



FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN VoIP INTEGRADA A UN SISTEMA DE CONTACT CENTER PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Línea de investigación:

Sistemas de información y optimización

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de
Ingeniero de Telecomunicaciones

Autora:

Guevara Ortiz, Josselin Natali

Asesor:

Acosta Solorzano, Williams Fernando

ORCID: 0000-0002-2473-4581

Jurado:

Flores Masias, Edward José

Peña Carrillo, César Serapio

Rosales Fernández, José Hilarión

Pastor Castillo, José Enrique

Lima - Perú

2024



IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN VoIP INTEGRADA A UN SISTEMA DE CONTACT CENTER PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	10%	0%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uncp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
2	es.wikipedia.org	1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC	1%
	Trabajo del estudiante	
4	gestion-de-proyectos.gedpro.com	<1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	<1%
	Trabajo del estudiante	
6	es.scribd.com	<1%
	Fuente de Internet	
7	avanzada7.com	<1%
	Fuente de Internet	
8	repositorio.uap.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA E INFORMATICA

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN VoIP INTEGRADA A UN SISTEMA DE CONTACT CENTER PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Línea de Investigación:

Sistemas de información y optimización

Modalidad de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero
de Telecomunicaciones

Autora

Guevara Ortiz, Josselin Natali

Asesor

Acosta Solorzano, Williams Fernando

ORCID: 0000-0002-2473-4581

Jurado

Flores Masias, Edward José

Peña Carrillo, César Serapio

Rosales Fernández, José Hilarión

Pastor Castillo, José Enrique

Lima – Perú

2024

Dedicatoria

A Dios, por siempre protegerme y a mi familia.

A mis padres, por haberme criado con la visión de seguir creciendo a diario y a pesar de los obstáculos, seguir siempre adelante, sin perder nunca la humildad y manteniendo los buenos valores.

A mi novio e hija que me apoyan en cada decisión, con mucho amor y paciencia brindándome su hombro siempre que es necesario.

Agradecimiento

A los docentes que compartieron su conocimiento, a mis compañeros por su amistad y corregirme cuando erraba, a mi hermosa familia por su apoyo absoluto en mis decisiones para seguir creciendo personal y profesionalmente.

A la facultad FIEI por haber sido mi hogar durante mis días de estudio y enriquecerme con conocimiento para alcanzar el título profesional.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Trayectoria del autor	3
1.2 Descripción de la empresa	4
1.3 Organigrama de la empresa.....	6
1.4 Áreas y funciones desempeñadas	6
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	8
2.1 Planteamiento del problema	8
2.1.1 Determinación del problema	8
2.1.2 Problema principal	9
2.1.3 Problemas secundarios	9
2.1.4 Objetivo principal.....	9
2.1.5 Objetivos secundarios	10
2.1.6 Justificación.....	10
2.1.7 Alcances y limitaciones.....	11
2.2 Marco Teórico	12
2.2.1 Antecedentes Bibliográficos	12
2.2.2 Bases teóricas	15

2.2.3 Definición de términos básicos	23
2.3 Propuesta de solución.....	25
2.3.1 Metodología de la solución	26
2.3.2 Desarrollo de la solución.....	27
2.3.3 Factibilidad técnica-operativa	76
2.3.4 Cuadro de inversión	78
2.4 Análisis de resultados.....	80
2.4.1 Análisis costos-beneficio	80
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	85
IV. CONCLUSIONES	86
V. RECOMENDACIONES.....	88
VI. REFERENCIAS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Servicios para DSCP	21
Tabla 2 Factores de insatisfacción	44
Tabla 3 Tiempo de operación por meses en el 2022	45
Tabla 4 Tiempo de operación por asesor	45
Tabla 5 Hardware y software	78
Tabla 6 Costo de equipos y servicios	78
Tabla 7 Costos de equipos y pruebas de la puesta en marcha	79
Tabla 8 Costo total del proyecto considerando otros recursos	80
Tabla 9 Cuadro con el total de las inversiones	81
Tabla 10 Interpretación del VAN	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Organigrama de la empresa</i>	6
Figura 2	<i>Topología de una red de Telefonía IP</i>	17
Figura 3	<i>Diseño de una solución VoIP</i>	18
Figura 4	<i>Estructura del protocolo VoIP</i>	19
Figura 5	<i>Propuesta de mejora</i>	28
Figura 6	<i>Estructura de desglose de trabajo</i>	28
Figura 7	<i>Diccionario de la EDT del proyecto</i>	29
Figura 8	<i>Diagrama de Gantt del proyecto</i>	36
Figura 9	<i>Estructura de costos del proyecto</i>	39
Figura 10	<i>Curva S del proyecto</i>	39
Figura 11	<i>Desembolsos dentro del proyecto realizados por semana</i>	40
Figura 12	<i>Métricas para el control de calidad del proyecto</i>	40
Figura 13	<i>Métricas para el aseguramiento de la calidad del proyecto</i>	41
Figura 14	<i>Flujo de atención de llamadas</i>	42
Figura 15	<i>Factores de insatisfacción en el usuario final</i>	43
Figura 16	<i>Análisis de PMO desde la incorporación del Sistema de Contact Center</i>	47
Figura 17	<i>Matriz de asignación de responsabilidades del proyecto</i>	48

Figura 18	<i>Leyenda de la matriz RACI</i>	48
Figura 19	<i>Hoja de recursos del proyecto</i>	49
Figura 20	<i>Formato de comunicación</i>	50
Figura 21	<i>Organigrama</i>	50
Figura 22	<i>Integrantes de Comité de control de cambios</i>	50
Figura 23	<i>Análisis de riesgos (MPI)</i>	51
Figura 24	<i>Clasificación de severidad</i>	51
Figura 25	<i>Presupuesto de contingencia</i>	52
Figura 26	<i>Topología de la propuesta de la solución</i>	53
Figura 27	<i>Central telefónica IP Openvox IX140</i>	55
Figura 28	<i>Teléfono Fanvil X3S</i>	57
Figura 29	<i>Teléfono Fancil X7</i>	58
Figura 30	<i>Teléfono Fanvil X210</i>	60
Figura 31	<i>Dashboard del Sistema de Contact Center Fidelity</i>	61
Figura 32	<i>Módulos de Fidelity</i>	61
Figura 33	<i>Servidor Intel Xeon bronce 3106</i>	62
Figura 34	<i>Headset VT8000 QD</i>	63
Figura 35	<i>Cableado en el gabinete del cuarto de comunicaciones</i>	64

Figura 36	<i>Central telefónica en el gabinete del cuarto de comunicaciones del cliente</i>	65
Figura 37	<i>SIP Trunk Issabel – Dirección IP estática</i>	65
Figura 38	<i>Configuración de una extensión en la PBX</i>	66
Figura 39	<i>Configuración de troncal en la PBX</i>	67
Figura 40	<i>Extensión en la PBX</i>	67
Figura 41	<i>Configuración de llamadas entrantes en la PBX</i>	68
Figura 42	<i>Configuración de registro de un teléfono Fanvil</i>	69
Figura 43	<i>Led de Estado BLF</i>	70
Figura 44	<i>Configuración Steamline Setup</i>	71
Figura 45	<i>Configuración de parámetros técnicos en Fidelity</i>	72
Figura 46	<i>Configuración de puertos en Fidelity</i>	73
Figura 47	<i>Arquitectura de operación entre la PBX y Fidelity</i>	74
Figura 48	<i>Configuración AMI por la web de Issabel</i>	74
Figura 49	<i>Configuración de la cola por la Web de Issabel</i>	75
Figura 50	<i>Configuración de puertos Fidelity relacionados a la PBX</i>	75
Figura 51	<i>Cola de llamadas para la integración con Fidelity</i>	76

RESUMEN

La presente tesina titulada Implementación de un Sistema de Contact Center para mejorar la calidad de atención al cliente en la institución educativa, tiene como finalidad aumentar la calidad de atención a sus clientes, para de esta forma beneficiar a los padres y alumnos que necesitan una atención más dinámica para resolver cualquier duda desde donde se encuentren, sin necesidad de acudir a las instalaciones de la institución para hablar con un representante. La institución educativa contaba con un sistema de telefonía analógica, el cual estaba obsoleto, no solo por la dificultad en el reemplazo de sus repuestos, sino también por los costos elevados de mantenimiento. Además, agregar un nuevo anexo, era inviable porque ya no fabrican esos equipos y no existe soporte de fabrica ni local. La solución propuesta al cliente comprende la implementación de una Central Telefónica, Teléfonos IP, Sistema de Contact Center, softphones y headsets los cuales permitirán la disminución en el costo de llamadas internas y externas. A su vez, mejoró la interacción dinámica mediante el uso del Software Contact Center, teniendo a su disponibilidad herramientas como: chat, redes sociales, interacción con la página web de la empresa, correos y almacenamiento de los registros de llamadas. Además, este sistema contó con autonomía de funcionamiento en caso de pérdida de conexión a Internet. Adicionalmente, la solución propuesta le permitirá al cliente reutilizar la Central Telefónica IP y teléfonos IP, permitiendo la integración con Office 365, un sistema colaborativo que podrán utilizar a futuro cuando adquieran las licencias necesarias.

Palabras clave: telefonía IP, contact center, calidad de servicio.

ABSTRACT

The purpose of this thesis entitled Implementation of a Contact Center System to improve the quality of customer service in the educational institution is to increase the quality of service to its customers, in order to benefit parents and students who need attention. more dynamic to answer any questions from where they are, without having to go to the institution's facilities to speak with a representative. The educational institution had an analog telephone system, which was obsolete, not only because of the difficulty in replacing its spare parts, but also because of the high maintenance costs. In addition, adding a new extension was not feasible because they no longer manufacture this equipment and there is no manufacturing support or premises. The solution proposed to the client includes the implementation of a Telephone Exchange, IP Telephones, Contact Center System, softphones and headsets which will allow the reduction in the cost of internal and external calls. This will improve dynamic interaction through the use of the Contact Center Software, having tools such as: chat, social networks, interaction with the company's website, emails and storage of call records. In addition, this system will have autonomy of operation in case of loss of Internet connection. Additionally, the proposed solution will allow the customer to reuse the IP Phone System and IP phones, allowing integration with Office 365, a collaborative system that they can use in the future when they acquire the necessary licenses.

Keyword: IP telephony, contact center, quality of service.

I. INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo la competencia entre empresas ha ido incrementando de manera exponencial, por lo que el producto o servicio que éstas ofrecen a sus clientes no sea lo único importante, si no que la calidad de atención al cliente tome un mayor protagonismo al momento de interactuar con ellos. Por dicha razón, han ido incrementando progresivamente los call centers, los cuales son centros de llamadas en los que están designados un grupo de personas y componentes tecnológicos que se encargan de brindar un servicio especializado a los clientes. Las constantes variaciones tecnológicas y el avance de Internet incrustaron la creación de múltiples soluciones. Se ha acentuado el uso de páginas web y aplicaciones utilizadas desde los smartphones u otros dispositivos, así como comunicación por IP que mitigan los gastos de llamadas, redes sociales, etc. Todo lo mencionado en conjunto condujo a lo que hoy conocemos como Contact Center.

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad mejorar la calidad de atención al cliente en la institución educativa, se desarrollaron las consideraciones y etapas por las que pasó este proyecto para poder cumplir con el objetivo propuesto.

1.1 Trayectoria del autor

Josselin Natali Guevara Ortiz (en adelante el autor), bachiller en Ingeniería de Telecomunicaciones por la Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV) en 2019, con un diplomado en gestión de proyectos por INICTEL. Competente en el desarrollo de proyectos de conectividad e infraestructura. En constante capacitación para la especialización en el desarrollo de metodologías ágiles.

Inicié mi formación profesional en el 2016 en Matsu Group, donde apoyé en la elaboración de presupuestos de las asignaciones y expedientes de planta externa de fibra óptica. Luego en el 2017, realice mis practicas preprofesionales en Bestsol Perú, empresa de telecomunicaciones especializada en telefonía y comunicaciones unificadas, brindando soporte técnico a los clientes de la empresa en las implementaciones de soluciones de telefonía IP. En noviembre del 2018, fui promovida a ingeniería pre-venta donde elaboraba y diseñaba propuestas técnicas de acuerdo con el requerimiento del cliente. Durante este periodo tuve la oportunidad de liderar varios proyectos importantes para la empresa y formé parte del equipo de implementación de nuevas soluciones, como call/contact center, comunicaciones unificadas y colaboración.

En noviembre 2019, desempeñe el rol de analista de redes en la empresa Netsatel, empresa proveedora de Interbank, donde me encargaba de los proyectos de cajeros del banco, como por ejemplo, las nuevas habilitaciones, soluciones de Ciberseguridad, Cloud Networking, infraestructura, entre otros. Desde febrero 2021 a la actualidad, soy parte del equipo de gestión de proyectos en Valtx, en el área de servicios outsourcing, donde estoy a cargo de la planificación, control y seguimiento de los proyectos de TI para Telefónica. Donde también tengo entre mis responsabilidades la gestión de tiempos y plazos, elaboración de cronogramas, coordinación con proveedores y asignación de recursos para cada actividad.

1.2 Descripción de la empresa

Valtx, empresa peruana que empezó sus operaciones como Tgestiona, dedicada a proveer servicios integrales de Tecnología y Facility Management para Telefónica del Perú. En 2017 un grupo de inversionistas peruanos compró Tgestiona. En 2019 determinaron hacer una

desvinculación y es así como se forma VALTX, la marca corporativa de la unidad de negocio de servicios tecnológicos. La empresa cuenta con un equipo de más de 650 colaboradores que tienen dentro de sus objetivos clave, ser la empresa de servicios más prestigiosa por su compromiso, flexibilidad e innovación con alto impacto en los clientes, sus colaboradores y la sociedad.

Misión

Contribuir con nuestros clientes, agregándole valor y transformando, con innovación, las actividades y procesos donde la experiencia y las habilidades de nuestra gente tienen un impacto significativo.

Valores

Experiencia y liderazgo: Más de 20 años en el mercado optimizando procesos con soluciones tecnológicas a la medida. Innovación y tecnología: Estructura multidisciplinaria profesionales que nos permite estar a la vanguardia. Altos estándares de calidad y seguridad: Con tecnología que aseguran el cuidado de la información y continuidad del servicio. Flexibilidad y sensibilidad con el usuario: Escuchamos la problemática de los clientes y adaptamos nuestras soluciones para ayudarlos.

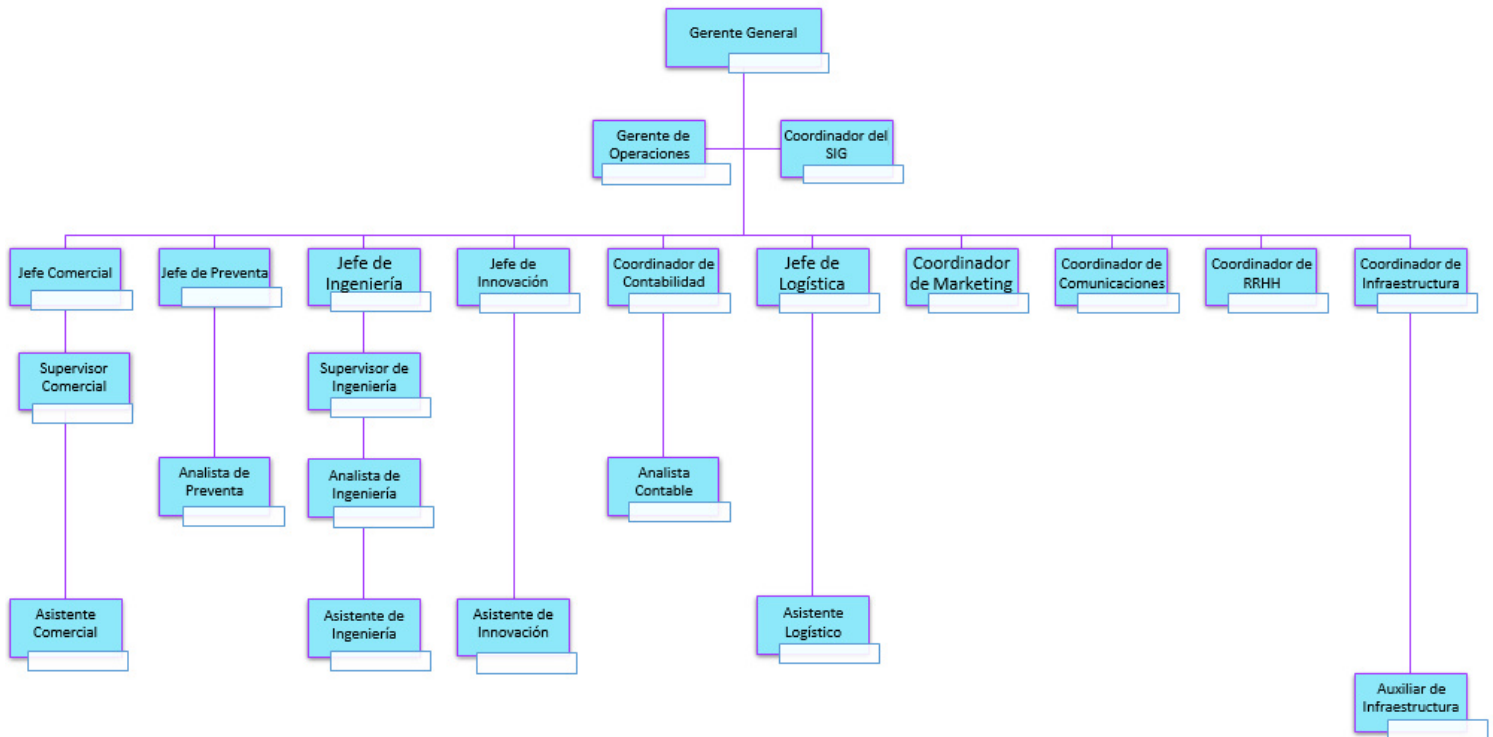
Datos generales de la empresa

- **Razón Social:** GESTION DE SERVICIOS COMPARTIDOS S.A.C.
- **RUC:** 20501827623
- **Domicilio Legal:** Av. Javier Prado Nro. 3190 Int. Ssgg
- **Distrito:** San Borja
- **Provincia:** Lima
- **Departamento:** Lima
- **Web:** <https://www.valtx.pe/>

1.3 Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama de la empresa



1.4 Áreas y funciones desempeñadas

La función que vengo desarrollando es como coordinadora de proyectos donde mis principales funciones son las siguientes:

- Gestión de proyectos bajo los estándares del PMI, para la entrega de valor a clientes de Banca/Retail.
- Gestión de presupuesto en millones de soles para proyectos estándares y estratégicos para clientes de banca.
- Coordinación con proveedores externos y áreas internas de la empresa para la entrega de servicio en tiempo y calidad.

- Seguimiento y elaboración de entregables, así como elaboración de controles de cambio costo, tiempos y alcance.
- Optimización de gastos para la implementación de una solución, en base al análisis de los recursos existentes.
- Cierre de proyecto según lo establecido y pase a operaciones.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

En este capítulo se desarrolla el proceso de como implemente junto con un equipo de especialistas la solución VoIP integrada a un sistema de contact center, desde la importancia de la necesidad que tenía la institución educativa para mejorar su proceso de comunicación, hasta los procedimientos de configuración de los equipos.

2.1 Planteamiento del problema

2.1.1 Determinación del problema

En el Perú como en diversas partes del mundo, la comunicación a través de las redes sociales ha ido incrementándose de forma exponencial, ya que hoy en día los usuarios preferimos comunicarnos con las empresas desde cualquier lugar en el que nos encontremos, y nos comunicamos con mayor fluidez desde nuestros ordenadores o smartphones. Además, el avance acelerado de Internet ha traído consigo la creación de diversas soluciones, cada vez con más funcionalidades que ayudan a agilizar las actividades operativas que realiza el personal de las empresas. Tal como la institución educativa, la cual necesitaba mejorar la fluidez de comunicación que tenía con sus clientes para tener la mejor calidad de atención posible, ya que de esta manera se lograría llegar a más personas y consecuentemente se aumentarían los ingresos. Por la razón antes expresada, es que se optó por adquirir una infraestructura más robusta que pudiese ser compatible con los sistemas de telefonía más modernos que existen en el mercado para implementar un Sistema de Contact Center con el cual se podría unificar los mensajes de Facebook, Whatsapp, página web, correo, entre otros medios de comunicación que maneja la Institución, para poder dar un mensaje más especializado a los clientes, y de esta manera absolver lo más pronto

posible sus dudas e inquietudes, fidelizando de esta manera la interacción que se tiene en cada conversación.

2.1.2 Problema principal

- ¿De qué manera la implementación de una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center mejora la calidad de atención al cliente en la institución educativa?

2.1.3 Problemas secundarios

- ¿Cómo la implementación de una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center reduce el tiempo medio operativo (TMO) en las llamadas de la Institución educativa?
- ¿De qué forma la implementación de una solución de VoIP integrada a un Sistema de Contact Center permite aplicar nuevas funcionalidades en la Institución educativa?
- ¿Cómo la implementación de una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center reduce el desorden del cableado dentro del cuarto de comunicaciones de la Institución educativa?

2.1.4 Objetivo principal

- Implementar una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center para mejorar la calidad de atención al cliente en la Institución Educativa.

2.1.5 Objetivos secundarios

- Reducir el tiempo medio operativo (TMO) en las llamadas de la Institución educativa con la implementación una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center.
- Emplear nuevas funcionalidades con la implementación una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center en la Institución educativa.
- Reducir el desorden del cableado dentro del cuarto de comunicaciones de la Institución educativa con la implementación una Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center.

2.1.6 Justificación

Las empresas nacionales e internacionales que cuentan un área dedicada al servicio de atención al cliente por canales tecnológicos han tenido una crecida exponencial de cliente, esto supone nuevos retos para la adquisición de nuevos canales de comunicación con los clientes. Hoy en día los usuarios que quieren adquirir un producto o servicio, no solo se comunican a través de llamadas telefónicas, sino también por correo electrónico o redes sociales. Teniendo en cuenta esta consideración, las empresas deben de adaptarse a las nuevas exigencias del mercado, lo cual involucra la implementación de canales de atención modernos y actuales para mejorar la experiencia del cliente.

La disponibilidad de la tecnología implementada para la telefonía en la institución educativa permite mejorar la calidad de atención al cliente desde la perspectiva del tiempo medio de operación (TMO) y tiempo medio de espera (TME). De esta manera, se podrá

disponer de manera óptima los recursos para satisfacer y cubrir la demanda de los usuarios, incrementando su satisfacción, ventas e ingresos a la institución.

Adicionalmente, con la implementación se tendrá funcionalidades avanzadas al integrarse con un Sistema de Contact Center, como son la grabación de llamadas, análisis de tráfico, IVR, sistemas de reconocimiento vocal, entre otros. Lo que permite atender y distribuir un gran número de llamadas, minimizar las llamadas perdidas y optimizar costos y recursos internos.

2.1.7 Alcances y limitaciones

Alcances

- Comprender los beneficios que lleva consigo la implementación de la Telefonía IP integrada a un Sistema de Contact Center que permita reducir los tiempos de atención.
- Realizar la integración de la Central Telefónica con el servidor del sistema de contact center.
- Instalación de la central telefónica en rack del cliente, el cual deberá contar con energía estabilizada 220v, sistema de pozo a tierra y UPS para protección de equipos.
- Configuración del hardware especificado dentro de la solución, no incluyen equipos propios del cliente.
- Soporte del hardware involucrado por un periodo de 36 meses, a excepción de los softphones que solo tienen garantía de fábrica por 12 meses.
- Configuración de parámetros de red para salida a la MPLS proporcionados por el proveedor de Internet contratado por la institución.

Limitaciones

A continuación, se detallan las limitaciones obtenidas en el presente proyecto:

- **Espacial**

La implementación del proyecto no involucra a todas las sucursales de la institución educativa, si no la sede principal y una sucursal de una institución educativa, las cuales están ubicadas en el distrito de San Borja y San Miguel, departamento de Lima.

- **Temporal**

El desarrollo de esta propuesta investigativa se realizó entre los meses de abril a agosto del año 2023.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Antecedentes Bibliográficos

Tapia (2022). *Clima laboral y estrés en un call center, distrito de San Borja (Lima-Perú)*: Esta tesis tiene como objetivo principal determinar la relación entre el clima laboral y el estrés en un call center. Para la cual desarrollaron una muestra censal con 50 colaboradores, usando las muestras de un cuestionario que elaboraron con preguntas para verificar que la hipótesis sobre el estrés laboral guardaba relación con el clima laboral; esta investigación permitiría a la empresa conocer a la empresa si debían mejorar en cierto aspectos, ya que podría eludir probables consecuencias como pérdidas monetarias para la empresa, puesto que un buen clima laboral va a favorecer al compromiso y la mejora continua dentro de la empresa y de los trabajadores. Finalmente, se pudo validar que no había relación entre el clima laboral, las condiciones laborales, el trabajo en equipo y el

estrés en un call center se pudo identificar que sí existe una relación débil entre el desarrollo laboral y el estrés en un call center, distrito de San Borja.

Sánchez (2020). *Tendencias de la calidad de los servicios en los call centers del Municipio de Pereira*: El objetivo principal de esta tesis fue explicar las tendencias en la calidad de los servicios y determinar si la calidad de los servicios aumenta la satisfacción del cliente en los centros de llamadas del municipio de Pereira, para lo cual se desarrollaron e indagaron diferentes tesis, páginas web, entre otros documentos para validar que la satisfacción del cliente es un factor importante dentro de las organizaciones. Tras el análisis realizado con la información obtenida, se identificó que efectivamente, la calidad que proporciona una organización a sus clientes se fortalece afianzando una relación estrecha con ellos, teniendo una buena atención, competitividad y cubriendo las necesidades que tiene el cliente.

Adanaque (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de atención a clientes negocios en una empresa de telecomunicaciones*: El problema principal que tenía la empresa en la que se implementó la solución de Call center, era que tenían un tiempo medio operativo (TMO) alto durante las llamadas que tenían con los clientes, por lo que esto afectaba en nivel de satisfacción del cliente. Dada esta circunstancia, se implementa un sistema de call center, donde se segmenta determinados recursos capacitados para que la recepción de la información del cliente sea de forma oportuna y mejorar los tiempos de atención.

Muñoz y Yuquilima (2018). *Propuesta de optimización del servicio al cliente en las empresas de Call Center en la ciudad de Guayaquil*: Tuvo como objetivo diseñar un

plan de optimización de mejora para el proceso de servicio al cliente en las empresas de Call Center en la Ciudad de Guayaquil. Realizaron un estudio tipo cuali-cuantitativo, con el cual se puede definir las características que deben tener los operadores como clientes en relación con la atención que ofrecen y reciben, donde posteriormente se evalúa detalladamente para instaurar los procesos más adecuados. En esta tesis se concluye que la optimización de procesos y establecer los parámetros más especializados en la contratación de personal dentro de la organización no solo ayuda a un área en específico, sino que es para la mejora integral de las actividades incorporadas en el Call Center. Además, empleados motivados y reconocidos por su esfuerzo en los eventos serán más comprometidos y eficaces en la gestión del call center, lo que puede incluso evitar la pérdida de puestos de trabajo.

Portal y Núñez (2017). *Integración de las tecnologías de telefonía IP avaya y asterisk para la comunicación telefónica en la Corte Superior de Justicia de Cajamarca – Sede Baños del Inca*: La implementación de la telefonía IP, se basó en Asterisk con teléfonos Avaya. Donde el objetivo era comprobar que diferentes marcas se pueden integrar, ya que una es de software libre, y la otra e marca privada. Se realizaron una serie de pruebas de homologación en principio, y posterior a ello se fue realizando configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento, logrando establecer una comunicación fluida. También hubo un gran beneficio en el uso de las funcionalidades complementarias que ofrece la Telefonía IP en comparación con la telefonía anterior con la que contaban, y fundamentalmente se disminuyó los costos de la empresa en el uso de este servicio.

2.2.2 Bases teóricas

2.2.2.1. Telefonía IP. Es utilizada para describir las tecnologías que usan el protocolo IP para el intercambio de voz y otras formas de información. En la cual una llamada se transporta por medio de paquetes de voz, a través de una red de área local (LAN) o Internet, evitando el cargo de la PSTN. El Protocolo de Internet se convirtió en el transporte para casi todas las comunicaciones de datos.

La telefonía IP funciona por medio de conexión a Internet; por ello que cuando un usuario ya cuenta con Internet en su terminal, este puede usar esta tecnología para comunicarse de una manera más eficaz. Esta telefonía tiene la ventaja de poder integrar voz, datos y video en un solo sistema unificado. Ahorrando de esta manera en los costos que implicaría tener cada funcionalidad por separado.

2.2.2.2. Ventajas de la telefonía IP

Reducción de costos: Con la telefonía IP no se tiene que pagar por cada línea que se disponga, ahorrando significativamente lo que se paga mensual. El dinero que se ahorre dependerá del plan que se contrate con el operador de servicio de Internet contratado. Inclusive es posible llamar de forma gratuita a ciertos números desde la computadora, pero dependerá del paquete. De todas maneras, la tarifa a pagar de forma mensual representa una buena fracción del costo a comparación de un servicio de teléfono regular. (Portocarrero, 2020)

Más aplicaciones y diversidad: Otra ventaja es la tecnología que trae consigo es transmitir video además de audio, disponer de datos y aplicaciones, realizar llamadas tripartitas, entre otros. Puedes realizar video llamadas y conversar con las personas por

chat y video por más lugar remoto que se encuentre; el trabajo colaborativo es más sencillo por la posibilidad de compartir archivos entre participantes.

Portabilidad: Las líneas en telefonía IP son muy fáciles de migrar puesto que son portátiles. Una compañía o un empleado pueden migrar a otro operador con su mismo número (a su domicilio, otra provincia, u otro destino donde cuente con cobertura de Internet) y seguirá con conectividad. (Portocarrero, 2020)

2.2.2.3. Desventajas de la telefonía IP

Calidad de sonido: Una desventaja a la hora de usar telefonía IP es que no se cuente con buena cobertura de Internet o que no haya suficiente ancho de banda para su uso, puesto que estos perjudicasen en la calidad y velocidad de las llamadas. Por eso se sugiere que cuando se realice una llamada o videollamada se use de forma en primer plano para estas funcionalidades, para que la voz no suene distorsionada o entrecortada. (Portocarrero, 2020)

Apagones eléctricos: En caso de un apagón eléctrico, el dispositivo usado (computadora, celular u otro dispositivo móvil) para la llamada por telefonía IP, estos dispositivos dejarán de funcionar al término de su batería, al igual que la Central telefónica en la que encuentren registrados. Se recomienda para el caso de las centrales telefónicas, contar con UPS para que el apagado del equipo no sea tan abrupto, generando de esta manera fallas en el equipo.

Latencia: Puesto que los equipos que usan la telefonía IP comparten la red con otros dispositivos, el sobre uso de uno o varios de ellos, puede afectar la velocidad y calidad de servicio de la red en genera. Para el caso de las llamadas IP esto puede causar retrasos o cortes en la conversación (esto es a lo que llamamos latencia). (Portocarrero, 2020)

2.2.2.4. Central Telefónica IP (IP PBX). Servidor que se encarga de realizar funcionalidades de la telefonía analógica como una central telefónica, añadiendo además otros features como conferencia, buzón de voz, videollamada, entre otros.

Figura 2

Topología de una red de Telefonía IP

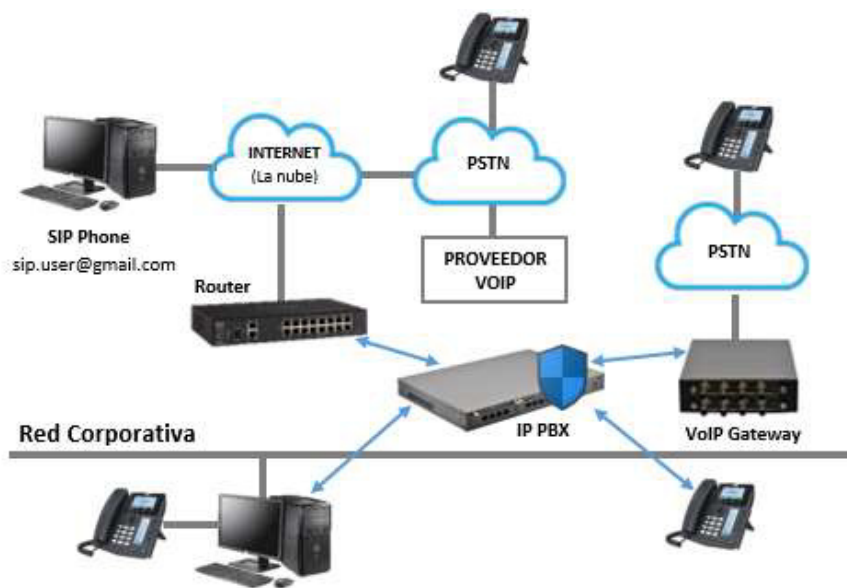


Teniendo como resultado una solución de bajo costo con funciones avanzadas.

Una central tradicional, usualmente tiene un cierto número máximo de salida de llamadas, así como un número máximo de líneas internas. Mientras que los clientes de un sistema de telefonía IP se distribuyen en líneas de salida para realizar llamadas externas.

Figura 3

Diseño de una solución VoIP

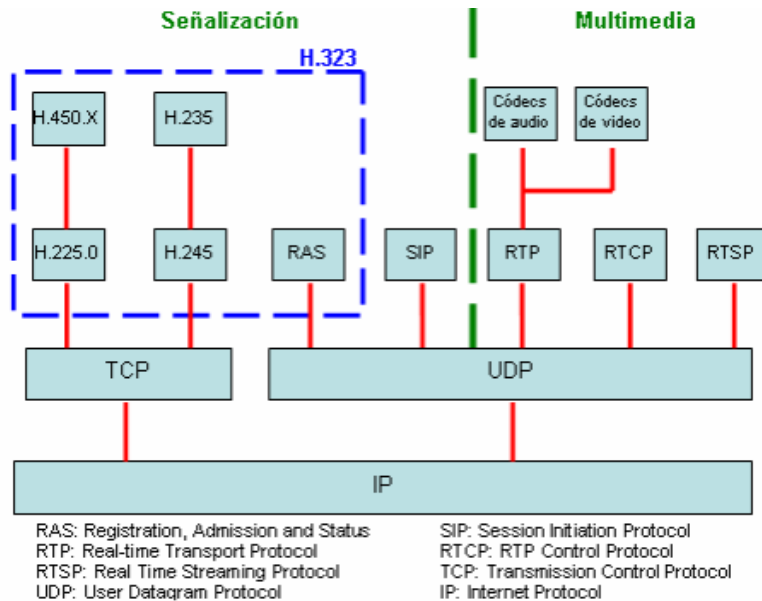


2.2.2.5. Llamadas SIP. SIP es el estándar de Internet para voz en tiempo real y video comunicación, para comunicaciones en vivo. Protocolo de señalización usado para establecer, cambiar y finalizar sesiones con uno o más integrante en una red IP.

2.2.2.6. Arquitectura de protocolos de VoIP. Se puede diferenciar entre los protocolos de señalización (H.323, SIP) y los protocolos de transporte (RTCP, RTP, RTSP).

Figura 4

Estructura del protocolo VoIP



2.2.2.7. Parámetros de la VoIP. Para proteger la calidad de servicio en internet, que solo sostiene «mejor esfuerzo» y podría haber limitaciones de ancho de banda en la ruta. Hoy por hoy se tiene en consideración muchos parámetros para mejorar este aspecto; para de esta manera respaldar la calidad del servicio.

- **Códecs**

La voz es codificada para ser transmitida vía la red IP. Para lo cual se usan los códecs para proteger la codificación y compresión del audio o del video para su decodificación y descompresión previo a probar un sonido o imagen apta. Dependiendo del códec empleado en la transmisión se usa la cantidad de ancho de banda es directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos.

Se detallan los códecs más usados en VoIp con su ancho de banda:

G.711: bit-rate de 56 o 64 kbps.

G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 kbps.

G.723: bit-rate de 5,3 o 6,4 kbps.

G.728: bit-rate de 16 kbps.

G.729: bit-rate de 8 o 13 kbps.

▪ **Calidad de Servicio**

El nivel de servicio se puede mejorar apuntando a reducir los anchos de banda empleados, para lo cual se emplea las siguientes alternativas:

- La supresión de silencios brinda más efectividad cuando se requiere hacer una transmisión de voz, puesto que se utiliza más el ancho de banda al transmitir menos información.
- Compresión de cabeceras usando los estándares RTP/RTCP.
- Hay cuatro parámetros para evaluar la calidad de servicio QoS, como el ancho de banda, retraso temporal (delay), variación de retraso (jitter) y pérdida de paquetes.

Se puede implantar tres tipos básicos de QoS para resolver este tipo de impedimentos en una red:

- **Servicios Integrados:** Este sistema primordialmente tiene la función de acordar anticipadamente una vía para los datos que requieren prioridad, también esta arquitectura no es escalable, debido al número de recursos que requiere para estar almacenando los anchos de banda de cada aplicación.

- **Servicios Diferenciados:** Concede a los dispositivos de red que puedan administrar de forma individual los paquetes, también en cada enrutador y switch se podría configurar particularmente las políticas de QoS, para evaluar como entregara los paquetes de red respectivamente. Los servicios diferenciados utilizan 6 bits en la cabecera IP (DSCP: Differentiated Services Code Point).

(servervoip, <http://www.servervoip.com>, 2019)

Los servicios para cada DSCP son los siguientes:

Tabla 1

Servicios para DSCP

Servicio	Características
Best Effort	No brinda garantías
Assured Forwarding(AF)	Promete un tratamiento preferencial, si los valores de DSCP son más altos, tendrá mayor prioridad el tráfico y disminuye la posibilidad de ser eliminado por congestión.
Expedited Forwarding(EF)	Usada para dar más servicio, por ende, es la que brinda más garantías (utilizada para tráfico de voz o video).

2.2.2.8. Teléfonos IP. Dispositivo de red que permite compartir información con otros equipos conectados a la misma red, incluida su computadora personal. Se pueden usar páginas web, alternativas para crear y personalizar los servicios telefónicos y administrar las funciones.

2.2.2.9. Contact Center. Equipo de red que administra varios canales de comunicación para la recepción/emisión de la información, donde se puede hacer uso de llamadas telefónicas, correos electrónicos, fax, y comunicaciones online, abarcando la mensajería instantánea por medio de las redes sociales. A este conjunto de funcionalidades también se le denomina Comunicaciones Unificadas.

En tal sentido, la mayoría de las empresas requieren un centro de comunicación para tener con sus clientes. Entre otras palabras, un Contact Center interactivo, donde se puedan integrar las distintas áreas de negocio de su empresa para recibir y emitir información a todos sus clientes, con la finalidad de clasificar, situar, persuadir, investigar, conservar, vender y afianzar la relación con sus clientes.

2.2.2.10. Ventajas de contar con un Contact Center

- **Mayor satisfacción del cliente.** Cuando los clientes tengan alguna necesidad por algún servicio que brinda la empresa, podrán hacer uso de un sistema de comunicación integral, tanto por la resolución de incidencias como para aseverar su uniformidad con la misma.
- **Resolución al primer contacto (FCR).** Mediante un contact center se pueden solucionar varias situaciones abiertas con el cliente, ya que se tienen disponibles más medios, datos y herramientas, abarcando el seguimiento con un software CRM si se tiene integrado.
- **Mayor retención de clientes.** La comunicación está habilitada en cualquier momento. El cliente podrá sentirse más escuchado y acompañado a lo largo de todo

el proceso por la comunicación más cercana que se forma, sin estar en contacto con la empresa solo por una incidencia o un servicio posventa.

- **Conversiones de mejor calidad.** La comunicación se traduce en una mejor correlación con los clientes. Se disponen de varias herramientas en un call center, lo cual puede facilitar la interacción en las llamadas.
- **Reducción de costes debido a la centralización.** En un contact center se pueden tener varios procesos, ya que todos están configurados y habilitados en una misma solución, lo cual ahorra costos al disponer de toda la información, además de costos de equipos adicionales que se tendrían que adquirir si cada solución estuviera de forma independiente.

2.2.3 Definición de términos básicos

- **API:** Application Programming Interface
Es un fragmento de código que permite que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí y compartan información y funcionalidad. Una API es un intermediario entre dos sistemas, que concede que una aplicación se comuniquen con otra y solicite datos u operaciones específicas.
- **BBDD:** Datos almacenados en un sistema informático, que pueden estar estructurados, como tablas, relaciones y consultas.
- **CTI:** Computer telephony integration
Es un sistema informático diseñado para interactuar entre llamadas telefónicas y ordenadores de forma integrada para hacer más eficiente el uso de los recursos del call center.
- **DID:** Direct Inward Dialing

Es una funcionalidad ofrecida por las compañías telefónicas para usar con los sistemas PBX de sus clientes, en donde la compañía telefónica (telco) asigna un rango de números asociados con una o más líneas telefónicas. (3cx, 3cx.es, 2021)

- DOD: Direct Outward Dial
Sistema de telecomunicaciones que permite a los usuarios realizar llamadas directas desde una línea externa sin necesidad de pasar por una centralita. (polaridad, 2023)
- DNS: Domain Name System
Servicio de Internet que traduce los nombres de dominio en direcciones IP. Debido a que los nombres de dominio son alfabéticos, son más fáciles de recordar. Las direcciones en internet, sin embargo, se basan realmente en direcciones IP. (arimetrics, 2016)
- LAN: Local Area Network
Red de área local, es un grupo de dispositivos informáticos conectados en un área localizada que suelen compartir una conexión centralizada a Internet. (cloudflare, cloudflare.com, 2022)
- PBX: Private Branch Exchange
Dispositivo que enlaza un número de terminales de comunicación (como teléfonos o fax) entre sí con la red telefónica pública. Pueden conectarse a la red telefónica mediante una o más líneas paralelas.
- PSTN: Public Switch Telephone Network
La PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada) proporciona la infraestructura física indispensable para realizar y recibir llamadas telefónicas (al igual que transportar tráfico de datos) entre usuarios.

- QoS: Quality of Service (Calidad de Servicio)

Es el uso de mecanismos o tecnologías que funcionan en una red para controlar el tráfico y garantizar el rendimiento de aplicaciones críticas con capacidad de red limitada. Permite a las organizaciones ajustar su tráfico de red general al priorizar aplicaciones específicas de alto rendimiento. (fortinet, 2022)

- SIP: Session Initiation Protocol

Es un protocolo utilizado en las llamadas VoIP para realizar y recibir llamadas de voz y vídeo, utilizado frecuentemente en la telefonía IP. Permite mantener sesiones multimedia con más de un participante de una manera muy sencilla y consistente. (blog.nfon, 2020)

2.3 Propuesta de solución

Descripción de la propuesta

La propuesta fue elaborada ante la necesidad de mejorar la calidad de atención al cliente, la cual surge cuando los usuarios de la institución educativa (padres, alumnos, docentes) quieren reportar o realizar algún tipo de consulta, sugerencia y/o reclamo, sin obtener una respuesta rápida y precisa, ya que tenían que estar pasando por diferentes flujos de atención, sin poder ser direccionados rápidamente al área específica con la que necesitaban conversar. Esto sucedía debido a que la institución educativa tenía una infraestructura de telefonía desactualizada, por lo que no existían canales de comunicación determinados ni personal capacitado para atender la creciente demanda de llamadas y mensajes que llegan por redes sociales, ya que como sabemos hoy en día gran parte de la población preferimos realizar nuestros trámites de forma online, para evitar colas y/o

aglomeraciones de cualquier tipo.

Teniendo en consideración estos detalles, las instituciones educativas, como las de otros sectores, buscan tener mayor rentabilidad en el mercado y para ello es importante que otorguen calidad en los servicios que prestan, siendo esto necesario porque de esta forma satisfacen las necesidades de los clientes. Sin embargo, no solo se trata de brindar calidad en el producto, sino que también es importante ofrecer una buena calidad en el servicio al cliente, ya que cuando se tiene un servicio con buena calidad se va obteniendo mayor credibilidad, comunicación, accesibilidad, confidencialidad, velocidad de respuesta, entre otras cualidades. De esta forma se puede tener mayor probabilidad de fidelizar a nuestros clientes y que estos nos recomienden con otros, aumentando así la cartera de alumnos, y por ende ir aumentando los ingresos.

La propuesta también abarcó la implementación de un Sistema de Contact Center, consiste en la actualización de la infraestructura telefónica que se venía usando, permitiendo de esta forma migrar de la telefonía analógica a IP, la cual permitirá poder usar otras funcionalidades, como conferencias, IVR, desvío de llamadas, reportes, entre otros.

Finalmente, para esta investigación se está planteó el uso de un método cuantitativo exploratorio y descriptivo usando métodos estadísticos a partir de la recolección de datos recogidos del trabajo de campo y la información proporcionada por la empresa Valtx.

2.3.1 Metodología de la solución

La propuesta fue elaborada ante la necesidad existente, la cual surge en estos últimos años para mejorar la calidad de atención al cliente en la institución educativa. En donde se observó que es más frecuente que los usuarios de la institución prefieren

comunicarse por las redes sociales, que hacer largas colas presenciales o vía llamada telefónica. Frente a esta situación, se plantea la propuesta de diseñar una solución VoIP integrada a un sistema de contact center, la cual proporcione un servicio más dinámico al público.

2.3.2 Desarrollo de la solución

La solución propuesta al cliente incluyó la implementación de una Central Telefónica, Teléfonos IP, Sistema de Contact Center, softphones y headsets los cuales permiten la disminución en el costo de llamadas internas y externas. Con lo que mejoró la interacción dinámica mediante el uso del Software Contact Center, teniendo a su disponibilidad herramientas como: chat, redes sociales, correos y almacenamiento de los registros de llamadas. Además, este sistema contó con autonomía de funcionamiento en caso de pérdida de conexión a Internet. Para que el proyecto se desarrolle de forma óptima, se desarrollaron paquetes de trabajo, paquetes de planificación y cuentas de control que se utilizaron para tener un buen seguimiento y control del proyecto, como se muestra a continuación:

2.3.2.1. Alcance. Para implementar la propuesta se tomó en cuenta el siguiente esquema:

Figura 5

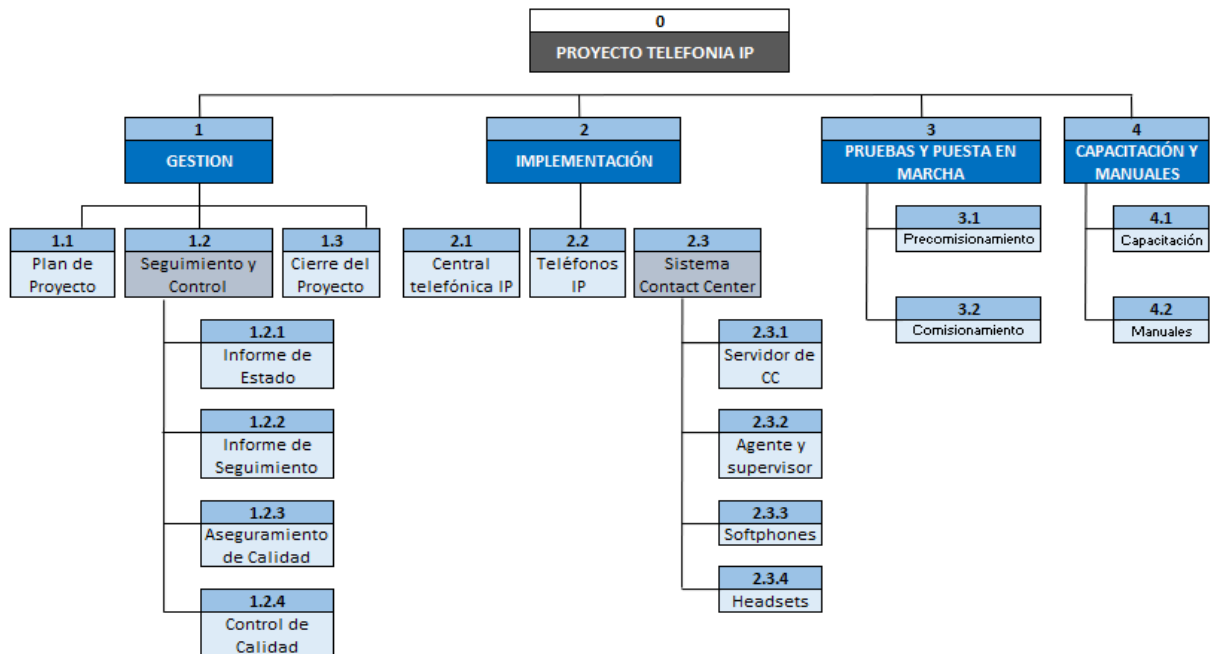
Propuesta de mejora



Para la propuesta de la solución, el liderazgo y planeamiento, formó una parte esencial para los procesos y recursos humanos; ya que son muy importantes para cumplir con los objetivos de la implementación, los cuales se alcanzaron diseñando e implementando una propuesta de mejora la cual abarca una estructura de trabajo (EDT), como se muestra a continuación:

Figura 6

Estructura de desglose de trabajo



Para tener claro la planificación detallada de la presente investigación, se realizó el diccionario de la EDT, el cual se detalla a continuación:

Figura 7

Diccionario de la EDT del proyecto

NOMBRE DEL ENTREGABLE	GESTIÓN
CÓDIGO EDT	1
Descripción	Lista de documentación sobre el proyecto.
Cuenta de control	1.- Plan de Proyecto 2.- Seguimiento y control 3.- Aseguramiento de calidad 4.- Control de calidad 5.- Cierre de Proyecto
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	81 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 16/12/2020 Fecha de finalización: 08/04/2021
Costos	
Dependencias	Acta de constitución
Riesgos relacionados	. Robo de equipos de almacenamiento de información. . No considerar riesgos preliminares de alto impacto. . Cambio en el entorno del proyecto que afecte la planificación.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	PLAN DE PROYECTO
CÓDIGO EDT	1.1
Descripción	Plan que incluirá objetivos del proyecto, entregables del proyecto y planificación del proyecto. Adicionalmente cuenta con Planificación de la gestión del riesgo, Planificación de la comunicación de proyecto y Planificación de la gestión de Recursos Humanos.
Paquete de trabajo	1.- Plan de Alcance 2.- Plan de Tiempo 3.- Plan de costos 4.- Plan de calidad 5.- Plan de recursos humanos 6.- Plan de comunicación 7.- Plan de riesgos 8.- Plan de Adquisiciones 9.- Plan de Interesados 10.- Aprobación de Plan de Proyecto
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	12 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 16/12/2020 Fecha de finalización: 02/01/2021
Costos	\$/8,400.00
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retrasos en el plan de proyecto por falta de información o demora en su aprobación. Retrasos en el plan de proyecto por pérdida de información documental o digital.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	SEGUIMIENTO Y CONTROL
CÓDIGO EDT	1.2
Descripción	Plan que incluirá objetivos del proyecto, entregables del proyecto y planificación del proyecto. Adicionalmente cuenta con Planificación de la gestión del riesgo, Planificación de la comunicación de proyecto y Planificación de la gestión de Recursos Humanos.
Entregables	1.- Informe de Estado 2.- Informe de Seguimiento
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	52 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 02/01/2021 Fecha de finalización: 13/03/2021
Costos	
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de información a responsabilidad del contratista. Retrasos por indisponibilidad del cliente para presentación de informe de estado.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	INFORME DE ESTADO
CÓDIGO EDT	1.2.1
Descripción	Informe que incluye estado de entregables, estado de la implementación de las peticiones de cambios, acciones correctivas, las preventivas, trabajo completado, los riesgos, el índice de Rendimiento del Cronograma, el índice de Rendimiento del Coste, y las fechas de inicio y fin de las actividades planificadas
Entregables	1.- Informe de Estado 1 2.- Informe de Estado 2 3.- Informe de Estado 3 4.- Informe de Estado 4 5.- Informe de Estado 5 6.- Informe de Estado 6 7.- Informe de Estado 7
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	51 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 02/01/2021 Fecha de finalización: 12/03/2021
Costos	
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de información a responsabilidad del contratista. Retrasos por indisponibilidad del cliente para presentación de informe de estado.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	INFORME DE SEGUIMIENTO
CÓDIGO EDT	1.2.2
Descripción	Informe que incluye estado de entregables, estado de la implementación de las peticiones de cambios, acciones correctivas, las preventivas, trabajo completado, los riesgos, el índice de Rendimiento del Cronograma, el índice de Rendimiento del Coste, y las fechas de inicio y fin de las actividades planificadas
Entregables	1.- Informe de Seguimiento 1 2.- Informe de Seguimiento 2 3.- Informe de Seguimiento 3 4.- Informe de Seguimiento 4 5.- Informe de Seguimiento 5 6.- Informe de Seguimiento 6 7.- Informe de Seguimiento 7
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	51 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 13/03/2021
Costos	
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de información a responsabilidad del contratista.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
CÓDIGO EDT	1.2.3
Descripción	Proceso por el cual se realiza el seguimiento al desarrollo del proyecto, de manera que cumpla con lo establecido en cuanto a calidad.
Entregables	1.- Aseguramiento de Calidad Sede San Borja 2.- Aseguramiento de Calidad Sede San Miguel
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	27 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 08/01/2021 Fecha de finalización: 13/02/2021
Costos	
Dependencias	Implementación Central Telefónica IP Sede San Borja; Teléfonos IP Sede San Borja; Servidor de Contact Center (Sede San Borja); Softphones Sede San Borja; Headsets Sede San Borja; Teléfonos IP Sede San Miguel; Agente y Supervisor Sede San Miguel; Softphones Sede San Miguel; Headsets Sede San Miguel
Riesgos relacionados	Retrasos por presentación de materiales o equipos diferentes al requerimiento por parte del contratista. Retrasos por calidad inferior en equipos o materiales presentados por parte del contratista.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	CONTROL DE CALIDAD
CÓDIGO EDT	1.2.4
Descripción	Se verifica y mide la calidad de los entregables de modo que sea aceptable, en base a esto se proponen cambios de ser necesarios.
Entregables	1.- Control de Calidad Sede San Borja 2.- Control de Calidad Sede San Miguel
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	34 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 27/01/2021 Fecha de finalización: 12/03/2021
Costos	
Dependencias	Implementación Central Telefónica IP Sede San Borja; Teléfonos IP Sede San Borja; Servidor de Contact Center (Sede San Borja); Softphones Sede San Borja; Headsets Sede San Borja; Teléfonos IP Sede San Miguel; Agente y Supervisor Sede San Miguel; Softphones Sede San Miguel; Headsets Sede San Miguel
Riesgos relacionados	Retrasos por presentación de materiales o equipos diferentes al requerimiento por parte del contratista. Retrasos por calidad inferior en equipos o materiales presentados por parte del contratista.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	CIERRE DEL PROYECTO
CÓDIGO EDT	1.3
Descripción	Se procede a entregar el proyecto finalizado, donde se dejará un puerto habilitado para su enlace posterior.
Paquete de trabajo	1.- Acta de entrega de proyecto 2.- Listado de Adicionales aprobados 3.- Reunión de Cierre de Proyecto 4.- Acta de Cierre de Proyecto 5.- Resumen de control de cambios 6.- Dossier 7.- Documento de lecciones aprendidas 8.- Liquidación de Obra.
Responsable	Gerente de Proyecto
Duración	9 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 27/03/2021 Fecha de finalización: 08/04/2021
Costos	
Dependencias	Pruebas y Puesta en marcha; Capacitación y manuales
Riesgos relacionados	Desconocer la posible existencia de auditorías o monitorización posteriores al cierre. Cambio de fechas no consideradas durante el proyecto. Cambios ambientales que interfieran con la entrega

NOMBRE DEL ENTREGABLE	IMPLEMENTACIÓN
CÓDIGO EDT	2
Descripción	Realizar la implementación de la red de telefonía de forma paralela en las dos sedes.
Actividades	1.- Central Telefónica IP (Sede San Borja) 2.- Teléfonos IP 3.- Sistema de Contact Center
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	49 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 11/03/2021
Costos	S/133,560.00
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de accesos para las visitas a las Sedes San Borja y San Miguel Retrasos envío tardío de información de los equipos y sistemas solicitados

NOMBRE DEL ENTREGABLE	CENTRAL TELEFÓNICA
CÓDIGO EDT	2.1
Descripción	Equipo que permite gestionar llamadas telefónicas internas en una empresa, y compartir las líneas de acceso a la red pública entre varios usuarios, para permitir que estos realicen y reciban llamadas desde y hacia el exterior.
Actividades	1.- Revisión de información de Sistema de Contact Center 2.- Instalación del Sistema Operativo de la Central Telefónica IP 3.- Cableado y Energización de la Central Telefónica IP 4.- Configuración de la Central Telefónica IP (IPs, extensiones, plan de marcado, otros). 5.- Configuración de Red MPLS (SIP TRUNK, rutas de entrada/salida a la PSTN). 6.- Configuración de las rutas de enrutamiento entre la Sede Principal y Secundaria
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	47 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 09/03/2021
Costos	S/16,572.50
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retraso del retiro de Central Telefónica importados de Aduanas. Falta de documentos (guías de remisión) en el traslado del equipo, podría ocasionar retraso. Accidente, robo o pérdida del equipo durante el traslado. El producto no cumplió con el estándar de calidad demandado.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	TELÉFONOS IP
CÓDIGO EDT	2.2
Descripción	Dispositivo diseñado para soportar la transmisión de voz sobre internet, o mejor conocido como tecnología VoIP (Voice over Internet Protocol).
Actividades	1.- Teléfonos IP Sede San Borja 2.- Teléfonos IP Sede San Miguel
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	35 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 20/02/2021
Costos	S/30,585.00
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Retraso del retiro de los equipos importados de Aduanas. Accidente, robo o pérdida del equipo durante el traslado al área de trabajo. El producto no cumplió con el estándar de calidad demandado. Demoras en los procedimientos del cliente para gestionar los permisos a sus instalaciones. Puntos de energía o data no habilitados.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	SISTEMA DE CONTACT CENTER
CÓDIGO EDT	2.3
Descripción	Sistema dedicado que engloba varias formas de comunicación entre el cliente y el agente, como por ejemplo a través de email, mensajes de texto, chat, redes sociales y por supuesto, también mediante llamadas telefónicas. Para nuestro proyecto el Sistema de Contact Center engloba todo el hardware necesario para su funcionamiento.
Actividades	1.- Servidor de Contact Center (Sede San Borja) 2.- Agente y supervisor 3.- Softphones 4.- Headsets
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	49 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 11/03/2021
Costos	S/86,402.50
Dependencias	Plan de Proyecto; Central Telefónica IP (Sede San Borja)
Riesgos relacionados	Accidente, robo o pérdida del equipo durante en el traslado al área de trabajo. El producto no cumple con el estándar de calidad demandado. Uso de mayor voltaje, que el especificado en el datasheet. Pérdida del personal clave para la configuración del sistema de Contact Center.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	SERVIDOR DE CONTACT CENTER (SEDE SAN BORJA)
CÓDIGO EDT	2.3.1
Descripción	Hardware dedicado donde se instalará el Sistema Operativo, aplicativos y herramientas necesarias para el funcionamiento del Sistema de Contact Center.
Actividades	1.- Revisión de Información de Sistema de Contact Center 2.- Instalación de las aplicaciones del Contact Center 3.- Configuración de las principales funcionalidades 4.- Integración de la Central telefónica con el Sistema de Contact Center
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	48 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 10/03/2021
Costos	S/72,835.00
Dependencias	Plan de Proyecto; Central Telefónica IP (Sede San Borja)
Riesgos relacionados	El servidor no cumple con las especificaciones mínimas de hardware. Las licencias proporcionadas por el proveedor no cuentan con todos los permisos. Se realiza una mala manipulación del servidor afectando su funcionamiento.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	AGENTE Y SUPERVISOR
CÓDIGO EDT	2.3.2
Descripción	Un agente de contact center o agente telefónico es la persona que ofrece soluciones, soporte, servicios o productos de acuerdo a las necesidades de los clientes por medio del teléfono. El supervisor es el responsable de planificar y organizar las actividades del equipo de operadores bajo su responsabilidad, y controlar el cumplimiento eficiente de la actividad del contact center.
Actividades	1.- Agente y Supervisor Sede San Borja 2.- Agente y Supervisor Sede San Miguel
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	4 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 21/02/2021 Fecha de finalización: 26/02/2021
Costos	S/1,607.50
Dependencias	Plan de Proyecto; Servidor Contact Center Sede San Borja; Agente y Supervisor; Softphones; Headsets
Riesgos relacionados	La persona dedica a la atención del cliente no cumple con las habilidades necesarias. La PC del agente no se encuentra en la misma red de telefonía. La PC del agente no cumple con las especificaciones técnicas mínimas.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	SOFTPHONES
CÓDIGO EDT	2.3.3
Descripción	Software instalado en la PC o dispositivo móvil que es utilizado para realizar llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VoIP (Voz sobre IP).
Actividades	1.- Softphones Sede San Borja 2.- Softphones Sede San Miguel
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	49 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 11/03/2021
Costos	\$5,925.00
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	El software no es compatible con el Sistema Operativo de la PC del supervisor. El softphone no tiene permisos de administrador para ser usado con dispositivos de audio de la PC.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	HEADSETS
CÓDIGO EDT	2.3.4
Descripción	son dispositivos que reciben una señal eléctrica originada desde una fuente electrónica (como, por ejemplo, una radio o reproductor de audio) que por su diseño permiten colocar cerca de los oídos unos altavoces para generar ondas sonoras audibles.
Actividades	1.- Headsets Sede San Borja 2.- Headsets Sede San Miguel
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	16 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 03/01/2021 Fecha de finalización: 24/01/2021
Costos	\$6,035.00
Dependencias	Plan de Proyecto
Riesgos relacionados	Quiebre del headset al realizar el traslado de los equipos. Pérdida o robo del headset.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA
CÓDIGO EDT	3
Descripción	Es el proceso de arranque, regulación y equilibrado de los equipos y sistemas de forma planificada, y el momento de verificar que se las fases anteriores de diseño y montaje se han ejecutado correctamente.
Actividades	1.- Precomisionamiento 2.- Comisionamiento
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	35 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 28/01/2021 Fecha de finalización: 16/03/2021
Costos	\$8,850.00
Dependencias	Control de Calidad
Riesgos relacionados	Retrasos por abandono o reemplazo de responsable. Retrasos por problemas al elaborar el paquete de certificación requerido por cada subsistema. Retraso por la falta de calibración de equipo de medición/configuración en comisionamiento.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	PRECOMISIONAMIENTO
CÓDIGO EDT	3.1
Descripción	Realizar pruebas sin energía eléctrica y sin los fluidos del proceso, con el objeto de asegurar que la instalación ha sido construida de acuerdo a los documentos de ingeniería y que se encuentra en
Actividades	1.- Precomisionamiento Sede San Borja 2.- Precomisionamiento Sede San Miguel
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Duración	34 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 28/01/2021 Fecha de finalización: 13/03/2021
Costos	\$4,050.00
Dependencias	Control de Calidad
Riesgos relacionados	Retraso por pérdida de documentos de liberación de fabricación y/o instalación de los equipos. Retraso por falta de actualización de los reportes diarios de avance en certificación en la etapa del precomisionamiento. Retraso por falta de identificación de desviaciones del proceso de certificación por la instalación del

NOMBRE DEL ENTREGABLE	COMISIONAMIENTO
CÓDIGO EDT	3.2
Descripción	Actividades de verificación de cada equipo de instrumentación y control. Esta fase se la realiza en condición energizada, es decir con suministro eléctrico y todos los fluidos funcionando a presión.
Actividades	1.- Comisionamiento de integración
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	1 día
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 16/03/2021 Fecha de finalización: 16/03/2021
Costos	S/4,800.00
Dependencias	Control de Calidad
Riesgos relacionados	Retrasos por problemas al elaborar el paquete de certificación requerido por cada subsistema. Retrasos por la falta de gestionamiento los certificados para las pruebas listadas. Retraso por la falta de reserva de la Central Telefónica.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	CAPACITACIÓN Y MANUALES
CÓDIGO EDT	4
Descripción	Capacitación en la instalación y manipulación de equipos de voz y generación de los manuales respectivos.
Actividades	1.- Capacitación 2.- Manuales
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	08 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 17/03/2021 Fecha de finalización: 26/03/2021
Costos	S/3,215.00
Dependencias	Pruebas y Puesta en Marcha
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de comunicación a los colaboradores sobre los horarios de capacitación.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	CAPACITACIÓN
CÓDIGO EDT	4.1
Descripción	Conjunto de actividades didácticas, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en una empresa.
Actividades	1.- Capacitar al personal en la configuración de los teléfonos IP Y Central Telefónica IP. 2.- Capacitar al personal en la configuración del Sistema de Contact Center, softphone y headsets. 3.- Evaluación posterior a Capacitación
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	05 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 20/03/2021 Fecha de finalización: 26/03/2021
Costos	S/1,250.00
Dependencias	Comisionamiento de Integración
Riesgos relacionados	Retrasos por falta de comunicación a los colaboradores sobre los horarios de capacitación.

NOMBRE DEL ENTREGABLE	MANUALES
CÓDIGO EDT	4.2
Descripción	Documento en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo, o acceder, de manera ordenada y concisa, al conocimiento algún tema o materia.
Actividades	1.- Desarrollar manual de la Central Telefónica IP. 2.- Desarrollar manual de los teléfonos IP 3.- Desarrollar manual del Sistema de Contact Center 4.- Desarrollar manual de los Softphones 5.- Desarrollar manual de los Headsets
Responsable	Ingeniero de Telecomunicaciones Especializado
Duración	05 días
Fechas programadas	Fecha de Inicio: 17/03/2021 Fecha de finalización: 23/03/2021
Costos	S/1,965.00
Dependencias	Comisionamiento de Integración
Riesgos relacionados	Retraso en la fecha de entrega de los manuales por falta del proveedor.

2.3.2.2. Tiempo. Se realizó también la gestión del cronograma del proyecto, la cual proporciona un plan detallado de la secuencia y fechas de entrega los resultados definidos en el alcance del proyecto. Además, sirve como herramienta para la comunicación y como base para informar el desempeño del proyecto:

CRONOGRAMA

De acuerdo a las actividades mapeadas dentro del proyecto, se tienen contempladas realizar las actividades detalladas en el diagrama de Gantt.

Figura 8

Diagrama de Gantt del proyecto

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		1	PROYECTO TELEFONIA IP	88 días	mié 16/12/20	vie 16/04/21
2		1.1	Inicio de Proyecto	0 días	mié 16/12/20	mié 16/12/20
3		1.2	GESTION	88 días	mié 16/12/20	vie 16/04/21
4		1.2.1	Plan de Proyecto	12 días	mié 16/12/20	jue 31/12/20
5		1.2.1.1	Plan de alcance	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
6		1.2.1.2	Plan de tiempo	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
7		1.2.1.3	Plan de costos	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
8		1.2.1.4	Plan de calidad	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
9		1.2.1.5	Plan de recursos humanos	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
10		1.2.1.6	Plan de comunicación	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
11		1.2.1.7	Plan de riesgos	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
12		1.2.1.8	Plan de adquisiciones	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
13		1.2.1.9	Plan de interesados	10 días	mié 16/12/20	mar 29/12/20
14		1.2.1.10	Aprobación del plan de proyecto	2 días	mié 30/12/20	jue 31/12/20
15		1.2.2	Seguimiento y Control	72 días	jue 7/01/21	vie 16/04/21
16		1.2.2.1	Informe de Estado	71 días	jue 7/01/21	jue 15/04/21
17		1.2.2.1.1	Informe de Estado 1	1 día	jue 7/01/21	jue 7/01/21
18		1.2.2.1.2	Informe de Estado 2	1 día	jue 21/01/21	jue 21/01/21
19		1.2.2.1.3	Informe de Estado 3	1 día	jue 4/02/21	jue 4/02/21
20		1.2.2.1.4	Informe de Estado 4	1 día	jue 18/02/21	jue 18/02/21
21		1.2.2.1.5	Informe de Estado 5	1 día	jue 4/03/21	jue 4/03/21
22		1.2.2.1.6	Informe de Estado 6	1 día	jue 18/03/21	jue 18/03/21
23		1.2.2.1.7	Informe de Estado 7	1 día	jue 1/04/21	jue 1/04/21
24		1.2.2.1.8	Informe de Estado 8	1 día	jue 15/04/21	jue 15/04/21
25		1.2.2.2	Informe de Seguimiento	71 días	vie 8/01/21	vie 16/04/21
26		1.2.2.2.1	Informe de Seguimiento 1	1 día	vie 8/01/21	vie 8/01/21
27		1.2.2.2.2	Informe de Seguimiento 2	1 día	vie 22/01/21	vie 22/01/21
28		1.2.2.2.3	Informe de Seguimiento 3	1 día	vie 5/02/21	vie 5/02/21
29		1.2.2.2.4	Informe de Seguimiento 4	1 día	vie 19/02/21	vie 19/02/21
30		1.2.2.2.5	Informe de Seguimiento 5	1 día	vie 5/03/21	vie 5/03/21
31		1.2.2.2.6	Informe de Seguimiento 6	1 día	vie 19/03/21	vie 19/03/21
32		1.2.2.2.7	Informe de Seguimiento 7	1 día	mié 24/03/21	mié 24/03/21
33		1.2.2.2.8	Informe de Seguimiento 8	1 día	vie 16/04/21	vie 16/04/21

34		1.2.3	Aseguramiento de calidad	39 días	vie 15/01/21	mié 10/03/21
35		1.2.3.1	Aseguramiento de Calidad Sede San Borja	20 días	vie 15/01/21	jue 11/02/21
36		1.2.3.1.1	Aseguramiento de la Central Telefónica IP	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21
37		1.2.3.1.2	Aseguramiento de los Teléfonos IP	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21
38		1.2.3.1.3	Aseguramiento del Sistema de Contact Center	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21
39		1.2.3.1.4	Aseguramiento de los Softphones	1 día	vie 15/01/21	vie 15/01/21
40		1.2.3.1.5	Aseguramiento de los Headsets	1 día	mar 2/02/21	mar 2/02/21
41		1.2.3.2	Aseguramiento de Calidad Sede San Miguel	39 días	vie 15/01/21	mié 10/03/21
42		1.2.3.2.1	Aseguramiento de los Teléfonos IP	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21
43		1.2.3.2.2	Aseguramiento del Sistema de Contact Center	1 día	mié 10/03/21	mié 10/03/21
44		1.2.3.2.3	Aseguramiento de los Softphones	1 día	vie 15/01/21	vie 15/01/21
45		1.2.3.2.4	Aseguramiento de los Headsets	1 día	mar 2/02/21	mar 2/02/21
46		1.2.4	Control de Calidad	22 días	lun 15/02/21	mar 16/03/21
47		1.2.4.1	Control de Calidad Sede San Borja	22 días	lun 15/02/21	mar 16/03/21
48		1.2.4.1.1	Control de Calidad de la Central Telefónica IP	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21
49		1.2.4.1.2	Control de Calidad de los Teléfonos IP	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21
50		1.2.4.1.3	Control de Calidad del Sistema de Contact Center	1 día	mar 16/03/21	mar 16/03/21
51		1.2.4.1.4	Control de Calidad de los Softphones	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21
52		1.2.4.1.5	Control de Calidad de los Headsets	1 día	lun 15/02/21	lun 15/02/21
53		1.2.4.2	Control de Calidad Sede San Miguel	22 días	lun 15/02/21	mar 16/03/21
54		1.2.4.2.1	Control de Calidad de los Teléfonos IP	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21
55		1.2.4.2.2	Control de Calidad del Sistema de Contact Center	1 día	mar 16/03/21	mar 16/03/21
56		1.2.4.2.3	Control de Calidad de los Softphones	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21
57		1.2.4.2.4	Control de Calidad de los Headsets	1 día	lun 15/02/21	lun 15/02/21
58		1.2.5	Cierre del Proyecto	12 días	mié 24/03/21	jue 8/04/21
59		1.2.5.1	Acta de entrega del proyecto por sede	1 día	mié 24/03/21	mié 24/03/21
60		1.2.5.2	Listado de Adicionales aprobados	1 día	jue 25/03/21	jue 25/03/21
61		1.2.5.3	Reunion de cierre de proyecto	1 día	vie 26/03/21	vie 26/03/21
62		1.2.5.4	Acta de cierre del proyecto	1 día	lun 29/03/21	lun 29/03/21
63		1.2.5.5	Resumen de control de cambios	1 día	mar 30/03/21	mar 30/03/21
64		1.2.5.6	Dossier	5 días	mié 31/03/21	mar 6/04/21
65		1.2.5.7	Documento de lecciones aprendidas	1 día	mié 7/04/21	mié 7/04/21
66		1.2.5.8	Liquidacion de Obra	1 día	jue 8/04/21	jue 8/04/21
67		1.3	IMPLEMENTACIÓN	52 días	vie 1/01/21	lun 15/03/21
68		1.3.1	Central Telefónica IP (Sede San Borja)	51 días	vie 1/01/21	vie 12/03/21
69		1.3.1.1	TDR de la Central Telefónica IP	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21
Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
70		1.3.1.2	Procura de la Central Telefónica IP	30 días	jue 21/01/21	mié 3/03/21
71		1.3.1.3	Revisión de Información de Sistema de Contact Center	1 día	jue 4/03/21	jue 4/03/21
72		1.3.1.4	Instalación del Sistema Operativo de la Central Telefónica IP	1 día	vie 5/03/21	vie 5/03/21
73		1.3.1.5	Cableado y Energización de la Central Telefónica IP	1 día	lun 8/03/21	lun 8/03/21
74		1.3.1.6	Configuración de la Central Telefónica IP (IP LAN, IP WAN)	2 días	mar 9/03/21	mié 10/03/21
75		1.3.1.7	Configuración de Red MPLS en la Central Telefónica IP	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21
76		1.3.1.8	Configuración de las rutas de enrutamiento entre la Sede	1 día	vie 12/03/21	vie 12/03/21
77		1.3.2	Teléfonos IP	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21
78		1.3.2.1	Teléfonos IP Sede San Borja	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21
79		1.3.2.1.1	TDR de Teléfonos IP	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21
80		1.3.2.1.2	Procura de Teléfonos IP	30 días	jue 21/01/21	mié 3/03/21
81		1.3.2.1.3	Revisión de Información de los Teléfonos IP	1 día	jue 4/03/21	jue 4/03/21
82		1.3.2.1.4	Instalación y despliegue de los Teléfonos IP	2 días	vie 5/03/21	lun 8/03/21
83		1.3.2.1.5	Configuración de teléfonos IP (IP, VLAN, Nro. de ext.)	2 días	mar 9/03/21	mié 10/03/21
84		1.3.2.1.6	Pruebas de funcionamiento	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21
85		1.3.2.2	Teléfonos IP Sede San Miguel	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21
86		1.3.2.2.1	TDR de Teléfonos IP	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21
87		1.3.2.2.2	Procura de Teléfonos IP	30 días	jue 21/01/21	mié 3/03/21
88		1.3.2.2.3	Revisión de Información de los Teléfonos IP	1 día	jue 4/03/21	jue 4/03/21
89		1.3.2.2.4	Instalación y despliegue de los Teléfonos IP	2 días	vie 5/03/21	lun 8/03/21
90		1.3.2.2.5	Configuración de teléfonos IP (IP, VLAN, Nro. de ext.)	2 días	mar 9/03/21	mié 10/03/21
91		1.3.2.2.6	Pruebas de funcionamiento	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21
92		1.3.3	Sistema de Contact Center	52 días	vie 1/01/21	lun 15/03/21
93		1.3.3.1	Servidor de Contact Center (Sede San Borja)	52 días	vie 1/01/21	lun 15/03/21
94		1.3.3.1.1	TDR Sistema de Contact Center	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21
95		1.3.3.1.2	Procura de Sistema de Contact Center	30 días	jue 21/01/21	mié 3/03/21
96		1.3.3.1.3	Revisión de Información de Sistema de Contact Center	1 día	jue 4/03/21	jue 4/03/21
97		1.3.3.1.4	Instalación de las aplicaciones del Contact Center	2 días	vie 5/03/21	lun 8/03/21

98		1.3.3.1.5	Configuración de las principales funcionalidades	1 día	mar 9/03/21	mar 9/03/21	
99		1.3.3.1.6	Integración de la Central telefónica con el Sistema c	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21	
100		1.3.3.2	Agente y Supervisor	3 días	mar 9/03/21	jue 11/03/21	
101		1.3.3.2.1	Agente y Supervisor Sede San Borja	3 días	mar 9/03/21	jue 11/03/21	
102		1.3.3.2.1.1	Configuración de los permisos de agente y tipific	1 día	mar 9/03/21	mar 9/03/21	
103		1.3.3.2.1.2	Instalación y configuración de la aplicación de Su	1 día	mié 10/03/21	mié 10/03/21	
104		1.3.3.2.1.3	Configuración de los permisos de supervisor y tip	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21	
105		1.3.3.2.2	Agente y Supervisor Sede San Miguel	2 días	mié 10/03/21	jue 11/03/21	
106		1.3.3.2.2.1	Instalación y configuración de la aplicación de Su	1 día	mié 10/03/21	mié 10/03/21	
107		1.3.3.2.2.2	Configuración de los permisos de supervisor y ti	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21	
108		1.3.3.3	Softphones	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21	
109		1.3.3.3.1	Softphones Sede San Borja	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21	
110		1.3.3.3.1.1	TDR Softphones	7 días	vie 1/01/21	lun 11/01/21	
111		1.3.3.3.1.2	Procura de Softphones	5 días	mar 12/01/21	lun 18/01/21	
112		1.3.3.3.1.3	Revisión de información de los Softphones	1 día	mar 19/01/21	mar 19/01/21	
113		1.3.3.3.1.4	Instalación y configuración de Softphones en las	1 día	mié 20/01/21	mié 20/01/21	
114		1.3.3.3.1.5	Asignación de número de extensión con los pará	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21	
115		1.3.3.3.2	Softphones Sede San Miguel	50 días	vie 1/01/21	jue 11/03/21	
116		1.3.3.3.2.1	TDR Softphones	7 días	vie 1/01/21	lun 11/01/21	
117		1.3.3.3.2.2	Procura de Softphones	5 días	mar 12/01/21	lun 18/01/21	
118		1.3.3.3.2.3	Revisión de información de los Softphones	1 día	mar 19/01/21	mar 19/01/21	
119		1.3.3.3.2.4	Instalación y configuración de Softphones en las	1 día	mié 20/01/21	mié 20/01/21	
120		1.3.3.3.2.5	Asignación de número de extensión con los pará	1 día	jue 11/03/21	jue 11/03/21	
121		1.3.3.4	Headsets	31 días	vie 1/01/21	vie 12/02/21	
122		1.3.3.4.1	Headsets Sede San Borja	31 días	vie 1/01/21	vie 12/02/21	
123		1.3.3.4.1.1	TDR de headsets para pc	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21	
124		1.3.3.4.1.2	Procura de headsets para pc	15 días	jue 21/01/21	mié 10/02/21	
125		1.3.3.4.1.3	Revisión de información de los Headsets	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21	
126		1.3.3.4.1.4	Instalación y configuración de los headsets en las	1 día	vie 12/02/21	vie 12/02/21	
127		1.3.3.4.2	Headsets Sede San Miguel	31 días	vie 1/01/21	vie 12/02/21	
128		1.3.3.4.2.1	TDR de headsets para pc	14 días	vie 1/01/21	mié 20/01/21	
129		1.3.3.4.2.2	Procura de headsets para pc	15 días	jue 21/01/21	mié 10/02/21	
130		1.3.3.4.2.3	Revisión de información de los Headsets	1 día	jue 11/02/21	jue 11/02/21	
131		1.3.3.4.2.4	Instalación y configuración de los headsets en la	1 día	vie 12/02/21	vie 12/02/21	
132		1.4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	23 días	mar 16/02/21	jue 18/03/21	
133		1.4.1	Precomisionamiento	22 días	mar 16/02/21	mié 17/03/21	
134		1.4.1.1	Precomisionamiento Sede San Borja	22 días	mar 16/02/21	mié 17/03/21	
135		1.4.1.1.1	Precomisionamiento de Central Telefónica IP (Inc R	1 día	mar 16/03/21	mar 16/03/21	
136		1.4.1.1.2	Precomisionamiento de los Teléfonos IP	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21	
137		1.4.1.1.3	Precomisionamiento del Sistema de Contact Center	1 día	mié 17/03/21	mié 17/03/21	
138		1.4.1.1.4	Precomisionamiento de los Softphones	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21	
Id		Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
139			1.4.1.1.5	Precomisionamiento de los Headsets	1 día	mar 16/02/21	mar 16/02/21
140			1.4.1.2	Precomisionamiento Sede San Miguel	22 días	mar 16/02/21	mié 17/03/21
141			1.4.1.2.1	Precomisionamiento de los Teléfonos IP	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21
142			1.4.1.2.2	Precomisionamiento del Sistema de Contact Center	1 día	mié 17/03/21	mié 17/03/21
143			1.4.1.2.3	Precomisionamiento de los Softphones	1 día	lun 15/03/21	lun 15/03/21
144			1.4.1.2.4	Precomisionamiento de los Headsets	1 día	mar 16/02/21	mar 16/02/21
145			1.4.2	Comisionamiento	1 día	jue 18/03/21	jue 18/03/21
146			1.4.2.1	Comisionamiento de integracion	1 día	jue 18/03/21	jue 18/03/21
147			1.5	CAPACITACIÓN Y MANUALES	3 días	vie 19/03/21	mar 23/03/21
148			1.5.1	Capacitación	3 días	vie 19/03/21	mar 23/03/21
149			1.5.1.1	Capacitar al personal en la configuración de los teléfonos IP Y Central Telefónica IP.	2 días	vie 19/03/21	lun 22/03/21
150			1.5.1.2	Capacitar al personal en la configuración del Sistema de Contact Center, softphone y headsets.	2 días	vie 19/03/21	lun 22/03/21
151			1.5.1.3	Evaluación posterior a capacitación	1 día	mar 23/03/21	mar 23/03/21
152			1.5.2	Manuales	3 días	vie 19/03/21	mar 23/03/21
153			1.5.2.1	Desarrollar manual de la Central Telefónica IP.	3 días	vie 19/03/21	mar 23/03/21
154			1.5.2.2	Desarrollar manual de los teléfonos IP	2 días	vie 19/03/21	lun 22/03/21
155			1.5.2.3	Desarrollar manual del Sistema de Contact Center	2 días	vie 19/03/21	lun 22/03/21
156			1.5.2.4	Desarrollar manual de los Softphones	1 día	vie 19/03/21	vie 19/03/21
157			1.5.2.5	Desarrollar manual de los Headsets	1 día	vie 19/03/21	vie 19/03/21
158			1.6	Fin de Proyecto	0 días	jue 8/04/21	jue 8/04/21

2.3.2.3.Costos. El presupuesto incluyó el personal administrativo, la implementación, la mano de obra, los materiales y el equipo indispensable para el desarrollo del proyecto. También, el presupuesto tiene reservas de contingencias y para gestión de proyectos.

Figura 9
Estructura de costos del proyecto

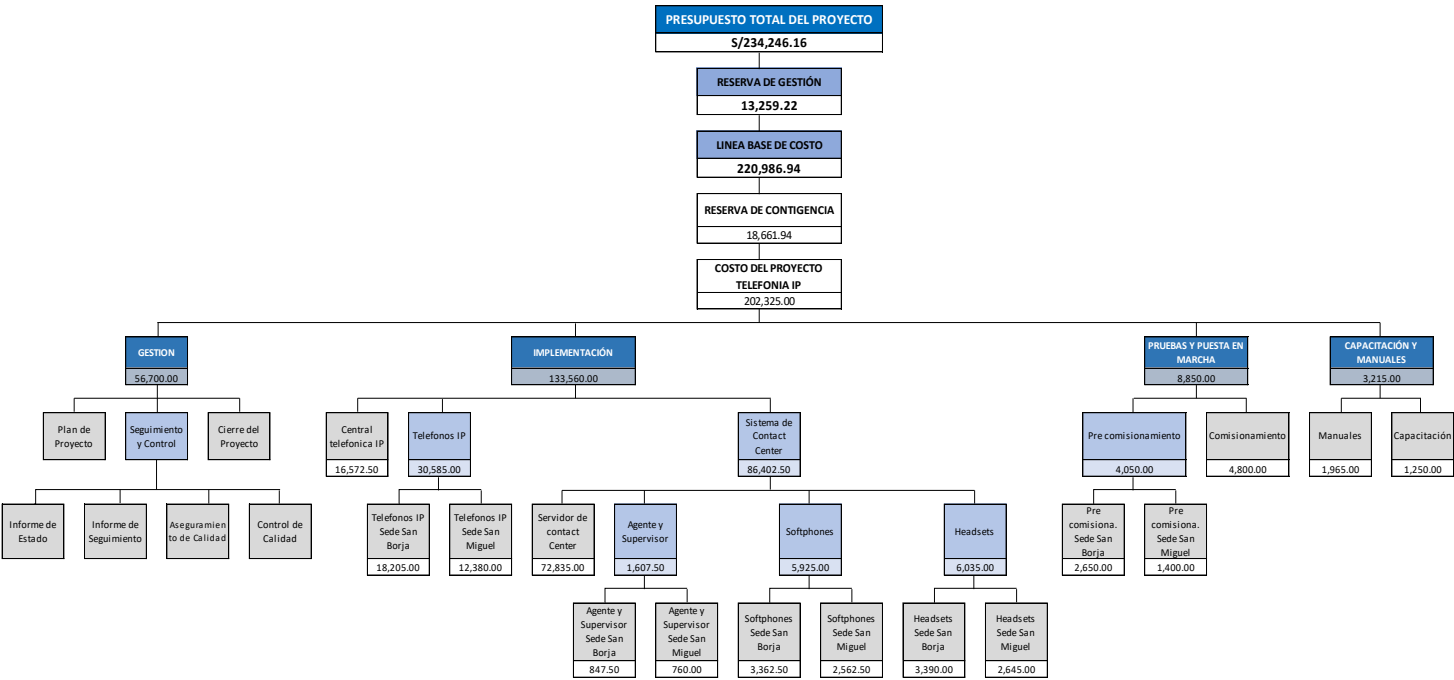


Figura 10
Curva S del proyecto

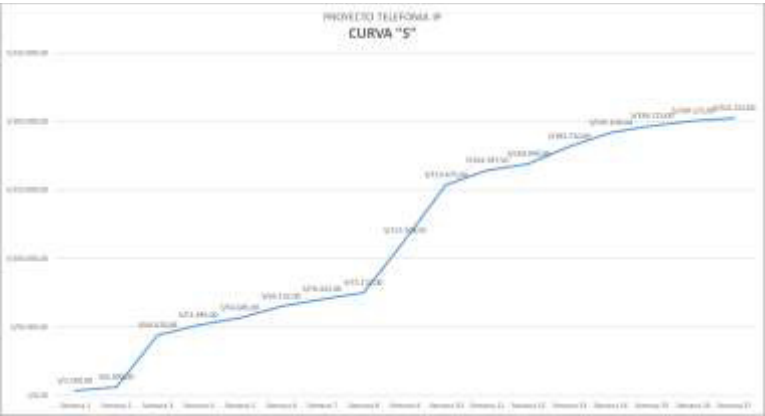
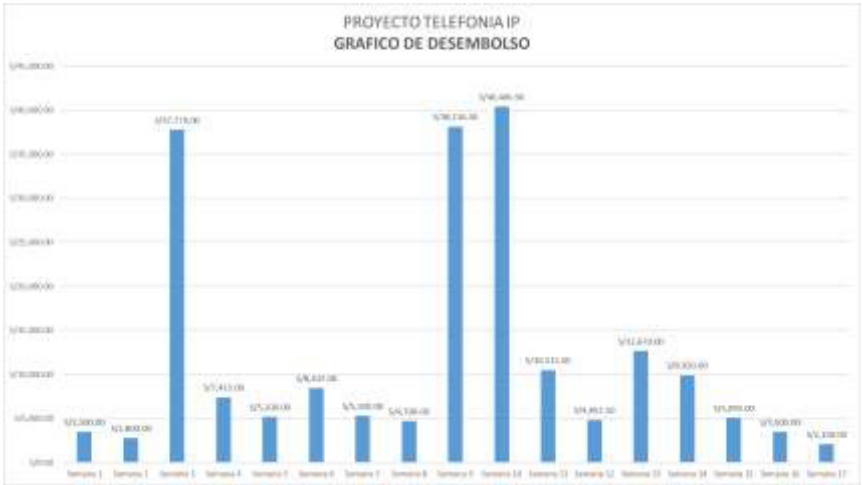


Figura 11

Desembolsos dentro del proyecto realizados por semana



2.3.2.4. Calidad. Se desarrolla información sobre las actividades, los estándares y métricas de calidad requeridos a implementar en la solución:

Figura 12

Métricas para el control de calidad del proyecto

NOMBRE DEL ENTREGABLE	REQUISITO Y/O ESTÁNDAR DE CALIDAD	MÉTRICA DE CALIDAD	PROPÓSITO	OBSERVACIÓN
CENTRAL TELEFÓNICA IP	* SOFTWARE LIBRE GNU/LINUX * CÓDECS: ULAW, ALAW, GSM, G.722, ILBC AND G.729 * VELOCIDAD MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE 10MBPS * PROTOCOLO DE SEÑALIZACIÓN: SIP V1/V2	* SISTEMA OPERATIVO: FREEPBX 15, BASADO EN ASTERISK * 150 LLAMADAS SIMULTÁNEAS * 150 LLAMADAS CONCURRENTES CON CÓDEC G.711 , 80 LLAMADAS CONCURRENTES CON CÓDEC G.729 * SOPORTA PROTOCOLO SIP V1/V2, IAX2 * CÓDECS: ULAW, ALAW, GSM, G.722, G.726, SLIN, ILBC AND G.729 * PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LA LLAMADA: SRTP / TLS * SNIFFER VOIP/MONITOR * RANGO DE ENTRADA DE VOLTAJE (100 ~ 240V) * DOBLE FUENTE DE ALIMENTACIÓN INTERNA DE 100 ~ 240V * 6 PUERTOS GB DE ETHERNET * SSD DUAL DE 250 GB (RAID 1) * 8 GB DE RAM	- GARANTIZAR QUE LA CENTRAL TELEFÓNICA SOPORTE UNA VELOCIDAD MÍNIMA DE TRANSMISIÓN DE 10MBPS - MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL CLIENTE, GARANTIZANDO AHORROS EN COSTOS DE INTERCONEXIÓN, ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS Y MOVIMIENTOS, MAYOR FACILIDAD PARA CAMBIAR SITIOS DE TRABAJO, MEJOR PRODUCTIVIDAD DE TRABAJADORES REMOTOS. - MEJORAR LA CALIDAD DE AUDIO EN LAS LLAMADAS	* PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AUDIO DURANTE LA LLAMADA ES NECESARIO REALIZAR PRUEBAS CON EL SNIFFER PARA MEDIR LA PÉRDIDA DE PAQUETES, LATENCIA Y JITTER. * PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DEL VOLTAJE SE REALIZARAN MEDICIONES CON UN MULTITESTER EN LOS BORNES DEL RECTIFICADOR.
TELÉFONOS IP	* COMPATIBILIDAD CON CENTRALES IP DE SOFTWARE LIBRE * CÓDEC G711 = 64KBPS * JITTER DE 0.2 DE PÉRDIDO, 200 MS * CÓDECS G.711, G.722, G.729, GSM. * VELOCIDAD MÍNIMA DE TRANSMISIÓN POR LLAMADA DE 128KBPS * TRANSMISIÓN DE 1 GIGABIT POR SEGUNDO A TRAVÉS DEL CABLE DE RED, CORRESPONDIENTES A UNOS 1000 MEGABITS POR SEGUNDO DE RENDIMIENTO * JITTER MÍNIMO: 20 =< t < 50 * INCLUIR CANCELADOR DE ECO	* SISTEMA OPERATIVO: LINUX * CÓDECS DE BANDA ESTRECHA: G.711A/U, G.723.1, G.729AB, AMR, ILBC * CÓDECS DE ANCHO DE BANDA: G.722, AMR-WB, OPUS * CABLE ETHERNET 10/100/1000 MBPS * CANCELADOR DE ECO ACÚSTICO FULL DUPLEX (AEC) * BUFFER DE JITTER ADAPTABLE DINÁMICO HASTA 300MS * MICRÓFONO / ALTAVOZ DE VOZ HD (AURICULAR / MANOS LIBRES) * MICRÓFONO DIRECTOCIONAL * RESPUESTA DE FRECUENCIA: 20HZ ~ 20KHZ * TECLAS PROGRAMABLES * BLUETOOTH INCORPORADO PARA CONECTAR AURICULARES * CONECTIVIDAD WI-FI, SEGUN MODELO DE TELÉFONO * SOPORTE DE VIDEO CODEC H.264 PARA RECIBIR VIDEOLLAMADAS	- GARANTIZAR LA COMUNICACIÓN CON UNA VELOCIDAD MÍNIMA DE TRANSMISIÓN POR LLAMADA DE 128KBPS. - GARANTIZAR COMUNICACIÓN ENTRE EL USUARIO EMISOR Y RECEPTOR DE LA LLAMADA CON UNA BUENA CALIDAD Y VOLUMEN.	CADA INTERVALO DE TIEMPO SE VERIFICARA QUE LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE LOS TELÉFONOS SEAN LOS CORRESPONDIENTES AL CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DE CADA MODELO DE TELÉFONO.
SISTEMA DE CONTACT CENTER	* BASE DE DATOS SQL (INTEGRADA) Y TECNOLOGÍA CTI * CSTA FASE II O FASE III, TAPI 2.0 Y TSAPI * TIA 942: DIRECTRICES PARA LA INSTALACIÓN DE SUS INFRAESTRUCTURAS. * TIEMPO DE RESPUESTA * SATISFACCIÓN DEL CLIENTE * TASA DE ABANDONO (ABANDON RATE) * PERDIDA DE PAQUETES DE 0 A 0.5 * ANSI / TIA-607: NORMAS DE REQUERIMIENTOS DE PUESTA A TIERRA	* DISTRIBUCIÓN DE TRÁFICO * MÚLTIPLES CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN * GESTIÓN PERFIL DE AGENTES * FORMULARIOS WEB INTERACTIVOS * CHAT, E-MAILS Y REDES SOCIALES * EMISIÓN AUTOMÁTICA DE LLAMADAS * GABINETE DE COMUNICACIONES 42 UR 19" * NORMA EIA 310 * 1 UR X 19" (1 UR, h= 4.445cm) * PANELES LATERALES DESMONTABLES PARA UNA FACIL INSTALACION DEL EQUIPO.	* MEJORAR LOS NIVELES DE SERVICIO AL CLIENTE Y LOS TIEMPOS DE RESPUESTA * OPTIMIZAR LOS COSTES Y LOS RECURSOS INTERNOS * MANEJAR Y DISTRIBUIR UN VOLUMEN MAYOR DE LLAMADAS, CORREOS Y CHATS. * ANALIZAR LA ACTIVIDAD DEL CONTACT CENTER MEDIANTE INFORMES Y PANTALLAS EN TIEMPO REAL. * INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFECTIVIDAD DE LOS AGENTES. * AUMENTAR LA CALIDAD DE SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE CON PERSONAL CAPACITADO	- SE DEBERA INSTALAR EL SERVIDOR DE CONTACT CENTER CON SU FUENTE DE ENERGÍA, DESDE LA BARRA A TIERRA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES. TODO TIPO DE CANALIZACIONES METALICAS Y PATCH PANELS DEBERÁN ESTAR ATERRRADAS. - INCLUYE INSTALACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DE USO DEL SISTEMA TANTO PARA AGENTES COMO SUPERVISOR.
SOFTPHONES	* GARANTIZAR COMUNICACIÓN ENTRE EL USUARIO EMISOR Y RECEPTOR DE LA COMUNICACIÓN, DONDE EL VOLUMEN Y CALIDAD MEDIANTE LOS CÓDECS G.711, G.722, G.729, GSM. * INCLUIR CANCELADOR DE ECO	* MARCA BRIA * MODELO: BRIA 5 * COMPATIBLE CON WINDOWS Y IOS * TRANSFERENCIA DE LLAMADAS, REENVÍAR, RETENER * HACER CLIC PARA MARCAR, RESPUESTA AUTOMÁTICA * HISTORIAL DE LLAMADAS Y SINCRONIZACIÓN DE CONTACTOS	PROPORCIONAR UN AUMENTO DE LAS TASAS DE DATOS EN LAS REDES LTE, 4G, CON UNA VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN DE 10 GBPS, MAYOR CAPACIDAD DE VOZ Y DATOS.	* LOS HEADSETS DEBERAN SER COMPATIBLES CON VERSIONES DE WINDOWS 7, EN ADELANTE.
HEADSETS	- IMPEDANCIA DEL ALTAVOZ (MONO / DUO): 1500 ± 15% / 750 ± 15% - SENSIBILIDAD DEL ALTAVOZ A 1 KHZ (MONO / DUO): 99 ± 30dB / 96 ± 30B - SENSIBILIDAD DEL MICRÓFONO A 1 KHZ: -39 ± 3 DB	* MARCA VT HEADSETS, MODELO: 8000 * TECNOLOGÍA SOUND TUBE: MEJORA LA CLARIDAD DE LA VOZ * FRECUENCIA DE AUDIO DE BANDA ANCHA * OPCIÓN PARA EL CONTROL MIC AGC, MEJORA LA COMPATIBILIDAD CON DIFERENTES SISTEMAS * PROTECCIÓN AUDITIVA CON TECNOLOGÍA ACTIVE PROTECTIONTM	GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SONIDO ÓPTIMO EN LAS LLAMADAS	SE DEBERA CAPACITAR AL PERSONAL SOBRE EL USO DE LOS HEADSETS Y BRINDAR MANUAL DE INSTRUCCIONES, TAMBIEN CONSIDERANDO QUE EL TIEMPO DE GARANTIA ES POR SEIS MESES.

Figura 13

Métricas para el aseguramiento de la calidad del proyecto

	NOMBRE DEL ENTREGABLE	ACTIVIDAD	REQUISITO Y/O ESTÁNDAR DE CALIDAD	MÉTRICA DE CALIDAD	PROPOSITO	OBSERVACIÓN
IMPLEMENTACIÓN	CENTRAL TELEFÓNICA IP	PROCURA DE CENTRAL TELEFÓNICA IP	ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	CUMPLIMIENTO DEL 100% DE LAS ETAPAS INDICADAS EN EL ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	ASEGURAR QUE EL PROCEDIMIENTO DE LA PROCURA DEL EQUIPO SE CUMPLA SEGÚN LO ESTABLECIDO. * DEFINE EL OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS, TIEMPO PARA EL ENTREGABLE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	EL GERENTE DEL PROYECTO ES EL RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
		REVISIÓN DE INFORMACIÓN DE LA CENTRAL	DATASHEET DE LA CENTRAL TELEFÓNICA SANGOMA PBXACT 0400	VERIFICACIÓN AL 100% DEL CHECK LIST DE LA CENTRAL TELEFÓNICA	COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS INDICADAS EN EL CHECK LIST DE CENTRAL TELEFÓNICA IP.	POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL SE REVISARÁN LAS INTERFACES DE RED Y PERIFÉRICOS. SE TOMARÁ COMO GUÍA EL CERTIFICADO DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES.
		CABLEADO Y ENERGIZACIÓN DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP	- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE) - NORMA NTP-IEC 60038	- RANGO DE ENTRADA DE VOLTAJE (100-250 VAC) - NÚMERO DE FASES: 1	- ASEGURAR QUE LA TENSIÓN DE ENTRADA SE ENCUENTRE DENTRO DE LOS LÍMITES PERMITIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP.	SE UTILIZARÁ UN MULTITESTER PARA MEDIR EL VOLTAJE.
		CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP	CHECK LIST DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP * CÓDIGO DE BANDA ESTRECHA: G.711A/U * CÓDIGO DE ANCHO DE BANDA: G.722	- CUMPLIMIENTO AL 100% DE LAS FUNCIONALIDADES ESPECIFICADAS EN EL CHECK LIST DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP. - 10 <= JITTER [MS] < 20 - 0,1 <= PÉRDIDA DE PAQUETES [%] < 0,5	- ASEGURAR QUE LAS EXIGENCIAS MÍNIMAS DE USOD EL SERVICIO ESTE ACORDE A LO SOLICITADO POR EL CLIENTE EN EL CHECK LIST.	SE REALIZARÁN PRUEBAS FÍSICAS PARA CORROBORAR QUE TODAS LAS CONFIGURACIONES ESTÉN BIEN CONFIGURADAS.
	TELÉFONOS IP	PROCURA DE TELÉFONOS IP	ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	CUMPLIMIENTO DEL 100% DE LAS ETAPAS INDICADAS EN EL ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	ASEGURAR QUE EL PROCEDIMIENTO DE LA PROCURA DEL EQUIPO SE CUMPLA SEGÚN LO ESTABLECIDO. * DEFINE EL OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS, TIEMPO PARA EL ENTREGABLE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	EL GERENTE DEL PROYECTO ES EL RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
		REVISIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS TELÉFONOS	CHECK LIST DE LAS DIFERENTES GAMMAS DE TELÉFONOS IP	VERIFICACIÓN AL 100% DEL CHECK LIST DE LAS DIFERENTES GAMMAS DE TELÉFONOS IP	COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS INDICADAS EN EL CHECK LIST DE CADA MODELO DE TELÉFONO.	POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL SE REVISARÁN LAS INTERFACES DE RED, TECLADO, AURICULAR Y ALTAVOZ.
		INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y DESPLIEGUE DE LOS TELÉFONOS IP	* CÓDIGO DE BANDA ESTRECHA: G.711A/U * CÓDIGO DE ANCHO DE BANDA: G.722	10 <= JITTER [MS] < 20 0,1 <= PÉRDIDA DE PAQUETES [%] < 0,5	GARANTIZAR LA VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN MÍNIMA REQUERIDA	SE UTILIZARÁ UNA APLICACIÓN PARA LA VERIFICACIÓN.
	SERVIDOR DE CONTACT CENTER	PROCURA DE SISTEMA DE CONTACT CENTER	ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	CUMPLIMIENTO DEL 100% DE LAS ETAPAS INDICADAS EN EL ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	ASEGURAR QUE EL PROCEDIMIENTO DE LA PROCURA DEL EQUIPO SE CUMPLA SEGÚN LO ESTABLECIDO. * DEFINE EL OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS, TIEMPO PARA EL ENTREGABLE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	EL GERENTE DEL PROYECTO ES EL RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
		REVISIÓN DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE CONTACT CENTER	CHECK LIST DEL SISTEMA DE CONTACT CENTER	VERIFICACIÓN AL 100% DEL CHECK LIST DEL SISTEMA DE CONTACT CENTER	COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS INDICADAS EN EL CHECK LIST DEL SISTEMA DE CONTACT CENTER.	POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL SE REVISARÁN LAS INTERFACES DE RED Y PERIFÉRICOS.
		INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL CONTACT CENTER (AGENTES Y TIPIFICACIONES)	KPIs DEL CONTACT CENTER	CUMPLIMIENTO AL 100% CHECK LIST DE KPIs DEL CONTACT CENTER	- ASEGURAR QUE LAS EXIGENCIAS MÍNIMAS DE USOD EL SERVICIO ESTE ACORDE A LO SOLICITADO POR EL CLIENTE EN EL CHECK DEL CONTACT CENTER - MEJORAR LOS NIVELES DE SERVICIO AL CLIENTE Y LOS TIEMPOS DE RESPUESTA - OPTIMIZAR LOS COSTES Y LOS RECURSOS INTERNOS	SE UTILIZARÁ UNA APLICACIÓN PARA LA VERIFICACIÓN. SE REALIZARÁN PRUEBAS PARA CORROBORAR QUE TODAS LAS CONFIGURACIONES ESTÉN BIEN CONFIGURADAS.
		INTEGRACIÓN DE LA CENTRAL TELEFÓNICA CON EL CONTACT CENTER	ANEXO 2 (SERVIDOR DE CONTACT CENTER)	- CUMPLIMIENTO AL 100% DE LAS CONFIGURACIONES ESPECIFICADAS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, DE ACUERDO A LO SOLICITADO POR EL CLIENTE - BASE DE DATOS SQL (INTEGRADA) Y TECNOLOGÍA CTI - CITA FASE II O FASE III, TAPI 2.0 Y TSAPI	ASEGURAR QUE LAS EXIGENCIAS MÍNIMAS DE USOD EL SERVICIO ESTE ACORDE A LO SOLICITADO POR EL CLIENTE	SE REALIZARÁN PRUEBAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SERVIDOR FÍSICAMENTE
	SOFTPHONE	PROCURA DE SOFTPHONES	ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	CUMPLIMIENTO DEL 100% DE LAS ETAPAS INDICADAS EN EL ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	ASEGURAR QUE EL PROCEDIMIENTO DE LA PROCURA DEL EQUIPO SE CUMPLA SEGÚN LO ESTABLECIDO. * DEFINE EL OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS, TIEMPO PARA EL ENTREGABLE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	EL GERENTE DEL PROYECTO ES EL RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
		REVISIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS SOFTPHONES	CHECK LIST DE LOS SOFTPHONES	VERIFICACIÓN AL 100% DEL CHECK LIST DE LOS SOFTPHONES.	COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS INDICADAS EN EL CHECK LIST DE LOS SOFTPHONES.	POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL
		INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SOFTPHONES	CÓDIGO DE BANDA ESTRECHA: G.711A/U CÓDIGO DE ANCHO DE BANDA: G.722	10 <= JITTER [MS] < 20 0,1 <= PÉRDIDA DE PAQUETES [%] < 0,5	GARANTIZAR LA VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN MÍNIMA REQUERIDA	SE UTILIZARÁ UNA APLICACIÓN PARA LA VERIFICACIÓN.
	HEADSET	PROCURA DE HEADSETS	ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	CUMPLIMIENTO DEL 100% DE LAS ETAPAS INDICADAS EN EL ANEXO 1 (PROCESOS DE LA PROCURA DE EQUIPOS)	ASEGURAR QUE EL PROCEDIMIENTO DE LA PROCURA DEL EQUIPO SE CUMPLA SEGÚN LO ESTABLECIDO. * DEFINE EL OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS ESPECÍFICOS, TIEMPO PARA EL ENTREGABLE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	EL GERENTE DEL PROYECTO ES EL RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.
		REVISIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS HEADSETS	CHECK LIST DE LOS HEADSETS	VERIFICACIÓN AL 100% DEL CHECK LIST DE LOS HEADSETS.	COMPROBAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS INDICADAS EN EL CHECK LIST DE LOS HEADSETS.	POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL LAS INTERFACES DE AURICULAR Y ALTAVOZ.
		INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE HEADSETS	ANEXO 2 (HEADSETS)	- IMPEDANCIA DEL ALTAVOZ (MONO / DUO): 1500 ± 15% / 750 ± 15% - SENSIBILIDAD DEL ALTAVOZ A 1 KHZ (MONO / DUO): 99 ± 30dB / 96 ± 30dB - SENSIBILIDAD DEL MICROFONO A 1 KHZ: -39 ± 3 DB	GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SONIDO ÓPTIMO EN LAS COMUNICACIONES DESDE LA PC DE LOS USUARIOS.	SE UTILIZARÁ UNA APLICACIÓN PARA LA VERIFICACIÓN.

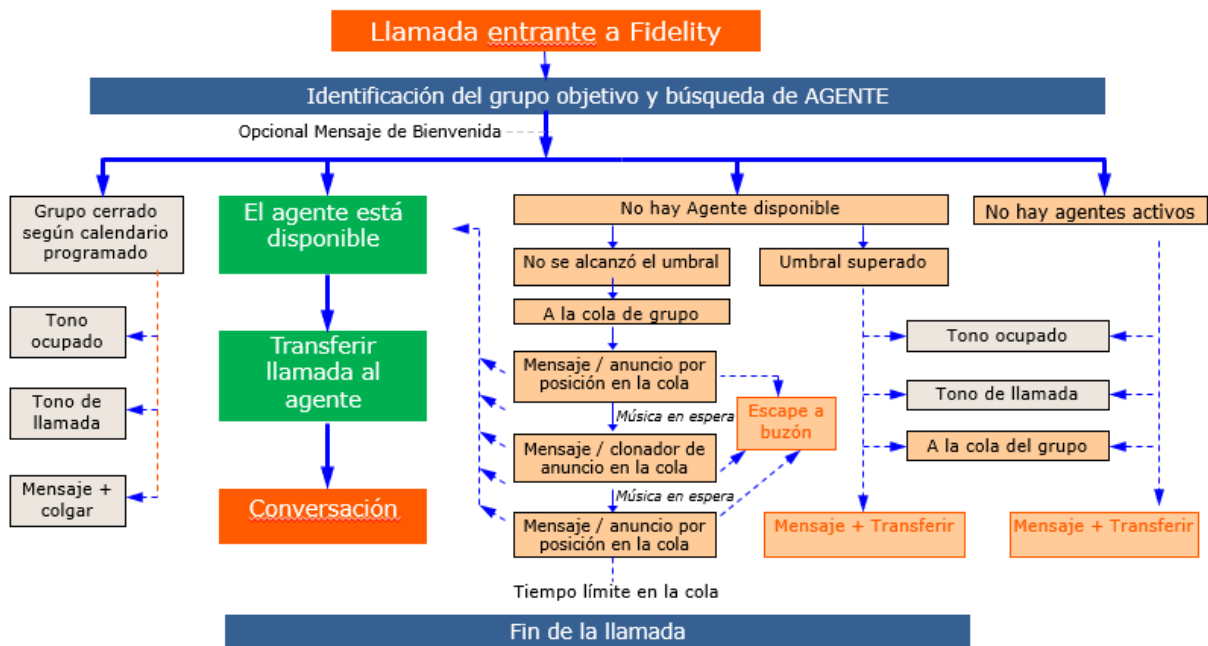
Con las métricas y estándares mencionados, se reduce el ancho de banda en las llamadas, para optimizar de esta forma los megas adquiridos con el proveedor de servicio, siendo esto beneficioso para la solución, ya que se puede optimizar este recurso para gestionar más llamadas.

Bajo estas consideraciones, las llamadas tendrán una buena calidad en la transmisión de paquetes de datos en los dispositivos usados. Sin embargo, el enfoque de este proyecto no solo es basarnos en la optimización de la calidad en la infraestructura, si no tambien en la calidad de atención al cliente, lo cual es gestionado por los agentes del Sistema de Contact Center (Fidelity) que es un centro integrado por personal de la Institución dedicado a atender las llamadas que ingresan por el numero principal que tiene la empresa.

Donde fue necesario crear el siguiente flujo de atención de llamadas para optimizar tareas y responsabilidades de los agentes:

Figura 14

Flujo de atención de llamadas



Con lo cual se mejoró notoriamente la atención al público que se comunicaba para obtener información de los servicios brindados, resolver sus problemas y responder a sus preguntas, mejorando significativamente la satisfacción de los clientes, ya que con este servicio se mejoró la eficiencia y rendimiento de los agentes, teniendo personal capacitado para interactuar en las diferentes solicitudes. Además, junto con la implementación del Sistema de Contact Center estaban incluidas más funcionalidades como el desvío de llamadas, transferencia, llamadas en espera, entre otros. Teniendo como resultado progreso en el tiempo de conversación, tiempo de espera, transferencias y trabajo posterior a la llamada, ya que el sistema cuenta también con la

grabación de llamadas, permitiendo a las empresas capturar y analizar las interacciones telefónicas con los clientes para mejorar la calidad del servicio y la experiencia general del cliente.

Otra alternativa muy usada es el enrutamiento de llamadas, que permite establecer las llamadas con el agente apropiado. Hay innumerables alternativas disponibles, desde IVR y el enrutamiento basado en capacidades hasta colas VIP. Logrando con esto mejorar las métricas de las llamadas, como lo es el Tiempo Medio Operativo, tiempo de espera, la cantidad de llamadas abandonadas, entre otros.

Para analizar a detalle que factores eran los que más impactaban negativamente en el usuario final, fue necesario realizar encuestas de satisfacción de los clientes con respecto al servicio de atención brindado. Para conocer estos problemas entre marzo-abril del 2023, se utilizó el diagrama de Pareto, en la que se analizó, de orden descendiente, los factores más relevantes que generan insatisfacción en los usuarios finales. Teniendo como resultado la gráfica a continuación:

Figura 15

Factores de insatisfacción en el usuario final

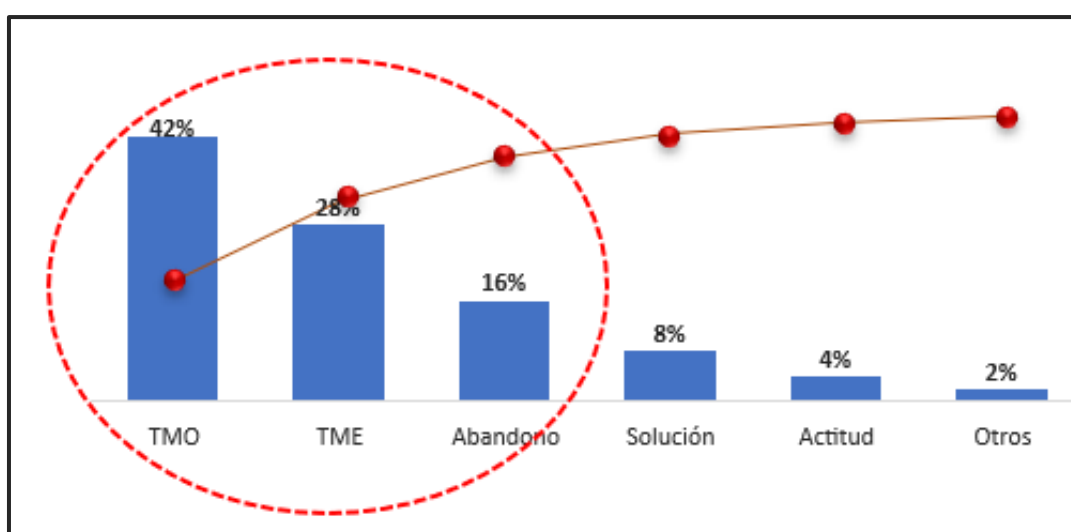


Tabla 2

Factores de insatisfacción

FACTORES DE INSATISFACCIÓN		PORCENTAJE(%)	% Acumulado
Tiempo medio de operación	TMO	42%	42%
Tiempo de espera para contactar con un asesor (después de la opción 1-2-3)	TME	28%	70%
No responden las llamadas	Abandono	16%	86%
Solución por parte del asesor	Solución	8%	94%
Atención y trato del asesor	Actitud	4%	98%
Otros	Otros	2%	100%
TOTAL		100%	

Nota: Datos de la empresa - elaboración propia

En el diagrama de Pareto anterior, se observa el 42% de percepción negativa del usuario final del área de Contact Center se centra en el factor de Tiempo de atención TMO 42% 42%, tiempo de espera para contactar con un asesor (después de la opción 1-2-2) TME 28 % 70%, no responden las llamadas abandono 16% 86%, solución por parte del asesor solución 8% 94%, atención y trato del asesor actitud 4% 98%, otros 5.8% 100.0% 100.0%. Como se muestra en la tabla anterior, los principales factores de insatisfacción son el tiempo de operación, el tiempo de espera y las llamadas que no fueron atendidas por el asesor, representando aproximadamente el 86% de los problemas principales. Por último, los factores; solución por parte del asesor, atención y trato del asesor y otros representa el 14%, cifra que no es impactante a comparación de los motivos expuestos anteriormente.

El problema por desarrollar en el presente proyecto de investigación es el tiempo de operación para acceder a la atención, ya que es el factor que mayor impacto tiene. El cual se explicará a continuación:

$$\text{TMO (segundos)} = \frac{\text{T. Talk (hablado)} + \text{T. Hold (Espera)} + \text{T. ACW}}{\text{Total de llamadas atendidas}}$$

- **Tiempo de conversación:** tiempo total en el que los agentes están hablando con los clientes.
- **Tiempo en hold (en espera):** es el tiempo en el que el cliente está en hold, es decir, el tiempo que se mantiene en espera hasta que un agente le atienda. Es importante diferenciar entre el tiempo en hold al Mute, ya que en el segundo caso suele detener la contabilización del tiempo de llamada, y por ende se recomienda no hacer uso de este.
- **Tiempo after-call (o ACW):** tiempo posterior a la llamada, dedicado a aquellas tareas que el agente debe llevar a cabo para dar por finalizada la transacción antes de estar disponible para atender otra llamada. Algunos ejemplos pueden ser: llenar un formulario, enviar un correo, hacer alguna anotación en un aplicativo, crear un caso para escalar, etc.

Tabla 3

Tiempo de operación por meses en el 2022

MES	TIEMPO DE OPERACIÓN			
	T. ACW (segundos)	T. Hold (segundos)	T. Talk (segundos)	LLAMADAS
1	325837	315039	11419568	23077
2	338596	256915	11674445	231585
3	318233	239077	11855404	24352
4	321904	258796	12196575	26110
5	392692	262305	13969775	28133
6	406052	241357	13652913	27558
7	404610	228462	14081320	28411
8	407486	237312	13742278	28482
9	369715	214798	12842739	26650
10	412613	182896	12976554	27361
11	379045	185732	12062999	26112
12	195904	117679	6248273	25955
TOTAL	4272686	2740368	146722843	523786

Nota: Datos de la empresa – elaboración propia

Tabla 4

Tiempo de operación por asesor

IDENTIFICACIÓN ASESOR	TIEMPO DE OPERACIÓN			LLAMADAS
	T. ACW (Segundos)	T. Hold (segundos)	T. Talk (segundos)	
3000	7974	8762	363780	8219
3001	12947	4580	407999	7817
3002	940	1063	122015	2212
3003	1520	4165	81667	2090
3004	7451	4718	203963	3688
3005	2087	853	40005	753
3006	10960	5337	222275	5427
3007	5237	4593	187659	4136
3008	3214	1296	158066	3006
3009	1287	1144	1315	1195
3010	1168	1888	61889	1572
3011	992	377	36916	894
3012	1038	1486	85856	1922
3013	4723	5421	193145	5167
3014	8155	5280	241322	5415
3015	2365	4273	152186	4059
3016	1378	1452	48750	1287
3017	9025	5201	352672	8503
3018	10903	15172	478264	13413
3019	2400	3345	5862	2345

Nota: Datos de la empresa – elaboración propia

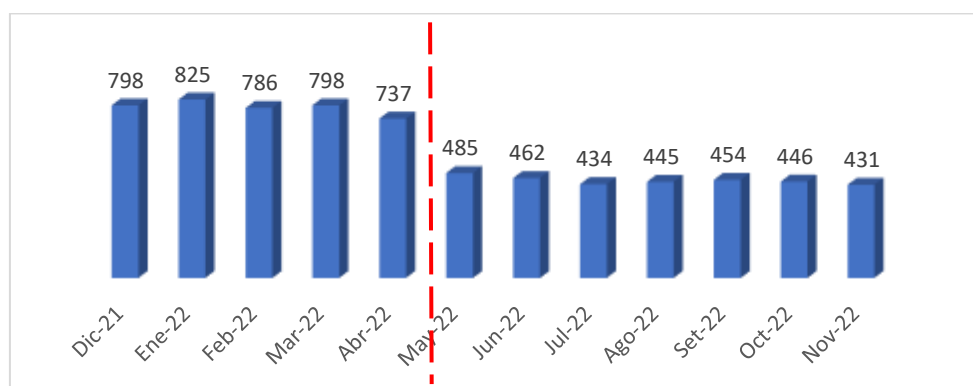
Como se muestra en las dos tablas anteriores y según la formula, el tiempo medio de operación es una métrica que tiene implícito varios factores que deben manejar los agentes del contact center y para sacar el máximo provecho, se les capacitara en las nuevas funcionalidades que se implementara con la actualización del sistema, como son:

- ✓ **Criterio de asignación de agente:** tiempo de inactividad prolongado, perfil del agente (habilidades), transferencia rápida/forzada.
- ✓ **Software de marcado automático y telemarketing** con formularios inteligentes.
- ✓ **Enrutamiento automático del tráfico entrante mediante:** número llamado (DNIS), número de interlocutor (ANI), IVR, consultas a la BD.
- ✓ **Control: Monitoreo e informes:** monitoreo en tiempo real (agentes, llamadas en cola), interceptación de llamadas, datos a gran escala.

Habiendo capacitado a los agentes del contact center en la gestión del sistema, así como haber abordado los temas principales por los que más se comunican los usuarios, se evaluó que el personal tenía mayor desempeño, por lo que se realizó una nueva encuesta desde el mes de su la implementación del sistema y se tuvo el siguiente resultado:

Figura 16

Análisis de PMO desde la incorporación del Sistema de Contact Center



Donde se puede verificar que el tiempo medio de operación en las llamadas, bajo considerablemente, desde el uso del Sistema de Contact Center, mejorando las métricas de satisfacción del cliente.

2.3.2.5. Recursos humanos. La Gestión de Recursos nos permite ver y administrar los recursos humanos con el que se cuenta en el proyecto y sus responsabilidades para la finalización del proyecto.

Matriz RACI

La matriz de asignación de responsabilidades (RACI) describe la participación de los roles en la realización de tareas para un proyecto. A continuación, se muestra a detalle lo implícito dentro del trabajo de investigación en curso:

Figura 17

Matriz de asignación de responsabilidades del proyecto

		MATRIZ RACI																
Diagrama RACI		PERSONA																
ACTIVIDAD		RH1	RH2	RH3	RH4	RH5	RH6	RH7	RH8	RH9	RH10	RH11	RH12	RH13	RH14	RH15	RH16	RH17
		JP	RESP. CALIDAD	ING. TEL. A	ING. TEL. B1	ING. TEL. B2	TEC ELECT - REDES 1	TEC ELECT - REDES 2	TEC ELECT - REDES 3	TEC TEL1	TEC TEL2	TEC TEL3	TEC TEL4	AY1	AY2	AY3	AY4	AY5
1.0	PROYECTO TELEFONIA IP	A	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	INICIO DE PROYECTO (HITO)						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	GESTION	A	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	PLAN DE PROYECTO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.2	SEGUIMIENTO Y CONTROL	A					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1	Informe de Estado	A	C	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.2	Informes de Seguimiento	A	C	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.3	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	A					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.3.1	Aseguramiento de Calidad Sede San Borja	A	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.3.2	Aseguramiento de Calidad Sede San Miguel	A	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.4	CONTROL DE CALIDAD	A					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.4.1	Control de Calidad Sede San Borja	A	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.4.2	Control Aseguramiento de Calidad Sede San Miguel	A	R	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.5	CIERRE DE PROYECTO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	IMPLEMENTACION			A														
1.3.1	CENTRAL TELEFONICA IP (SEDE SAN BORJA)	I	R	A	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.2	TELEFONOS IP						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.3.1	Teléfonos IP Sede San Borja	I	R	C	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.2	Teléfonos IP Sede San Miguel	I	R	C	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3	SISTEMA DE CONTACT CENTER						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.3.1	Servidor de Contact Center Sede San Borja	I	R	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.2	Servidor de Contact Center Sede San Miguel	I	R	A	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.2.1	Agente y Supervisor Sede San Borja	I	R	A	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.2.2	Agente y Supervisor Sede San Miguel	I	R	A	I	C												
1.3.3.1	Softphones Sede San Borja	I	R	C	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.2	Softphones Sede San Miguel	I	R	C	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3.3.4.1	Headsets Sede San Borja	I	R	C	A	I												
1.3.3.4.2	Headsets Sede San Miguel	I	R	C	I	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4.1	PRECOMISIONAMIENTO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4.1.1	Precomisionamiento Sede San Borja	I	C	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.4.1.2	Precomisionamiento Sede San Miguel	I	C	A	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.4.2	COMISIONAMIENTO	A	R	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
1.5	CAPACITACION Y MANUALES						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.1	MANUALES	A	I	C	R	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.2	CAPACITACION	A	I	R	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6	FIN DE PROYECTO (HITO)						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 18

Leyenda de la matriz RACI

A	Accountable (persona con responsabilidad última sobre la tarea)
R	Responsible (persona responsable de ejecutar la tarea)
C	Consult (persona a la que se consulta sobre la tarea)
I	Inform (persona a la que se debe informar sobre la tarea)
-	None (ninguno)

HOJA DE RECURSOS

Figura 19

Hoja de recursos del proyecto

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Grupo	Nivel 1	Nivel 2	Capacidad máxima	Tasa estándar
CENTRAL TELEFÓNICA IP D1	Material	PBX	B	B1			S/3.600,00
CENTRAL TELEFÓNICA IP D2	Material	PBX	B	B1			S/4.200,00
CENTRAL TELEFÓNICA IP D3	Material	PBX	B	B1			S/4.200,00
TELÉFONOS IP TIPO-A D1	Material	TELA	B	B1			S/75,00
TELÉFONOS IP TIPO-A D2	Material	TELA	B	B1			S/87,50
TELÉFONOS IP TIPO-A D3	Material	TELA	B	B1			S/87,50
TELÉFONOS IP TIPO-B D1	Material	TELB	B	B1			S/228,00
TELÉFONOS IP TIPO-B D2	Material	TELB	B	B1			S/266,00
TELÉFONOS IP TIPO-B D3	Material	TELB	B	B1			S/266,00
TELÉFONOS IP TIPO-C D1	Material	TELC	B	B1			S/273,00
TELÉFONOS IP TIPO-C D2	Material	TELC	B	B1			S/318,50
TELÉFONOS IP TIPO-C D3	Material	TELC	B	B1			S/318,50
SERVIDOR DE CC D1	Material	CC	B	B1			S/2.850,00
SERVIDOR DE CC D2	Material	CC	B	B1			S/3.325,00
SERVIDOR DE CC D3	Material	CC	B	B1			S/3.325,00
SOFTWARE CC FIDELITY D1	Material	FID	B	B1			S/18.000,00
SOFTWARE CC FIDELITY D2	Material	FID	B	B1			S/21.000,00
SOFTWARE CC FIDELITY D3	Material	FID	B	B1			S/21.000,00
HEADSETS D1	Material	HEAD	B	B1			S/54,00
HEADSETS D2	Material	HEAD	B	B1			S/63,00
HEADSETS D3	Material	HEAD	B	B1			S/63,00
SOFTPHONES D1	Material	SOFT	B	B1			S/60,00
SOFTPHONES D2	Material	SOFT	B	B1			S/70,00
SOFTPHONES D3	Material	SOFT	B	B1			S/70,00
CABLE UTP DE 8MTS. CAT 6	Material	UTP	B		B2		S/20,00
RIELES PARA GABINETE	Material	RIEL	B		B2		S/40,00
MULTITESTER DIGITAL	Material	MD	B	B1			S/50,00
ACCESORIOS ELÉCTRICOS	Material	AE	B		B2		S/60,00
PRE-COMISIONAMIENTO CENTRAL TELEFÓNICA IP	Material	PCT	B	B1			S/300,00
PRE-COMISIONAMIENTO TELÉFONOS IP	Material	PTL	B	B1			S/450,00
PRE-COMISIONAMIENTO SERVIDOR DE CC	Material	PCC	B	B1			S/300,00
PRE-COMISIONAMIENTO HEADSETS	Material	PHE	B	B1			S/100,00
PRE-COMISIONAMIENTO SOFTPHONES	Material	PSOF	B	B1			S/150,00
COMISIONAMIENTO	Material	COM	B	B1			S/4.000,00
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES A	Trabajo	ITELA	A	A1		100%	S/7.000,00/ms
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES B	Trabajo	ITELB	A	A1		200%	S/5.000,00/ms
TÉCNICO ELECTRICO - REDES	Trabajo	TRED	A		A2	300%	S/2.000,00/ms
TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES	Trabajo	TTEL	A		A2	400%	S/2.000,00/ms
AYUDANTE	Trabajo	AY	A		A2	500%	S/1.500,00/ms
GERENTE DE PROYECTO	Trabajo	GP	A	A1		100%	S/9.000,00/ms
RESPONSABLE DE CALIDAD	Trabajo	RC	A	A1		100%	S/5.000,00/ms
CONTINGENCIA	Material	CNT	B		B2		S/34.534,72

2.3.2.6. Comunicaciones. Permite el desarrollo de un enfoque adecuado de acuerdo con los requisitos de información de los interesados. Aquí se elige y registra el método para comunicarse con los interesados de manera más clara y eficaz.

Figura 20

Formato de comunicación

MÉTODO	COMO CONSIDERAMOS
ORAL FORMAL	REUNION FORMAL (VIDEO CONFERENCIA/FISICA)
ORAL INFORMAL	COMUNICACIÓN DIRECTA, LLAMADA TELEFÓNICA
ESCRITO FORMAL	OFICIO, CORREO ELECTRÓNICO
ESCRITO INFORMAL	WHATSAPP, MENSAJE DE TEXTO

Figura 21

Organigrama



Figura 22

Integrantes de Comité de control de cambios



2.3.2.7. Riesgos. Para desarrollar de una manera eficiente el proyecto es conveniente tomar en cuenta aquellos riesgos que puedan influenciar en su ejecución. Los riesgos identificados están relacionados a factores de gestión, técnicos, organización, externos e internos (por parte del cliente). La identificación de cada uno de estos eventos permitirá llevar a cabo acciones preventivas y correctivas durante el proyecto.

Análisis Cualitativo de Riesgos

Figura 23

Análisis de riesgos (MPI)

			IMPACTO				
			MUY POCO	POCO	GRAVE	ALTO	MUY ALTO
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	MUY BAJA $0,01 < 1 < 0,08$	1	1	2	3	4	5
	BAJA $0,09 < 2 < 0,16$	2	2	4	6	8	10
	MEDIA $0,17 < 3 < 0,24$	3	3	6	9	12	15
	ALTA $0,25 < 4 < 0,32$	4	4	8	12	16	20
	MUY ALTA $0,33 < 5 < 0,99$	5	5	10	15	20	25

Figura 24

Clasificación de severidad

COLOR DE LA SEVERIDAD	GRADO DE SEVERIDAD	PRIORIDAD	ESTRATEGIA	SIGNIFICADO DE CADA ESTRATEGIA
	1 a 2	Muy Baja	Aceptacion pasiva	Evaluación del riesgo en forma mensual
	3 a 4	Baja	Aceptacion activa	Dejar por escrito que se hará cuando ocurra el riesgo
	5 a 10	Medio	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad y/o el impacto
	12 a 16	Alta	Transferir / Prevenir	Trasladar el riesgo a un tercero o prevenir la ocurrencia
	20 a 25	Muy Alta	Evitar	No avanzar con el proyecto hasta no disminuir el puntaje

PRESUPUESTO DE CONTINGENCIA

Se elaboro un presupuesto de contingencia con los riesgos de mayor impacto y probabilidad que podrían ocurrir en el proyecto. A continuación, se desarrolla el análisis:

Figura 25

Presupuesto de contingencia

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	COSTO P.T (soles)	PRESUPUESTO DE CONTINGENCIA (Unidad soles)	
		1 = (1 a 8%)			
		2 = (9 a 16%)			
		3 = (17 a 24%)			
A1	Retrasos en el plan de proyecto por falta de información o requerimientos, responsabilidad del cliente.	2	8,400.00	1,344.00	
A2	Retrasos en el plan de proyecto por demora en aprobación del plan por parte del cliente.	2	8,400.00	1,344.00	
A3	Retrasos en el plan de proyecto por perdida de información documental o digital.	2	8,400.00	1,344.00	
A12	Retrasos por cierre de empresa o cancelación de orden de equipo importado.	1	6,300.00	504.00	
A18	Retrasos por el acontecimiento de un terremoto que afecte la infraestructura del local y cause daño a los equipos del proyecto.	1	6,300.00	504.00	
B1.01	Retraso en la procura de CENTRAL TELEFONICA por parte del proveedor. (retraso, daños, perdidas)	2	16,572.50	2,651.60	
B1.03	Retraso del retiro de CENTRAL TELEFONICA importado de Aduanas.	2	16,572.50	2,956.80	(1*)
B2.01	Retraso en la procura de TELEFONOS IP por parte del proveedor. (retraso, daños, perdidas)	1	30,585.00	2,446.80	
B3.01	Retraso en la procura de SERVIDOR DE CONTACT CENTER por parte del proveedor. (retraso, daños, perdidas)	1	72,835.00	2,913.40	(2*)
B5.01	Retraso en la procura de SOFTPHONES por parte del proveedor. (retraso, daños, perdidas)	1	5,925.00	474.00	
B6.01	Retraso en la procura de HEADSETS por parte del proveedor. (retraso, daños, perdidas)	1	6,035.00	482.80	
Sub Total de Riesgos				16,965.40	
Otros riesgos (10.0%)				1,696.54	
TOTAL (Unidad)				18,661.94	

(1*) Se considera un presupuesto de contingencia mayor debido al costo de mercado de servicio de un Agente Aduanero para las acciones correctivas. Se considera la importancia de la procura de la Central Telefónica por ser parte de la ruta crítica del proyecto.

(2*) Se considera una probabilidad baja de ocurrencia por impacto real en la procura del equipo.

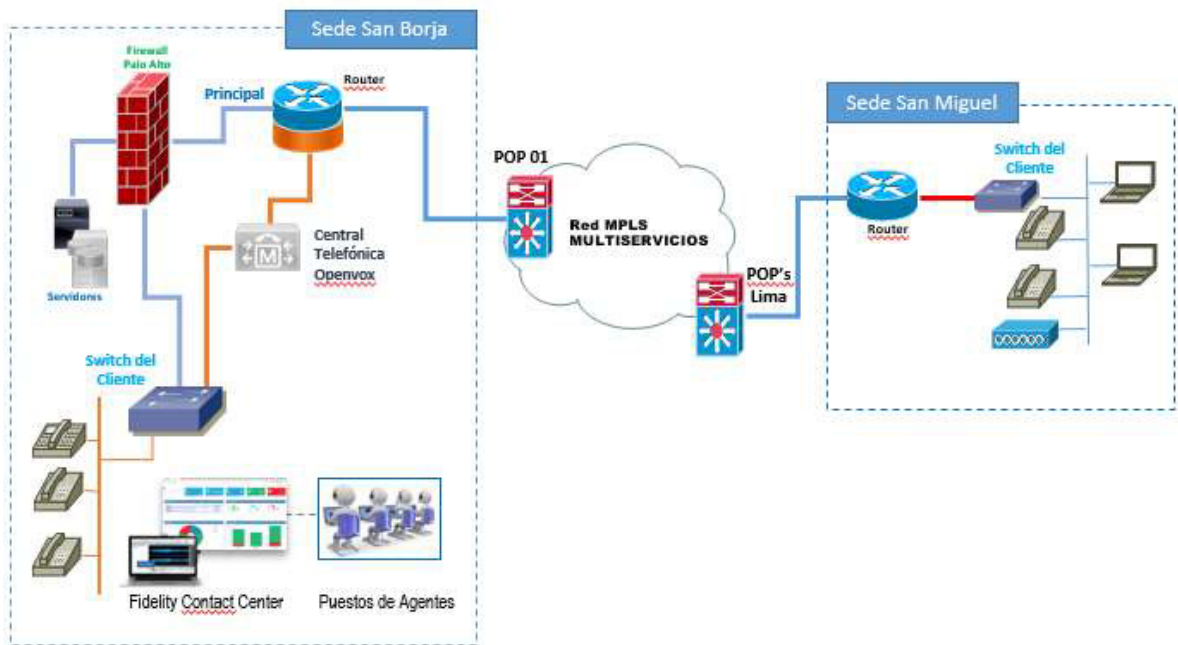
2.3.2.8. Implementación de la propuesta de solución

Topología de la solución

La solución propuesta en la institución educativa para la nueva infraestructura de telefonía cubre las sedes de San Borja y San Miguel, como se muestra a continuación:

Figura 26

Topología de la propuesta de la solución



Donde se debe tener en consideración los siguientes alcances para garantizar la calidad del servicio de voz:

- Cantidad de llamadas simultaneas en hora pico
- Considerar la priorización de tráfico (cos) en la red del cliente: Cos 2 y Cos3 (Calidad de Servicio dedicado para el contact center y la red de voz respectivamente).
- Tener contabilizado el total de tomas de energía por cada terminal que se conectara.

- En la sede principal (San Borja) sede contar con un espacio libre en el gabinete del cliente para instalar la PBX IP y el servidor para el Contact Center.
- Red de distribución externa: aseguramiento de la implementación y llegada de fibra óptica y routers a las instalaciones del cliente para interconectar todas las sedes a través de los RPV brindados por el operador. Red de distribución interna: ubicación de los teléfonos según la posición del usuario en cada una de las sedes.
- También es necesario que el cliente cuente con un switch con puertos libres para todos los dispositivos, de acuerdo con la cantidad de equipos que irán colocados en cada sede.
- El cliente debe contar con un UPS para la regularización de la tensión y amperaje de los servidores ubicados en el cuarto de comunicaciones.
- Recurso de red para cada equipo de telefonía: IP, Gateway y DNS (de ser necesario).

Componentes

Teniendo en consideración la topología expuesta anteriormente, se han considerado los siguientes equipos para cumplir con los requisitos de su implementación:

▪ Central Telefónica IP Openvox IX140

OpenVox IX240 es un dispositivo estándar de 19" 1.5U. Permite a los usuarios integrar hasta 2 piezas de tarjetas de interfaz de telefonía PCIE OpenVox, con cualquier combinación de FXS/FXO, BRI, E1/T1/J1 o interfaces de transcodificación.

Con procesadores Intel Quad Core, IX240 IPPBX puede manejar fácilmente 600 llamadas simultáneas y hasta 1000 usuarios.

Características

- ✓ Combinación de interfaz FXS/FXO, BRI, E1/T1/J1
- ✓ PRI/SS7/R2 a puerta de enlace SIP
- ✓ Convertidor de señalización PRI/SS7/R2/BRI/FXS/FXO
- ✓ Identificación de llamada (Caller ID) para llamadas entrantes aun cuido el dispositivo esté ocupado y se encuentre activa la opción de llamada en espera
- ✓ Transferencia de llamada, desvíos de llamada (desvío incondicional, desvío si no contesta, desvío cuando el anexo está ocupado).
- ✓ Buzón de Voz, IVR, listas negras, Transferencia de llamada.
- ✓ Registro de detalles de Llamada.
- ✓ Enrutamiento de llamadas (DID & ANI).
- ✓ Música en espera (llamada entrante y llamada transferida)
- ✓ Perifoneo a nivel de teléfono IP
- ✓ Funcionalidad de llamadas directas entre anexo.

Figura 27

Central telefónica IP Openvox IX140



▪ Equipos Telefónicos

Se requieren 3 tipos de teléfonos:

Teléfono Tipo 1: Fanvil X3S

- ✓ Soporta protocolo SIP
- ✓ Soporta de protocolo IPV4, IPV6
- ✓ Pantalla 320x240, 2.4"
- ✓ RJ45 x 2: Network x 1, PC x 1
- ✓ Conexión dual Ethernet (10/100 Mbps).
- ✓ Códecs: G.722, G.711(A/μ), G.729AB, G.723, G.726, iLBC, Opus.
- ✓ Soporta de directorio de 500 entradas por anexo
- ✓ Soporta de idioma español.
- ✓ Listas de llamadas perdidas, recibidas y marcadas
- ✓ Opción de no molestar
- ✓ Altavoz Full Duplex.
- ✓ Transferencia directa y asistida de llamada
- ✓ Conferencia tripartita
- ✓ Rellamada
- ✓ Soporta protocolo SIP (20 líneas)
- ✓ Soporta de protocolo IPV4, IPV6.
- ✓ Pantalla táctil 7" + Hasta 127 teclas DSS
- ✓ Bluetooth, Wi-Fi (Vía dongle)
- ✓ Códec de video H.264 para recibir video llamadas
- ✓ 2 x RJ45: Network x 1, PC x 1 / 1 x USB2.0
- ✓ Códecs: G.722, G.711(A/μ), G.729AB, G.723, G.726, iLBC, Opus.
- ✓ Soporta de directorio de 1000 entradas por anexo

- ✓ Identificación de llamada, marcación rápida.
- ✓ Opción de no molestar, OpenVPN, VLAN
- ✓ Transferencia directa y asistida de llamada

Figura 28

Teléfono Fanvil X3S



Teléfono Tipo 2: Fanvil X7 Empresarial

- ✓ 20 líneas SIP, conferencia
- ✓ Pantalla principal 4.3" a color
- ✓ Bluetooth, WiFi
- ✓ Códec video H.264
- ✓ 2 x RJ45: Network x 1, PC x 1
- ✓ Soporta de protocolo IPV6.
- ✓ Soporta conexión de auricular y manos libres.
- ✓ Narrowband Codec: G.711a/u, G.723.1, G.726-32K, G.729AB, AMR, iLBC
- ✓ Identificación de llamada.
- ✓ Listas de llamadas perdidas, recibidas y marcadas.
- ✓ Selección del tono de llamada.

- ✓ Opción de no molestar
- ✓ Llamada en espera, transferencia directa y asistida
- ✓ Música en espera, rellamada.
- ✓ VAD (Voice Activation Detection).
- ✓ Soporte Bluetooth mediante USB dongle.
- ✓ Soporte de servidor de llamadas redundante.
- ✓ Soporte TR-069.
- ✓ Soporte RTCP.
- ✓ Session Initiation Protocol (SIP).
- ✓ Teclas del módulo de expansión programables

Figura 29

Teléfono Fancil X7



Teléfono Tipo 3: Fanvil X210 Empresarial

- ✓ 20 líneas SIP, conferencia
- ✓ Pantalla principal 4.3" a color
- ✓ Bluetooth, WiFi
- ✓ Códec video H.264

- ✓ 2 x RJ45: Network x 1, PC x 1
- ✓ Soporta de protocolo IPV6.
- ✓ Soporta conexión de auricular y manos libres.
- ✓ Narrowband Codec: G.711a/u, G.723.1, G.726-32K, G.729AB, AMR, iLBC
- ✓ Identificación de llamada.
- ✓ Listas de llamadas perdidas, recibidas y marcadas.
- ✓ Selección del tono de llamada.
- ✓ Opción de no molestar
- ✓ Llamada en espera, transferencia directa y asistida
- ✓ Música en espera, rellamada.
- ✓ VAD (Voice Activation Detection).
- ✓ Soporte Bluetooth mediante USB dongle.
- ✓ Soporte de servidor de llamadas redundante.
- ✓ Soporte TR-069.
- ✓ Soporte RTCP.
- ✓ Session Initiation Protocol (SIP).
- ✓ Teclas del módulo de expansión programables

Figura 30

Teléfono Fanvil X210



▪ **Sistema de Contact Center**

- ✓ Distribución de llamadas según número llamado (DNIS), número llamante (ANI), basada en skills (habilidades) de agente, IVR, calendario, horario, criterios de mayor tiempo libre, transferencia forzada y por el agente que atendió la llamada anterior del mismo interlocutor.
- ✓ Posibilidad de distribución equitativa de las llamadas.
- ✓ Monitorización en tiempo real del rendimiento mediante pantallas de supervisión.
- ✓ Control de llamadas en cola, tiempos de espera y estado de los agentes.
- ✓ Visualización en pantalla, tablet o dispositivo móvil.
- ✓ Monitorización del panel de agentes en tiempo real.
- ✓ Visualización del estado de los grupos, llamadas en espera y agentes.
- ✓ Exportación en múltiples formatos: Excel, PDF, TXT.
- ✓ Programación de informes para envío por e-mail.
- ✓ Informe de grupo calidad / encuestas / ocupación de los puertos de atención.
- ✓ Escucha en tiempo real de grabaciones.

Figura 31

Dashboard del Sistema de Contact Center Fidelity



El contact Center Fidelity Connect este compuesto de módulos, a continuación, se detallan:

Figura 32

Módulos de Fidelity



▪ **Servidor Intel Xeon bronce 3106**

- ✓ Procesador Marca Intel, familia Xeon
- ✓ Modelo Bronce 3106
- ✓ Velocidad 1.70 GHZ, cache 11 MB
- ✓ Núcleos 8, TDP 85 Watts, Litografía 14 NM
- ✓ Memoria capacidad 16 GB, tipo DDR4
- ✓ Capacidad 2 TB
- ✓ Puertos Posterior Video DB-15 1, USB 3.0.2, Video DB-15 1
- ✓ Fuente de alimentación potencia 495 watts
- ✓ Sistema Operativo Windows 10

Figura 33

Servidor Intel Xeon bronce 3106



▪ **Headset VT8000 QD**

- ✓ Auriculares con conectividad QD y frecuencia de audio de banda ancha
- ✓ Brazo de micrófono ajustable a 300°
- ✓ Súper rendimiento de audio para llamadas y música

- ✓ Excelente efecto de cancelación de ruido
- ✓ Protección auditiva avanzada con tecnología de protección activa
- ✓ Diseño ligero y comodidad durante todo el día.

Figura 34

Headset VT8000 QD



▪ **Softphone para PC**

- ✓ Voz, Click to Call y mensajería instantánea.
- ✓ Transferencia, conferencia, llamada en espera, no molestar, desvío, silencio, re-llamada y retención de llamada.
- ✓ Control de volumen y micrófono con selección de dispositivo.
- ✓ Audio Códec G.711 y opcionalmente G.729.
- ✓ Protocolo SIP
- ✓ Detalle de Llamada, directorio, pop-up con llamada entrante.

Infraestructura tecnológica de la solución

Al realizar la actualización del sistema de telefonía, se tuvo optimización en los recursos, ya que la cantidad de cableado que se tenía antes de la implementación era hasta

cuatro veces mayor. Un claro ejemplo de esto era el cuarto de comunicaciones, como se muestra a continuación:

Figura 35

Cableado en el gabinete del cuarto de comunicaciones



Como se puede apreciar, dentro del cuarto de comunicaciones existía una cantidad considerable de cables desordenados, dentro de los cuales, la mayoría no se tenían identificados. Además, cuando alguien quería acceder a algún equipo dentro del cuarto de comunicaciones, esto podía causar los siguientes riesgos dentro de la empresa:

- Tocar involuntariamente algún cable suelto y electrocutarse.
- Tocar o jalar involuntariamente un cable enredado de un servicio activo.
- Ocasionar algún corte eléctrico a la empresa.

Con la actualización tecnológica, se cambió la central telefónica, cableado teléfonos, entre otros dispositivos analógicos. Teniendo como mejora tecnológica nuevas funcionalidades, como

optimización de recursos. Como se muestra a continuación el cableado ahora está más ordenado, rotulado e identificado:

Figura 36

Central telefónica en el gabinete del cuarto de comunicaciones del cliente



Configuraciones

Las configuraciones más importantes de los equipos involucrados en la solución son:

Central Telefónica IP – SO Issabel

Issabel es un software de comunicaciones unificadas de código abierto. En la PBX se asigna una IP estática como se muestra a continuación:

Figura 37

SIP Trunk Issabel – Dirección IP estática



Extensiones

En la Central Telefónica Issabel, se crean extensiones (los números que será asignado a cada equipo telefónico IP para su registro como anexo).

- **Web – Issabel**

Figura 38

Configuración de una extensión en la PBX

Añadir una extensión

Por favor, seleccione a continuación su dispositivo y haga clic después en Enviar

- Dispositivo

Dispositivo Dispositivo SIP genérico ▼

Enviar

- Añadir extensión

Extensión del usuario [?]

Nombre para mostrar [?]

- Opciones del dispositivo

Este dispositivo usa la tecnología sip.

secret [?]

Troncal

Para configurar la troncal se necesitan los datos que son comunes como son el usuario, contraseña, puerto y dirección del servidor.

Figura 39

Configuración de troncal en la PBX

The screenshot shows the configuration page for a trunk named 'Troncal-PSTN'. The interface is divided into several sections:

- Trunk Name:** Troncal-PSTN
- Outbound CallerID:** (empty field)
- CID Options:** Allow Any CID (dropdown menu)
- Maximum Channels:** (empty field)
- Asterisk Trunk Dial Options:** (empty field) with an ☐ Override checkbox.
- Continue if Busy:** ☐ Check to always try next trunk
- Disable Trunk:** ☐ Disable
- Dialed Number Manipulation Rules:**
 - prepend: [] + prefix: [] | match pattern: [] (with a green checkmark icon)
 - + Add More Dial Pattern Fields: [] Clear all Fields: []
 - Dial Rules Wizards: [pick one] (dropdown menu)
 - Outbound Dial Prefix: []
 - Outgoing Settings: []
- PEER Details:**
 - host=10.2.25.187:80 (TP SIP TRUNK)
 - type=peer
 - qualify=yes

Llamadas salientes

En la Central Telefónica Issabel, se crean rutas para las llamadas salientes, por donde cada anexo tendrá la facilidad de realizar una llamada.

Figura 40

Extensión en la PBX

The screenshot shows the 'Route Settings' page for a route named 'Celulares'. The interface includes the following fields and sections:

- Nombre de la ruta:** Celulares
- Route CID:** (empty field) with an ☐ Override Extension checkbox.
- Contraseña de la ruta:** (empty field)
- Dial Patterns that will use this Route:**
 - (51) + [] | [9XXXXXXX] / [] (with a trash icon)
 - (prepend) + prefix | [match pattern] / CallerID (with a trash icon)

Llamadas entrantes

En la Central Telefónica Issabel, se crean rutas para las llamadas entrantes, por donde cada anexo tendrá la facilidad de recibir una llamada.

Figura 41

Configuración de llamadas entrantes en la PBX

The screenshot shows the 'Añadir ruta entrante' (Add incoming route) form. It includes the following fields and controls:

- Descripción:** A text input field.
- Número CID:** A text input field containing the value '91234567'.
- CallerID Number:** A text input field.
- CID Priority Route:** A checkbox that is currently unchecked.
- Opciones:** A label for the options section.
- Fuente:** A dropdown menu set to 'Ninguno' (None).
- Establecer destino:** A label for the destination setting.
- Extensiones:** A dropdown menu set to '<200> 200'.
- Enviar:** A button to submit the form.
- Limpiar destino y enviar:** A button to clear the destination and submit.

Teléfonos IP

Registro de teléfonos

Para que los teléfonos IP estén conectados a la PBX y puedas realizar llamadas internas, como externas (entrantes/salientes), también es necesario configurar el teléfono Fanvil a través de su interfaz web, a la cual accederemos una vez que el teléfono haya sido conectado a la red del cliente, mediante un cable Ethernet hacia el switch. A continuación, se muestra los pasos a considerar para configurar el teléfono:

Figura 42

Configuración de registro de un teléfono Fanvil

The screenshot displays the Fanvil web interface for configuring a phone's registration. The left sidebar contains a menu with 'Línea' highlighted. The main content area shows the 'Ajustes básicos' tab for SIP configuration. Key fields include 'Estado de la línea' (Registrado), 'Usuario' (1000), 'Nombre de autenticación' (1000), 'Contraseña de autenticación' (masked), 'Server Name' (192.25.187.80), and 'Activado' (checked). There are also fields for 'Dirección del Servidor SIP Proxy' (192.25.187.80), 'Puerto del Servidor SIP Proxy' (5060), 'Añadir outbound proxy', 'Puerto para el outbound proxy', 'Backup Proxy Server Address', and 'Backup Proxy Server Port'. A 'NOTE' box on the right provides a description of the settings. At the bottom, there are links for 'Ajustes de codecs', 'Ajustes avanzados', and 'SIP Global Settings', along with an 'Aplicar' button.

Pasos a seguir para el registro del teléfono en su interfaz:

1. Haga clic en la sección Línea (1) del menú lateral izquierdo.
2. Introduzca su usuario SIP en los campos (2).
3. Introduzca su contraseña SIP en el campo (3).
4. Introduzca su dominio SIP en el campo (4).
5. Línea marcada como Activa (La casilla de verificación debe estar seleccionada).
6. Haga clic en Aplicar

En pocos segundos el teléfono Fanvil se conectará a la PBX Openvox y se mostrará como Registrado. Por ende, ya se puede empezar a realizar y recibir llamadas.

Configuración de teclas BLF

(Led de Estado) -> Teléfonos Tipo 3 (operadora)

Se configurarán las teclas BLF para los teléfonos de operadora que deseen tener acceso rápido al discado de números recurrentes a solicitud de la institución educativa:

Figura 43

Led de Estado BLF

1. Seleccione teclas programables.
2. Seleccione memoria de la lista desplegable.
3. Introduzca una etiqueta en el campo (3)
4. Introduzca los 6 Dígitos del usuario SIP que quiere monitorizar.
5. Seleccione BLF/Nueva llamada. Haga clic en Aplicar para guardar los cambios.

Fidelity Contact Center

Jusan Streamline Server

Este es el "servidor CTI" de la aplicación. Se encarga de la coordinación de eventos y métodos entre los diferentes clientes (otras aplicaciones o servicios) y la centralita, mediante el protocolo CTI seleccionado. Está hecho de dos partes:

CTIServer2.exe

CTIAL_protocolo_pbx.DLL

El programa CTIServer2 es básicamente un “Proxy” encargado de las comunicaciones entre el resto de los clientes y la centralita. Reenvía los eventos recibidos de la PBX a los clientes que han solicitado “monitoreo” del puerto, y envía los métodos recibidos de los clientes a la PBX. Para no depender de PBX, se utiliza un formato específico de Jusan para los eventos y métodos.

Figura 44

Configuración Steamline Setup

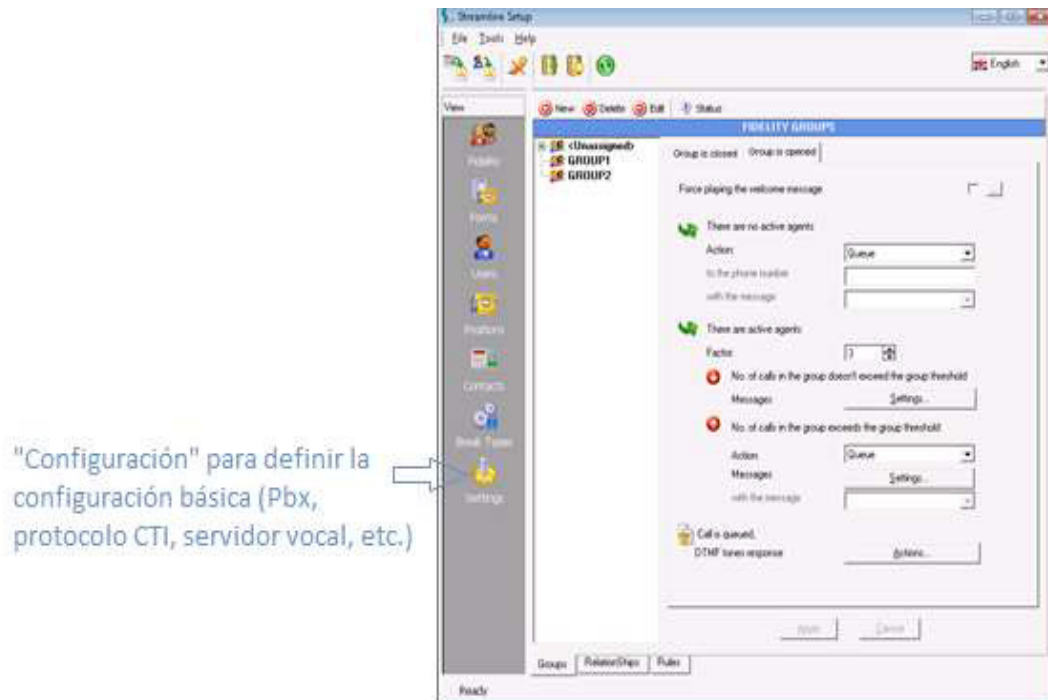
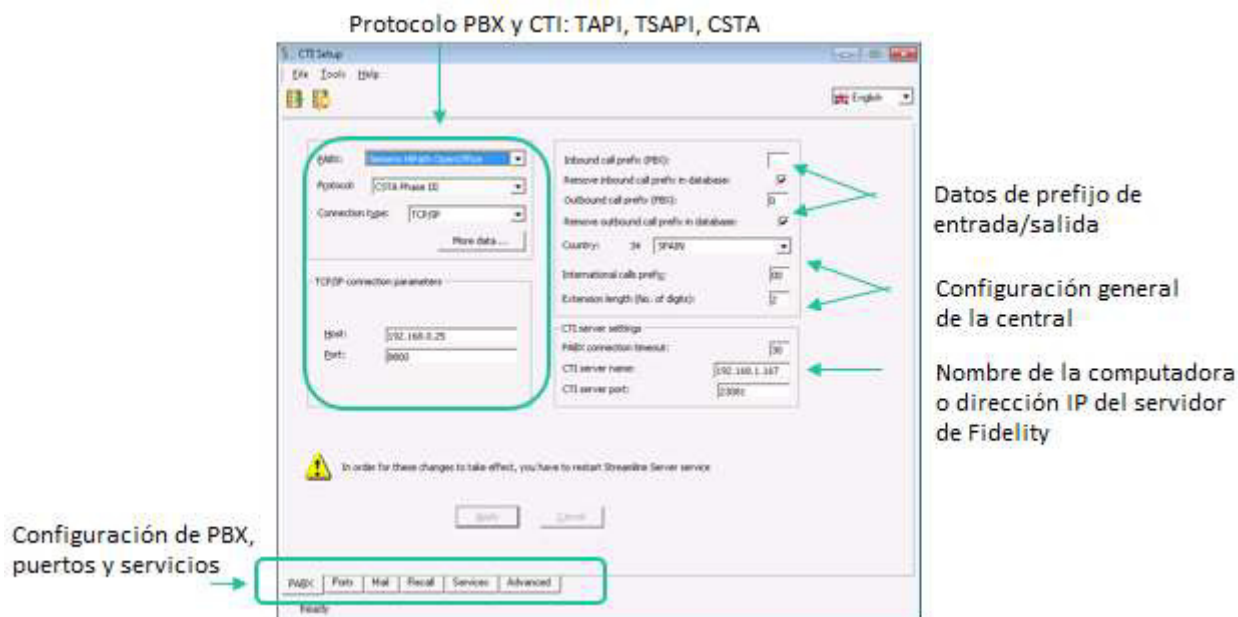


Figura 45

Configuración de parámetros técnicos en Fidelity



Configuración de puertos – Fidelity

Es a través de estos puertos como Fidelity recibe llamadas entrantes para distribuirlas a grupos y agentes en base a las Reglas de Fidelity definidas.

- Estos puertos deben agregarse a un grupo en la PBX.
- El grupo debe configurarse como 'cíclico' para llamar solo a un puerto a la vez.
- Estos puertos deben tener la función de llamada en espera desactivada.
- En caso de que se necesiten diferentes grupos, todos los puertos se pueden agregar a los diferentes grupos.

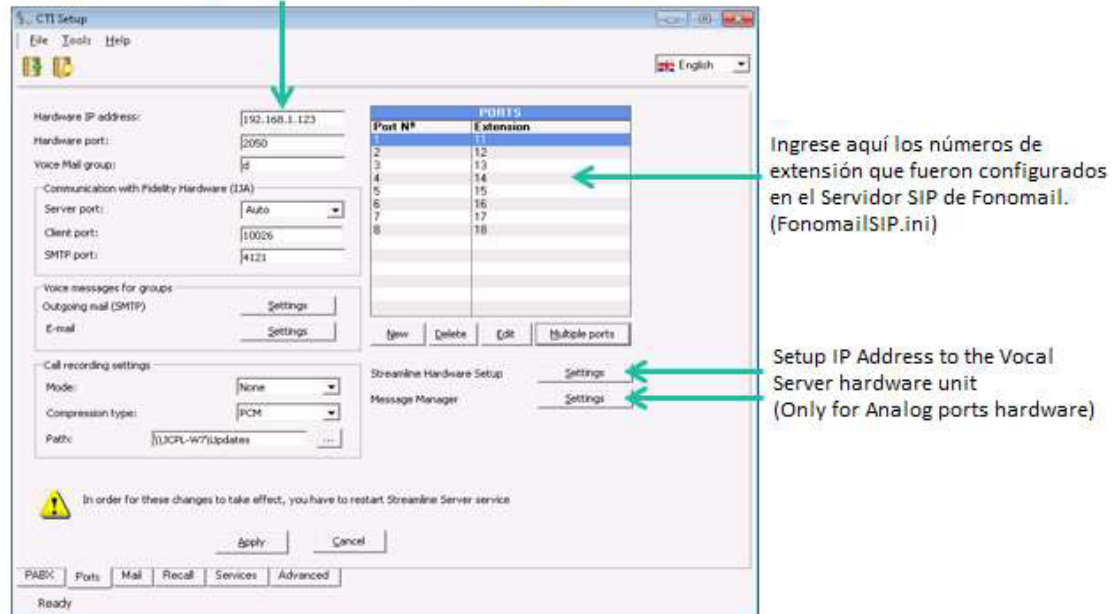
A continuación, se muestra la configuración de puertos desde la aplicación Streamline de Fidelity:

Figura 46

Configuración de puertos en Fidelity

Dirección IP del servidor vocal

Esta es la dirección IP donde está instalado el servidor Vocal SIP de Fidelity; en la mayoría de las instalaciones, esta es la misma dirección IP de la computadora.

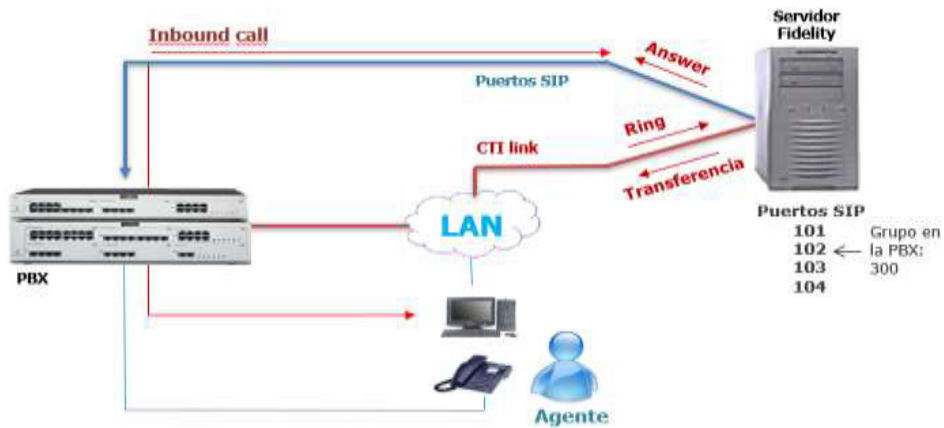


Integración de la Central Telefónica IP con el Contact Center Fidelity

La PBX IP se integra con el Sistema de Contact Center Fidelity para tener más funcionalidades en la gestión de llamadas, ya que con ello se mejorará el volumen de tráfico de llamadas, realizar campañas de telemarketing. Para la integración entre la PBX y el Sistema de Contact Center Fidelity, se considera la siguiente arquitectura:

Figura 47

Arquitectura de operación entre la PBX y Fidelity



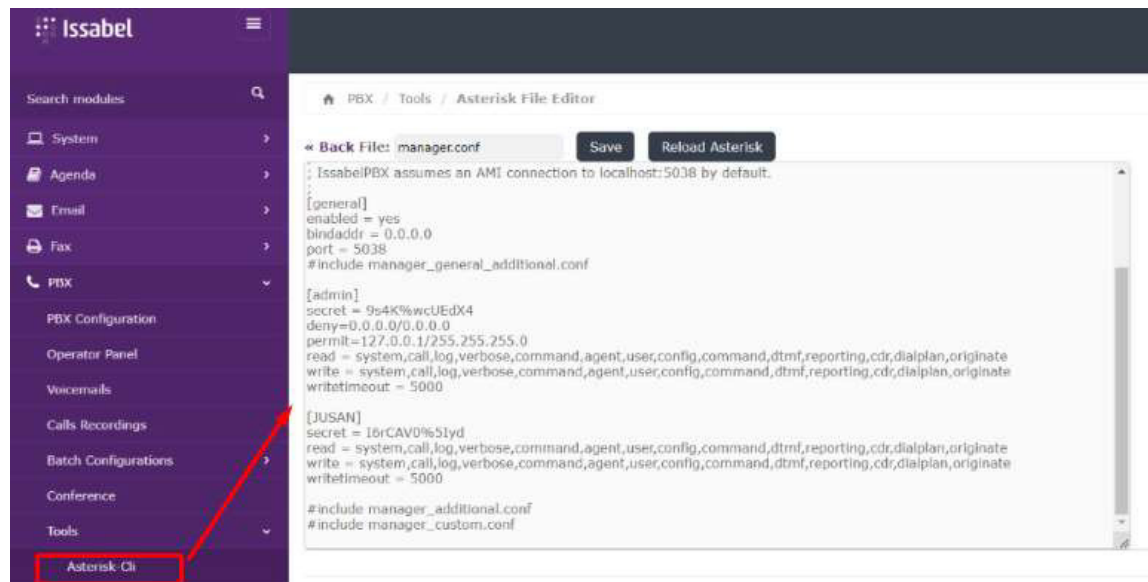
Para el funcionamiento de las aplicaciones con Issabel se utiliza AMI que permite obtener la información sobre eventos y enviar los comandos.

Nos conectamos al servidor Asterisk-CLI por medio de la web de Issabel y hacer lo siguiente.

Redactar: vi /etc/asterisk/manager.conf

Figura 48

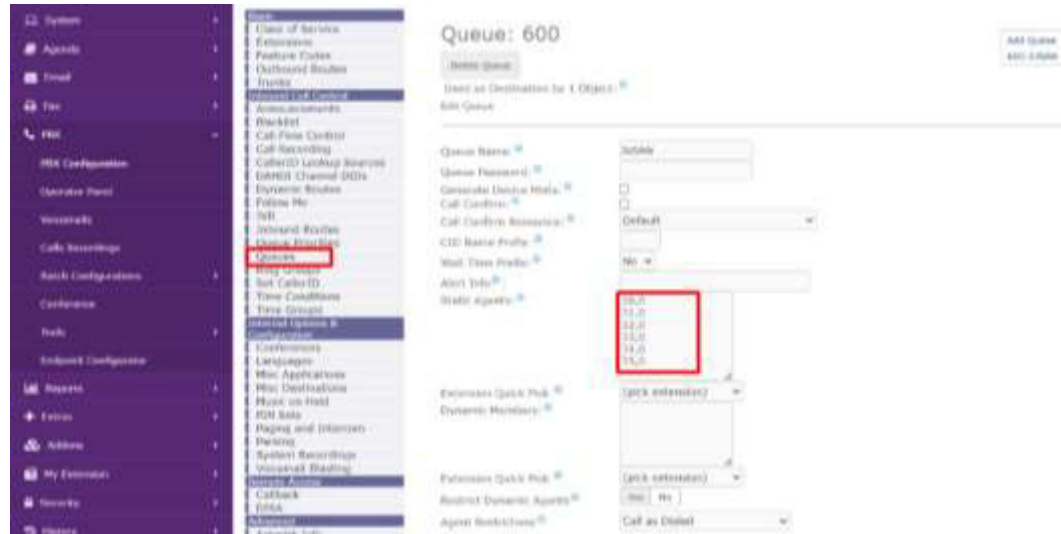
Configuración AMI por la web de Issabel



Así como también la cola 8800, con los anexos: Del 30 al 42, como se muestra a continuación:

Figura 49

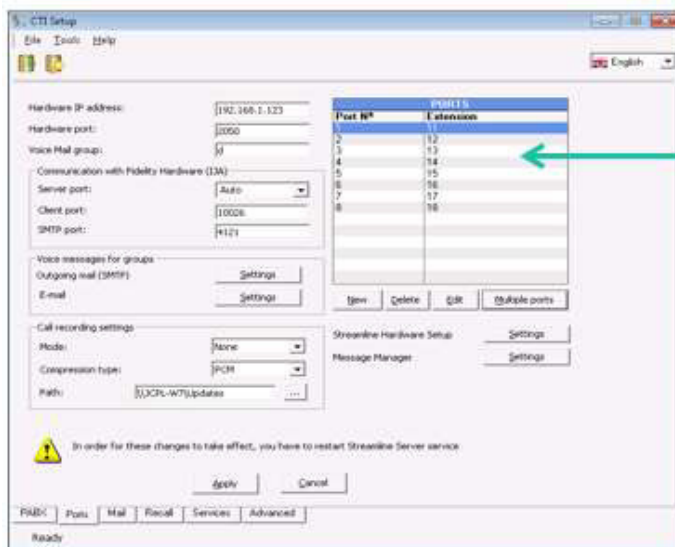
Configuración de la cola por la Web de Issabel



De la misma forma, estos parámetros (cola, extensión) se configuran en Fidelity:

Figura 50

Configuración de puertos Fidelity relacionados a la PBX



PUERTOS DE FIDELITY

A través de estos puertos como Fidelity recibe llamadas entrantes para distribuirlas a grupos y agentes en base a las Reglas de Fidelity definidas.

```
FonoMailSip.ini

//pbx
PbxSipDomain = 192.168.0.222

// Ports
Pto 0 = ija udp , , ,
Pto 1 = ija acd fadding , , ,
Pto 2 = ija acd fadding , , ,
Pto 3 = ija acd fadding , , ,
Pto 4 = ija acd fadding , , ,

//
pto,ext,PIN,ENDPOINT,Suscribe,SuscribeTo
Ext 1 = 1, 30,1234,,0,0,
Ext 2 = 2, 31,1234,,0,0,
Ext 3 = 3, 32,1234,,0,0,
Ext 4 = 4, 33,1234,,0,0,
```

Figura 51

Cola de llamadas para la integración con Fidelity

The screenshot displays the 'PBX / PBX Configuration' interface. On the left, a sidebar menu lists various configuration options, with 'Queues' highlighted. The main area shows the configuration for 'Queue: 8800', which is named 'Cola'. The 'Dynamic Members' list is visible, showing a list of extensions: 30,0, 31,0, 32,0, and 33,0. These extensions are highlighted with a red box. Other configuration options like 'Queue Name', 'Queue Password', and 'Call Confirm' are also visible.

2.3.3 Factibilidad técnica-operativa

La factibilidad Técnica-Operativa consiste en realizar un análisis de los recursos productivos, necesarios para la ejecución de un proyecto. Por lo que permite conocer si el proyecto será factible con los recursos técnicos-operativos existentes o ampliando si fuera el caso de ser necesario.

Realizar este tipo de investigación es fundamental. Primero, porque a través de ellos podemos entender si el proyecto se puede llevar a cabo utilizando los recursos técnicos disponibles. En segundo lugar, porque si tenemos que adquirir otros podremos conocer sus volúmenes, tiempos y costos. De esta manera, se pueden cuantificar por medio de la viabilidad financiera.

2.3.3.1. Perspectiva técnica. Debido a los enormes avances tecnológicos que se han producido a lo largo del tiempo. En el presente proyecto se realiza la implementación y uso de nuevas tecnologías que nos brindan grandes ventajas.

En la institución educativa que estamos realizando la implementación del Sistema de Contact Center, se venía usando una tecnología desfasada, con la cual no se podía hacer uso de muchas funcionalidades que hoy en día existen, para ello se realizó el desarrollo de este proyecto ya que no contaba con la infraestructura ni personal capacitado para atender de una forma más eficaz cuando los usuarios de la institución se comunicaban para obtener información.

Es así que el objetivo de la investigación es poder mejorar la calidad de atención al cliente, ya que se tendrá un sistema dedicado con personal capacitado, encabezado por un líder, el cual podrá gestionar de manera eficaz emails, chats junto con su equipo de trabajo.

2.3.3.2. Perspectiva operativa. Los beneficiarios de la presente investigación son los nuevos clientes que se van captando, así como los padres de familia de la institución educativa ubicadas en las sedes de San Borja y San Miguel, ya que son los padres quienes usualmente llaman para pedir información sobre sus hijos o la parte académica.

Los padres de familia tienen claro que esto les favorecerá y facilitará la comunicación, ya que de esta forma no tendrán que desplazarse hasta la institución, si no que podrán comunicarse desde cualquier parte de donde se encuentren.

2.3.4 Cuadro de inversión

2.3.4.1. Costos de implementación del proyecto. En el presente proyecto, se estimó los costos de hardware, licencias, configuración y soporte del servicio del proyecto.

A continuación, calcularemos la inversión para la adquisición del hardware para el caso de Central telefónica, teléfonos, servidor de Contact Center y headsets. Así como también el costo de las licencias de softphones, módulos de agentes y supervisor para el Contact Center Fidelity:

Tabla 5

Hardware y software

Descripción	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total
Central Telefónica IP	1	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00
Teléfono IP estándar	56	S/ 261.10	S/ 14,621.60
Teléfono IP gerencial	10	S/ 864.80	S/ 8,648.00
Teléfono IP operadora	4	S/ 1,112.30	S/ 4,449.20
Headset	25	S/ 225.00	S/ 5,625.00
Softphones	22	S/ 225.00	S/ 4,950.00
Servidor de Contact Center	1	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00
Agentes	20	S/ 1,800.00	S/ 36,000.00
Supervisor	2	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00
			S/ 111,293.80

Para la compra del hardware y software mencionados en la tabla anterior, se adquirió el servicio de instalación, configuración y soporte por tres años:

Tabla 6

Costo de equipos y servicios

Descripción	Inversión de equipos	Instalación + Configuración	Soporte (por 3 años)	TOTAL
Central Telefónica IP	S/ 14,000.00	S/ 1,354.00	S/ 1,218.60	S/ 16,573.00
Teléfonos IP estándar	S/ 14,621.60	S/ 1,120.00	S/ 1,064.00	S/ 16,805.60
Teléfonos IP gerencial	S/ 8,648.00	S/ 250.00	S/ 237.50	S/ 9,135.50
Teléfonos IP operadora	S/ 4,449.20	S/ 99.84	S/ 94.85	S/ 4,643.90
Headsets	S/ 5,625.00	S/ 410.00	-	S/ 6,035.00
Softphones	S/ 4,950.00	S/ 290.40	S/ 684.76	S/ 5,925.00
Servidor de Contact Center	S/ 18,000.00	S/ 1,600.00	S/ 3,360.00	S/ 22,960.00
Agentes	S/ 36,000.00	S/ 3,000.00	S/ 6,660.00	S/ 45,660.00
Supervisores	S/ 5,000.00	S/ 300.00	S/ 522.00	S/ 5,822.00
				S/ 133,560.00

Tabla 7

Costos de equipos y pruebas de la puesta en marcha

DESCRIPCION	CANTIDAD	SUB TOTAL
Central Telefónica IP	1	S/ 16,572.50
Teléfonos IP San Borja	45	S/ 18,205.00
Teléfonos IP San Miguel	25	S/ 12,380.00
Servidor de Contact Center	1	S/ 72,835.00
Agente y supervisor	22	S/ 1,607.50
Softphones	22	S/ 5,925.00
Headsets	25	S/ 6,035.00
Precomisionamiento San Borja	1	S/ 2,650.00
Precomisionamiento San Miguel	1	S/ 1,400.00
Comisionamiento	1	S/ 4,800.00
TOTAL		S/ 142,410.00

Esta tabla tiene incluido el costo de los equipos, así como el precomisionamiento y comisionamiento de los mismos. Los cuales son procesos de pruebas y chequeos para proteger los equipos al momento de energizarlos.

Mencionar que, en los costos asociados a hardware, se está considerando el costo de instalación de los equipos y el soporte anual por los 36 meses que dura el proyecto.

Adicionalmente, también se desarrollan los ítems más importantes para considerar los costos necesarios para ejecutar el proyecto, incluyendo los costos de gestión involucrados en el proyecto:

Tabla 8

Costo total del proyecto considerando otros recursos

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
Gestión	1	S/ 56,700.00	S/ 56,700.00
Implementación	1	S/ 133,560.00	S/ 133,560.00
Pruebas y puesta en marcha	1	S/ 8,850.00	S/ 8,850.00
Capacitación y manuales	1	S/ 3,215.00	S/ 3,215.00
Reserva de contingencia	1	S/ 18,661.94	S/ 18,661.94
Reserva de gestión	1	S/ 13,259.22	S/ 13,259.22
TOTAL			S/ 234,246.16

2.4 Análisis de resultados

2.4.1 Análisis costos-beneficio

En este capítulo vamos a analizar la rentabilidad de nuestro proyecto, para ello debemos de determinar el VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y B/C

(Calculo Costo/Beneficio) pero antes de ello debemos conocer nuestro flujo de cajas que presentaremos más adelante.

Tabla 9

Cuadro con el total de las inversiones

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
1. Inversión				
Hardware y software	S/ 111,293.80			
Instalación y configuración	S/ 8,424.36			
Soporte por 3 años	S/ 13,841.84			
Puesta en marcha	S/ 8,850.00			
Gestión	S/ 56,700.00			
Capacitación y manuales	S/ 3,215.00			
Reserva de contingencia	S/ 18,661.94			
Reserva de gestión	S/ 13,259.22			
Inversión total	S/ 234,246.16			
2. Costos por operaciones				
Costo del enlace de Internet		S/ 5,400.00	S/ 5,400.00	S/ 5,400.00
Servicios		S/ 4,800.00	S/ 4,800.00	S/ 4,800.00
Pago a personal de la institución		S/ 882,000.00	S/ 882,000.00	S/ 882,000.00
Mantenimiento		S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
Costo total por operaciones		S/ 895,700.00	S/ 895,700.00	S/ 895,700.00
3. Beneficios				
Ingreso por servicio educativo		S/ 988,300.00	S/ 988,300.00	S/ 988,300.00
Ahorro en mantenimiento de equipos análogos		S/ 24,000.00	S/ 24,000.00	S/ 24,000.00
Costo total de beneficios		S/ 1,012,300.00	S/ 1,012,300.00	S/ 1,012,300.00
Total Beneficio Neto	S/ 234,246.16	S/ 116,600.00	S/ 116,600.00	S/ 116,600.00

Para los estudios de factibilidad se debe de contemplar lo siguiente:

- Moneda: Nuevo Sol
- Horizonte de tiempo: 3 años
- Duración de los flujos: Los periodos son de 1 año.

A continuación, calcularemos el VAN, TIR y B/C.

2.4.1.1. Valor actual neto (VAN). Es conocido también como Valor Presente Neto, este valor va a representar el excedente de lo generado por el proyecto en términos absolutos luego de

haber cubierto los costos de inversión, de uso de capital y de operación. En resumen, el VAN es la suma algebraica de los valores renovados de los costos y beneficios incurridos en un proyecto.

Tabla 10

Interpretación del VAN

Valor	Significado	Decisión por tomar
$VAN > 0$	La inversión producirá. Ganancias.	El proyecto puede aceptarse.
VAN	La inversión producirá pérdidas	El proyecto de rechaza.
$VAN=0$	La inversión no producirá pérdidas ni ganancias.	Como el proyecto no agrega valor monetario, la decisión puede basarse en otros criterios.

Se calcula de la siguiente forma.

$$VAN = -I_0 + \frac{(B-C)}{(1+i)} + \frac{(B-C)}{(1+i)^2} + \frac{(B-C)}{(1+i)^3} \dots$$

Dónde:

I =Valor presente de la cantidad a invertir=S/. 234,246.16

B =Ingresos= S/ 836,300.00

C =Egresos= S/. 676,700.00

i =tasa de interés = 20 %

Reemplazando los valores en la formula nos quedaría de la siguiente manera:

$$VAN = \frac{159,600}{1+0.2} + \frac{159,600}{1.44} + \frac{159,600}{1.73} - 234,246.16$$

$$VAN = 133,000.00 + 110,833.33 + 92,361.11 - 234,246.16$$

$$VAN = 101,948.28$$

$$VAN > 0$$

Interpretación: como el VAN es mayor a 0 se logró un beneficio de S/ 101,948.28 sobre la inversión.

2.4.1.2. Costo beneficio (B/C). Se basa en la relación entre los costos incurridos y los beneficios generados por la implementación del proyecto.

Se tiene la siguiente formula:

$$B/C = \frac{VPB}{VCP} \dots$$

Dónde:

VPB = Valor presente de los beneficios.

VPC = Valor Presente de los Costos.

Usaremos una tasa de interés del 15%.

VPB= 336194.44

VPC= 234246.16

Por lo tanto, el valor del Costo beneficio será:

B/C= 1.56

B/C > 1

2.4.1.3. Tasa interna de retorno (TIR). Esto va a indicar el máximo interés posible, siempre que esta tasa sea superior al costo de capital, este indicador determina la rentabilidad de la inversión propuesta.

$$TIR = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{(B - C)}{(1+i)^j} = 0$$

$$TIR = -234,246.16 + \frac{159,600}{(1+i)} + \frac{159,600}{(1+i)^2} + \frac{159,600}{(1+i)^3} = 0$$

Calculando el TIR, tendríamos lo siguiente:

$$\text{TIR} = 0.46 = 46\%$$

Según las evaluaciones que se realizaron tenemos las siguientes conclusiones:

- Los resultados anteriores muestran que el proyecto es económicamente viable.
- Cuando el VAN es mayor que cero (0), nos indica que los beneficios del proyecto superan sus costos; esto quiere decir, que el proyecto de también recuperar la inversión, el proyecto también genera ingresos adicionales.
- Si el valor de B/C en el proyecto es mayor que 1, significa que el valor total de sus beneficios excede sus costos, el proyecto será aceptado.
- Cuando el TIR es mayor al interés bancario, quiere decir que el interés es igual al capital que el proyecto genera, entre otras palabras, es mayor que el interés mínimo aceptable recomendado por el proyecto.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

Entre los aportes más destacables para la empresa son:

- a) Contribuir a la mejora del desempeño en la organización a través de liderazgo, trabajo en equipo y comunicación efectiva.
- b) Desarrollo e implementación de oportunidades proporcionando mi conocimiento para poder optimizar los trabajos en los diferentes proyectos asignados.
- c) Apoyo en incidencias remotas y en sitio ante cualquier inconveniente que se presente en el servicio de Telefonía.
- d) Desarrollo e investigación de nuevas soluciones Contact Center.

IV. CONCLUSIONES

- Al implementar la Solución VoIP integrada a un Sistema de Contact Center, se adquirieron nuevas funcionalidades para que la comunicación brindaba a través de las llamadas sea más dinámica y proactiva. Además, con la implementación de la solución, no solo se mejoró el hardware, si no que, al tener las herramientas, los supervisores del área de Atención al cliente capacitaron a los agentes para que la atención al público al momento de recopilar la información sea la necesaria; también, se podía medir el Tiempo de espera.
- Al implementar el Sistema de Contact Center, se mejoró la atención telefónica, incrementando la calidad del servicio al cliente y facilitando datos estadísticos acerca de la actividad realizada por los agentes. También permite acceder a la empresa a nuevos clientes potenciales a través de canales alternativos como conferencias, e-mail y redes sociales.
- Al integrar el Sistema de Contact Center se adquirió el módulo de telemarketing. Diseñado para gestionar campañas de telemarketing, realizando automáticamente llamadas por lotes a clientes potenciales cuyos números están almacenados en la base de datos.
- Proveer una solución integral que permita que la sede principal y su sede remota se le permita el acceso a la red de Telefonía fija pública mediante el uso de accesos telefónico, utilizando anexos que se encuentren conectados a la Central Telefónica IP comunicarse con líneas fijas locales, nacionales, internacionales, rurales y líneas móviles de los diferentes operadores que brindan dicho servicio en nuestro país.

- Los costos por el servicio de telefonía se redujeron, ya que el costo por llamada cambia según su funcionamiento. La desventaja de los teléfonos analógicos es que cada llamada requiere un cableado específico. Pero con la telefonía IP este inconveniente se soluciona porque la voz se digitaliza y se transmite junto con otras llamadas. Por tanto, los sistemas IP pueden ayudarle a ahorrar costes y mejorar los recursos disponibles.
- Al realizar la migración a Telefonía IP, así como también integrar la central IP con el sistema de Contact Center, se tiene más funcionalidades como la llamada tripartita, conferencias, desvío de llamadas, visualizar el CDR de las llamadas recibidas, atendidas, perdidas, con opción a filtrar reportes y descargarlos en formatos PDF o CSV, entre otras. Además, para el caso del Sistema de Contact Center, también se podrá optimizar en el tiempo de respuesta, ya que se cuenta con una interfaz dedicada para el supervisor y otra independiente para los agentes, pudiendo así el supervisor tener mayor control de las llamadas, permitiendo atender y distribuir un gran número de llamadas, minimizar las llamadas perdidas y optimizar la respuesta de atención.

V. RECOMENDACIONES

- El Sistema de Contact Center debe instalarse en el hardware con las características mínimas recomendadas para que el servidor no presente latitud, y de ser posible ir descargando los reportes necesarios y almacenarlos en otro servidor dedicado. Además, hay que considerar que este sistema nos puede servir a futuro si adquirimos nuevas licencias para integrarla con Whatsapp y Facebook.
- Se debe considerar que, para hacer uso de Fidelity Telemarketing, los requisitos técnicos por 4 agentes que usen esta funcionalidad, el servidor debe ser Windows Server 2012, Pentium®, Intel® Core o equivalente (2GHz), compatible VMware - RAM: 8GB DDR y Base de Datos SQL Express suministrada.
- Para comprobar que la comunicación entre sedes sea estable se debe verificar que el proveedor de servicios este proporcionando el ancho de banda solicitado, así como también verificar la calidad de servicio Cos3 para una óptima comunicación interna y externa hacia la PSTN.
- Contar con puntos de red en todos los lugares donde se instalarán los teléfonos IP, donde el cableado ethernet debe ser mínimo categoría 5e. Se puede usar sin ningún problema el mismo punto de red de sus PC's.
- Se debe tener en consideración antes de adquirir nuevos teléfonos o terminales telefónicos, el validar que estos equipos soporten la tecnología SIP, en el caso de los teléfonos que sean POE para no estar generando sobre costo al momento de acondicionar la conexión a la red eléctrica. Adicionalmente, he de considerar que si se aumenta la cantidad de agentes en el Sistema de Contact Center, no es necesario

adquirir teléfonos IP, si no que pueden ser softphones instalados en la PC del usuario, de esta forma solo será necesario adquirir licencias.

VI. REFERENCIAS

- Adanaque Guerrero, D., (2017). *Propuesta de mejora en el proceso de atención a clientes negocios en una empresa de telecomunicaciones*. [Proyecto profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio academico UPC.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/593282/ADANAQUE_GD.pdf;sequence=1
- Gutierrez Correa, A. y Caballero Quispe, E. (2016). *Influencia de la Telefonía IP digital Linux para una mejor comunicación entre las dependencias del gobierno regional de Ica. Ica-Perú 2019*. [Tesis para optar el título profesional, Universidad Nacional San Luis Gonzaga]. Repositorio Institucional Universidad Nacional San Luis Gonzaga.
<https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/eb2b19db-b8f8-4c13-b748-b81c23f4bd93/content>
- Informeticplus. (28 de Noviembre de 2012). informeticplus.com.
<https://www.informeticplus.com/>
- Perez Montenegro, E. (2017). *Diseño de un sistema de enlace VoIP para optimizar la comunicación de las áreas de mantenimiento y recepción entre las oficinas central y sucursal de la empresa Samsung de San Isidro, Puno*. [Tesis para optar el título como ingeniero electrónico con mención en telecomunicaciones, Universidad de Ciencias y Humanidades]. Repositorio Institucional UCH.
https://repositorio.uch.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12872/152/1/Perez_E_TIEL_2017.pdf

Portal Portal, B. y Núñez Becerra, D. A. (2017). *Integración de las tecnologías de telefonía IP avaya y asterisk para la comunicación telefónica en la Corte Superior de Justicia de Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antonio Guillermo]. Repositorio Institucional UPAGU.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAG_a4f7e0fd59e6ace82d8033078e6257ba/Details

Servervoip (12 de Junio de 2019). *Codecs*. <http://www.servervoip.com/blog/codecs-en-telefonip/#:~:text=Los%20c%C3%B3decs%20m%C3%A1s%20utilizados%20para%20VoIP%20son%3A%201,y%20genera%20buena%20calidad%20de%20voz.%20M%C3%A1s%20elementos>

Servervoip (12 de Junio de 2019). *Tecnología telefonía tradicional*. <http://www.servervoip.com:8080/http://www.servervoip.com/blog/tag/public-switched-telephone-network/>

Wikipedia (27 de Mayo de 2018). *Multiprotocol Label Switching*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Multiprotocol_Label_Switching