30	-	\$ 399,375.10
Servicios Especiales (Jun 01 - Jun 17)	\$ 680.00	\$ 129.20	-	\$ 809.20
L.D. Nacional	\$ 53,783.03	\$ 10,218.80	-	\$ 64,001.83
Colombia Telecom. LDAUTOMÁTICA Nacional	\$ 1,563.00	\$ 296.97	-	\$ 1,859.97
Tigo	\$ 23,345.46	\$ 4,435.63	\$ 933.82	\$ 28,714.91
<b>TOTAL FACTURADO</b>	<b>\$ 2,233,129.86</b>	<b>\$ 424,366.72</b>	<b>\$ 933.82</b>	<b>\$ 2,658,430.40</b>



Pagos Seguros en Línea

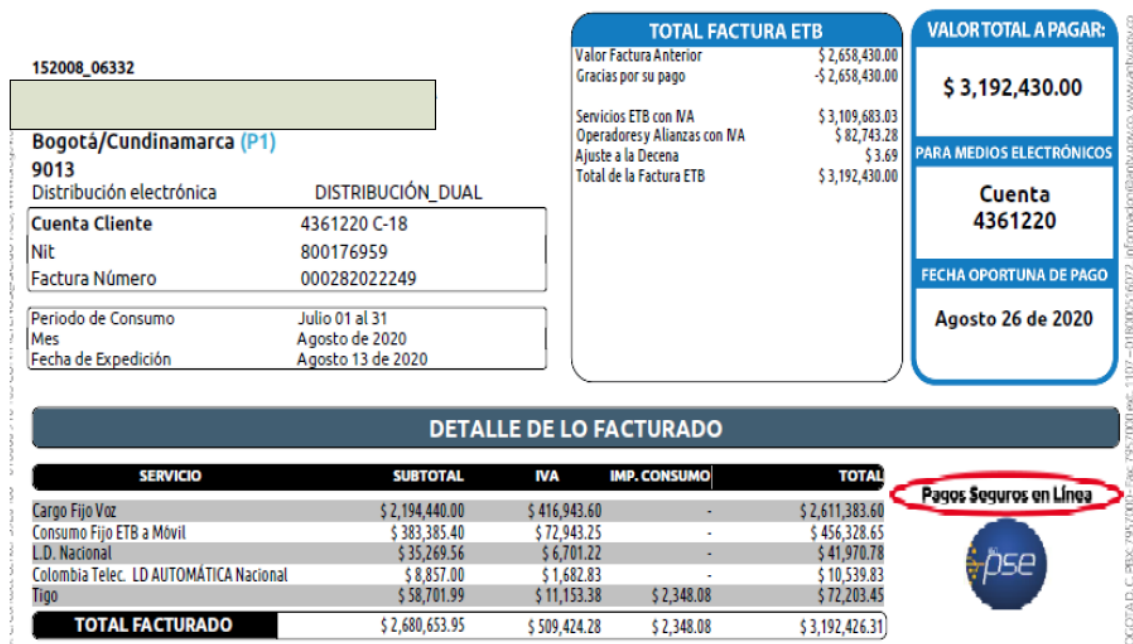
**Figura 27. Pantallazo factura consumo Junio/2020 - Voz corporativa**

*Fuente: Adaptado de la Factura mensual del proveedor*

El valor de la factura de la figura anterior es de aproximadamente dos millones seiscientos sesenta mil pesos (\$ 2.660.000) y hemos promediado a un gasto mensual de tres millones doscientos mil pesos (\$ 3.200.000), durante el año 2020, debido a que durante este año el proyecto se desarrolló en su totalidad abarcando el 100 % de cobertura en Colombia. Este valor mensual variable es producto del consumo y de la habilitación de los MDEs que se vienen solicitando para lograr la cobertura proyectada. La habilitación de los servicios se dio gradualmente, ya que por estrategia se determinó monitorear el comportamiento del enlace y la calidad del servicio en cada sitio de cobertura.

La Figura 28, muestra el consumo correspondiente al consumo de julio del 2020.

**Factura de Consumo Mensual: 30 Canales SIP Trunk,400 MDEs  
Mes: Julio 2020 (Mes Vencido)**



**Figura 28. Pantallazo consumo julio/2020-Voz corporativa**

*Fuente: Adaptado de la Factura mensual del proveedor*

Existe variación, debido a que se ha solicitado activaciones de otros sitios hasta llegar a completar los doce (12) sitios actuales existentes a la fecha y completar cuatrocientos (400) usuarios, contando cada uno con un MDE asignado.

### 7.1.6 RESUMEN COSTOS OPERACIONALES AÑO 2020

**Tabla 12. Costos CU (Telefonía) año 2020**

GASTO	Valor	Comentario
20 licencias SIP adicionales	\$ 3.080.000	Ver solicitud de Licencias (2020)
Facturación estimada 12 meses promedio \$ 3.200.000 por mes	\$ 38.400.000	Valor SIP Trunk, 30 Canales. Con 400 MDEs + Consumo
<b>Total, gastos Telefonía 2020 Proyecto CU</b>	<b>\$ 41.480.000</b>	<b>Cuarenta y uno millones, cuatrocientos ochenta mil pesos.</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 7.1.7 ESTIMACIÓN COSTOS OPERACIONALES 2020 PANASONIC

*Tabla 13. Costos Panasonic*

<b>GASTO</b>	<b>Valor</b>	<b>Comentario</b>
Consumo Anual	\$ 72.000.000	\$ 500.000 x 12 sitios X 12 meses

*Fuente: Elaboración Propia*

### 7.1.8 TABLA COMPARATIVA PANASONIC VERSUS CU (AÑO 2020)

*Tabla 14. Comparación OPEX entre Telefonía Panasonic Vs CU*

<b>GASTO</b>	<b>Panasonic (Antes)</b>	<b>CU (Hoy)</b>
Inversión inicial, licencias 12 sitios	\$ 14.400.000	\$ 10.113.160
Gasto operacional Consumo	\$ 72.000.000	\$ 46.180.000

*Fuente: Elaboración Propia*

## 7.2 ANALISIS ECONOMICO ROI

En el análisis económico corporativo de la implementación del proyecto de CU se determina analizar el ROI del proyecto basado principalmente en el análisis Beneficio / Costo. El análisis ROI es un método que se utiliza para evaluar los impactos que se producen con las inversiones empresariales y es muy utilizado, ya que es un indicador financiero muy eficaz para la toma de decisiones. ROI, es el beneficio que obtenemos por cada unidad monetaria invertida durante un período de tiempo. Suele utilizarse para medir la viabilidad de un proyecto y medir su éxito. El costo siempre es más fácil de medir. Casi siempre sabemos lo que gastamos, pero lo realmente complicado es cuantificar el beneficio. Hay factores intangibles como la satisfacción de los usuarios, las mejoras en la comunicación interna y externa de los usuarios y eso es uno de los principales aportes intangibles de CU corporativa. El cálculo del ROI, es el resultado de la suma de beneficios entre la suma de los costos. SIP Trunk no requiere un gasto de capital significativo, pero tras su implantación inmediatamente comienza a reducir los costos. SIP Trunk ofrece una puerta de entrada a la creación de un sistema basado en CU. CU ofrece los siguientes mejoramientos: Aumenta el nivel de disponibilidad de los usuarios, ofrece interconexión geográfica, reducción en los costos de las llamadas, mejora la productividad, favorece la movilidad, facilita la escalabilidad y es una solución tecnológica fiable.

El ROI del proyecto de CU implementado en la organización global con presencia en Colombia, lo determinan los beneficios enmarcados en el estudio de fiabilidad realizado:

➤ Análisis Beneficio / Costo

La economía de servicios tecnológicos con calidad es fundamental, la QoS, es algo que se puede lograr si todos los elementos de la red están configurados para reconocer flujos de comunicación en tiempo real y darles el tratamiento o la prioridad que necesitan para llegar a su destino a tiempo. Edwards Deming es uno de los pioneros en temas relacionados con la gestión de calidad. Sus tres conceptos más conocidos son:

- La reacción en cadena
- Los 14 pasos para la calidad total
- El ciclo de mejora continua “plan-do-check-act” [56].

La figura 29, muestra el resumen de estos tres conceptos en forma grafica

**ROI:** Es el beneficio que obtenemos por cada unidad monetaria invertida durante un período de tiempo.

Suele utilizarse para medir la viabilidad de un proyecto y medir su éxito.

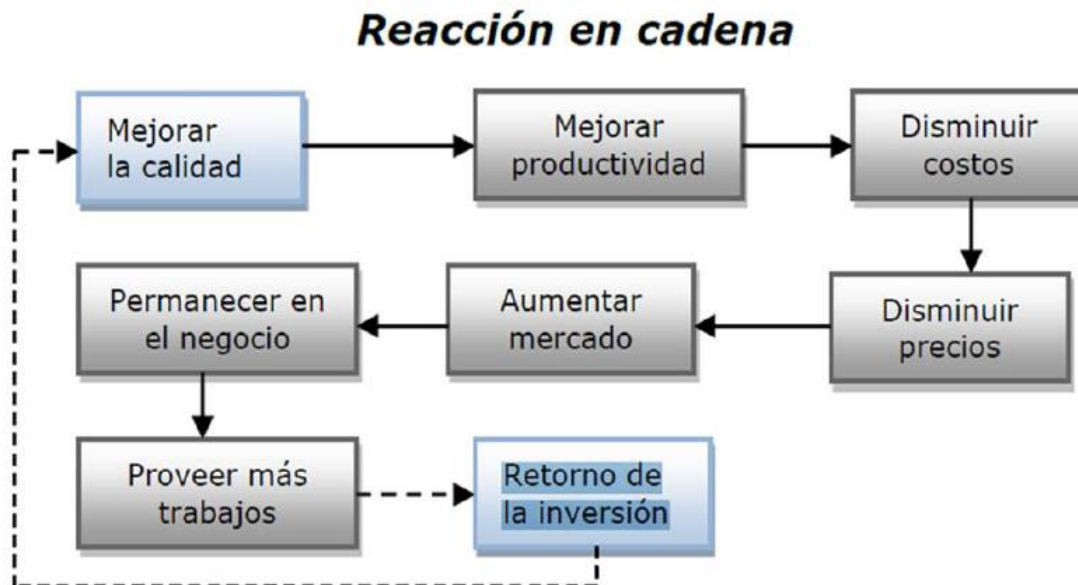


Figura 29. ROI (La reacción en cadena)

Fuente: Adaptado de [56].

### **7.2.1 BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LA EMPRESA CON CU**

Se determina que con CU se logra para la empresa los siguientes beneficios económicos:

- La reducción de costos de consumo en los servicios de voz corporativa
- El aumento de la productividad
- La disminución de los tiempos en tomas de decisiones
- La reducción de gastos de viajes
- Reuniones y capacitaciones a distancia (Videoconferencias)

La economía digital empresarial sintoniza las organizaciones con la protección del medio ambiente y el ecosistema digital asociadas a la provisión de contenidos y servicios a través de Internet. SIP tiene razones de peso para que las empresas lo adopten. Afortunadamente lo hacen y casi todos los beneficios que un usuario puede obtener de un proveedor SIP pueden estar disponibles a una empresa, como la movilidad y los servicios que se ofrecen. El OPEX y ROI del proyecto de manera cuantitativa y cualitativa es visible ya que la suma de beneficios del proyecto de CU implementado refleja múltiples ventajas y se adapta a la modernidad empresarial que favorece la competencia de la organización.

### **7.2.2 ANALISIS CUANTITATIVO: REDUCCIÓN COSTOS VOZ CORPORATIVA**

Como se evidenció en la tabla 14, el OPEX valor operacional comparativo entre los consumos de los dos sistemas de telefonía, refleja diferencia económica a favor del proyecto de CU. Se puede determinar de manera cuantitativa una reducción en el costo de la telefonía durante el año 2020. Los trabajadores están constantemente en movimiento, la conectividad y la comunicación en tiempo real con el resto de la organización es esencial. La reducción de costos está reflejada por los siguientes usos corporativos:

- Las llamadas gratuitas entre las sedes nacionales e Internacionales por utilizar Internet para las llamadas de voz y video.
- Llamadas gratuitas desde Smartphones y de extensión a extensión utilizando la tarifa plana de la conexión de datos.
- Registro de la actividad telefónica. Todas las llamadas entrantes y salientes quedan registradas en el histórico del mail voz del usuario.

### **7.2.3 ANALISIS CUALITATIVO: AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

La productividad es un parámetro difícil de medir para este tipo de organizaciones. Según la misionalidad de la organización analizada, el tener herramientas de comunicación más inteligentes, integradas y sincronizadas se origina mayor productividad empresarial debido a la posibilidad de organizar mayores proyectos que favorecen a los beneficiarios y mayores eventos con otras organizaciones gubernamentales o con otras ONG. Lo anterior es posible por los ahorros económicos logrados al optimizar los gastos de comunicación interna y externa ya que se pueden organizar eventos presenciales y virtuales. La cantidad de trabajadores también ha aumentado, ya que los proyectos no están limitados a espacios físicos disponibles y los coordinadores de proyectos han podido contratar capital humano adicional que desarrolle las actividades de producción.

### **7.2.4 ANALISIS CUALITATIVO: OPTIMIZACIÓN TOMA DE DECISIONES**

Las CU permiten que las personas interactúen de una manera más inteligente. Las CU hacen que una persona esté más accesible frente al resto. La tendencia actual es que el trabajo sea más colaborativo, lo que se traduce en que unidades que antiguamente eran disímiles dentro de una compañía ahora están obligadas a laborar en conjunto.

### **7.2.5 ANALISIS CUALITATIVO: OPTIMIZACIÓN RECURSOS ECONÓMICOS**

Las herramientas digitales de CU permiten realizar reuniones virtuales que han remplazado las presenciales en un buen porcentaje (%), de acuerdo con la importancia y necesidad de la reunión o capacitación. El ahorro de pasajes de viajes, costos de hoteles y viáticos laborales de viajes nacionales e internacionales disminuyen en los gastos operacionales de la organización. La virtualidad ha permitido que los gastos de desplazamiento disminuyan y que se obtengan los resultados propuestos sin afectar los objetivos departamentales de los trabajadores corporativos. Las ventajas de las videoconferencias son muchas. Es inevitable que empresas como la analizada de cerca de cuatrocientos (400) empleados a nivel Colombia y mil (1000) a nivel América región, donde hay objetivos misionales comunes se deban reunir a menudo, tanto dentro de un mismo departamento como con otros departamentos. La comunicación es básica en todos los ámbitos y, para que algo que implica a tantas personas funcione, esa comunicación debe ser fluida y constante. CU lo permite.

## **8 VENTAJAS COMPETITIVAS CON CU IMPLEMENTADAS**

En este capítulo 8, se determina plantear estrategias para usar el teletrabajo como ventaja competitiva para la organización.

La organización analizada es internacional con sede principal en Suiza (Geneva) y anualmente gestiona recursos económicos internacionales de otros gobiernos de países desarrollados y otras organizaciones internacionales, generosas que apoyan y buscan ayudar a la población desfavorecida del territorio colombiano urbana y rural víctima del conflicto político interno existente en el país.

El derecho internacional humanitario es promovido, se enseña y se verifica que sea respetado por las autoridades militares, de policía y los grupos armados existentes en el territorio colombiano. Además, se da conocer y se enseña a la población civil y a los estudiantes universitarios en programas de convenios existentes.

Múltiples funciones operacionales se realizan como respuestas a emergencias ocasionales, por lo tanto, se requieren tener herramientas de comunicación modernas y funcionales.

### **8.1 ESTRATEGIAS COMPETITIVAS CON CU IMPLEMENTADAS**

Las siguientes estrategias competitivas se identifican al analizar el aporte del proyecto de CU para la organización como facilitador del teletrabajo:

➤ La organización es una ONG sin ánimo de lucro y el ahorro económico originado por teletrabajar favorece que los recursos económicos de los proyectos se balanceen, favoreciendo que disminuyan en porcentaje los gastos de administración y aumente el valor de los recursos económicos operacionales que favorecen a los beneficiarios o clientes de la organización.

En estrategia operativa se ha planteado disminuir los gastos administrativos para que haya mayores recursos económicos en las operaciones.

La modernidad de los procesos y principalmente los tecnológicos enfocan a la organización a obtener ahorros significativos y a favorecer que los presupuestos sean enfocados a atender más población vulnerable y a que haya un óptimo aprovechamiento económico de los recursos destinados a ser utilizados en los proyectos a desarrollar en el país.

➤ Las herramientas digitales favorecen la auditoria de los recursos económicos ya que de forma inmediata muestra el uso de los recursos de forma digital y el historial de evolución de los proyectos ejecutados.

Los donantes internacionales al analizar los presupuestos exigen que haya datos de información digital que muestren el uso de los recursos y que contablemente muestren las cifras económicas de ejecución de los presupuestos.

Anualmente se desarrollan auditorias de expertos, que analizan y verifican los procesos con el objetivo de tener total transparencia en la ejecución presupuestal anual.

➤ La diversidad de plataformas tecnológicas para llegar a comunidades lejanas y desfavorecidas, se logran ya que no hay limitantes en permanecer estáticos y se favorece la movilidad operacional, usando la conectividad TIC.

Cada vez se buscan mejorar los procesos por lo tanto al tener mejores herramientas tecnológicas e informáticas los funcionarios internos se favorecen y pueden llegar a población vulnerable como es el caso actual de población extranjera migrante existentes en el país.

➤ Los organismos internacionales humanitarios plantean el uso permanente de estrategias tecnológicas, que buscan dar respuestas a las necesidades humanitarias que cada vez son mayores producto de los conflictos internos y los niveles de pobreza crecientes en los países.

➤ Las CU favorecen el teletrabajo que impulsa el mejoramiento de la calidad de vida de los funcionarios de la organización que desarrollan labores de ayuda humanitaria como principal función, permitiendo el mejoramiento del “engagement” o compromiso del trabajador hacia la empresa.

➤ Los riesgos de cancelar eventos, por no haber desplazamiento se disminuyen ya que con las herramientas tecnológicas de CU se evita y se pueden organizar de forma virtual.

➤ La virtualidad comienza a tomar importancia en las funciones laborales y los equipos laborales se pueden organizar para hacer organización y planeación laboral eficiente y actualizada permanentemente.

## 8.2 VENTAJAS CUALITATIVAS CON TELETRABAJO

Los siguientes ítems son resumen del análisis cualitativo del teletrabajo en el mundo laboral empresarial:

- El teletrabajador reduce los tiempos invertidos en el desplazamiento desde el hogar a la oficina. Ya que el trabajador no tiene que dirigirse a una locación distinta de su hogar para poder ejecutar satisfactoriamente la actividad laboral.
- El teletrabajador ahorra el dinero del transporte público o combustible para movilizarse a las instalaciones de la empresa donde labora.
- El teletrabajador ahorra dinero en la alimentación ya que puede consumir alimentos preparados en su propio hogar. Se genera un ahorro en gastos de alimentación porque no tendrá que gastar dinero adicional en la compra de comestibles en restaurantes y podrá abastecer a su familia y a si mismo con alimentos adquiridos en una sola compra.
- Se genera una reducción en gastos de salud ya que el teletrabajo mejora la calidad de vida del trabajador, debido a que se encuentra menos expuesto a adquirir enfermedades tanto en entornos cerrados como en espacios abiertos, donde la interacción de distintos sujetos puede conllevar a la propagación de virus y bacterias. Adicionalmente, el estado de salud mejora debido a que el trabajador no está sometido al estrés que se deriva de los desplazamientos entre locaciones y se encuentra menos expuesto a inhalar sustancias tóxicas y agentes contaminantes presentes en los ambientes empresariales.
- Al manejar el teletrabajador un horario laboral mucho más flexible, podrá incluir dentro de su itinerario, un tiempo específico destinado para su cuidado físico estableciendo rutinas fijas de ejercicios y actividades recreativas que mejoren su acondicionamiento físico y mental.
- Se reduce la contaminación ambiental por carbono y el impacto ambiental producido por cada trabajador durante los desplazamientos y el consumo de energía en las oficinas. Propiciando así un medio ambiente más limpio y libre de algunos agentes contaminantes que ocasionan enfermedades respiratorias a los individuos.
- Aporta al mejoramiento de la movilidad de las ciudades y reducción del tráfico asociado a las jornadas de trabajo.

### **8.3 TRANSFORMACION DIGITAL DE LA EMPRESA**

La transformación digital empresarial promueve la optimización de recursos, digitalizando los procesos y utilizando las TIC como herramientas que lo permiten.

La organización empresarial analizada en el desarrollo de este documento se viene enfocando en impulsar proyectos tecnológicos que ofrezcan innovación y modernidad empresarial ya que es un organismo internacional que opera en diversos contextos y sitios:

- Debe asistir a beneficiarios
- Debe impulsar ideas de desarrollo para la comunidad urbana y rural.
- Debe extender los recursos económicos para cubrir más población
- Debe mostrar resultados operacionales eficientes y acertados
- Debe gestionar recursos económicos anualmente que garanticen su operación laboral.
- Debe estar expuesta a auditorias económicas en cualquier momento, promovidas por los gobiernos y organismos donantes.

### **8.4 FORTALEZAS OPERATIVAS DE LA EMPRESA**

- Al tener herramientas de comunicación digitales y móviles, se sintoniza a la dinámica de las operaciones.
- El trabajar en equipo, ayuda a que haya inmediatez en la ayuda y que los beneficiarios sean la prioridad en los proyectos y no los gastos de administración de la operación de un equipo laboral.
- Las TIC se enfocan en permitir que haya evolución permanente de los proyectos, favoreciendo a que haya dinámica en su ejecución y disminuyendo los tiempos de respuesta a las necesidades de los beneficiarios o clientes de la organización.
- El liderazgo de organismo internacional se favorece ya que posee herramientas digitales que le permiten mostrarse y proponerse como un organismo moderno y que puede liderar proyectos enfocados a víctimas del conflicto, ya que posee infraestructura moderna e innovadora.
- Los resultados por tener implementado teletrabajo no se disminuyen ya que las operaciones continúan a nivel operacional organizativo y no se ven afectadas por los temas de restricciones de desplazamiento y riesgos de salud.

## 9 CONCLUSIONES

1. A nivel técnico al ejecutar un proyecto de CU a nivel corporativo, se logran objetivos importantes en la transformación laboral, ya que las nuevas tecnologías favorecen al teletrabajo, al trabajo online y al trabajo colaborativo. En la organización presentada, esto se observa en la coordinación de ejecución de nuevos proyectos ya que se consiguen objetivos grupales eficientes, se aclaran las dudas existentes de forma inmediata y se capacita de forma remota.

2. A nivel funcional una empresa innova e incorpora a los equipos laborales, usuarios en modalidad teletrabajo que aportan resultados inmediatos debido a que poseen CU que les facilita su labor y participación. Para la organización, el teletrabajo propuso un cambio en la ejecución de los procesos porque el seguimiento y control se realiza de forma remota usando las CU y se acelera la ejecución de procesos y proyectos.

3. A nivel económico el proyecto de CU presenta resultados visibles e interesantes ya que el OPEX y ROI del Proyecto se logran inmediatamente en cuanto a los beneficios cualitativos y cuantitativos enumerados en el capítulo 7 donde se realizó este análisis. Los ahorros en tiempos de desplazamientos, en costos de viajes, en salud laboral, etc. Favorecen a los involucrados a nivel empresa, usuario y sociedad. Para la empresa se ahorra en gastos administrativos aumentando los fondos económicos de las operaciones, lo cual alegra a los inversionistas, beneficia a los clientes y da mayor satisfacción laboral a los trabajadores de la organización.

4. La tecnología con CU presenta una alternativa confiable que favorece a los equipos laborales para dar resultados positivos de desarrollo y ofrece un ambiente laboral de seguimiento y control que favorece los resultados. El teletrabajo exige que haya recurso laboral con habilidades y conocimientos tecnológicos. Favoreciendo que los resultados empresariales de toma de decisiones sobre proyectos y recursos no estén limitados a solo

reuniones presenciales, sino que virtualmente también se logran interesantes avances, soportados en análisis digitales de datos y con argumentos confiables.

5. La virtualidad es una realidad en todos los campos de la vida, tanto económico, educativo y laboral. Que favorece la nueva era de vida que exige autocuidado en salud determinada por las circunstancias de pandemias y el aumento de los riesgos ocasionados por los desplazamientos, el tráfico, la alimentación fuera de casa, etc.

## **9.1 TRABAJOS FUTUROS**

1. Con Microsoft Teams los innovadores y expertos de Microsoft quieren ofrecer una comunicación centralizada en una única interfaz para facilitarle al usuario el trabajo digital y ya es una realidad en varias organizaciones.

2. La barrera del idioma, la distancia, las epidemias, los virus comienzan a encontrar respuesta con herramientas tecnológicas digitales que favorecen la comunicación virtual en las formas de voz, datos, imágenes y video.

3. La interoperabilidad de hardware y software es fundamental para que haya eficiencia en la comunicación.

4. La principal amenaza en el mundo digital es la Ciberseguridad por lo tanto se debe siempre implementar soluciones tecnológicas maduras y respaldadas por organizaciones expertas del mercado comercial.

5. Las empresas innovadoras se modernizan digitalmente y ofrecen a su entorno interno y externo herramientas digitales que favorecen la movilidad y portabilidad de servicios a sus usuarios, sincronizados con la misión empresarial.

6. La tecnología es el principal aliado de las empresas modernas para mantenerse competitivas en un mercado que aumenta en servicios y exige calidad en los resultados internos y externos.

## 10 REFERENCIAS

- [1] T. J. & V. A. T. Velte, Manual de Cisco (4a.Edición), 2008.
- [2] A. Caffa, Conceptos de Redes de Computadoras, Universidad de la Republica, 2016.
- [3] R. & P. O. E. Molina, Servicios de Red e Internet, 2014.
- [4] S. Contreras., Reforma en materia de Telecomunicaciones, 2018.
- [5] A. Andrada, Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad, 2017.
- [6] O. Barceló, Protocolos y Aplicaciones Internet, Editorial UOC, 2008.
- [7] A. Roberto, Manual de Infotelecomunicaciones, 2004.
- [8] M. A. Porrúa., La Regulación de las Telecomunicaciones, 2007.
- [9] E. Sendín, Tecnologías de acceso para las icts. El instalador, los servicios y las redes de telecomunicaciones, 2008.
- [10] I. K. & B. G. Demir Y. Yavas, On modeling of priority-based SIP request scheduling Istanbul Technical University, Department of Electronics and Communication Engineering, Istanbul, Turkey.
- [11] H. U. Ayala., Los retos de la Regulación de la Voz sobre el Protocolo IP, Universidad de los Andes, Facultad de Derecho, 2006.
- [12] T. S. School, "The SSCA® SIP training program," [Online]. Available: <https://www.thesipschool.com>.

- [13] S. Znaty, Nueva Generación de Redes, Telefonía sobre IP, <http://www.efort.com>, 2007.
- [14] R. Katz, El Ecosistema y la Economía Digital en America Latina, Fundación Telefónica, 2015.
- [15] (. Nelson Poyeaux Cabrera, El Protocolo SIP: Propuesta del IETF para la Transmisión de VoIP, Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. <http://nelsonp@etecsa.cu>.
- [16] T. S. School, "The SSCA® SIP training program," [Online]. Available: <https://www.thesipschool.com>.
- [17] H. K, Mastering Skype for business server 2015, 2016.
- [18] M. Kassim, Skype Multimedia Application Traffic Analysis on Home Unifi Network., 2017.
- [19] AudioCodes, "Audiocodes Mediant 800 (Gateway & Enterprise SBC). User Manual, Version 7.2," Audiocodes.com, [Online]. Available: <http://www.audiocodes.com>.
- [20] Cisco, «Virtual course: Cybersecurity Essentials,» [En línea]. Available: <https://www.netacad.com/es/courses/cybersecurity>.
- [21] «diarioti.com,» [En línea]. Available: <https://diarioti.com/category/seguridad>.
- [22] G. B. Urbina, Introducción a la seguridad informática. Grupo Editorial Patria., Grupo Editorial Patria, 2016.
- [23] M. d. Trabajo.gov.co, «Teletrabajo,» [En línea]. Available: <https://www.teletrabajo.gov.co/622/w3-channel.html>.
- [24] N. Karla, «Innovation capability: The impact of teleworking on sustainable competitive advantage »,» Int.J. Technology, Policy and Management, Vol 16, No 2., 2016.

- [25] M. d. T. República de Colombia, «Decreto 884,» 2012. [En línea].
- [26] C. d. C. República de Colombia, «Ley 1341,» 2009. [En línea].
- [27] F. R. Bulla Wilson., «Metodología de diseño e implementación de soluciones VoIP,» 2010.
- [28] R. L. Victor, Prácticas de Telefonía Digital, Universidad Autonoma de México.
- [29] Panasonic, Installation Manual (Hybrid IP-PBX), Model: KX-TDE200, 2007.
- [30] Panasonic, Installation Manual (Hybrid IP-PBX), Model: KX-NCP500, 2007.
- [31] V. & L. A. Andonova, Interacciones tecnológicas y efectos red: claves para predecir el impacto del voip sobre la industria de las telecomunicaciones., 2006.
- [32] Panasonic, «<https://business.panasonic.es/soluciones-de-comunicacion/acerca-de-nosotros/mas-sobre-sistemas-pbx/sip/comunicaciones-unificadas#>,» [En línea]. Available: <https://business.panasonic.es>.
- [33] D. v. Marie, IP Telephony shift from Unified communications to Social media.
- [34] «<http://www.ebizlatam.com/beneficios-las-comunicaciones-unificadas-las-empresas/>,» [En línea].
- [35] L. O. Javier, Comunicaciones unificadas.
- [36] UIT-T, Sector de normalización de las Telecomunicaciones de la UIT, Complemento de la recomendación UIT-T E.164., 2010.
- [37] Microsoft, «<https://docs.microsoft.com/es-mx/learn>,» [En línea].
- [38] «[ramonmillan.com](http://www.ramonmillan.com),» 2017. [En línea]. Available: <https://www.ramonmillan.com/tutoriales/siptrunking.php>.

- [39] H. K, El dominio de Microsoft Office Communications Server 2016., 2016.
- [40] «microsoft.com (teams),» [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/microsoftteams/teams-overview>.
- [41] D. J. Joskowicz, Comunicaciones Corporativas Unificadas., Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería de la Republica de Uruguay. jose@finq.edu.uy, 2013.
- [42] U. U. N. A. d. México, Telecomunicaciones, Redes Locales, Licenciatura en Informática.
- [43] M. Á. R. Martín, Los ataques contra los sistemas Informáticos: Conductas de Hacking., Universidad de Zaragoza.
- [44] MINTIC, Libro Blanco, El ABC del Teletrabajo en Colombia. Version 3.0.
- [45] H. & B. G. Barz, Multimedia networks and their applications: Protocols, design and applications, 2016.
- [46] J.-L. D. & R. G. Simon Znaty. [En línea]. Available: <http://www.efort.com>.
- [47] L. Celaya, Cloud: herramientas para trabajar en la nube, 2014.
- [48] «Las comunicaciones unificadas y el ahorro de costes en la empresa,» [En línea]. Available: [www.telecomputer.es](http://www.telecomputer.es).
- [49] M. G. C. Burgos, Teletrabajo y Discapacidad., Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012.
- [50] F. F. López, Comunicación efectiva y trabajo en equipo., Editorial Tutor Formación., 2016.
- [51] M. Charlier, Trabaja de Forma eficaz desde Casa, Consejos para organizar

adecuadamente el Teletrabajo., 2017.

[52] A. F. S. C. y. D. R. B. Andrés Alvarez, Guía práctica de ISO/IEC 20000-1 para servicios TIC (2ª. ed.), Madrid AENOR., 2020.

[53] R. Mulcahy's, Preparación para el examen PMP. Octava Edición, 2013.

[54] P. M. I. (PMI), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK) - Quinta edición., PMI, 2013.

[55] M. A. CRC, Código de buenas prácticas para el despliegue de Redes de comunicaciones, Documento de lineamientos., 2016.

[56] P. Lledó, Director de Proyectos, 2013.

[57] A. Calder, Iso27001/iso27002: Una guía de bolsillo, 2017.

## ANEXO A: COPIA CONTRATO VOZ CORPORATIVA DE LA EMPRESA

**Bogotá D.C. Marzo 6 de 2018**

Señores

**X**

Ciudad.

Cordial saludo,

Las exigencias de las organizaciones en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en un mercado cada día más competitivo, plantean nuevos desafíos y requieren del apoyo y conocimiento de una empresa líder como ETB, destacada entre otros:

- ETB es el operador con mayor capacidad y conexión directa al NAP Colombia (superior a 12Gbps), lo que mejora los tiempos de respuesta para las operaciones a nivel nacional.
- ETB es un operador TIER 2 en las conexiones hacia el BACKBONE de Internet y TIER 1 en la red nacional de transporte
- ETB es el único proveedor de acceso a Internet con mayor redundancia en la salida internacional, con 6 cabeceras de cable submarino independientes, 1 de ellos a través del pacífico. Lo que le permite a ETB contar con más de 100 Gbps de capacidad.
- Certificación del sello **World Confederation of Businesses** WORDCOB (sello de responsabilidad social corporativa) en cumplimiento de la norma WORDCOB CSR 2011.2 que reconoce el cumplimiento por sostener y gestionar una política de responsabilidad social corporativa.

Con este liderazgo y la experiencia en el desarrollo e implementación de proyectos de Comunicaciones y TI en el mercado colombiano, a través de servicios de Conectividad,

Acceso a Internet, Data Center, Voz Corporativa, Servicios Asociados e integrando hardware, software y tecnologías de la información para ofrecer soluciones especializadas a las empresas.

adjuntamos las siguientes ofertas:

### **SOLUCIONES DE VOZ CORPORATIVA – TRONCALES SIP**

Atentamente,



---

MERY ESPERANZA MORENO ALVAREZ

Ejecutivo de Cuenta

Teléfono: +57 (1) 6579419

Móvil: +57 3005827456

Email mery.morenoa@etb.com.co

Cra 7 20 37 | Piso 7 | Bogotá, D. C. Colombia

### **SOLUCIONES DE VOZ CORPORATIVA - OFERTA COMERCIAL**

Número de Oferta: \_\_\_\_\_ Este número es controlado y asignado por Administración Comercial.

### **SOLUCIONES DE VOZ CORPORATIVA**

ETB ofrece soluciones alineadas a los requerimientos y avances tecnológicos de sus clientes empresariales, por medio de su robusta infraestructura y con el más completo

portafolio de Servicios de Telecomunicaciones, Tecnologías de la Información y Valor Agregado. El portafolio ETB cuenta con Soluciones de Voz que incluyen desde servicios convencionales hasta integrales.

El portafolio ETB cuenta con Soluciones de Voz que incluyen desde servicios convencionales hasta integrales, en tecnología TDM o IP.

## ASPECTOS TÉCNICOS

ETB cuenta con una infraestructura de red propia con los últimos avances tecnológicos en redes de nueva generación (NGN), IP multimedia system (IMS) y redes de Telefonía Digital, con un eficiente nivel de disponibilidad y monitoreo y gestión permanente 7X24 que le permite ofrecer los servicios básicos de telefonía tradicional y/o telefonía sobre redes IP, en diferentes regiones del país

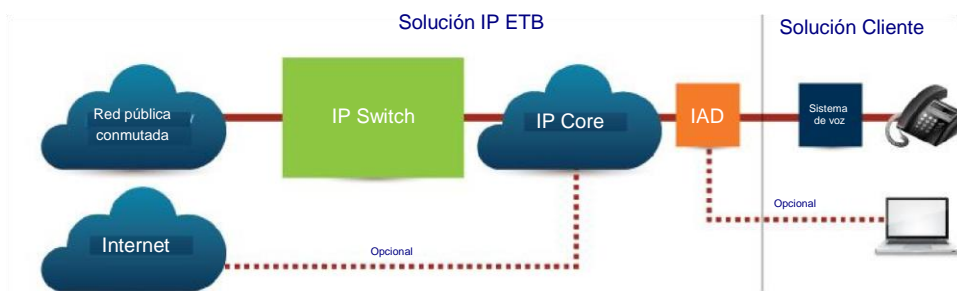


- **Línea telefónica no residencial:** planes de voz ilimitados y escalables en la cantidad de líneas que requiera el cliente.
- **Líneas en configuración de PBX:** agrupación de líneas básicas o líneas de tecnología IP con esquemas de distribución de llamada, desde dos (2) o más líneas Telefónicas bajo una sola identificación de marcación o número de arranque, facilitando que el cliente siempre encuentre una línea disponible.
- **Servicios suplementarios básicos y avanzados:** en líneas de voz tradicional o en líneas de tecnología IP se incluye sin costo adicional los servicios de Identificador de

llamada y Código secreto. Los siguientes servicios tienen un costo adicional: buzón de voz, Conexión inmediata sin marcar, Servicios de sígueme: servicio digital con el cual puede contestar las llamadas en el teléfono requerido que se programe para recibirlas, servicio de Despertador, Llamada en espera, entre otros.

➤ **Enlaces de Voz local E1 y Servicio RDSI Primarios (PRI):** servicio de troncal telefónico digital, que permite establecer 30 llamadas simultáneas de voz por enlace entrante y/o saliente con la red pública básica conmutada.

➤ **Enlaces de Voz corporativa IP [Troncal SIP]:** servicio de voz sobre redes IP, que proporciona capacidad adicional se sesiones de voz para empresas, satisfaciendo las necesidades de crecimiento y reubicación de las sedes de manera ágil y oportuna. El servicio de enlace de voz IP ofrece una diversidad de beneficios, al no existir un límite de sesiones usadas para comunicaciones en los servicios de (voz, fax, modem, video, texto), permitiendo establecer un esquema unificado de comunicaciones.



Adicionalmente los enlaces de voz IP permiten a las empresas extender los servicios de Telecomunicaciones sobre la red IP, a través de la red LAN (Red de Área Local), MAN (Red de Área Metropolitana) o WAN, (Red de Área Amplia), donde la mayoría de las empresas ya tienen implementada esta infraestructura de Telecomunicaciones y Tecnologías local, ahorrando en costos de inversión sin afectar la calidad de la comunicación.

En los servicios de Enlaces de voz E1, PRI y Troncales SIP se ofrece la funcionalidad de marcación directa a extensión (MDE), sin intervención de operadoras; permitiéndole asignar un número personal a cada extensión, por medio de rangos o bloque de numeración telefónica.

➤ **Comunicaciones Administradas IP [IP Centrex]:** sistema de telefonía de Voz sobre la red IP alojado en la infraestructura de ETB, ofreciendo un servicio de voz sobre

nuestra red privada permitiendo integrar todas las sedes a través de una única solución de telefonía, facilitando que todas las extensiones formen una sola PBX Virtual.

El servicio de Comunicaciones Administradas IP comprime los mensajes de voz utilizando el códec G.729, teniendo un buen balance entre calidad, ancho de banda consumido y retardo generado. Con este servicio, entregan diversos beneficios:

- Ofrece el servicio de voz sobre IP mediante el aprovisionamiento de extensiones, troncales, funcionalidades y servicios adicionales dentro de una unidad denominada Grupo IP Centrex que puede estar distribuida en diferentes ubicaciones a nivel nacional.
- No requiere inversión inicial en hardware
- Incluye funciones básicas de una planta telefónica, como lo son: transferencia de llamada, captura de llamadas, desvío por ocupado, rechazo de llamadas, marcación abreviada, y entre otras
- Permite funcionalidades avanzadas como: oficina remota, integración con Outlook, sígueme, ring back tone personalizado, conferencia meet to me personalizable de acuerdo a sus necesidades, operadora automática con mensaje de bienvenida y menú de opciones de navegación, consola de recepcionista, mensajería unificada (consultar los mensajes de voz en el correo electrónico), Fax a email.
- Llamadas locales ilimitadas, Llamadas on-net (usuarios del mismo grupo IP Centrex) en cualquier parte de la cobertura nacional a \$0.
- Cuenta con un Portal de Administración WEB donde se podrá acceder como administrador de la solución y usuario final, accediendo a la configuración de las funcionalidades, consulta de registro de llamadas y personalización del servicio como guste el usuario final. Permite asignar funcionalidades básicas o avanzadas a cada extensión o usuario de acuerdo a los requerimientos del cliente desde el portal de gestión vía web. Las extensiones básicas pueden disfrutar de funcionalidades como llamada en espera, identificador de llamadas, desvío de llamadas, transferencia, marcación rápida entre otras. Las extensiones avanzadas pueden disfrutar de todas las funcionalidades básicas y adicionalmente de otras como oficina remota, notificación de llamadas, desvío y rechazo selectivo de llamadas, integración con Outlook, ring back personalizado, música en espera entre otras.

- Permite grabación Centralizada de todas las llamadas entrantes y salientes, así como tener acceso seguro a estas en cualquier momento y desde cualquier ubicación. La plataforma tecnológica permite a las empresas grabar las comunicaciones para pruebas de misión crítica, cumplimiento normativo, prevención del fraude o de gestión de la calidad. Nota, Funcionalidad no aplica para llamadas desde clientes softphone
- Permite funcionalidad de Call Center soportado en una plataforma tecnológica de última generación totalmente alojada en la nube proporcionando funcionalidades escalables según el nivel de atención básica, estándar o Premium. Los mantenimientos, actualizaciones o remplazos de la plataforma o infraestructura que soporta la solución son operación de ETB. La administración y/o operación de los terminales IP es responsabilidad de las empresas que adquieren los servicios.
- La solución funciona con un canal de acceso de Banda Ancha o un acceso de conectividad avanzada (CAIP – Internet Dedicado) de ETB, para las ciudades de: Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali, Bucaramanga y Villavicencio. Adicionalmente podemos operar y funcionar con un canal de Conectividad Banda Ancha con otros operadores, con la condición de que ETB no garantizará la calidad del servicio y la seguridad sobre otros enlaces que presenten fallas o configuraciones que afecten la comunicación IP.

**Soluciones de red Inteligente [018000] y larga distancia:** este servicio le permitirá estar en contacto permanente con sus clientes, proveedores, empleados y/o distribuidores, sin perder oportunidades de negocio.

**Red inteligente [018000]:** las facilidades ofrecidas en los servicios de red inteligente pueden aprovecharse en los Enrutamientos, Restricciones y Distribución de las llamadas que entran en el servicio, al igual que la programación de anuncios personalizados.

**Larga Distancia 07 y 007 mundo:** los planes de Larga Distancia de ETB tienen cobertura nacional e internacional, realizando las llamadas por el 07 y 007 directamente o utilizando el servicio de operadora 171 y 179. ETB brinda al cliente la posibilidad de contar con tarifas competitivas a los destinos que la empresa requiera creando planes específicos a su medida.

- Los planes de Valor Único son bolsas de minutos con un cargo fijo mensual, donde el cliente inscribe los números telefónicos fijos que desea realicen llamadas nacionales e

internacionales que le serán descontadas del cupo escogido.

➤ Los planes de Tarifa Única Nacional son planes por consumo, no tienen cargos fijos mensuales donde la empresa inscribe los números telefónicos fijos que desea realicen llamadas nacionales e internacionales que le serán descontadas del cupo escogido.

### **Descripción Técnica**

**La solución de comunicaciones que se propone para el X se describe a continuación:**

PLAN ILIMITADO 30 TRONCALES SIP CON 130 MDE´s ADICIONALES

(MARCACION DIRECTA A EXTENSION)

DIRECCION DE INSTALACION CL X SALA DE SERVIDORES.

CLIENTE DEBE RECIBIR EN SERVIDOR O PLANTA CON PROTOCOLO SIP.

CLIENTE REQUIERE PROTOCOLO G711

### **Disponibilidad y Acuerdos de Niveles de Servicio – ANS:**

Las definiciones y detalle del alcance de la disponibilidad y ANS se encuentran publicados en la página [www.etb.com.co/empresas](http://www.etb.com.co/empresas).

No se entiende como indisponibilidad del servicio y por lo tanto no incurren en descuentos por indisponibilidad las interrupciones programadas del mismo, entre otras las siguientes circunstancias: (i) La salida o interrupción de los servicios por la realización de trabajos o actividades de mantenimiento, pruebas, modificaciones o mejoras, debidamente planeadas o programadas, cuya ejecución sea notificada al cliente con al menos 2 días hábiles de anticipación; (ii) Cuando ETB requiera realizar una prueba de un servicio instalado al cliente, aunque no se haya reportado falla. En este caso ETB ha informado con suficiente antelación la realización de la prueba; (iii) Cuando el cliente ha realizado una modificación en alguno de los componentes del servicio, sin consentimiento de ETB; (iv) Por interrupción del servicio por programación de ventanas de mantenimiento; (v) Por falta o falla de los equipos o aplicativos del cliente (u otra no aplicable a los equipos

instalados por ETB); (vi) Por falla en el cliente en no dar acceso oportuno a la revisión de Cualquiera de los componentes del servicio suministrados por ETB; (vii) Por actos y omisiones del cliente o de cualquier usuario autorizado por éste; (viii) Las fallas producidas en las instalaciones internas del cliente, en equipos y componentes diferentes a los suministrados por ETB o fallas imputables al cliente.”

Los tiempos de factibilidad, aprovisionamiento y soporte técnico, están sujetos al cumplimiento de las condiciones requeridas para la prestación del servicio.

Los Tiempos de Viabilidad son 8 días, los tiempos de Aprovisionamiento son de 22 días, calendario.

### **DIAGNÓSTICO Y ATENCIÓN DE FALLAS**

Como parte de los servicios, ETB dispone de un servicio de soporte a fallas denominado HELP DESK, con una línea única de atención nacional, operando las 24 horas del día, los 365 días del año. Con un grupo de ingenieros especializados para la atención y solución de fallas que no requieran y requieran desplazamiento a las instalaciones del cliente.

Línea Única de Atención Nacional: 01 8000 123737

Página de consulta WEB [www.eservices.etb.com.co](http://www.eservices.etb.com.co)

El tiempo de diagnóstico de las fallas por parte de la mesa de ayuda, es de máximo 30 minutos, de acuerdo su nivel de afectación está definidos los tiempos de respuesta.

Nivel (prioridad) de la Falla	Efecto de la falla	Descripción de la Falla	Tiempo Mínimo de Solución (Horas)	Tiempo Máximo de Solución (Horas)
1	Desconexión	Se entiende que el servicio de Voz	5	12

	Total	se ha interrumpido totalmente.		
2	Operación Degradada	Según la recomendación E.432 1 Durante una comunicación establecida, el usuario o usuarios pueden percibir una degradación de la inteligibilidad. La causa de esto puede ser un aumento de la atenuación, una distorsión inadmisibles, un ruido de nivel elevado, etc. La calidad de las señales vocales depende de la calidad de funcionamiento y de las condiciones de utilización aplicables a la conexión completa desde el hablante hasta el oyente.	12	15
3	Falla No Grave	Se entiende como la que no afecta ni degrada el servicio. Conexiones a destinos o series específicas.	15	22

### ASPECTOS COMERCIALES

#### CATEGORIAS LARGA DISTANCIA NACIONAL, INTERNACIONAL Y CELULAR

Nombre del Plan/Componente de Producto	Descripción	Tarifa
Número de Canales IP	Minutos Locales	Cargo fijo mensual por Enlace

	Incluidos	(Valores Sin IVA)
30 TRONCALES SIP	Ilimitados	<b>\$ 1.050.000</b>
130 MDE´s ADICIONALES		<b>\$450.840</b>
<b>Valor total de la Oferta Antes de IVA</b>		<b>\$1.500.840</b>

La funcionalidad de marcación directa a extensión (MDE) funciona sin intervención de operadoras; permitiéndole asignar un número personal a cada extensión, por medio de rangos o bloque de numeración telefónica.

El valor de cada MDE ES DE \$ 3.468+IVA. Se asignan en grupos de a cinco (5).

### **PAGO POR RETIRO ANTICIPADO**

Tiempo de contrato: 12 MESES

Forma de Pago: Vencido

Vigencia de la oferta: La vigencia de esta propuesta comercial es de 30 días calendario, contados a partir de la fecha de entrega. La solución propuesta está sujeta a verificación técnica previa orden de instalación.

Moneda: la oferta económica se encuentra en pesos colombianos. La presente oferta económica aplica para un plazo de prestación de los servicios de 12 meses del contrato según lo aplicado en configurador de servicios, por lo tanto, será válida únicamente si el plazo de contratación mínimo es éste y será prorrogable por periodos que acuerden las partes.

### **Condiciones Generales:**

Las obras civiles estándar de servicios de conectividad, Internet Dedicado e Internet+ Empresarial en Bogotá no tienen costo, a excepciones de las obras civiles o adecuaciones que se encuentren bajo las siguientes condiciones:

Cuando es necesario realizar un pasa muros, es decir que NO existen ductos o canalizaciones internas del cliente que permite el ingreso de la Fibras Óptica entre los pisos y hasta la ubicación final de los equipos.

Cuando es necesario el pago a la administración para que se realice la detención de ascensores y no son cubiertos por el cliente.

Cuando es necesario pagar a la administración la utilización de la ductería, escalerillas, racks, entre otros y no es cubierta por el cliente.

Cuando es necesario realizar pasa muros de placas antisísmicas de concreto de 60 x 60 en muro o piso.

Cuando por exigencia del cliente o la administración del edificio es necesaria la instalación de ductería EMT ya que el estándar de ETB para el promedio es en tubería PVC o fibra desnuda al interior.

Cuando para la instalación eléctrica el cliente no presenta las condiciones de suministro de energía mencionadas en la oferta de ETB y solicita que se le instale UPS o sistemas de regulación.

Adicionalmente, no aplica para Centros Comerciales, Centros Empresariales, Terminales, Aeropuerto, edificios de más de 5 pisos, Campus Universitarios y estaciones de Transporte.

El cliente podrá solicitar suspensiones temporales del servicio con mínimo 15 (quince) días hábiles de anticipación a la fecha deseada para realizar la suspensión, salvo que el cliente señale en su solicitud una fecha posterior o que la solicitud sea negada, estas podrán solicitarse hasta por el término máximo de dos (2) meses consecutivos por cada año de servicio, salvo que ETB otorgue un plazo mayor, las suspensiones no podrán ser inferiores a siete (7) días calendario. Sin perjuicio del cobro de las sumas adeudas por el cliente durante el término de la suspensión temporal, ETB cobrará únicamente el valor de la reconexión del servicio el cual le será informado al cliente en el momento de la aceptación. ETB mantendrá publicados en su página web los parámetros, montos y descuentos a efectuar por concepto de dichas suspensiones.

El cliente podrá solicitar la inclusión de nuevos sitios y servicios previa confirmación de ETB sobre su viabilidad técnica y aceptación por parte del cliente de la respectiva oferta comercial.

Los costos que se generen frente a la administración de los edificios o sedes de terceros donde se deban instalar los servicios descritos en la presente oferta, tales como arrendamiento de espacio en zonas comunes, pago de contratistas de ascensores, servicios públicos, entre otros, serán responsabilidad del cliente.

### **Oferta**

La presente oferta hace parte integral del CONTRATO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN A CLIENTES CORPORATIVOS No. 00090470.

Con la firma de esta oferta de servicios, ETB entenderá aceptadas todas las condiciones de la misma para proveer el servicio al CLIENTE.

Acepto

X

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre:

C.C.

La fecha de efectividad de la presenta oferta es: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_  
Año \_\_\_\_\_

## **ANEXO B: COPIA GUIA RÁPIDA AUDIOCODES MEDIANTE 800B (TRADUCCIÓN)**

[WWW.AUDIOCODES.COM](http://WWW.AUDIOCODES.COM)

### **Controladores de borde de sesión (SBC) AudioCodes**

#### **¿Una parte clave de su estrategia de UC?**

Esta guía tiene como objetivo proporcionar una explicación completa pero concisa de lo que hacen los controladores de borde de sesión (SBC) de hoy y cómo la familia de SBC de AudioCodes Mediant puede desempeñar un papel fundamental en su estrategia general de comunicaciones unificadas (UC). Luego describe lo que podrían hacer los SBC en el futuro y qué desafíos podrían estar en el horizonte.

#### **¿Qué son los controladores de frontera de sesión?**

Los SBC son elementos de red que se implementan en la frontera entre una empresa y un proveedor de servicios. Disponibles como dispositivos de hardware o aplicaciones de software, su función principal es gobernar o controlar el flujo de datos generados durante las comunicaciones entre dos partes, también conocidas como sesiones. Los SBC también brindan seguridad, garantía de calidad y cumplimiento normativo, además de garantizar que las llamadas de emergencia se enruten correctamente y se prioricen por encima de otras comunicaciones.

#### **Conocer a la familia**

Los códigos de audio Familia mediante de SBC, admiten alta disponibilidad a cualquier escala para garantizar comunicaciones ininterrumpidas y son ideales para los siguientes escenarios:

- Troncal SIP
- Centros de contacto IP

- Aplicaciones de UC alojadas
- Puerta de enlace WebRTC
- Soporte para trabajadores móviles y remotos
- Conexión con varios proveedores de servicios con la capacidad de enrutamiento de menor costo
- Mediación SIP entre sistemas UC e IP-PBX

Los SBC Mediant de AudioCodes brindan la conectividad, interoperabilidad, supervivencia, seguridad y garantía de calidad sin problemas que exigen las empresas de hoy.

### **EI SBC está cambiando**

Pero hoy, con el avance continuo de las comunicaciones unificadas, los SBC están asumiendo cada vez más funciones de red. Esto a su vez conduce a una arquitectura de red simplificada y menores costos. Eche un vistazo a algunas de las formas en que los SBC de AudioCodes están liderando el paquete:

- Los SBC de AudioCodes proporcionan funciones de enrutador, como servidores DHCP y traducción de direcciones de red. No se requiere ningún enrutador adicional en la red.
- Los SBC de AudioCodes incluyen un proxy HTTP inverso integrado para manejar la mayor cantidad de tráfico de voz a través de HTTP. No es necesario instalar una puerta de enlace HTTP inversa junto con el SBC.
- La tecnología VoIPerfect SBC de AudioCodes hace que las comunicaciones unificadas sean mucho más asequibles al reducir el 60% del ancho de banda de voz MPLS sin afectar la calidad de la voz.
- Los SBC de AudioCodes contienen una puerta de enlace WebRTC para habilitar botones de clic para llamar integrados en sitios web empresariales. Ahora se puede prescindir de las puertas de enlace WebRTC independientes.
- Los SBC de AudioCodes cifran y descifran los flujos de voz y facilitan el sondeo y la escucha del tráfico de comunicaciones unificadas.
- La solución de Arquitectura de Comunicaciones Universal de AudioCodes emplea SBC para crear una red VoIP superpuesta con un plan de marcación y una política de enrutamiento unificados.

## **El SBC se dirige a la nube**

A medida que las empresas trasladan una mayor parte de sus comunicaciones a la nube, están surgiendo dos tendencias:

- Empresas que copian y pegan toda la operación de su infraestructura de TI desde las instalaciones a la nube. Aquí, las responsabilidades de la SBC siguen siendo más o menos las mismas.
- Empresas que consumen servicios de telefonía desde la nube, como UCaaS. En este caso, el SBC juega un papel diferente, cuidando la seguridad, la supervivencia y la calidad de la voz.

## **Los desafíos de la nube**

Pero a pesar de que los SBC se dirigen mucho en la dirección de la nube, existen algunos obstáculos técnicos importantes que superar:

- La arquitectura de SBC debe rediseñarse por completo. Antes de la nube, si necesitaba más capacidad de SBC, la única opción eran SBC de hardware más grandes y potentes. En la era de la nube, se crea fácilmente más capacidad agregando instancias de máquinas virtuales pequeñas. Esto requiere una arquitectura de microservicio, donde cada una de las funciones principales de SBC (medios, señalización y transcodificación) se llevan a cabo mediante un nodo o microservicio separado.
- Cada nube pública tiene su propio conjunto de herramientas de orquestación y automatización y mejores prácticas, por lo que los SBC deben admitir API RESTful abiertas para trabajar con diferentes nubes.
- Los proveedores de SBC deben crear scripts de automatización y probarlos en cada entorno de nube.

## **Las amenazas a la seguridad del futuro**

Las amenazas de seguridad futuras significan que los SBC necesitarán nuevas tecnologías para derrotarlos, posiblemente mediante el empleo de algunos de los métodos utilizados por los firewalls. Espere ver a los proveedores de SBC manteniendo bases de datos de cualquier amenaza encontrada por su base de instalación de SBC, que luego se pasará a todos los SBC para evitar que los ataques se propaguen a otras

regiones. Además, la virtualización en la nube cambiará la forma en que los SBC brindan seguridad, con técnicas como DPDK, GPU para transcodificación y aceleradores de criptología que se convertirán en algo común.

### **¿Dónde sigue?**

Con los rápidos avances tecnológicos de hoy, ¿llegará alguna vez un momento en el que la humilde SBC ya no sea necesaria? Para responder a esta pregunta, debe tenerse en cuenta que la razón principal por la que existen los SBC en primer lugar es porque los proveedores de comunicaciones unificadas y PBX no pueden ponerse de acuerdo sobre un conjunto de interfaces abiertas y comunes. Es poco probable que esta situación cambie pronto. Por el contrario, los protocolos se vuelven más complejos con el crecimiento de las comunicaciones unificadas, y la necesidad de un intermediario, el SBC, parece ir en aumento.



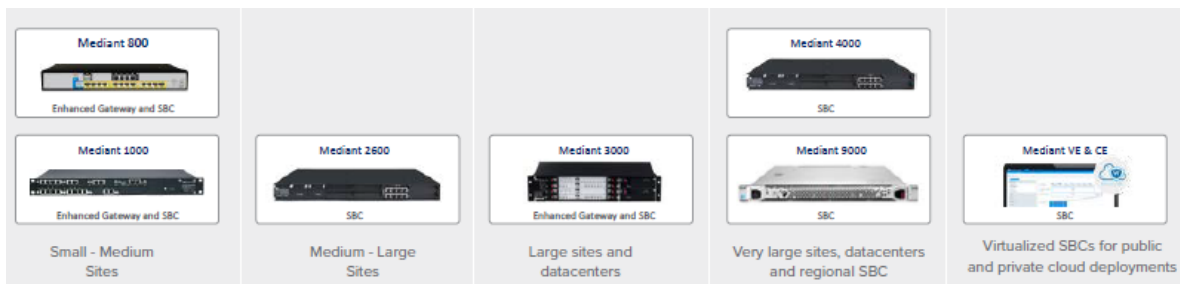
### **AudioCodes SBC y puertas de enlace mejoradas para Skype Empresarial**

Los controladores de borde de sesión (SBC) de AudioCodes y las puertas de enlace mejoradas ofrecen conectividad SIP directa entre la infraestructura de voz empresarial existente, Skype for Business, los servicios de enlace troncal SIP y PSTN.

La línea AudioCodes de Mediant SBC y Enhanced Gateways proporciona una cobertura completa de las necesidades del cliente con múltiples densidades, precios y alternativas de conjunto de características.

Los SBC de AudioCodes Mediant también están certificados para el enrutamiento directo de Microsoft Teams, lo que garantiza una migración fluida desde Skype for Business sin tener que reemplazar plataformas.

Los SBC híbridos de AudioCodes ofrecen protección de la inversión al admitir la migración gradual de TDM a IP y de PSTN a SIP Trunking que admiten conectividad SIP y TDM en la misma plataforma de hardware.



### **Plataformas calificadas por Microsoft - Skype empresarial Server 2015/2019**

**Conectividad de troncal SIP segura** - Habilite la conectividad segura y confiable a los servicios de enlace troncal SIP

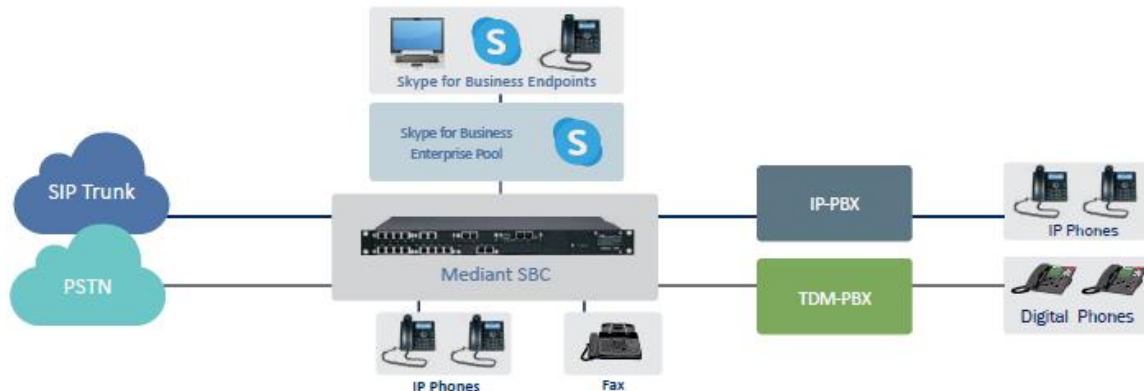
**Soporte de migración de Skype for Business con funciones de enrutamiento avanzadas y soluciones de software complementarias** - Llamar a Forking, Active Directory, llamadas de emergencia (E911), grabación de llamadas

**Integración TDM e IP-PBX** - Interoperabilidad perfecta entre Skype for Business y PBX e **IP-PBX heredados** **Conectividad PSTN** - Admite una amplia gama de homologaciones regionales PSTN

**Integre con una variedad de puntos finales fijos y móviles** - Conecte Skype Empresarial a teléfonos analógicos, máquinas de fax, teléfonos SIP y dispositivos móviles de terceros

**Monitoreo de la calidad de la voz en tiempo real** - Integración completa con AudioCodes Session Experience Manager

**Monitoreo centralizado y de calidad de voz** - Totalmente integrado con AudioCodes One Voice Operations Center suite de gestión.



Specification	Mediant 800	Mediant 1000	Mediant 2600	Mediant 3000	Mediant 4000	Mediant 9000	Mediant VE	Mediant SE	Mediant CE
Max. SBC Sessions	250	150	600	1,008	5,000	30,000/70,000	24,000	70,000	40,000
Max. SBC Sessions with SRTP	180	120	600	1,008	3,000	30,000/40,000	10,000	40,000	40,000
Max. TDM Channels	60	192	-	2,000	-	-	-	-	-
Modularity	Fixed <sup>1</sup>	Modular	Fixed <sup>1</sup>	Fixed <sup>1</sup>	Fixed <sup>1</sup>	-	-	-	-
Max. Digital Interfaces	2 EVTV/J1	6 E1 8 T1/J1	-	3 T3 1 OC-3/STM1 63 EV/84 T1	-	-	-	-	-
Max. Analog (FXO/FXS) Interfaces	12	24	-	-	-	-	-	-	-
Max. BRI (S/T) Interfaces	8	20	-	-	-	-	-	-	-
LAN ports (with redundancy)	4 GE or 4 GE + 8 FE	4 GE or 4 GE + 8 FE	8 GE	2 FE	8 GE	12x1Gb or 8x1Gb and 4x10Gb	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	-
WAN (Optional)	Ethernet xDSL T1 3G/4G	Ethernet SHDSL Fiber T1	-	-	-	-	-	-	-
Physical Dimensions	1RU	1RU	1RU	2RU	1RU	1RU	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	-
Power Supply	Single AC	Single/Dual AC (Field-replaceable)	Single/Dual AC	Single/Dual AC/DC	Single/Dual AC	Single/Dual AC/DC	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	-

<sup>1</sup> With software scalability options  
<sup>2</sup> Hardware platform dependent

**Funciones especializadas para entornos de Skype Empresarial (compartidas por todas las plataformas)**

- Búsqueda de Active Directory
- Llamada bifurcada
- Número de identificación de ubicación de emergencia (ELIN)
- Integración de Microsoft SCOM

➤ Inicio de sesión en la interfaz de usuario de administración con credenciales de Active Directory

### **AudioCodes Live**

Los productos y servicios de AudioCodes están disponibles a través del servicio de suscripción de AudioCodes Live. AudioCodes Live está diseñado para permitir que los socios y proveedores de servicios diversifiquen sus ofertas de comunicaciones basadas en la nube con una inversión inicial mínima y un tiempo de comercialización rápido.

### **SBC del proveedor de servicios de AudioCodes**

Los controladores de frontera de sesión (SBC) de línea flexible y escalable de AudioCodes brindan la interoperabilidad, seguridad y garantía de calidad que los proveedores de servicios necesitan para conectar a sus clientes empresariales y residenciales de manera confiable y segura a los servicios de telefonía alojada y troncal SIP.

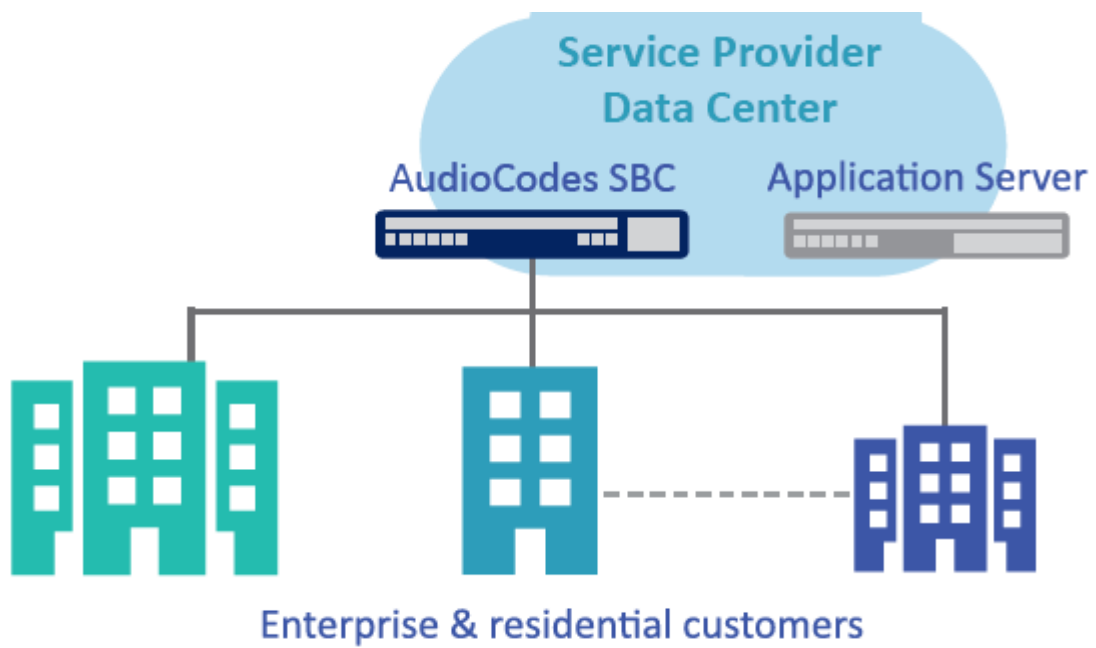
Construidos para los centros de datos basados en la nube de proveedores de servicios de hoy, los SBC de proveedores de servicios de AudioCodes están disponibles en formas de servidor virtualizado, nativo de la nube y dedicado. Los AudioCodes SBC también se pueden implementar como un VNF compatible con NFV, compatible con los principales hipervisores y sistemas de orquestación.

### **Beneficios de AudioCodes Service Provider SBC**

- Soporte completo en la nube: disponible como solución virtualizada, nativa de la nube, basada en microservicios
- Se puede implementar como un VNF compatible con NFV
- Admite BroadSoft, Microsoft y otros entornos UCaaS alojados
- Arquitectura altamente escalable
- Amplia mediación e interoperabilidad SIP
- Defensa perimetral completa
- Monitoreo avanzado de la calidad de voz para un conocimiento profundo de la red
- Licencia flexible de pago a medida que crece con señalización y separación de medios.

### **Aplicaciones de proveedores de servicios**

- Troncal SIP
- Interconexión de operador
- PBX alojado
- UCC alojado como servicio
- VoIP residencial
- Puerta de enlace WebRTC



# AudioCodes Service Provider SBCs

## Product Specification Comparison

	Software-based Products			Integrated Appliances	
	Mediant CE	Mediant VE	Mediant SE	Mediant 4000	Mediant 9030/9080
Target Users	Service providers, UCaaS operators, ISVs			Service providers, SIP trunk resellers	Service providers, UCaaS operators, ISVs
Application	SBC VNF for core side or running on uCPE			SIP trunking with transcoding	Service provider access SBC
Hardware/ Deployment Environment	Azure, AWS	Virtualized SBC running on KVM, VMware, AWS and Azure	Dedicated Intel server (certified on HPE DL360)	Integrated appliance	Integrated appliance
Concurrent Sessions	40,000	24,000	70,000	5,000	30,000/70,000
Users	100,000	75,000	500,000	20,000	200,000/500,000

## Service Provider SBC Shared Features

Security	Interoperability	Quality of Experience
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Denial of service protection</li> <li>- VoIP firewall and deep packet inspection</li> <li>- Encryption and authentication</li> <li>- Topology hiding</li> <li>- Traffic separation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensive PBX interoperability</li> <li>- Transport mediation</li> <li>- Header manipulation</li> <li>- NAT traversal</li> <li>- Integrated WebRTC gateway</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Call Admission Control</li> <li>- Full QoE monitoring: Jitter, Packet Loss, Delay and MOS</li> </ul>