





---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
DE SISTEMAS**

**REDISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED,  
VOZ, DATOS, INTERNET EN LA EMPRESA LG  
TELECOM SERVICIOS DE CALL CENTER S.A. –  
LIMA; 2015.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**CARLOS LUIS ARMAS BALTAZAR**

**ASESOR**

**MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2017**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
PRESIDENTE

MGTR. ING. CIP. ANDRÉS DAVID EPIFANÍA HUERTAS  
SECRETARIO

MGTR. ING. CIP. CARMEN TORRES SECLÉN  
MIEMBRO

MGTR. ING. CIP. MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ  
ASESORA

## **DEDICATORIA**

Este proyecto lo dedico a mi esposa e hijas y a mi madre por su inmenso apoyo emocional y estímulo que con sus buenos sentimientos, hábitos y valores han sabido apoyarme incondicionalmente a lo largo de mis estudios brindándome la fuerza necesaria para continuar adelante y permitirme romper todas las barreras para llegar a este punto.

Siendo este un paso más, del apoyo de mi familia en el escalón del nivel de mi educación profesional y siendo consciente también que debemos estar en permanente actualización por característica propia de esta profesión.

*Carlos Luis Armas Baltazar*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesora la MGTR. ING. María Alicia Suxe Ramírez quien me brindo su valiosa y desinteresada orientación y guía en la elaboración de la presente tesis.

A la ULADECH por habernos brindado la oportunidad de culminar satisfactoriamente la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Y a todos mis compañeros de trabajo y en especial a la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A. que de una u otra forma me apoyaron brindándome su atención y tiempo para la realización de esta tesis.

A nuestro divino Dios por ser quien nos brinda salud y sabiduría, además de su infinita bondad y amor fortaleciéndonos cada día para lograr nuestros objetivos.

*Carlos Luis Armas Baltazar*

## **RESUMEN**

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la mejora continua en la calidad de las organizaciones del Perú, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El objetivo de la investigación fue proponer el rediseño de la infraestructura de red, voz, datos, internet en la empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. – Lima. La investigación tuvo un diseño no experimental y fue de tipo descriptivo y de corte transversal. La población fue delimitada en 40 trabajadores y la muestra fue seleccionada en la totalidad de la población; con lo que una vez que se aplicó el instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión: Nivel de satisfacción con respecto a la actual red, se puede observar que el 92.50% de los trabajadores encuestados expuso que NO está satisfecho. En lo que respecta a la dimensión: Necesidad de satisfacción con respecto a los servicios que brinda la red actual; se interpreta que el 97.50% de los trabajadores encuestados determinaron que SI requiere la propuesta de mejora al actual sistema de red. Estos resultados coinciden con las hipótesis específicas planteadas y en consecuencia con la hipótesis general; por lo que estas hipótesis quedan demostradas y además la investigación queda debidamente justificada y concluye en la necesidad que resulta beneficioso realizar el Rediseño a la infraestructura de red de la empresa comercial investigada.

**Palabras clave:** Conectividad, Implementación, Infraestructura, Rediseño, Red.

## ABSTRACT

This thesis has been developed under the research: Implementation of information and communication technologies for continuous quality improvement in organizations of Perú, of the Professional School of Systems Engineering at the Catholic University the Angels of Chimbote. The objective of the research was to propose the redesign of the network infrastructure, voice, data, internet in the company LG Telecom Services of Call Center SA – Lima. The research had a nonexperimental design of the type descriptive and cross-sectional. The population was delimited in 40 workers and the sample was selected in the whole population; the following results was obtained in the applied the instrument: In terms of the dimension: Satisfaction level with respect to the current network, 92.50% of the workers surveyed expressed that it NOT Satisfied with the current network. With regard to the dimension: Need for satisfaction with regard to the service provided by the current network; It is interpreted that 97.50% that of workers surveyed determined YES requires the proposed improvement to the current network system. These results match with the specific hypothesis raised and consequently with the general hypothesis; so, that this hypothesis are proven and also the investigation is duly justified and concludes that it is beneficial to carry out the Redesign to the network infrastructure of the company commercial investigated.

**Keywords:** Connectivity, Implementation, Infrastructure, Redesign, Network.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x

ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	8
2.1. Antecedentes .....	8
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	9
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional .....	13
2.1.3. Antecedentes a nivel local.....	16
2.2. Bases teóricas .....	20
2.2.1. Telecomunicaciones.....	20
2.2.2. Transmisión de datos .....	21
2.2.3. Flujo de datos .....	23
2.2.4. Redes.....	24
2.2.5. Tipos de redes.....	25
2.2.6. Topología .....	28
2.2.7. Modelo de Referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos)....	33
2.2.8. Protocolos de Redes.....	37
2.2.9. Elementos fundamentales que componen de las Redes .....	38
2.2.10. Medios de Red.....	42
2.2.11. Perturbaciones que puede afectar al Medio utilizado .....	49
2.2.12. Provisión de seguridad de la red.....	50
2.2.13. Cableado estructurado.....	51
2.2.14. Los Call Center .....	56
2.2.15. Empresa LG Telecom Servicios de Call Center S. A .....	60
2.2.16. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) .....	65
2.2.17. Los sistemas de Información .....	74
2.2.18. Importancia del Call center en los negocios.....	80
2.2.19. Implementación del Call center .....	83
2.3. Hipótesis.....	120
2.3.1. Hipótesis principal .....	120
2.3.2. Hipótesis específicas.....	120
III. METODOLOGÍA .....	120
3.1. Diseño de la investigación .....	120
3.2. Población y Muestra .....	122
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	123
3.4. Técnicas e instrumentos.....	125
3.4.1. Procedimientos de recolección de datos .....	125
3.4.2. Instrumentos .....	126



3.5. Plan de análisis .....	127
3.6. Principios éticos.....	128
IV. RESULTADOS .....	128
4.1. Resultados por Pregunta divididos según dimensión .....	128
4.1.1. Dimensión 1: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC.....	129
4.1.2. Dimensión 2: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC.....	131
4.1.3. Dimensión 3: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda en el Call Center .....	133
4.1.4. Dimensión 4: Conocimiento de la información, definir procesos...	135
4.2. Resultados globales según dimensión.....	137
4.3. Análisis de resultados .....	140
4.4. Propuesta de mejora.....	142
4.4.1. Propuesta técnica .....	143
4.4.2. Diagrama de Gantt .....	153
4.4.3. Propuesta económica .....	155
V. CONCLUSIONES .....	155
VI. RECOMENDACIONES .....	156
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	157
ANEXOS .....	161
ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	162
ANEXO 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO .....	164
ANEXO 3: CUESTIONARIO .....	165

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Estado de posicionamiento del producto .....	8
Tabla Nro. 2: Distribución de equipamiento .....	61
Tabla Nro. 3: Detalle lógico de los servidores .....	92
Tabla Nro. 4: Claves de acceso al router .....	92
Tabla Nro. 5: Valores a configurar en las interfaces de red .....	94
Tabla Nro. 6: Detalle de subredes implementadas .....	96
Tabla Nro. 7: Comparación de direcciones IP desperdiciadas .....	97
Tabla Nro. 8: Limitación de cuotas de disco según los usuarios .....	115
Tabla Nro. 9: División de trabajadores. ....	120
Tabla Nro. 10: Definición de operacionalización de variables .....	121
Tabla Nro. 11: Satisfacción con la actual infraestructura tecnológica. ....	126
Tabla Nro. 12: Capacidad económica de la organización. ....	126
Tabla Nro. 13: Optimización de recursos tecnológicos. ....	127
Tabla Nro. 14: Incremento de productividad en os procesos. ....	127
Tabla Nro. 15: Sistema de información implementado en la empresa. ....	128
Tabla Nro. 16: Conocimientos sobre sistemas informáticos. ....	129
Tabla Nro. 17: Conocimientos sobre control de datos. ....	129
Tabla Nro. 18: Tecnología para almacenar datos. ....	130
Tabla Nro. 19: Accesibilidad a la información. ....	130
Tabla Nro. 20: Conocimientos sobre sistemas informáticos. ....	131
Tabla Nro. 21: Conocimientos sobre control de datos. ....	131
Tabla Nro. 22: Tecnología para almacenar datos. ....	132
Tabla Nro. 23: Conocimiento de sistemas de información. ....	132
Tabla Nro. 24: Patrones para cambios tecnológicos. ....	133
Tabla Nro. 25: Documentación e información de cambios. ....	133
Tabla Nro. 26: Monitoreo y definición de procesos. ....	134
Tabla Nro. 27: Dimensión: Nivel de satisfacción y gestión actual en TIC. ....	134
Tabla Nro. 28: Dimensión nivel de conocimiento de un sistema de información. ..	135
Tabla Nro. 29: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda. ....	136
Tabla Nro. 30: Propuesta de mejora .....	140
Tabla Nro. 31: Precios del equipamiento informático .....	151

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Causas y efectos del problema central .....	3
Gráfico Nro. 2: Descripción de los objetivos para el call center. ....	6

Gráfico Nro. 3: Componentes de un sistema de transmisión. ....	23
Gráfico Nro. 4: Flujo de datos. ....	24
Gráfico Nro. 5: Red de Área Local (LAN). ....	26
Gráfico Nro. 6: Red de Área Amplia (WAN). ....	27
Gráfico Nro. 7: Red de Área Metropolitana. ....	28
Gráfico Nro. 8: Topología en malla completamente conectada .....	30
Gráfico Nro. 9: Topología en estrella conectando cuatro estaciones. ....	31
Gráfico Nro. 10: Topología de bus que conecta tres estaciones. ....	32
Gráfico Nro. 11: Topología en anillo que conecta seis estaciones. ....	33
Gráfico Nro. 12: Las Capas OSI. ....	34
Gráfico Nro. 13: Cable de par trenzado. ....	44
Gráfico Nro. 14: Cable de par trenzado apantallado (STP). ....	45
Gráfico Nro. 15: Cable coaxial. ....	47
Gráfico Nro. 16: Cable coaxial. ....	47
Gráfico Nro. 17: Subsistemas de Cableado Estructurado. ....	53
Gráfico Nro. 18: Cableado horizontal y símbolos. ....	55
Gráfico Nro. 19: Arquitectura del Contact center .....	60
Gráfico Nro. 20: Propuesta para la estructura de red del Centro de contacto. ....	63
Gráfico Nro. 21: Estructura lógica de Call Center .....	64
Gráfico Nro. 22: Las TIC enfoque integral .....	69
Gráfico Nro. 23: Interfaces para la interconexión de los dispositivos de red .....	86
Gráfico Nro. 24: Router Cisco 1841 .....	86
Gráfico Nro. 25: Switch Cisco SF 100D-05 .....	87
Gráfico Nro. 26: Switch Cisco Catalyst 2960-8TC-L .....	87
Gráfico Nro. 27: Switch Cisco Catalyst 2960-24TT-L .....	88
Gráfico Nro. 28: Dell <sup>TM</sup> PowerEdge <sup>TM</sup> R210 .....	89
Gráfico Nro. 29: SmartValue Dell <sup>TM</sup> PowerEdge <sup>TM</sup> T110 .....	90
Gráfico Nro. 30: Chasis para Rack PowerEdge 4220T110 .....	91
Gráfico Nro. 31: Enlaces redundantes en el área de Atención .....	103
Gráfico Nro. 32: Estructura del Active Directory .....	108
Gráfico Nro. 33: Recurso compartido para los perfiles móviles .....	110
Gráfico Nro. 34: Campo a configurar para los perfiles móviles .....	110
Gráfico Nro. 35: Recursos compartidos para los directorios particulares .....	111
Gráfico Nro. 36: Campo a configurar para el directorio particular .....	112
Gráfico Nro. 37: Configuración de cuotas de disco .....	113
Gráfico Nro. 38: Seleccionar usuarios a aplicar cuotas de disco .....	114
Gráfico Nro. 39: Establecer cuotas de disco .....	114

Gráfico Nro. 40: Windows 2003 server .....	116
Gráfico Nro. 41: Dimensión 1: .....	135
Gráfico Nro. 42: Dimensión 2: .....	136
Gráfico Nro. 43: Dimensión 3: .....	137
Gráfico Nro. 44: Resumen Porcentual. ....	137

## I. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se presenta el rediseño de la infraestructura de red, voz, datos, internet del call center (centro de llamadas), de la empresa LG Telecom S.A., una empresa dedicada a brindar soluciones donde convergen resultados económicos y de calidad que sirve de interfaz directo hacia sus clientes. Por supuesto este interfaz tiene que ser rápida, independiente de la localidad y con gran facilidad a la hora de obtener información. Este le gestionará de forma eficiente cualquier negocio, maximizando recursos, reduciendo costos, y aumentando los beneficios en diversos aspectos como: cobranzas, ventas y cómo no, un mayor contacto con sus clientes. Gracias a esta redefinición de los procesos de negocios se puede incrementar la productividad además de conseguir un entorno empresarial mucho más estructurado (gestión centralizada integrada en el negocio).

Conociendo la importancia y trascendencia que tiene la implementación de un call center (centro de llamadas), el presente brinda conocimientos adecuados para el desarrollo de infraestructura e implementación del mismo, muestra el diseño estructural de un call center, en la primera parte del trabajo se podrá observar un diseño y esquema de la estructura para la implementación, donde también se mencionan cuáles son los recursos necesarios y la estructuración física (dispositivos adecuados para la implementación). También se presenta amplia y detalladamente la configuración básica y necesaria que se llevará a cabo en los dispositivos de red, tales como switches y routers, en este apartado se menciona también a detalle cuales serán y porque, los protocolos y/o servicios a usar en dichos dispositivos y servidores. Destacando la importancia que tiene que tener el discernimiento adecuado para la implementación de un call center, surge de la necesidad de poner en conocimiento los métodos y/o estrategias que contribuyan a su formación de manera correcta. Es por ello que el presente, puede servir como punto de partida que lleve a cabo la creación de un centro de llamadas de manera correcta y se busque de esta manera la escalabilidad de este centro, llegando a futuro siendo uno de los mejores y más importantes. El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones en la telemática han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada

vez por más personas. El desarrollo de las redes informáticas posibilita su conexión mutua y finalmente, la existencia de la Internet, gracias a la cual una computadora puede intercambiar fácilmente información con otras situadas en regiones lejanas del planeta. Por lo cual en este documento se presenta una solución profesional que se ajusta a las necesidades actuales y futuras en lo que representa la comunicación del call center teniendo en cuenta las diferentes condiciones iniciales existentes (1).

Se sugiere una mejora significativa que se verá reflejada en el mejor desempeño de todo el personal que a diario trabaja en las instalaciones de este call center, ya que contarán con las mejores herramientas de comunicación a través de sistemas informáticos interconectados y con aplicaciones centralizadas que garantizarán mayor agilidad en el avance de todos los procesos a realizar. Se hace necesario la elaboración de los respectivos diseños de comunicaciones del call center, el cual cumplirá con las normas ANSI/EIA/TIA-568-A, documento principal que regula todo lo concerniente a sistemas de cableado estructurado.

Las TIC se difunden muy rápidamente en todos los ámbitos de nuestra sociedad, especialmente en los entornos laborales, pues instituciones y empresas no pueden desarrollar su actividad con eficiencia y competir sin aplicarlas intensivamente. En consecuencia, hay una gran demanda de formación en TIC dirigida a los trabajadores, en tanto que las instituciones educativas formales van incluyendo la alfabetización digital en sus programas, además de utilizar los recursos TIC para su gestión y como instrumento didáctico (1).

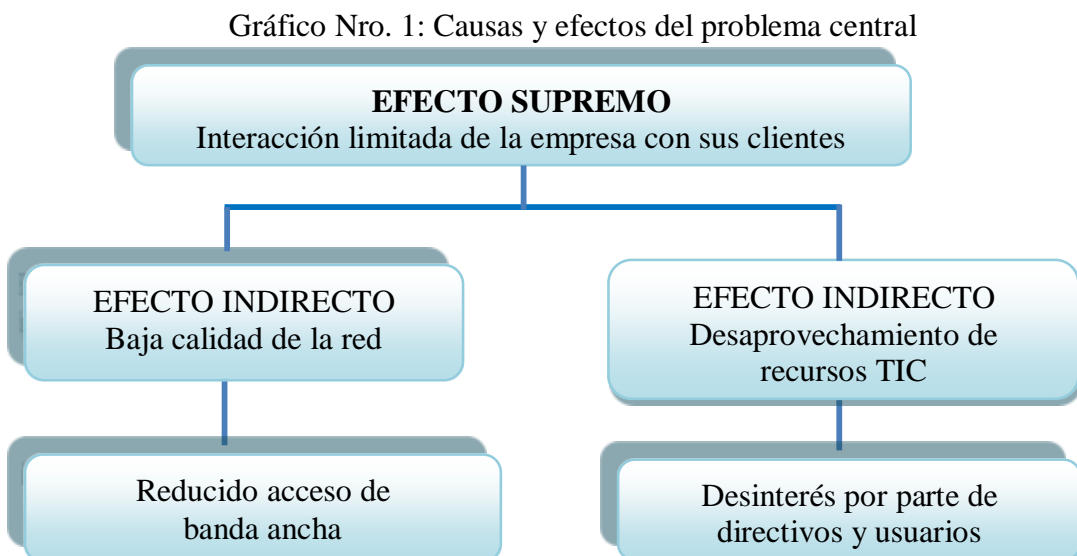
En los dominios de planear y organizar de las TIC en las empresas quedan aún muchas carencias, sobre todo conocimiento abierto para la determinación del nivel en el que se encuentran implantados los diferentes procesos de tecnologías de la información. La mayor parte de las instituciones en el mundo utilizan sistemas de información, éstos se han convertido en el soporte fundamental de la dirección de cualquier negocio. La tecnología continúa ganando terreno día con día y nos brinda recursos para agilizar los procesos, mecanismos, y un sin número de herramientas de las que nos hemos hecho dependientes. Un alto porcentaje de empleados trabajan en constante contacto directo

con todo tipo de equipos de cómputo, por ende, los sistemas de información forman parte de la vida cotidiana de los trabajadores (2).

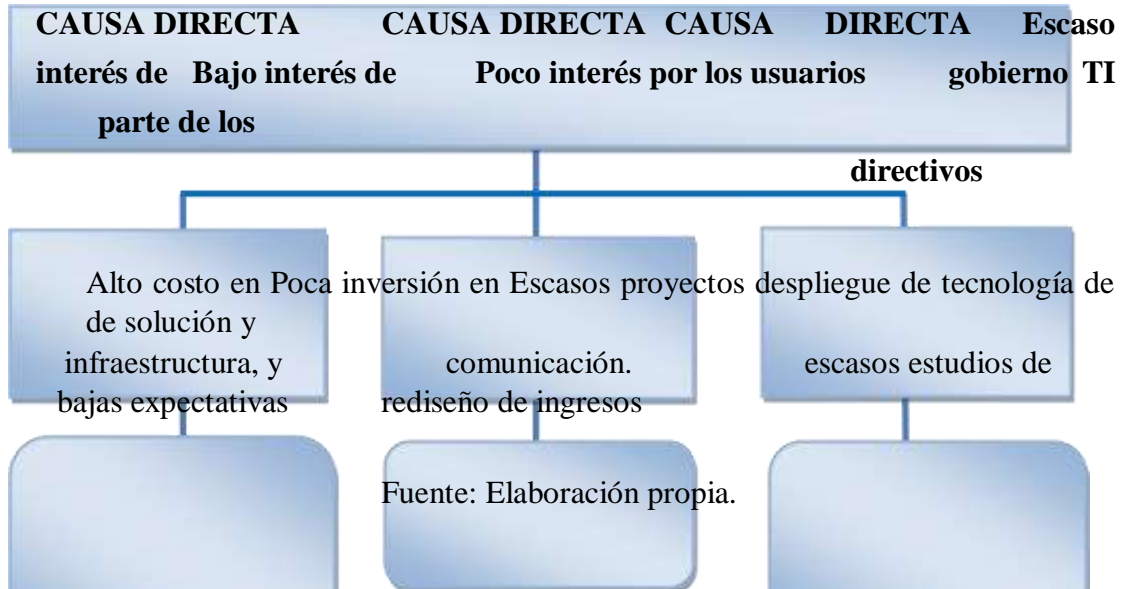
La alternativa ante esta limitación son los servicios de telecomunicaciones, los cuales facilitan enormemente al cliente comunicarse con sus proveedores para la gestión necesaria desde la comodidad de su hogar, desde el lugar de trabajo, de la calle, etc. Es decir, desde cualquier lugar y a cualquier momento. Por este motivo es que surgen los call center, para atender estas necesidades del cliente. El problema del call center respecto al proyecto es la propuesta a tener como base para conseguir la interacción continua de una empresa con sus clientes.

Las empresas tienen conocimiento de la estructura de un call center, han considerado los beneficios de la interacción con sus clientes, a través de notificaciones telefónicas. Debido a estas situaciones problemáticas, se planteó el siguiente enunciado del problema:

¿De qué manera el rediseño de la infraestructura de red voz, datos, internet mejorará la calidad de la atención de los clientes en la empresa LG Telecom S.A. servicios de call center de la ciudad de Lima; en el año 2015?



**PROBLEMA CENTRAL La empresa no cuenta con la infraestructura adecuada para la interacción continua con sus clientes**



Con el propósito de poder dar una solución a la situación problemática planteada se definió el siguiente objetivo general: Realizar el rediseño de la infraestructura de red, voz, datos, internet de la empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. Cuyo resultado será eficaz y segura, proporcionará resultados de atención positivos y optimizará la resolución de los problemas a través de servicios de alta calidad, desarrollados con eficiencia con el propósito de obtener su reconocimiento mediante la oferta de soluciones que impacten positivamente en los negocios del cliente por ello la propuesta de mejora.

Con la finalidad de garantizar la calidad en la atención para satisfacer las inquietudes de sus clientes y con el único propósito de lograr cumplir con el objetivo propuesto anteriormente, en tal sentido se definieron los objetivos específicos siguientes:

1. Determinar que la propuesta de mejora de la red será beneficioso para el contact Center y redundará en brindar una mejor calidad de atención.
2. Explicar la infraestructura de red adecuada para la interacción de la empresa con sus clientes, brindando respuestas rápidas de atención.



3. Explicar nivel de actualización en el rediseño de la infraestructura de red influye significativamente en la calidad de atención, mejorando los tiempos de respuesta.
4. Determinar el rediseño de la infraestructura de red que mejore el desempeño en la calidad de atención.

Brindar solución a los problemas y/o inquietudes de los clientes en el tiempo más corto posible. Gracias a una implementación de red de tiempos rápidos de respuesta, permitiendo al equipo de atención la capacidad de lograr que los clientes sean más productivos en sus negocios o áreas de trabajo descentralizando las actividades de los trabajadores dedicados a la interacción con los clientes, de las labores propias de la empresa y notificar las experiencias con los clientes, permitiendo conocer sus disconformidades y sugerencias.

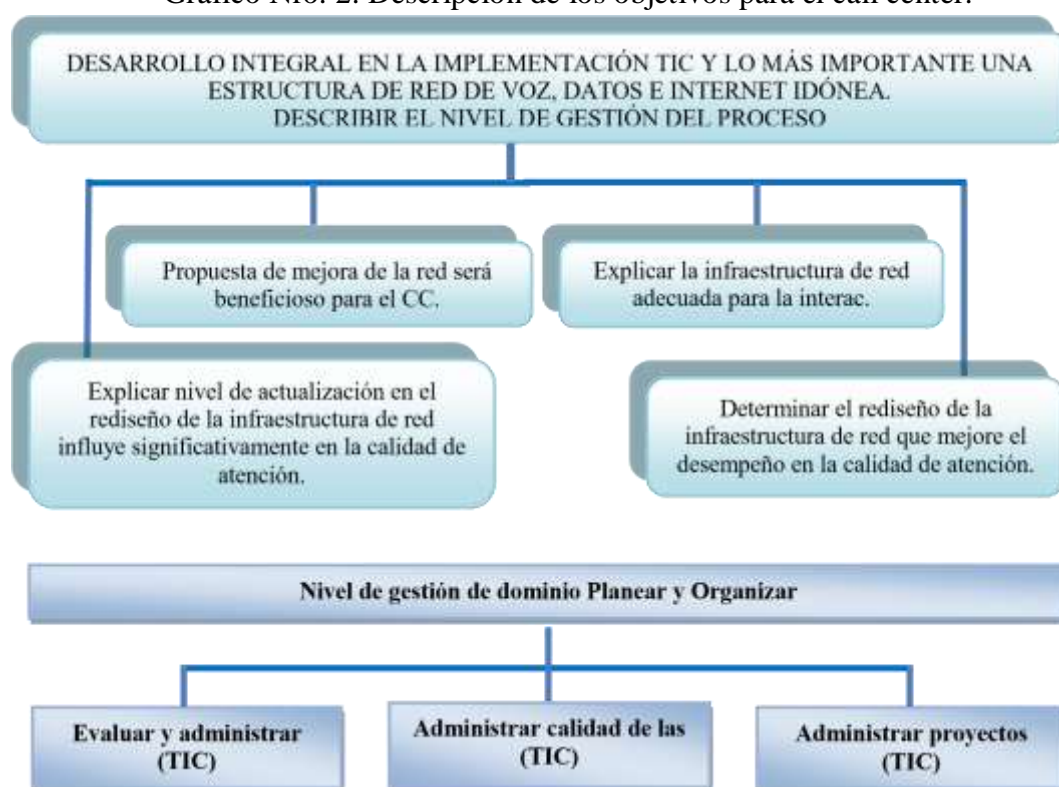
Los sistemas de información en la actualidad facilitan el desarrollo de una diversidad de negocios beneficiando a instituciones gubernamentales y privadas con la implementación de nuevas tecnologías enmarcado en el manejo adecuado de la información para brindar soluciones según sea requerida. Teniendo en cuenta la situación actual de las empresas y de nuestra sociedad es que se encontró la posibilidad de implementar esta alternativa de empleo la cual tiene gran captación entre los jóvenes, amas de casa, estudiantes de horarios flexibles, trabajadores de medio tiempo, etc. Quienes tengan la disponibilidad de horarios y trabajo para cubrir las horas de colas de llamadas, las cuales pueden variar dependiendo del ámbito de trabajo de la empresa que subcontrate este servicio como el medio de interacción con sus clientes.

El presente estudio debido a que se está dirigido a brindar calidad de atención al cliente no se puede tener una estructura empresarial descuidada motivo por el cual se consideró como base el modelo de diseño jerárquico de Cisco para optimizar el ancho de banda de la red, de tal manera que el tráfico permanezca localizado y no se propague a partes innecesarias.

Esta investigación tiene su justificación académica en base a los conocimientos adquiridos durante la formación académico profesional en la Universidad Católica los

Ángeles de Chimbote, que nos sirvió para evaluar y realizar una propuesta de mejora en la red de la empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. Una empresa dedicada a la prestación del servicio de atención al cliente como contact center, debido al constante crecimiento de empresas las cuales siempre tienen y van a tener la necesidad de atender las quejas, consultas y/o pedidos de sus clientes, así como también la necesidad de realizar cobranzas, ventas, etc., es decir recibir y realizar llamadas con el fin de satisfacer las necesidades e interactuar con sus clientes.

Gráfico Nro. 2: Descripción de los objetivos para el call center.



Fuente: Elaboración propia.

Debido al constante crecimiento de las empresas donde siempre se tiene la necesidad de realizar llamadas telefónicas y también la necesidad de conservar la competitividad en una economía globalizada como la actual, conduce a las organizaciones a considerar la tecnología como una manera de incrementar sus mercados, aumentar sus utilidades, mejorar la calidad de su servicio y atención al cliente y para finalmente incrementar sus estándares de productividad. Por el cual se implementa un call center, porque no

toda empresa tiene el tiempo o las posibilidades para poder cumplir con estos trabajos dentro de la empresa. Se justifica operativamente también:

- El proyecto tiene como alcance, sistematizar un call center con la implementación de una adecuada tecnología.
- Descentralizar las actividades de los trabajadores dedicados a la interacción con los clientes, de las labores propias de la empresa.
- Notificar las experiencias con los clientes, permitiendo conocer sus disconformidades y sugerencias.

Justificación económica:

- Una adecuada implementación de conectividad de red significa ahorrar tiempo y dinero, al reducir costos en los recursos y mejorar los tiempos en los procesos compartiendo recursos disminuye los costos.
- Por la característica de la investigación y como se está en etapa de desarrollo se utilizaría los servicios de capa de núcleo que ofrezca el ISP a contratar, con la finalidad de reducir costos.

Justificación tecnológica:

Proponer el rediseño e implementación de la red, voz, datos, internet para la Empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. La misma que permitirá la optimización del sistema de comunicaciones adecuando estrategias de implementación teniendo como objetivos acciones para mejorar el servicio en:

Mantenimiento preventivo del hardware.

Mantenimiento correctivo de manera inmediata del hardware.

Disminución de número de incidentes de aplicaciones.

Disminución del tiempo de resolución de requerimientos.

Justificación Institucional:

La empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. Tiene como base la interacción con sus clientes, posee un escenario actual en el cual existe una gran difusión de las empresas prestadoras de servicios y/o productos, captando clientes en todas partes de mundo, país o localidad, provocando que sus clientes en ocasiones no tengan la posibilidad de acercarse físicamente a su proveedor para realizar cualquier tipo de gestión por ello requiere ser eficiente y competitivo para brindar mejor calidad de su servicio y atención al cliente e incrementar sus estándares de productividad redundando en beneficio de sus colaboradores.

El presente proyecto se desarrolló en la ciudad de Lima, específicamente en la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A. Que tiene como base a otro Contact Center llamado atento, con la única diferencia LG Telecom Servicios de Call center S.A. Se dedicará a un área específica dependiendo de la empresa contratante, mientras que Atento abarca muchas áreas de atención.

Tabla Nro. 1: Estado de posicionamiento del producto

Desarrollado por	Carlos Luis Armas Baltazar
Para	Empresa LG Telecom Servicios de Call Center S.A. – Lima; 2015.
Nombre del Producto	Rediseño de la infraestructura de Red Voz, Datos, Internet.
Objetivo	Gestionar de forma eficiente cualquier negocio, maximizando recursos, reduciendo costos, y aumentando los beneficios en diferentes aspectos

Fuente: Elaboración propia

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Lo que hace el Contact center es sumar nuevos canales de contacto con el cliente, como el chat, el correo electrónico y la web. Al final se llega al real-time Contact center, esto es, una plataforma multicanal (voz, chat, correo electrónico, web) que analiza la información del cliente en tiempo real para la mejora de decisiones, integrando las diversas áreas de la empresa. En la actualidad, los Contact center

están evolucionando en su forma de gestión de servicios, hacia los denominados «Contact center real time», que realizan el análisis de la información que llega al Contact center en tiempo real, lo cual genera mayor velocidad en los tiempos de respuesta ante determinada consulta o problema del cliente llamante. Además, en el «Contact center real time» se intenta poseer una velocidad de respuesta mayor, con soporte en tecnología que integra todos los sistemas de la organización, para satisfacer al cliente al aprovechar las oportunidades de negocio de cada llamada (3).

### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Calvo G. (4), en su proyecto de fin de carrera “Instalación de telefonía Cisco e integración y configuración de Asterisk dentro de la estructura telefónica de Labco” 2012, dice: La Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red, basada en protocolo IP, las comunicaciones de voz y datos. Muchas veces se utiliza el término de redes convergentes o convergencia IP aludiendo a un concepto un poco más amplio de integración en la misma red de todas las comunicaciones (voz, datos, video, etc.). Hasta ahora las empresas operaban con dos infraestructuras una para la señal de voz y otra para la señal de datos. Gracias al crecimiento en la velocidad de las comunicaciones de datos y a la aparición de nuevos protocolos es posible implementar la voz a través de la infraestructura de datos, de esta forma se puede reducir drásticamente los costes de telefonía. Cuando hablamos de un sistema de telefonía IP estamos hablando de un conjunto de elementos que, debidamente integrados, permiten suministrar un servicio de telefonía (basado en VoIP) a la empresa, consiguiendo una infraestructura local de voz independiente de cualquier proveedor de telefonía, pudiendo realizar llamadas internas de manera gratuita. Gracias al cambio en la rapidez y calidad de servicio de las comunicaciones, se ha podido cambiar toda la telefonía de la empresa, pasando de una telefonía analógica en la que se pagaba por las llamadas realizadas, a una telefonía digital en la que solo

se paga por la conexión de datos. Como recomendación se debe tener en consideración una de las políticas de la empresa es tener siempre todos los sistemas por duplicado, para que, en caso de fallo del sistema principal, tener otro preparado para no perder el servicio o perderlo el menor tiempo posible. Así pues, en un futuro se tendrá que implementar otro sistema Asterisk que está conectado en clúster con el sistema implementado en este proyecto.

Morales F. y Saravia D. (5), en su tesis “Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. Para la integración de servicios de telefonía IP”, QUITO/EPN/2011, manifiestan que las organizaciones y empresas encuentran nuevas formas de ser más eficientes y rentables gracias a la convergencia de voz, datos y video. En este ámbito, la Telefonía IP es una de las tecnologías de más rápida adopción por sus beneficios en el corto plazo. En el presente trabajo se toman en cuenta los diferentes fundamentos que posibilitan la inclusión de servicios de Telefonía IP dentro de una red tradicional de datos. Se analiza el estado actual de la red corporativa de Alianza de Seguros S.A. para determinar los requerimientos para la reingeniería de la red. Como parte de la reingeniería de la red se rediseña la red corporativa, concretamente el cableado estructurado de Quito, las redes LAN de Quito y Guayaquil y el enlace WAN entre las dos sucursales, en base a lineamientos de: disponibilidad, calidad de servicio, seguridad y administración de la red. También se hace la selección técnica de la plataforma de Telefonía IP entre las marcas Cisco, HP. Finalmente, se realiza el análisis de costos de la reingeniería de la red, según precios referenciales del mercado nacional. La principal conclusión de este proyecto es que la rentabilidad de implementar Telefonía IP o cualquier tecnología de comunicaciones unificadas se percibe en el corto plazo sólo si la empresa en cuestión cuenta con una infraestructura robusta y bien diseñada. En el caso de la red analizada, se deben cambiar elementos muy importantes de la misma. Aportó conocimientos útiles al presente trabajo

para el análisis completo de un sistema de telecomunicaciones, además de todos los cambios posibles que lo podrían afectar positivamente.

Como dice Román F. (6), en su tesis “Reingeniería de la Intranet de la Empresa Tecnomega C.A.” QUITO/ EPN/ 2008, recopiló información referente a la Intranet actual de Tecnomega C.A. (hardware, software, enlaces entre sucursales y la conexión a Internet y el direccionamiento IP), para sugerir alternativas tecnológicas para redes LAN, WLAN, WAN, Telefonía y Videoconferencia IP. Adicionalmente, se propone alternativas para la administración de la red y la implementación de seguridades, es decir se propone una solución de una red convergente, segura y administrable. En el rediseño de la Intranet, se detalla: las Políticas de Seguridad, equipos necesarios para la red LAN, WLAN (para clientes y empleados, manejando VLANs separadas con control de acceso y esquemas de seguridad inalámbrica); Telefonía y Videoconferencia IP (determinando el códec más eficiente y apropiado); direccionamiento IP y VLAN; tecnologías WAN disponibles en los proveedores para los enlaces entre sucursales y el servicio de Internet, así como su dimensionamiento; el sistema para administración de una red convergente; el hardware y software para la implementación de seguridad. Una vez determinadas las tecnologías para la reingeniería se propone dos soluciones equivalentes: de equipos y software de administración Cisco y 3COM, dos proveedores de Internet y enlaces de datos. Según un análisis costo beneficio se determina la opción más viable técnica y económica. Como dice Román F. (6), en su tesis “Reingeniería de la Intranet de la Empresa Tecnomega C.A. El trabajo se enfocó en las soluciones de red LAN y red WAN, en la cual se describe las arquitecturas de red, los protocolos y estándares con los cuales se construyen las redes y las especificaciones técnicas que son parte de la solución.

Lotta, P. (7), en su tesis “Estudio de factibilidad para implementar una red de monitoreo y gestión de enlaces de microondas para una empresa de

servicios de telecomunicaciones” 2007, En el presente trabajo se planteó un problema que actualmente acontece en una empresa de servicios de telecomunicaciones celulares, tiene que ver con los procesos ineficientes de atención y resolución de fallas en la red de transmisión por Microondas, del proveedor ERICSSON cuyo producto se denomina MINILINK. Se planteó evaluar la factibilidad económica para la implementación de un sistema de monitoreo y gestión de estos equipos, basados en un desarrollo propietario del proveedor ERICSSON, denominado MINILINK MANAGER. El objetivo fundamental fue el de determinar la factibilidad financiera de la implantación del sistema MINILINK MANAGER, y para ello, se obtuvo información estadística de fallas de las celdas afectadas, del tráfico, históricos de las tarifas anuales, y de los costos operativos durante un período de cuatro años. Con estos insumos se realizó el análisis económico y financiero para evaluar en primera instancia la situación actual y posteriormente la situación futura, basada en las estimaciones y proyecciones para los años subsiguientes de estudio durante un período de cinco años. Este análisis permitió determinar las consecuencias financieras de los dos escenarios planteados como premisa del estudio, los cuales son: la implantación del sistema o la no implantación del sistema. Con los resultados financieros obtenidos, se pudo determinar que el proyecto de implementación de una red de monitoreo y gestión de enlaces de Microondas es factible ya que cumple con los requerimientos tecnológicos y financieros. Para estimar la cantidad de enlaces futuros que se dispondrán, se realizó la regresión lineal con los datos históricos que se conocen para los años 2003, 2004, 2005 y 2006, con un margen de confianza del 95%. En relación a los objetivos generales y particulares planteados para el desarrollo del presente estudio podemos concluir que el proyecto de implementación de una red de monitoreo y gestión de enlaces de Microondas para una empresa de servicios de telecomunicaciones, es factible. La implementación de este proyecto no solamente aportará beneficios en cuanto a la reducción de pérdidas y costos operativos, sino que en consecuencia permitirá ofrecer a los clientes



una mayor disponibilidad y confiabilidad del servicio de telecomunicaciones, con lo cual se logrará una mayor satisfacción a los clientes lo que permitirá tanto mantener satisfechos a los clientes actuales como incrementar la cartera de clientes.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Como dice Ochoa C. (8), en su tesis “diseño e implementación de un puente inalámbrico punto multipunto para la mejora de la interconexión de las áreas de la empresa plásticos RIMAC S.R.L.” 2012, actualmente esta empresa no tiene una implementación adecuada de comunicación (punto de red). Para la solución a este problema se realizará en un estudio, en la cual se implementará una red de Punto a Punto, la que redundará en mejorar la transmisión de voz, datos y videos, previamente se realizará el análisis de la red actual y de los equipos con los que cuenta la empresa, se propone un diseño de red que cumpla con los requisitos necesarios para su correcta interconexión con las demás sucursales y lograr así, reducir gastos por el uso de servicios como el internet, teléfono y pasajes de transporte para el envío de información. El diseño empleado es de tipo Descriptivo/Aplicado. Descriptiva por que analiza los problemas y los describe logrando comprender la situación actual de la empresa, para así dar una alternativa de solución. Referente a la población para este proyecto vendría a ser los trabajadores de la empresa y la muestra tomada es una cantidad aproximadamente de 7 trabajadores distribuidos en diferentes áreas de la empresa y se ha tomado como muestra el total de los de los trabajadores para la presente investigación. Se analizó la red actual y se pudo determinar que contaba con problemas, como la deficiencia de los equipos con los que contaba; ya que no eran los apropiados para lograr el enlace con las distintas sucursales. Luego de haber realizado el estudio respectivo de acuerdo a la metodología seleccionada se procede a realizar una propuesta de red inalámbrica el cual cumpla con los estándares y reglamentos que correspondan para este proyecto, y finalmente hacemos

una recomendación las cuales permitirán tener en óptimas condiciones la red a implementar en este proyecto de investigación.

Ancí D. (9), en su tesis “Estudio de Prefactibilidad y Diseño de la Red de Telecomunicaciones para el Poblado de SOL SOL en PIURA” 2012. Este proyecto presenta el estudio y diseño de ingeniería para las necesidades de telecomunicaciones de la comunidad Sol Sol en Piura. El objetivo principal es contribuir con el desarrollo de Sol Sol en el ámbito de las telecomunicaciones. Para este fin, se desea ofrecer los principales servicios de telecomunicaciones como son el de voz y datos, de esta manera, incrementar el número de personas con acceso a la información en las zonas rurales de nuestro país. El primer capítulo brinda un panorama general sobre la importancia de las telecomunicaciones, identificando las necesidades de la zona. Para esto se describen las condiciones geográficas, demográficas y económicas de la comunidad a intervenir. Además, se analizan los servicios de telecomunicaciones con los que cuenta Chulucanas, el distrito más cercano a Sol Sol, para comparar el desarrollo de ambas zonas y comprender el impacto que produce el acceso a la tecnología en la sociedad. La implementación de este proyecto contribuye a los estudiantes de Sol Sol porque podrán contar con el acceso a la información que requieran en el desarrollo de su aprendizaje. Como se pudo apreciar, se proponen dos soluciones, la primera de ellas involucra una inversión mayor con un TIR de 12.65% y plantea brindar servicios completos a todo el pueblo de Sol Sol; la segunda solución requiere menor inversión con un TIR de 50.34% y asegura la comunicación de la casa del teniente gobernador, la posta médica, el colegio inicial, el colegio primario y el colegio secundario. La primera solución tiene un impacto importante en la población porque cada vivienda y entidad pública tendría la libertad de comunicarse con el exterior y con sus propios vecinos desde sus respectivas ubicaciones. En el momento que deseen, podrán adquirir sus propias computadoras y conectarse a la red obteniendo el acceso a la información más personalizada y en el momento que lo necesiten. Los

colegios por su parte, contarán con acceso a la información desde una vez completada la implementación. La segunda solución es un poco más conservadora con respecto al presupuesto, pero cubriría la necesidad básica de comunicación en la zona, su vez representaría rentabilidad más elevada para la compañía operadora del servicio. La cantidad de habitantes en el poblado de Sol Sol hace totalmente viable este proyecto ya que incluso por el instituto nacional de estadística e información ya no es considerado como una zona rural sino como un poblado urbano.

Castillo L. (10), en su tesis “Diseño de Infraestructura de Telecomunicaciones para un Data Center”, Sistema de Bibliotecas PUCP, ISSN: 2310-8894, 2008; La presente tesis consiste en brindar una metodología de diseño de infraestructura de telecomunicaciones para la implementación de un centro de datos en el local de una empresa que ha establecido su planta de producción en nuestro país. Este diseño se centrará en el sistema de cableado estructurado y de puesta a tierra para telecomunicaciones. En el cada vez más competitivo mundo de los negocios, el manejo de información se ha convertido en factor esencial para el desarrollo y crecimiento de las empresas. La buena elección de una plataforma de sistemas de comunicaciones hará que el negocio tenga más posibilidades de asegurar una posición exitosa en el futuro. Los Centros de Datos o Data Center, ya sea para mantener las necesidades de una sola empresa o alojar decenas de miles de sitios de Internet de clientes, son esenciales para el tráfico, procesamiento y almacenamiento de información. Por ello, es que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la reconfiguración. Para diseñar un Data Center se deben tener en cuenta varios factores más allá del tamaño y la cantidad de equipos de datos que éste debiera albergar. Establecer el lugar físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, rigurosa seguridad y tipo de cableado son algunos de los factores a considerar. Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de

red, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas. El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades, muchas veces llevando a alternativas más costosas como es el caso del gabinete en el primer piso. Se puede concluir que el sistema de administración es sumamente importante debido a la cantidad de puntos que se tienen que manejar. Cualquier error que haya en la red se revisará primero en los gabinetes y si no se tuviera un etiquetado adecuado se perdería tiempo tratando de ubicar qué puerto del panel le corresponde al punto de red que se quiere revisar.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel local**

Castillo D. (11), en su tesis: “Propuesta de mejora del Nivel de Gestión de la Adquisición e Implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el Banco Interbank-Sede principal de la Ciudad de Lima en el año 2012”; El estudio es de tipo no experimental, descriptiva y de corte transversal, y en él se analiza el nivel de perfil de las siete variables: Identificación de Soluciones automatizadas, adquisición y mantenimiento de software aplicativo, adquisición y mantenimiento de infraestructura tecnológica, facilitación de operación y uso, recursos de TI, cambios e instalación y certificación. Para la medición y control de las variables de estudio se utilizaron encuestas, las cuales fueron remitidas a través de documentos físicos a los trabajadores del Banco Interbank que trabajan directamente con TIC, a quienes se le aplicaron una sola encuesta directa y escrito guiado por el encuestador. Se

trabajó con una muestra constituida por 10 trabajadores de esta Entidad, seleccionados tomando en cuenta su involucramiento con los procesos de TIC de la Institución, se obtuvo como resultados, que el 80% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Identificar Soluciones, se encuentra en el nivel Definido – 3, un 70% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Adquirir y mantener Software de Aplicación, se encuentra en el nivel Definido – 3, un 60% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Adquirir y Mantener Arquitectura de TI, se encuentra en el nivel Definido – 3, un 90% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Desarrollar y Mantener Procedimientos relacionados con TI, se encuentra en el nivel Definido – 3, un 70% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Instalar y Acreditar Sistemas, se encuentra en el nivel Definido – 3, un 60% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Administrar Cambios, se encuentra en el nivel Definido – 3 y por ultimo un 90% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Adquirir recursos de TI, se encuentra en el nivel Definido – 3. Los resultados encontrados en la Entidad Bancaria Interbank, de manera general, alcanza un perfil de nivel Definido.

Según dice Lazo, N. (12) en su tesis “Diseño e implementación de una red lan y wlan con sistema de control de acceso mediante servidores AAA”. La presente tesis busca diseñar e implementar una red LAN y WLAN que sea capaz de evitar la suplantación de identidad; así como reducir la brecha entre una red cableada convencional y una red inalámbrica, en términos de seguridad. Además de optimizar los recursos de la red usando Etherchannel y el protocolo GLBP como mecanismos de redundancia y control de ancho de banda mediante balanceo de carga. El sistema de control de acceso AAA (Authentication, Authorization and Accounting) se implementó haciendo uso de los protocolos RADIUS y TACACS+, ambos protocolos son del tipo cliente/servidor. El servidor RADIUS tiene la función de autenticar a los usuarios que accedan a la red

inalámbrica mientras que el servidor TACACS+ tendrá la función de administrar los perfiles de los administradores de los equipos y registrar los eventos. Para lograr un acceso seguro a la red inalámbrica se usó el estándar IEEE 802.11i (RSN, Robust Security Network) que está basado en la encriptación AES y el mecanismo de autenticación WPAEnterprise. La empresa MindTek ha sido creada recientemente y requiere el diseño y la implementación de su red, para ellos se sabe que tiene un local central de dos pisos, donde trabajarán 120 usuarios, ubicados en diversas áreas de trabajo. La infraestructura del local, no permite realizar un cableado horizontal en todas las áreas de trabajo, y por ello se ha decidido implementar una red inalámbrica para que pueda cubrirlas, además será utilizada por usuarios que tengan dispositivos portátiles como Pockets PCs, laptops, palms, y en lugares donde los puntos de red no sean suficientes, como en la sala de reuniones. Esta red debe contar con un sistema de gestión de control de acceso a los usuarios por seguridad. Se demostró que con ayuda de adecuados protocolos y técnicas de red se puede optimizar el uso de recursos de la misma y hacer que esta sea más robusta frente a averías que pueda sufrir. En esta tesis usamos la técnica Etherchannel para implementar redundancia de enlace, demostrándose que el tiempo de respuesta ante una caída de enlace será menor a 1 ms. Asimismo se utilizó la técnica Etherchannel para balancear la carga entre los enlaces resultando en la ampliación del ancho de banda. También se usó el protocolo GLBP para implementar redundancia de equipos y balanceo de carga entre ellos. Se recomienda que, si el número de usuarios es más grande al planteado en el escenario real de esta tesis, se implemente un directorio activo en una base de datos externa a los servidores. Y se trabaje con un solo directorio para ambos tipos de autenticación, esto ayuda a optimizar los tiempos de respuesta de las peticiones dentro de la red.

Como dice ALIAGA S. (12), en su tesis “Diseño e Implementación de una Plataforma de Tele cobranzas Integrado al Sistema E-

GOVERNMENT de una Empresa de Recaudación Tributaria” 2009, que la interacción entre los ciudadanos o empresas y una agencia del gobierno (en este caso una Empresa de Recaudación Tributaria, ERT), se lleva a cabo en una oficina gubernamental. Lo cual lleva un prolongado tiempo en la gestión y procesamiento de los trámites y servicios afines al campo de la administración tributaria y aduanera. Apreciados tanto en el lado del Contribuyente, cuando éste los solicita o requiere, como en el ámbito del Analista de Control de los servicios y trámites a ser brindarlos. El gran número de consultas informáticas que son derivados a agentes tributarios, lo que refleja las dificultades que tiene el contribuyente para el manejo del PDT, el cual es indispensable para utilizar los Servicios de Operaciones en Línea (SOL). La Plataforma consistirá en una arquitectura conformada por dos servidores: El primero será una PBX-IP implementada en software libre, el segundo servidor será una Base de Datos que sigue el modelamiento desarrollado en el presente trabajo. El servidor PBX estará basado en el sistema operativo Linux (CentOS 5). Esta distribución está basada en Red Hat Enterprise Linux (RHEL), aunque no es mantenido por Red Hat. Se realizó el análisis de las tecnologías CTI involucradas en el sistema de cobranza de una ERT, y se justificó el uso la tecnología IVR para la optimización de dicho sistema; ya que reduce costos de operación y mantenimiento, así como también disminuir el tiempo que genera realizar estas transacciones. Se recomienda que para la puesta en producción del proyecto o de un servicio similar basado en la misma arquitectura se utilicen servidores de gran poder, especialmente para el servidor PBX-IP, ya que la capacidad de mantener conexiones está directamente relacionada a la cantidad de memoria RAM y robustez de este servidor tanto para mantener llamadas concurrentes como para realizar las consultas respectivas al servidor de base de datos. En el caso de este proyecto se utilizó para el servidor PBX-IP con 1GB de memoria RAM, por lo que se recomienda que todos los servidores tengan memoria igual o superior a 1GB. Planteamiento en el cual se demuestre la viabilidad de dicha actividad de servicios.

## **2.2. Bases teóricas**

La investigación tiene que tener necesariamente como base una sustentación teórica para que permita garantizar ser transparente para su validez conceptual. En la presente sección se formula planteamientos conceptuales y teóricos, con el propósito de dar a conocer aspectos que se consideren importantes, De acuerdo Sabino, C. (14), el marco teórico tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema. Su cometido es situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos en lo posible sólidos y confiables, que permitan orientar nuestra búsqueda y ofrezcan una conceptualización adecuada de los términos que usamos.

### **2.2.1. Telecomunicaciones**

La especie humana es de carácter social y necesita de la comunicación; pues de otra manera viviríamos completamente aislados, así desde los inicios de la civilización, la comunicación fue evolucionando hasta llegar a la más sofisticada tecnología, para lograr acercar espacios y tener mayor velocidad en el proceso. Los avances tecnológicos han llegado hasta lo que se conoce hoy día como la telecomunicación, que puede definirse como toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, datos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de cables, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos (15) .

Por supuesto, las innovaciones tecnológicas en el campo de la telecomunicación nunca se detuvieron. El modem permitió la transmisión de datos entre computadoras y otros dispositivos, en lo que constituyó el punto de inicio para el desarrollo de internet y otras redes informáticas. Hoy en día la infraestructura de telecomunicaciones



conforma un sector industrial que mueve millones de dólares al año en todo el mundo. En la actualidad hay satélites de comunicaciones, navegación, militares, meteorológicos, de estudio de recursos terrestres y científicos. La mayor parte de ellos son satélites de comunicación, utilizados para la comunicación telefónica y la transmisión de datos digitales e imágenes de televisión (16).

### **2.2.2. Transmisión de datos**

Según refiere Forouzan, B. (17), “La transmisión de datos es el intercambio de datos entre dos dispositivos a través de alguna forma de medio de transmisión, como un cable”. Para que la transmisión de datos sea posible, los dispositivos de comunicación deben ser parte de un sistema de comunicación formado por hardware (equipo físico) y software (programas). La efectividad del sistema de comunicación de datos depende de cuatro características fundamentales:

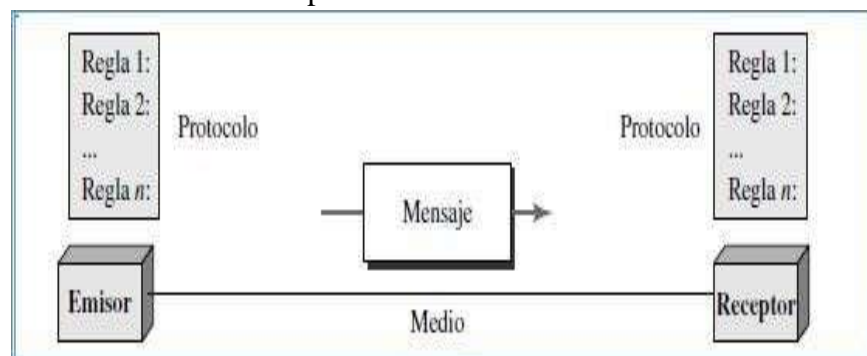
- Entrega. El sistema debe entregar los datos en el destino correcto. Los datos deben ser recibidos por el dispositivo o usuario adecuado y solamente por ese dispositivo o usuario.
- Exactitud. El sistema debe entregar los datos con exactitud. Los datos que se alteran en la transmisión son incorrectos y no se pueden utilizar.
- Puntualidad. El sistema debe entregar los datos con puntualidad. Los datos entregados tarde son inútiles. En el caso del vídeo, el audio y la voz, la entrega puntual significa entregar los datos a medida que se producen, en el mismo orden en que se producen y sin un retraso significativo. Este tipo de entregas se llama transmisión en tiempo real.
- Jitter (retardo variable). Se refiere a la variación en el tiempo de llegada de los paquetes. Es el retraso inesperado en la entrega de paquetes de audio o vídeo. Por ejemplo, asumamos que los paquetes de vídeo llegan cada 30 ms. Si algunos llegan en 30 ms y otros con 40 ms., el resultado es una mala calidad del vídeo.

### 2.2.2.1. Componentes de sistema de transmisión de datos

Refiere Forouzan, B. (17) que un sistema de transmisión de datos está formado por cinco componentes básicos (véase el gráfico 3).

- a. Mensaje: es la información (datos) a comunicar. Los formatos populares de información incluyen texto, números, gráficos, audio y vídeo.
- b. Emisor: es el dispositivo que envía los datos del mensaje. Puede ser una computadora, una estación de trabajo, un teléfono, una videocámara, etc.
- c. Receptor: es el dispositivo que recibe el mensaje. Puede ser una computadora, una estación de trabajo, un teléfono, una televisión, etc.
- d. Medio de transmisión: es el camino físico por el cual viaja el mensaje del emisor al receptor. Puede estar formado por un cable de par trenzado, un cable coaxial, un cable de fibra óptica y las ondas de radio.
- e. Protocolo: es un conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos. Representa un acuerdo entre los dispositivos que se comunican. Sin un protocolo, dos dispositivos pueden estar conectados, pero no comunicarse.

Gráfico Nro. 3: Componentes de un sistema de transmisión.



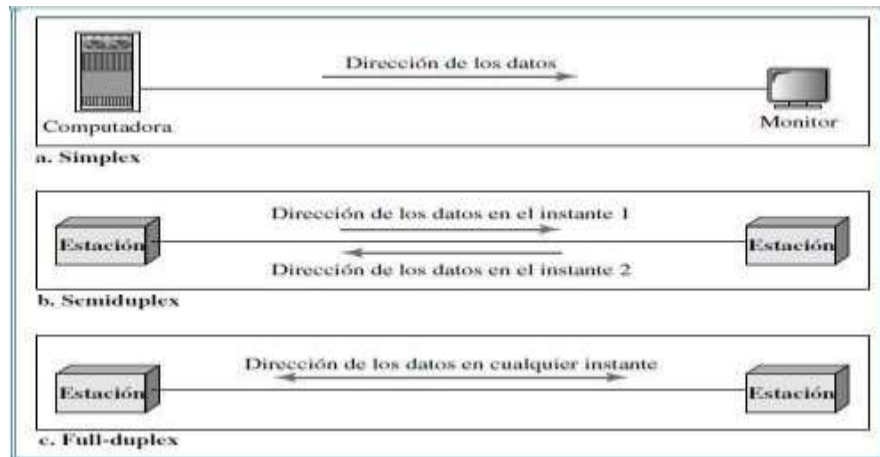
Fuente: Forouzan, B. (17).

### 2.2.3. Flujo de datos

La comunicación entre dos dispositivos puede ser simplex, semiduplex y full-duplex, a continuación se define cada uno de ellos:

- a. Simplex: la comunicación es unidireccional, como en una calle de sentido único. Solamente una de las dos estaciones de enlace puede transmitir; la otra sólo puede recibir (véase la Figura 4.a). Los teclados y los monitores tradicionales son ejemplos de dispositivos simplex. El teclado solamente puede introducir datos; el monitor solamente puede aceptar datos de salida. El modo simplex puede usar toda la capacidad del canal para enviar datos en una dirección.
- b. Semiduplex: cada estación puede tanto enviar como recibir, pero no al mismo tiempo. Cuando un dispositivo está enviando, el otro sólo puede recibir, y viceversa (véase la Figura 4.b). El modo semiduplex es similar a una calle con un único carril y tráfico en dos direcciones. Mientras los coches viajan en una dirección, los coches que van en sentido contrario deben esperar. En la transmisión semiduplex, la capacidad total del canal es usada por aquel de los dos dispositivos que está transmitiendo. Los walkie-talkies y las radios CB (Citizen's Band) son ejemplos de sistemas semiduplex.
- c. Full-duplex: ambas estaciones pueden enviar y recibir simultáneamente (véase la Figura 4.c). El modo full-duplex es como una calle de dos sentidos con tráfico que fluye en ambas direcciones al mismo tiempo, en este las señales que van en cualquier dirección deben compartir la capacidad del enlace. Esta compartición puede ocurrir de dos formas: o bien el enlace debe contener caminos de transmisión físicamente separados, uno para enviar y otro para recibir, o es necesario dividir la capacidad del canal entre las señales que viajan en direcciones opuestas.

Gráfico Nro. 4: Flujo de datos.



Fuente: Forouzan. B. (17)

#### 2.2.4. Redes

Una red es un conjunto de dispositivos (a menudo denominados nodos) conectados por enlaces de un medio físico. Un nodo puede ser una computadora, una impresora o cualquier otro dispositivo capaz de enviar y/o recibir datos generados por otros nodos de la red. Herrera, E. (18) en su libro *Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos* presenta el siguiente resumen de las ventajas que proporciona el uso de redes.

- Permiten compartir periféricos costosos, como impresoras, laser, módems, plotters, etc.
- Facilitan compartir grandes cantidades de información a través de distintos programas, bases de datos, etc., para hacer más fácil su uso y actualización.
- Reducen e incluso eliminan la duplicación de trabajo.
- Permiten utilizar correo electrónico para enviar o recibir mensajes de diferentes usuarios de la misma o diferentes redes.
- Reemplazan o complementan a las microcomputadoras eficientemente y a un costo bastante reducido.
- Establecen enlaces con mainframes lo que permite que una computadora de gran potencia actúe como servidor haciendo que los recursos disponibles estén accesibles para cada una de las computadoras personales conectadas.

- g. Mejoran la seguridad y control de la información que se utiliza, admitiendo la entrada de determinados usuarios, accedendo únicamente a cierta información o impidiendo la modificación de diversos datos.

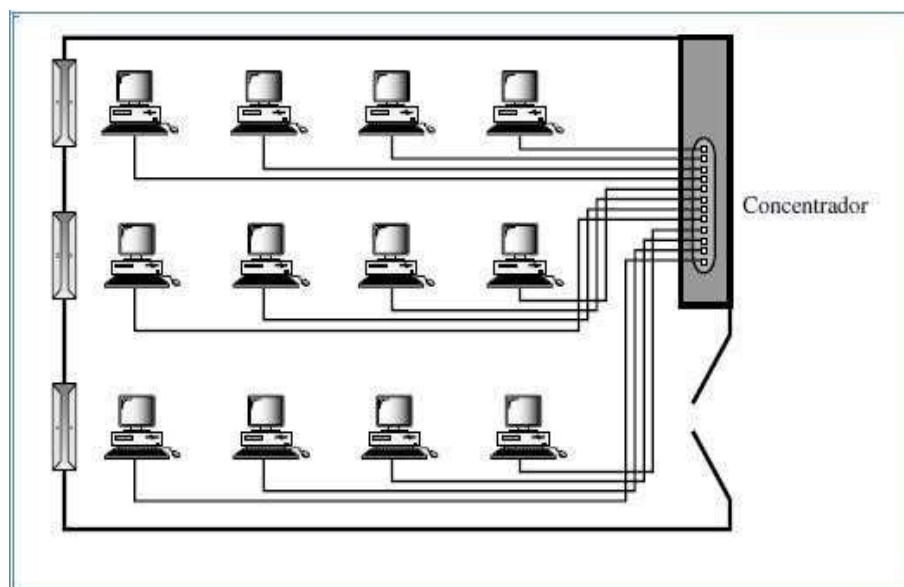
## **2.2.5. Tipos de redes**

### **2.2.5.1. Red de Área Local (LAN)**

Una red de área local (LAN, Local Área Network) suele ser una red de propiedad privada y conectar enlaces de una única oficina, edificio o campus (véase la Figura 5). Dependiendo de las necesidades de la organización donde se instale y del tipo de tecnología utilizada, una LAN puede ser tan sencilla como dos PC y una impresora situadas en la oficina de la casa de alguien; o se puede extender por toda una empresa e incluir periféricos de voz, sonido y vídeo.

El tamaño de las LAN está limitado a unos pocos kilómetros y están diseñadas para permitir compartir recursos entre computadoras personales o estaciones de trabajo. Los recursos a compartir pueden incluir hardware (por ejemplo, una impresora), software (por ejemplo, un programa de aplicación) o datos.

Gráfico Nro. 5: Red de Área Local (LAN).



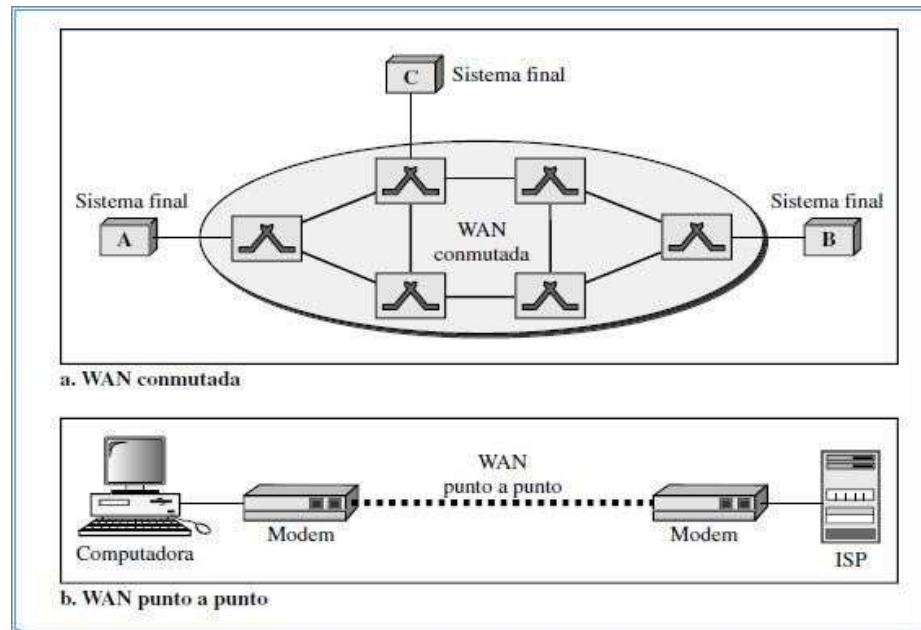
Fuente: Forouzan. B. (17)

### 2.2.5.2. Red de Área Amplia (WAN)

Una red de área amplia (WAN, Wide Área Network) proporciona un medio de transmisión a larga distancia de datos, voz, imágenes e información de vídeo sobre grandes áreas geográficas que pueden extenderse a un país, un continente o incluso al mundo entero. Una WAN puede ser tan compleja como las troncales que conectan Internet o tan simple como la línea telefónica que conecta una computadora casera a Internet. Normalmente se denomina a la primera WAN conmutada y a la segunda WAN punto a punto. La WAN conmutada conecta los sistemas terminales, que habitualmente incluyen un enrutador (dispositivo de conexión entre redes) que conecta a otra LAN o WAN.

La WAN punto a punto es normalmente una línea alquilada a un proveedor de telefonía o TV por cable que conecta una computadora casera a una LAN pequeña o a un proveedor de servicios de Internet (ISP, Internet Service Provider). Este tipo de WAN se usa a menudo para proporcionar acceso a Internet.

Gráfico Nro. 6: Red de Área Amplia (WAN).

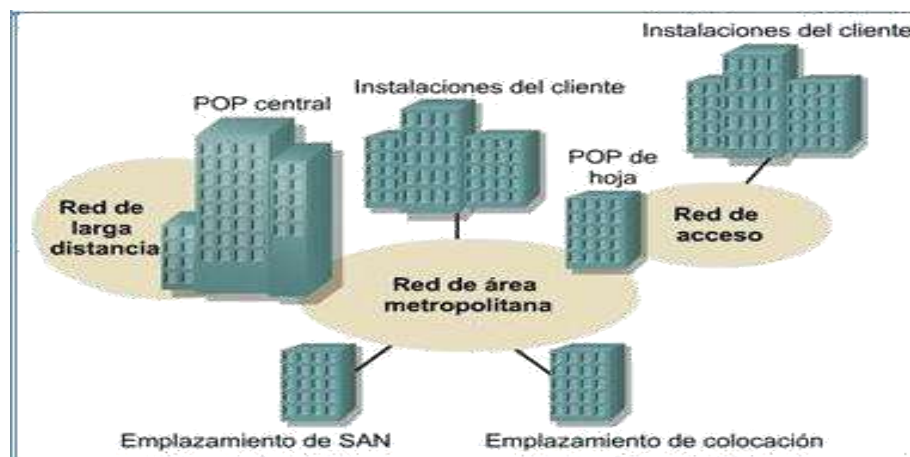


Fuente: Forouzan. B. (17)

### 2.2.5.3. Red de Área Metropolitana (MAN)

La red de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Network) tiene un tamaño intermedio entre una LAN y una WAN. Normalmente cubre el área de una ciudad. Está diseñada para clientes que necesitan una conectividad de alta velocidad, normalmente a Internet, y tiene puntos de conexión extendidos por la ciudad o parte de ella. Un buen ejemplo de MAN es la parte de red de una compañía telefónica que puede producir una línea DSL a los clientes. Otro ejemplo es la red de TV por cable, diseñada originalmente para la TV por cable, pero usada actualmente para proporcionar conexiones de alta velocidad a Internet.

Gráfico Nro. 7: Red de Área Metropolitana.



Fuente: Cisco System. (19)

## 2.2.6. Topología

La topología de red es la configuración o relación de los dispositivos de red y las interconexiones entre ellos. Las topologías de red pueden verse en el nivel físico y el nivel lógico. La topología física es una configuración de nodos y las conexiones físicas entre ellos, es la representación de cómo se usan los medios para interconectar los dispositivos, mientras que la topología lógica es la forma en que una red transfiere tramas de un nodo al siguiente, esta configuración consiste en conexiones virtuales entre los nodos de una red independiente de su distribución física. Los protocolos de capa de enlace de datos definen estas rutas de señales lógicas y la capa de enlace de datos "ve" la topología lógica de una red al controlar el acceso de datos a los medios. Es la topología lógica la que influye en el tipo de trama de red y control de acceso a medios utilizados.

La topología de una red es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos). Hay cuatro posibles topologías básicas: malla, estrella, bus y anillo.

### 2.2.6.1. Topología en malla

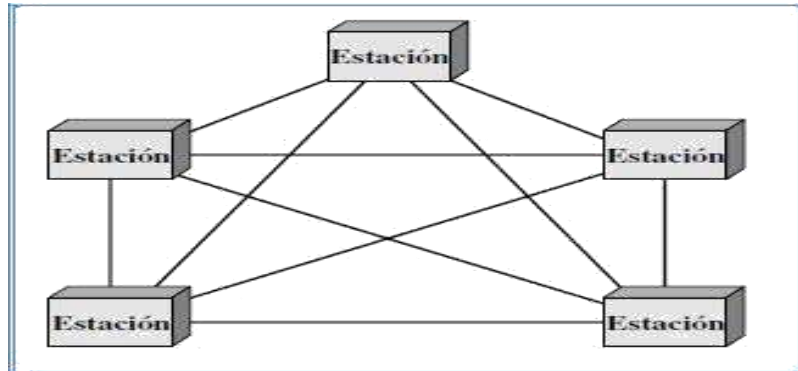


Cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta. Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta por lo que, si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema y, en tercer lugar, está la ventaja de la privacidad o la seguridad, cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes. Los enlaces punto a punto hacen que se puedan identificar y aislar los fallos más fácilmente ya que el tráfico se puede encaminar para evitar los enlaces de los que se sospecha que tienen problemas. Esta facilidad permite que el gestor de red pueda descubrir la localización precisa del fallo y ayudar a buscar sus causas y posibles soluciones.

Las principales desventajas de la malla se relacionan con la cantidad de cable y el número de puertos de entrada/salida necesarios. En primer lugar, la instalación y reconfiguración de la red es difícil, debido a que cada dispositivo debe estar conectado a cualquier otro. En segundo lugar, la masa de cables puede ser mayor que el espacio disponible para acomodarla (en paredes, techos o suelos). Y, finalmente, el hardware necesario para conectar cada enlace (puertos de E/S y cables) puede ser prohibitivamente caro. Por estas razones, las topologías en malla se suelen instalar habitualmente en entornos reducidos, por ejemplo, en una red troncal que conecte las computadoras

principales de una red híbrida que puede incluir varias topologías más.

Gráfico Nro. 8: Topología en malla completamente conectada (para cinco dispositivos).



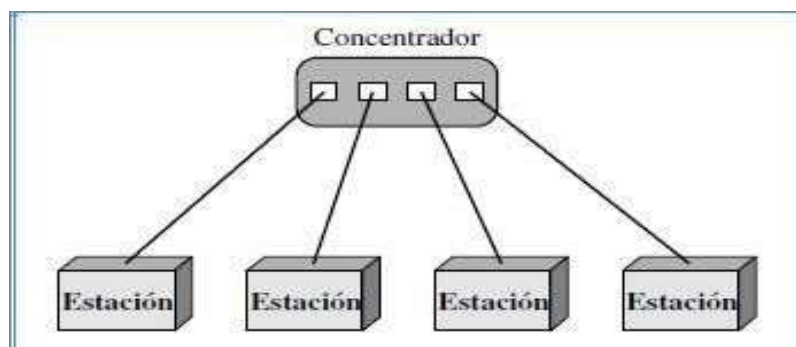
Fuente: Forouzan, B. (17)

#### 2.2.6.2. Topología en estrella

Cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí. A diferencia de la topología en malla, la topología en estrella no permite el tráfico directo de dispositivos. El controlador actúa como un intercambiador: si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que los retransmite al dispositivo final. Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos. Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario instalar menos cables y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador.

Otra ventaja de esta red es su robustez puesto que, si falla un enlace, solamente este enlace se verá afectado, todos los demás enlaces permanecen activos. Este factor permite también identificar y aislar los fallos de una forma muy sencilla; mientras funcione el concentrador, se puede usar como monitor para controlar los posibles problemas de los enlaces y para puentear los enlaces con defectos. Una gran desventaja de la topología en estrella es la dependencia que toda la topología tiene de un punto único, el concentrador si éste falla, toda la red muere. Sin embargo, aunque una estrella necesita menos cable que una malla, cada nodo debe estar enlazado al nodo central. Por esta razón, en la estrella se requiere más cable que en otras topologías de red (como el árbol, el anillo o el bus).

Gráfico Nro. 9: Topología en estrella conectando cuatro estaciones.



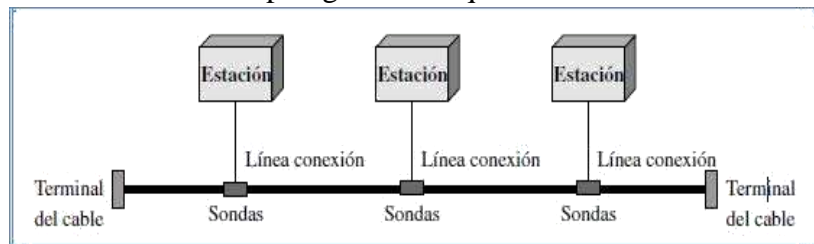
Fuente: Forouzan, B. (17)

### 2.2.6.3. Topología en bus

Todos los ejemplos anteriores describen configuraciones punto a punto. Sin embargo, una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red (véase la Figura 9). Los nodos se conectan al bus mediante cables de conexión (latiguillos) y sondas. Un cable de conexión es una conexión que va desde el dispositivo al

cable principal. Una sonda es un conector que, o bien se conecta al cable principal, o se pincha en el cable para crear un contacto con el núcleo metálico. Cuando las señales viajan a través de la red troncal, parte de su energía se transforma en calor, por lo que la señal se debilita a medida que viaja por el cable. Por esta razón, hay un límite en el número de conexiones que un bus puede soportar y en la distancia entre estas conexiones.

Gráfico Nro. 10: Topología de bus que conecta tres estaciones.



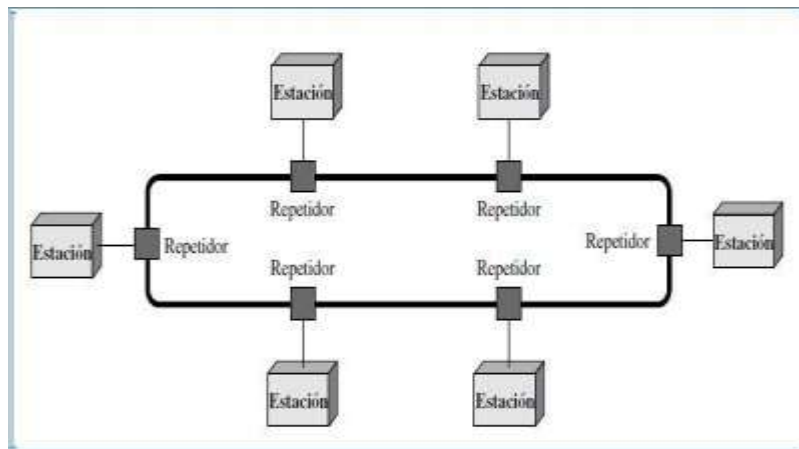
Fuente: Forouzan, B. (17)

Entre las ventajas de la topología de bus se incluye la sencillez de instalación ya que el cable troncal puede tenderse por el camino más eficiente y, después, los nodos se pueden conectar al mismo mediante líneas de conexión de longitud variable. De esta forma se puede conseguir que un bus use menos cable que una malla, una estrella o una topología en árbol.

#### 2.2.6.4. Topología en anillo

Cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor, cuando un dispositivo recibe una señal para otro dispositivo, su repetidor regenera los bits y los retransmite al anillo

Gráfico Nro. 11: Topología en anillo que conecta seis estaciones.



Fuente: Forouzan, B. (17)

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (bien físicos o lógicos). Para añadir o quitar dispositivos, solamente hay que mover dos conexiones. Las únicas restricciones están relacionadas con aspectos del medio físico y el tráfico (máxima longitud del anillo y número de dispositivos), además, los fallos se pueden aislar de forma sencilla. Generalmente, en un anillo hay una señal en circulación continuamente si un dispositivo no recibe una señal en un período de tiempo especificado, puede emitir una alarma. La alarma alerta al operador de red de la existencia del problema y de su localización.

### 2.2.7. Modelo de Referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos)

La Organización Internacional de Estandarización (OSI) debido a la necesidad de promover estándares para la interoperatividad entre equipos de distintos fabricantes, estableció, en 1977 un subcomité para el desarrollo de una arquitectura de comunicación; y de allí nació el Modelo de Referencia OSI, cuya forma final (norma ISO 7498) fue publicada en 1984. Así mismo la UTI (Unión Internacional de Telecomunicaciones)

definió igualmente una versión técnicamente compatible con la anterior, denominada X.200.

### 2.2.7.1. Descripción de Modelo

El modelo de referencia OSI, es un modelo de red descriptivo, es decir, un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicación. En este modelo, las funciones de comunicación se distribuyen en un conjunto jerárquico por capas y cada capa realiza un conjunto de tareas relacionadas entre sí y que son necesarias para llegar a comunicarse con otros sistemas.

Gráfico Nro. 12: Las Capas OSI.



Fuente:

<http://www.monografias.com/trabajos107/elmodeloosi/elmodelo-osi.shtml> (20).

Capa Física: Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, disponiendo del control de este

medio, es decir, se encarga de la interfaz física entre los dispositivos, definiendo las reglas que rigen en la transmisión de bits. Esta capa está relacionada con las siguientes características:

1. Mecánicas: Se refieren a las propiedades físicas de la interfaz con el medio de transmisión.
2. Eléctricas: Se refieren a como se representan los bits y su velocidad de transmisión.
3. Funcionales: Se refieren a las funciones que realizan cada uno de los circuitos de la interfaz física entre el sistema y el medio de transmisión.
4. De procedimiento: Se refieren a la secuencia de eventos que se llevan a cabo en el intercambio del flujo de bits a través del medio físico.

**Capa de Enlace de Datos:** Proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos a través de un enlace físico y llevando a cabo la sincronización, el control de errores y el flujo. Esta capa es la que se encarga de que el enlace sea fiable, facilitando los medios para activar, mantener y desactivar el mismo. Esta es la capa que se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso a la red, de la notificación de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo.

**Capa de Red:** Define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes, realizando la transferencia de información entre sistemas finales a través de algún tipo de red de comunicación; libera a las capas superiores de la necesidad de tener conocimiento acerca de la transmisión de datos subyacente y las tecnologías de conmutación utilizadas para conectar los sistemas. En esta capa, el conmutador establece un diálogo con la red para especificar la dirección de destino y solicitar

servicios, llevando un control de la congestión de red, y evitando que ésta deje de funcionar.

**Capa de Transporte:** Esta capa actúa como un puente entre las tres capas inferiores totalmente orientadas a las comunicaciones y las tres capas superiores totalmente orientadas al procesamiento, y garantiza una entrega confiable de la información. El servicio de transporte orientado a conexión asegura que los datos se entregan libres de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones. Esta capa también puede estar involucrada en la optimización del uso de los servicios de la red y en proporcionar la calidad del servicio solicitado. Se puede definir a la capa de transporte como la encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen al destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando.

**Capa de Sesión:** Provee los servicios utilizados, la sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos, en otras palabras, proporciona mecanismos para controlar el dialogo entre las aplicaciones de los sistemas finales; los servicios de esta capa son parcial o totalmente prescindibles, pero en algunas aplicaciones su utilización es necesaria. Esta capa controla la comunicación entre las aplicaciones; establece, gestiona, y cierra las conexiones, Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, en la misma se puedan efectuar operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción o manteniendo el enlace durante una trasmisión de archivos.



**Capa de Presentación:** Proporciona a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos, traduciendo el formato y asignando una sintaxis a los mismos para su transmisión en la red. Igualmente, esta capa ofrece a los programas de aplicación un conjunto de servicios de transformación de datos, así como también, los medios para seleccionar y modificar la representación.

**Capa de Aplicación:** Proporciona a los programas de aplicación un medio para que accedan al entorno OSI. A esta etapa pertenecen las funciones de administración y los mecanismos genéricos necesarios para la implementación de aplicaciones distribuidas. Además, en esta capa también residen las aplicaciones de uso general como, la transferencia de archivo, el correo electrónico, el acceso desde terminales a computadores remotos, entre otras. Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación, pero ocultando la complejidad subyacente.

#### **2.2.8. Protocolos de Redes**

Son un conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red. Son como un lenguaje que permite la comunicación entre los distintos componentes de una red informática. Existen dos tipos básicos de protocolos: Los protocolos de alto nivel, los cuales se centran en la comunicación entre las aplicaciones y los protocolos de bajo nivel, los cuales definen la forma en la que se transmiten las señales a través de un medio físico. Entre los protocolos más comunes utilizados en las redes alámbricas se encuentran:

- Ethernet
- Token Ring
- Arcnet
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface - Interfaz de Datos Distribuida por Fibra)

### 2.2.9. Elementos fundamentales que componen de las Redes

Según Rodríguez, F. y Magallón, L. (21), explican que los elementos que integran una red de cómputo de tipo LAN son representativos de los elementos que se emplean para integrar cualquier tipo de red. Los elementos básicos son: el servidor, las estaciones de trabajo, las tarjetas de interfaz de red y el cableado. Otros elementos constitutivos de las redes LAN son los dispositivos de conectividad que representan parte relevante de la red, pues gracias a ellos la red puede aumentar su cobertura y por consecuencia su capacidad.

- **Servidor:** Es el sistema de cómputo central que posee un software especializado (sistema operativo de red) para proveer acceso compartido a todos los usuarios de la red. El servidor debe tener capacidad de procesamiento y un disco duro de gran capacidad para almacenar tanto el sistema operativo de la red como las aplicaciones y los archivos de los usuarios. Es una computadora que permite compartir sus periféricos con varias máquinas. Al servidor se le conoce como remoto y su software le permite ofrecer servicio a otra computadora llamada local. Esta última contacta con el servidor remoto, gracias a otro software llamado cliente, esto es lo que se conoce como conexión cliente servidor.

Según CISCO. (19), diferentes tipos de aplicaciones del servidor tienen diferentes requerimientos para el acceso de clientes.

Algunos servidores pueden requerir de autenticación de la información de cuenta del usuario para verificar si el usuario tiene permiso para acceder a los datos solicitados o para utilizar una operación en particular. Dichos servidores deben contar con una lista central de cuentas de usuarios y autorizaciones, o permisos (para operaciones y acceso a datos) otorgados a cada usuario. Cuando se utiliza un cliente FTP, por ejemplo, si usted solicita subir datos al servidor FTP, se le puede dar permiso para escribir su carpeta personal pero no para leer otros archivos del sitio.

- **Estaciones de trabajo:** Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en la red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras.
  
- **Tarjeta de interfaz de red (NIC):** Para establecer comunicaciones en la red, el servidor y las estaciones de trabajo deben disponer de una tarjeta de interfaz de red que puede estar en el interior o exterior del sistema de cómputo, esta actúa como interfaz entre la red y la computadora por lo que debe cumplir con los protocolos adecuados para no generar conflicto con el resto de los nodos o con otros dispositivos conectados a la computadora como el monitor, disco duro, etc.
  
- **Cableado:** La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propios defensores y como

existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección no debe ser un asunto trivial.

- **Cortafuegos o Firewalls:** Un firewall es un elemento de seguridad que filtra el tráfico de red que a él llega. Examina toda la información de entrada y salida de la red, permitiendo el paso solamente al tráfico autorizado. Se definen entonces ciertas políticas de seguridad que son implementadas a través de reglas en éste donde las políticas típicamente se diseñan de forma que todo lo que no es expresamente autorizado, es prohibido por defecto. Un Firewall protege la red interna de una organización, de los usuarios que residen en otras, permite el paso entre las dos redes a sólo los paquetes de información autorizados y puede ser usado internamente para formar una barrera de seguridad entre diferentes partes de una organización, como por ejemplo a estudiantes y usuarios administrativos de una universidad.
  
- **Equipo de conectividad:** Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor. Para crear una LAN, necesitamos seleccionar los dispositivos adecuados para conectar el dispositivo final a la red. Los dispositivos más comúnmente utilizados son los siguientes:
  
- **Módem:** Un Módem es un dispositivo que convierte la señal digital en señal analógica y viceversa, permite la comunicación entre computadoras muy distantes entre sí usando como vía de

transmisión las líneas telefónicas. El nombre módem proviene de la doble tarea de Modular-Demodular que realiza el dispositivo.

- **Concentradores (Hubs):** Es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red y ampliarla, también es llamado Hub y soportan módulos individuales que concentran múltiples tipos de funciones; generalmente los concentradores poseen ranuras para aceptar varios módulos y panel trasero para funciones de encaminamiento, filtrado y conexión a los medios de transmisión. Éstos son ideales para redes de topología tipo estrella. En el modelo OSI (Organización Internacional de Estandarización) operan en el primer nivel (nivel o capa física) y pueden ser implementados utilizando solamente tecnología analógica, debido a que solo une conexiones y no altera las tramas que le llegan. En la actualidad los hubs casi no se utilizan, en su lugar funcionan los switches, los cuales tienen la misma funcionalidad de un hub, pero provee de una conexión privada entre dos nodos de una red, aumentando la tasa de transferencia a la cual la información es enviada y eliminando colisiones.
- **Encaminadores (Routers):** Son dispositivos que permiten asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos. Según Liu, M.L. (22), “Un encaminador o router es un computador especializado en encaminar los datos entre las redes”. Estos dispositivos operan en la capa tres (nivel de red) del modelo de referencia OSI, lo que significa que posee cierto conocimiento del protocolo sobre el cual trabaja, lo que a su vez le permite realizar una serie de operaciones y optimizaciones aprovechando ese conocimiento, una de esas operaciones puede ser elegir la ruta más adecuada para el envío de paquetes de datos. Los routers envían paquetes de datos desde una hasta otra red; además pueden convertir los paquetes de

información de la red de área local (LAN) en paquetes que pueden ser enviados a través de redes de área extensa (WAN). Otra de las funciones de estos dispositivos, se basa en examinar los paquetes buscando la dirección de destino consultando su propia tabla de direcciones, la cual mantiene actualizada intercambiando direcciones con otros routers conectados para establecer las rutas de enlace a través de las redes que interconectan; este intercambio de información es posible al Protocolo de Gestión de Propietarios.

- **Conmutadores (Switches):** Los switches tienen las funcionalidades de los concentradores con la capacidad de dedicar todo el ancho de banda de forma exclusiva a cualquier comunicación entre sus puertos; esto se debe a que el conmutador no actúa como un repetidor multipuerto, sino que envía paquetes de datos solo a los puertos a los que van dirigidos, se puede decir, que los conmutadores actúan como dispositivos inteligentes. Los conmutadores operan en el segundo nivel (nivel de enlace de datos) del modelo de referencia OSI, es decir, en el subnivel de Control de Acceso al Medio (MAC), debido a esto, permite interconectar dos o más segmentos de red, pasando datos de uno a otro de acuerdo con la dirección física MAC de destino de los datagramas de la red. Los puertos de un conmutador pueden dar servicio tanto a estaciones de trabajo como a segmentos de red, motivo por el cual, son ampliamente utilizados como elementos de segmentación de redes y de encaminamiento de tráfico.

#### **2.2.10. Medios de Red**

La comunicación a través de una red es transportada por un medio. El medio proporciona el canal por el cual viaja el mensaje desde el origen hasta el destino. Las redes modernas utilizan principalmente tres tipos de medios para interconectar los dispositivos y proporcionar la ruta por la

- cual pueden transmitirse los datos. Estos medios son:
- a. Hilos metálicos dentro de los cables,
  - b. Fibras de vidrio o plásticas (cable de fibra óptica), y
  - c. Transmisión inalámbrica.

CISCO (19), explica que la codificación de señal que se debe realizar para que el mensaje sea transmitido es diferente para cada tipo de medio. En los hilos metálicos, los datos se codifican dentro de impulsos eléctricos que coinciden con patrones específicos. Las transmisiones por fibra óptica dependen de pulsos de luz, dentro de intervalos de luz visible o infrarroja. En las transmisiones inalámbricas, los patrones de ondas electromagnéticas muestran los distintos valores de bits. Los diferentes tipos de medios de red tienen diferentes características y beneficios. No todos los medios de red tienen las mismas características ni son adecuados para el mismo fin. Los criterios para elegir un medio de red son:

- a. La distancia en la cual el medio puede transportar exitosamente una señal,
- b. El ambiente en el cual se instalará el medio,
- c. La cantidad de datos y la velocidad a la que se deben transmitir, y
- d. El costo del medio y de la instalación.

### **2.2.10.1. Medios guiados**

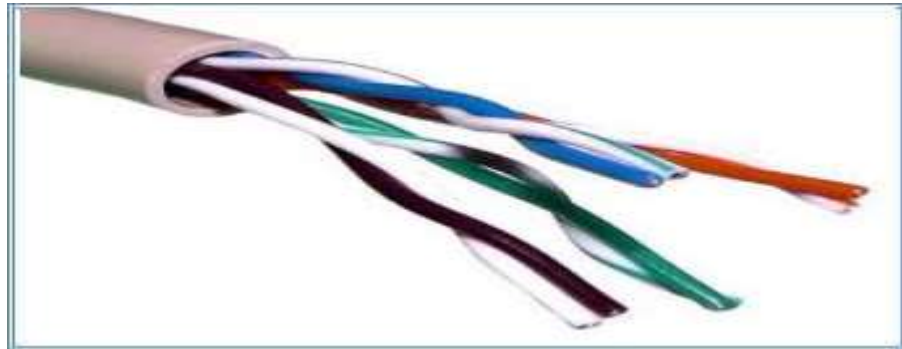
También conocidos como medios de transmisión por cable. Dentro de éstos tenemos:

#### **2.2.10.1.1. Par trenzado**

Normalmente se les conoce como un par de conductores de cobre aislados entrelazados formando una espiral.). El hecho de ser trenzado es para evitar la diafonía (la diafonía es un sonido indeseado el cual es producido por un receptor telefónico). Es el medio más común de transmisión de

datos que existe en la actualidad, pudiéndose encontrar en todas las casas o construcciones de casi cualquier lugar.

Gráfico Nro. 13: Cable de par trenzado.



Fuente: <https://es.slideshare.net/sgalsan/cable-par-trenzado-14886425>

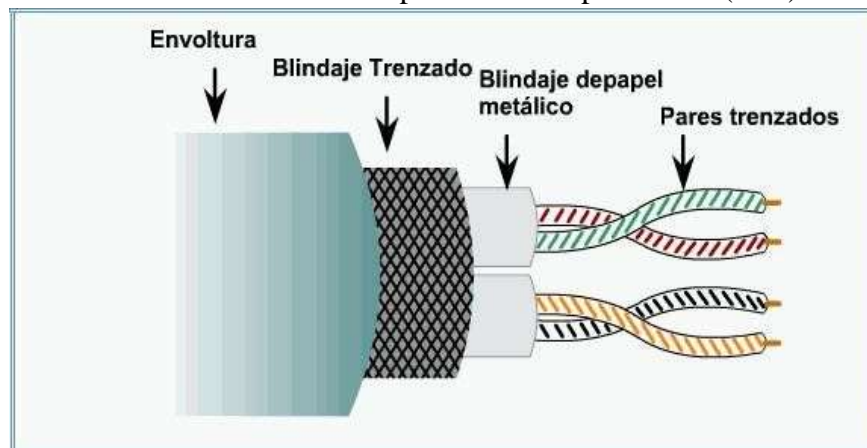
(23)

#### **Tipos de cable par trenzado:**

- **Cable par trenzado no apantallado (UTP):** El cable par trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 Ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el RJ45, aunque también puede usarse otro (RJ11, DB25, DB11, etc), dependiendo del adaptador de red. Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy.
- **Cable de par trenzado apantallado (STP):** En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 Ohm. El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP, sin embargo, es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.



Gráfico Nro. 14: Cable de par trenzado apantallado (STP).



Fuente:

<http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/Image42.gif> (24)

- **Cable de par trenzado con pantalla global (FTP):** En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica típica es de 120 OHMIOS y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además, puede utilizar los mismos conectores RJ45. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.
- **Categorías del cable UTP:** Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Existen actualmente 7 categorías dentro del cable UTP:

**Categoría 1:** Este tipo de cable está especialmente diseñado para redes telefónicas, es el típico cable empleado para teléfonos por las compañías telefónicas. Alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps.

**Categoría 2:** De características idénticas al cable de categoría 1.

**Categoría 3:** Es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. de velocidad y con un ancho de banda de hasta 16 MHz. **Categoría 4:** Está definido para redes de ordenadores tipo anillo como Token

Ring con un ancho de banda de hasta 20 MHz y con una velocidad de 20 Mbps.

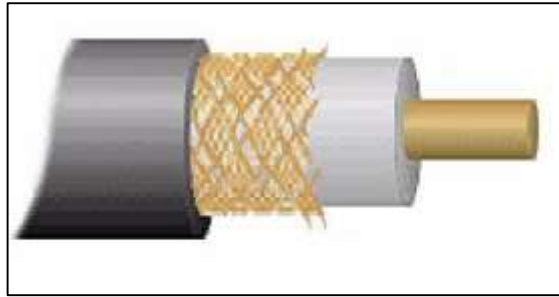
**Categoría 5:** Es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 100 Mbps. con un ancho de banda de hasta 100 MHz Este tipo de cable es de 8 hilos, es decir cuatro pares trenzados. La atenuación del cable de esta categoría viene referido a una distancia estándar no mayor de 100 metros.

**Categoría 5e:** Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias. Esta categoría no tiene estandarizadas las normas, aunque si esta diferenciada por los diferentes organismos. **Categoría 6:** Ya se encuentra estandarizada y está siendo ampliamente utilizada en la actualidad. Se definirán sus características para un ancho de banda de 250 MHz.

#### 2.2.10.1.2. Cable coaxial

El cable coaxial es un medio de transmisión relativamente reciente y muy conocido ya que es el más usado en los sistemas de televisión por cable. Físicamente es un cable cilíndrico constituido por un conducto cilíndrico externo que rodea a un cable conductor, usualmente de cobre. Es un medio más versátil ya que tiene más ancho de banda (500Mhz) y es más inmune al ruido. Es un poco más caro que el par trenzado, aunque bastante accesible al usuario común. Encuentra múltiples aplicaciones dentro de la televisión (TV por cable, cientos de canales), telefonía a larga distancia (puede llevar 10.000 llamadas de voz simultáneamente), redes de área local (tiende a desaparecer ya que un problema en un punto compromete a toda la red).

Gráfico Nro. 15: Cable coaxial.

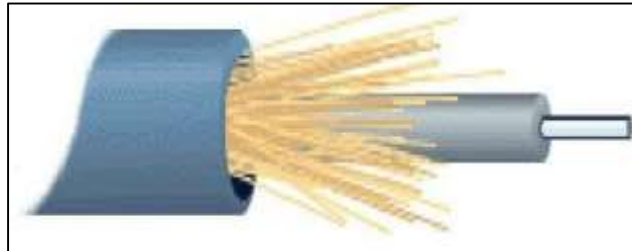


Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/cableado.shtml> (24)

#### 2.2.10.1.3. Fibra óptica

Es el medio de transmisión más novedoso dentro de los guiados y su uso se está masificando en todo el mundo reemplazando el par trenzado y el cable coaxial en casi todos los campos. En estos días lo podemos encontrar en la televisión por cable y la telefonía.

Gráfico Nro. 16: Cable coaxial.



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos16/fibras-optimas/Image564.jpg>  
(24)

En este medio los datos se transmiten mediante un haz confinado de naturaleza óptica, de ahí su nombre, es mucho más caro y difícil de manejar, pero sus ventajas sobre los otros medios lo convierten muchas veces en una muy buena elección al momento de observar rendimiento y calidad de transmisión. Físicamente un cable de fibra óptica está constituido por un núcleo formado por una o varias fibras o hebras muy finas de cristal o plástico; un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas diferentes a las del núcleo, cada fibra viene rodeada

de su propio revestimiento y una cubierta plástica para protegerla de humedades y el entorno.

#### **2.2.10.2. Medios no guiados**

Los medios no guiados o sin cable han tenido gran acogida al ser un buen medio de cubrir grandes distancias y hacia cualquier dirección, su mayor logro se dio desde la conquista espacial a través de los satélites y su tecnología no para de cambiar su característica fundamental es que la transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones.

##### **2.2.10.2.1. Microondas terrestres**

Las microondas están definidas como un tipo de onda electromagnética situada en el intervalo del milímetro al metro y cuya propagación puede efectuarse por el interior de tubos metálicos. Es en si una onda de corta longitud, para la comunicación de microondas terrestres se deben usar antenas parabólicas, las cuales deben estar alineadas o tener visión directa entre ellas, además entre mayor sea la altura mayor el alcance, sus problemas se dan perdidas de datos por atenuación e interferencias, y es muy sensible a las malas condiciones atmosféricas.

##### **2.2.10.2.2. Satélites**

Conocidas como microondas por satélite, está basado en la comunicación llevada a cabo a través de estos dispositivos, los cuales después de ser lanzados de la tierra y ubicarse en la órbita terrestre siguiendo las leyes descubiertas por Kepler, realizan la transmisión de todo tipo de datos, imágenes, etc., según el fin con que se han creado. Las microondas por

satélite manejan un ancho de banda entre los 3 y los 30 GHz, y son usados para sistemas de televisión, transmisión telefónica a larga distancia y punto a punto y redes privadas punto a punto. Las microondas por satélite, o mejor, el satélite en si no procesan información, sino que actúa como un repetidor-amplificador y puede cubrir un amplio espacio del espectro terrestre.

#### 2.2.10.2.3. Ondas de radio

Son las más usadas, pero tienen apenas un rango de ancho de banda entre 3 KHz y los 300 GHz. Son poco precisas y solo son usadas por determinadas redes de datos o los infrarrojos.

### 2.2.11. Perturbaciones que puede afectar al Medio utilizado

Comúnmente los medios de transmisión vienen afectados por los factores de fabricación, y se encuentran entonces unas características básicas que los diferencian, la distorsión de una señal depende del tipo de medio utilizado y de la anchura de los pulsos. Para cuantificar sus efectos se utilizan los conceptos de ancho de banda de la señal y de banda pasante del medio. Los problemas de interferencia, distorsión y ruido pueden causar errores en la recepción de la información, normalmente expresados como aparición de bits erróneos. De esas características dependen los factores que afectan una señal cuando atraviesa un medio de transmisión provocando lo que se conoce como degradación de la calidad de la señal transmitida, entre estas características se encuentran las siguientes:

- **Atenuación:** la señal pierde potencia en función de la distancia recorrida. La atenuación depende del tipo de medio que se esté usando, la distancia entre el transmisor y el receptor y la velocidad de transmisión.
- **Distorsión por retardo:** cada componente de frecuencia se propaga a velocidad diferente.

- **Ancho de Banda:** El ancho de banda es el rango de frecuencias que se transmite por un medio. Se define como BW. Por lo general al usar este término se refiere a la velocidad en que se puede transmitir.
- **Ruido:** Señales termales que interfieren entre el transmisor y el receptor. La señal recibida debe ser suficiente para ser detectada por encima del ruido.
- **Interferencias:** La interferencia está causada por señales de otros sistemas de comunicación que son captadas conjuntamente a la señal propia.
- **Espectro Electromagnético:** Dentro de los espectros se encuentran con lo que son las señales radiales, telefónicas, microondas, infrarrojos y la luz visible, entonces el espectro es el campo electromagnético en el cual se encuentran las señales de cada uno de ellas.

#### 2.2.12. Provisión de seguridad de la red

La infraestructura de red, los servicios y los datos contenidos en las computadoras conectadas a la red son activos comerciales y personales muy importantes. Comprometer la integridad de estos activos puede ocasionar serias repercusiones financieras y comerciales. Algunas de las consecuencias de la ruptura en la seguridad de la red son:

- Interrupciones de red que impiden la realización de comunicaciones y de transacciones, con la consecuente pérdida de negocios, mal direccionamiento y pérdida de fondos personales o comerciales, propiedad intelectual de la empresa (ideas de investigación, patentes o diseños) que son robados y utilizados por la competencia, o detalles de contratos con clientes que se divulgan a los competidores o son hechos públicos, generando una pérdida de confianza del mercado de la industria.
- La falta de confianza pública en la privacidad, confidencialidad y niveles de integridad de los negocios puede derivar en la pérdida de ventas y, finalmente, en la quiebra de la empresa.

Asegurar la infraestructura de la red incluye la protección física de los dispositivos que proporcionan conectividad de red y evitan el acceso no autorizado al software de administración que reside en ellos. Se deben implementar herramientas para proporcionar seguridad al contenido de los mensajes individuales sobre los protocolos subyacentes que rigen la forma en que los paquetes se formatean, direccionan y envían. Debido a que el reensamblaje y la interpretación del contenido se delega a programas que se ejecutan en sistemas individuales de origen y destino, muchos de los protocolos y herramientas de seguridad deben implementarse también en esos sistemas. Las medidas de seguridad que se deben tomar en una red son:

- Evitar la divulgación no autorizada o el robo de información.
- Evitar la modificación no autorizada de información, y la denegación de servicio.

Los medios para lograr estos objetivos incluyen: garantizar la confidencialidad, mantener la integridad de la comunicación, y garantizar la disponibilidad.

### **2.2.13. Cableado estructurado**

El Cableado Estructurado cobra en la actualidad real importancia, dado el vertiginoso desarrollo que han tenido las comunicaciones en los últimos años, cada día se hace más imperativo que los edificios comerciales y aún los residenciales, tengan una infraestructura para soportar las comunicaciones internas y externas, y brindar a cada puesto de trabajo la disponibilidad de conexión de sus equipos para el manejo de la información. Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor. Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa con combinaciones de alambre de cobre (pares

trenzados sin blindar UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores

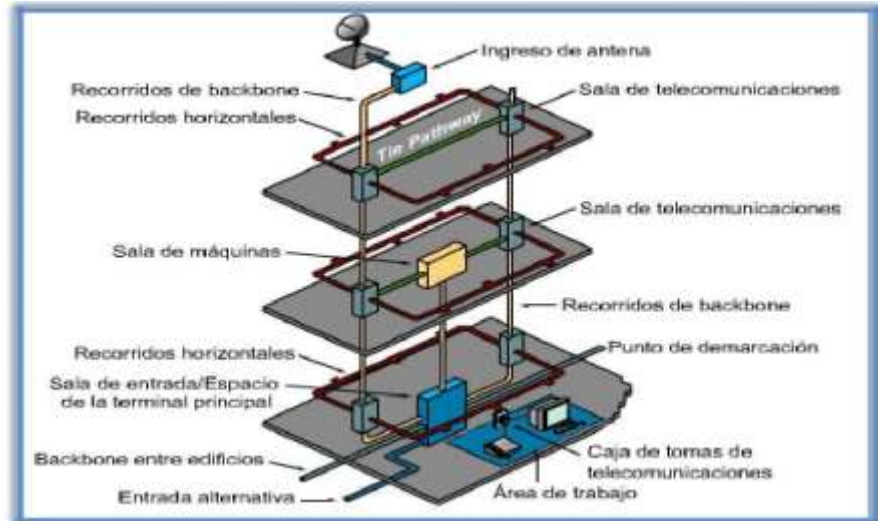
El objetivo fundamental del cableado estructurado es cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendidos de cables; permitiendo integrar todas las necesidades de conectividad de una organización. Además, un sistema de cableado dura en promedio mucho más tiempo que cualquier otro componente de la red y constituye sólo el cinco por ciento (5 %) del costo total. Considerando que el cincuenta por ciento (50 %) de todos los problemas de un sistema pueden ser solucionados por el cinco por ciento (5 %) de la inversión en el mismo, es muy importante invertir en el mejor sistema de cableado estructurado (SCE) disponible. El costo inicial de un SCE puede resultar alto, pero este hará ahorrar dinero durante la vida útil del sistema.

Existen siete subsistemas relacionados con el sistema de cableado estructurado y cada subsistema realiza funciones determinadas para proveer servicios de datos y voz en toda la planta de cables. Estos subsistemas son:

- a. Punto de demarcación (demarc) dentro de las instalaciones de entrada (EF) en la sala de equipamiento.
- b. Sala de equipamiento (ER).
- c. Sala de telecomunicaciones (TR).
- d. Cableado de distribución, también conocido como cableado horizontal
- e. Cableado backbone, también conocido como cableado vertical.
- f. Área de trabajo (WA).
- g. Administración.

Gráfico Nro. 17: Subsistemas de Cableado Estructurado.





Fuente: PANDUIT. (25)

Estos convierten al cableado estructurado en una arquitectura distribuida con capacidades de administración que están limitadas al equipo activo, como por ejemplo los PC, switches, hubs, etc.

#### **2.2.13.1. Punto de demarcación (Demarc)**

El demarc es donde los cables del proveedor externo de servicios se conectan a los cables del cliente en el edificio, representa el límite entre la responsabilidad del proveedor de servicios y la responsabilidad del cliente. En muchos edificios, el demarc está cerca del punto de presencia (POP) de otros servicios tales como electricidad y agua corriente. Los requerimientos de las interfaces de red están definidos en el estándar TIA/EIA-569<sup>a</sup>.

#### **2.2.13.2. Sala de equipamiento (ER)**

La sala de equipamiento o cuarto de equipos es el centro de la red de voz y datos. Es esencialmente una gran sala de telecomunicaciones que puede albergar el marco de distribución, servidores de red, routers, switches, protección secundaria de voltaje, moduladores y equipos de Internet de

alta velocidad, entre otros. Los aspectos de diseño de la sala de equipamiento se describen en los estándares TIA/EIA-569-A.

### **2.2.13.3.Sala de telecomunicaciones (TR)**

La Sala de Telecomunicaciones (Gabinete o rack de Telecomunicaciones) es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. Este incluye las terminaciones mecánicas para el sistema de cableado vertical y horizontal, los routers, hubs y switches de departamentos y grupos de trabajo se encuentran comúnmente en la TR.

### **2.2.13.4.Cableado horizontal**

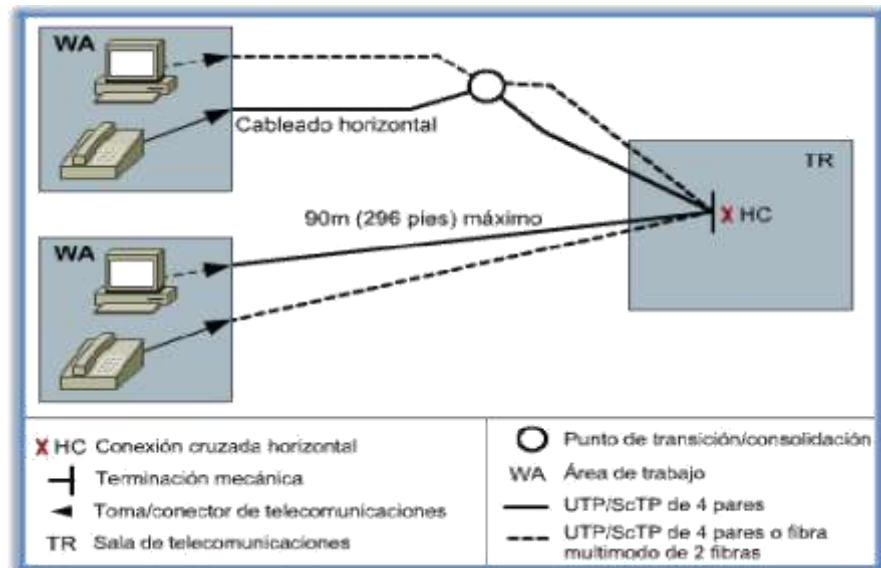
El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Área Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones. El término “horizontal” se utiliza porque típicamente este cableado se desplaza de una manera horizontal en el edificio. Es el más difícil de mantener debido a la complejidad de trabajo en una oficina en producción.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de transmisión utilizado es 90 m, este se mide desde la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta las conexiones de distribución horizontal en el armario de telecomunicaciones.

En el lado del armario de telecomunicaciones y en el área de trabajo 5 metros. Total, de 10 m horizontalmente para todos los cables de conexiones, puentes y cables de equipos en el área de trabajo y en el closet de telecomunicaciones. 10 m de cables más 90 m de cableado en el enlace

igual a 100 metros totales de longitud del canal. Tomando en cuenta que, si una red está distribuida en varios pisos o edificios, se necesita una sala de telecomunicaciones para cada piso de cada edificio.

Gráfico Nro. 18: Cableado horizontal y símbolos.



Fuente: PANDUIT. (25)

### 2.2.13.5. Cableado vertical

El Cableado Vertical provee interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos y la entrada al edificio. Este consiste del cable Backbone, del cross-connect intermedio y principal, de las terminaciones mecánicas y de los patch cords. El rack, el cuarto de equipos y los puntos de marcados pueden estar localizados en diferentes edificios; incluyendo además los medios de transmisión entre diferentes edificios. El cableado vertical debe soportar todos los dispositivos que están dentro del rack y a menudo todas las impresoras, terminales y servidores de archivo de un piso de un edificio. Si más clientes o servidores son agregados a un piso, ellos compiten por el ancho de banda disponible en el cableado vertical. Sin embargo, existe una ventaja, y esta es la poca cantidad de canales verticales en un edificio y por ello se pueden usar equipos más costosos para proveer un mayor ancho de banda.

#### **2.2.13.6. Área de trabajo**

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la terminación del cableado horizontal en la salida de información, hasta el equipo en el cual se está corriendo una aplicación sea de voz, datos, video o control. Cada área de trabajo debe tener por lo menos dos cables, uno para datos y otro para voz. Los componentes del área de trabajo son los siguientes dispositivos: computadoras, terminales, teléfonos, etc., cables de parcheo: cables modulares, cables adaptadores/conversores, jumpers de fibra, etc. y adaptadores (deberán ser externos al enchufe de telecomunicaciones).

#### **2.2.13.7. Administración**

Los dispositivos de administración de cables son utilizados para tender cables a lo largo de un trayecto ordenado e impecable y para garantizar que se mantenga un radio mínimo de acodamiento. La administración de cables también simplifica el agregado de cables y las modificaciones al sistema de cableado. Hay muchas opciones para la administración de cables dentro de la Sala de telecomunicaciones. Los sistemas de administración de cables se utilizan de forma vertical y horizontal en bastidores de telecomunicaciones para distribuir los cables de forma impecable.

#### **2.2.14. Los Call Center**

Los Call center son un conjunto tecnológico y administrativo que permite unificar la inteligencia y potencia de procesamiento de los sistemas informáticos y las facilidades de la conmutación de llamadas telefónicas, para suministrar información a quienes llaman, en un ambiente de intimidad personal. De esta forma, el Call center se convierte el punto de “contacto” entre un cliente y la empresa por medio del hilo telefónico (3).

Un Call center o centro de llamadas es una oficina centralizada usada para propósitos de transmisión y recepción de grandes volúmenes de consultas por teléfono. Un Call center es una herramienta muy útil de comunicación y relación con los clientes, operado por una compañía u organización a través de personas humanas ayudadas por automatización computacional; que atiende llamadas entrantes (INBOUND) o salientes (OUTBOUND), que son generadas utilizando el teléfono como medio de comunicación básico. Es una arquitectura que en los últimos años se está convirtiendo en el principal medio de tratar con los clientes y usuarios, lo cual tiene gran impacto en la retención y satisfacción del cliente; ya que capta información importante del contribuyente y lo que éste necesita.

**Beneficios:** Mejora en la eficiencia, incrementa las horas de operación, reduce costos, gran flexibilidad, centralización de recursos, coordinación de teléfono, e-mail y peticiones web.

**En la administración:** reduce los tiempos y costos de entrenamiento para el nuevo staff, mejora el manejo de llamadas y tiempos de respuesta, gran consistencia y precisión de información brindada a los clientes. Los avances y cambios en la tecnología han contribuido a la disponibilidad de diversas y nuevas características que se refleja en la operación de los Call center cuando se las integra a este servicio, las cuales incrementan su eficiencia y mejoran las oportunidades para servir a los clientes y potencian a los representantes de servicio de los clientes (Customer Service Representatives, CSR) con la capacidad de mejorar la gestión de la interacción con el cliente. La mayoría de los Call centers usan varias aplicaciones y sistemas con funciones especializadas. En paralelo con estos avances en tecnología que son internos al Call center, los servicios inteligentes de red ofrecidos por los ISP hacen posible el enrutamiento de llamadas basados en un

amplio rango de criterios como prefijos o códigos de área, servicio de identificación de número discado (Dialed Number Identification Service, DNIS), día de la semana y otros parámetros que están bajo el control de la administración del Call center (13).

**Entre las tecnologías tradicionales que se ocupan en un Callcenter están:** la infraestructura telefónica (conmutador, teléfonos, diademas o cintillos), la infraestructura de datos (computadoras, bases de datos, CRM), el distribuidor automático de llamadas entrantes (ACD), un sistema de respuesta interactiva de voz (IVR), un grabador de llamadas (que muchas veces también graba las pantallas de los agentes), y si el Call-center es de salida, un marcador o discador, asistido, progresivo o automático y predictivo. Pero básicamente las tecnologías que son requeridas para soportar una efectiva y alta productividad en la operación del Call center son las siguientes:

- Computer telephony integration (CTI)
- Call distribution technology (ACD)
- Data base software (BD)

Los siguientes son los componentes típicos que configuran un centro de llamadas o Call center:

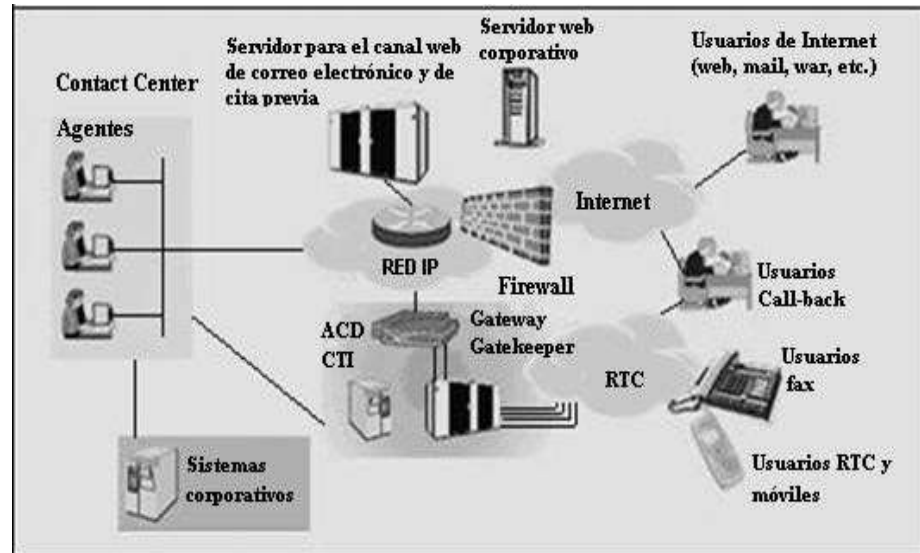
1. Central telefónica (private branch exchange, PBX). Es una central de conmutación de llamadas telefónicas.
2. Servidor CTI (computer telephone integration, CTI). Es un middleware que hace las funciones de «director de orquesta» de todos los componentes hardware y software del Call center. Este servidor define y adscribe a los agentes telefónicos al correspondiente ACD (automatic call distribution), imparte órdenes para el envío de información a los diferentes puestos de los agentes, o almacena y estructura la información.

3. Servidores de bases de datos. Son repositorios de la información de los clientes de una organización.
4. Sistema interactivo de respuesta de voz (interactive voice response system, IVR). Es un conjunto de hardware y software que se encarga de la gestión de llamadas entrantes (inbound) a una organización. Este sistema permite y facilita la entrega de mensajes «hablados» a los llamantes, de tal forma que estos puedan acceder a la información residente en las bases de datos de las organizaciones. Al IVR se le asignan los trabajos de suministro de información rutinaria, y se deja para los agentes la atención especializada y específica de los requerimientos de los llamantes.
5. Estación de trabajo de los agentes. Es cada uno de los puestos de operación donde se ubican los agentes telefónicos para realizar su trabajo de interacción con los llamantes.

Un Contact center es el punto de contacto entre el cliente y la empresa a través de medios de comunicación como la vía telefónica, el correo electrónico, el chat y la comunicación multimedia por Internet. Es la evolución del call center, donde solo existe un único punto de contacto: la línea telefónica. Es innegable que con Internet aparecieron otros puntos de contacto entre el cliente y la empresa: el chat, el correo electrónico (e-mail) y el audio y videoconferencia por Internet. El Contact center integra todos estos puntos de contacto y facilita la comunicación entre las personas a través de todos los medios de comunicación. Ofrece, así, una atención multicanal. Además, el progresivo desarrollo de las tecnologías de comunicaciones y transferencia de datos, ha permitido la reducción del costo de banda ancha y la convergencia de las tecnologías de información con las empresas de telecomunicaciones, lo que hace más sencillo establecer un contact center deslocalizado en cualquier parte del mundo vía offshoring, así como convertir este servicio de valor agregado en una

actividad exportable a través del comercio transfronterizo o mediante la presencia de filiales (3).

Gráfico Nro. 19: Arquitectura del Contact center



Fuente: Telefónica, Investigación y Desarrollo, 2007 (3).

#### 2.2.15. Empresa LG Telecom Servicios de Call Center S. A.

##### Reseña:

LG Telecom Servicios de Call Center S.A. Es una empresa integradora de soluciones de negocio de alto crecimiento, que provee soluciones innovadoras y servicios especializados en desarrollar soluciones integrales en la industria de centros de contacto, Proyectos, Implementación, Soporte y Servicio Técnico, Capacitación en las áreas tecnológicas de su empresa.

LG Telecom Servicios de Call Center S.A. Es parte del grupo Entel, una de las corporaciones de telecomunicaciones más importantes de Chile y de Entel Call Center en base a su trayectoria, LGTSCC S.A. ha ido generando soluciones de atención al cliente con valor agregado que buscan generar eficiencias en la atención, entregando herramientas de gestión para la toma de decisiones, basadas en un modelo que permita



detectar nuevas oportunidades de negocios para sus clientes. Como corporación cuenta con un staff compuesto por personal altamente calificado y especialistas certificados en integrar tecnología de punta. Cuyo objetivo es la integración de soluciones de alto valor para sus socios y clientes. TIC que utiliza la empresa investigada:

Red de área local con todos sus componentes (aprox. 40 usuarios)

Intranet (mediante WIFI)

Computadoras de escritorio 40

Computadoras portátiles (laptop) 02

Servidores varios 03

Software licenciado (Sistema operativo, software ofimático, antivirus, etc.)

Tabla Nro. 2: Distribución de equipamiento

LGTSCCP S.A.	Servidores		PC		Impresoras	
	Windows	Linux	Windows	Linux	Laser	Matricial
Asistencial		1	2	1	2	1
Administrativos	2		40			
Total	2	1	42	1	2	1

Fuente: Elaboración propia.

### Objetivos:

Debido al constante crecimiento de las empresas donde siempre se tiene la necesidad de realizar llamadas telefónicas y también la necesidad de conservar la competitividad en una economía globalizada como la actual, conduce a las organizaciones a considerar la tecnología como una manera de incrementar sus mercados, aumentar sus utilidades, mejorar la calidad de su servicio y atención al cliente y, finalmente, incrementar sus estándares de productividad.

Para brindar solución proporcionando resultados positivos de atención y optimizando la resolución de los problemas a través de servicios de alta

calidad, desarrollados con eficiencia para obtener su reconocimiento mediante la oferta de soluciones que impacten positivamente en el negocio del cliente, se implementa un Contact Center, porque no toda empresa tiene el tiempo o las posibilidades para poder cumplir con estos trabajos dentro la empresa.

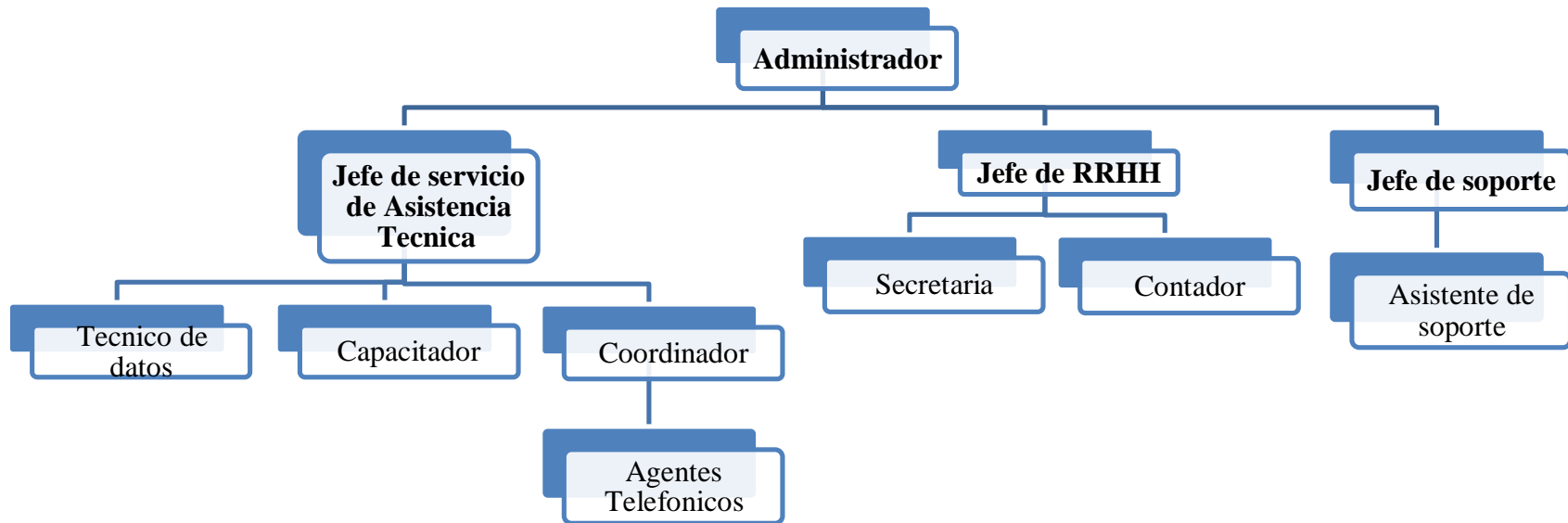
**Visión:**

Posicionarse como la mejor empresa especializada en desarrollar soluciones integrales en la industria de centros de contacto y una de sus principales ventajas es su capacidad e infraestructura de telecomunicaciones la cual permitirá asegurar la conectividad con los clientes sin riesgo de pérdidas de comunicaciones o de limitación de capacidad; brindando experiencia, calidad y compromiso a través de nuestro talento humano que lo conforma; con la finalidad de satisfacer las necesidades de nuestros clientes a nivel nacional e internacional.

**Misión:**

Ambicionamos generar valor al cliente contratante, ofreciéndoles un servicio que permita mejorar las relaciones con sus clientes, aportando así a la transformación de su negocio y convertirnos en socio estratégico de nuestros clientes, lo cual nos permitirá mejorar la performance de los negocios y por ende la rentabilidad.

Gráfico Nro. 20: Propuesta para la estructura de red del Centro de contacto.

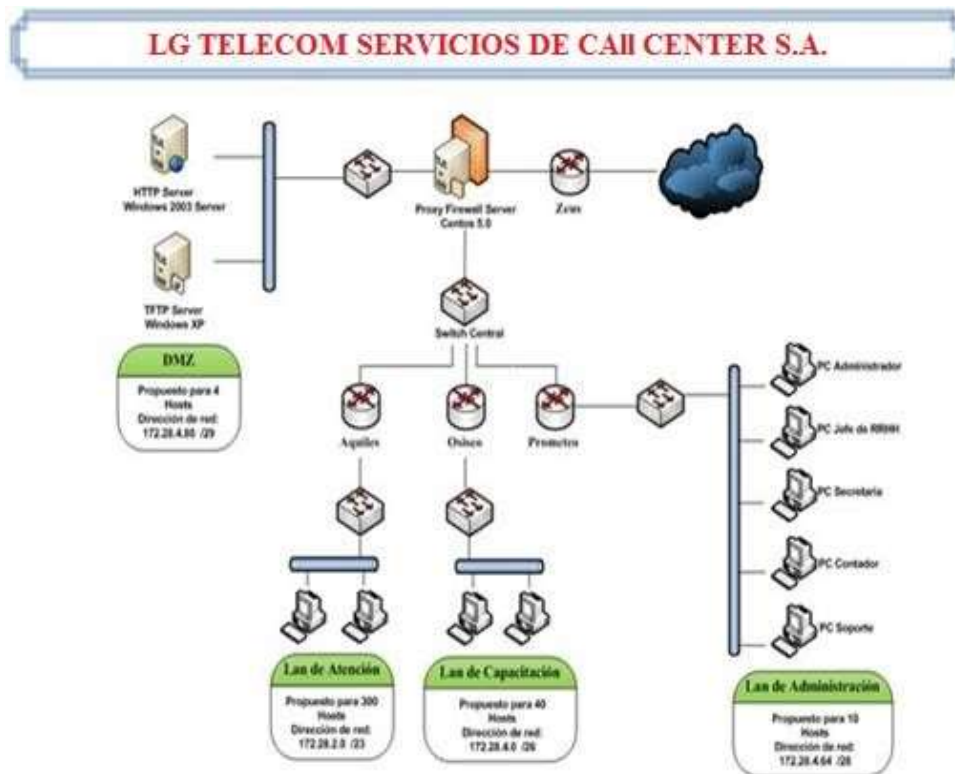


Fuente: Elaboración propia

**Organigrama de la empresa:** La cual abarcará una gran cantidad de ordenadores y cubrirá la organización interna de la empresa, la misma que se muestra en el Gráfico Nro. 21.



Gráfico Nro. 21: Estructura lógica de Call Center



Fuente: Elaboración propia

## 2.2.16. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)

### 2.2.16.1. Definición

Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC o bien NTIC para nuevas tecnologías de la información y de la comunicación) agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones. Por extensión, designan el sector de actividad económica.

Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se disponen de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar

la causa de la libertad y la democracia, y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua. El uso de las tecnologías de información y comunicación entre los habitantes de una población, ayuda a disminuir en un momento determinado la brecha digital existente en dicha localidad, ya que aumentaría el conglomerado de usuarios que utilizan las TIC como medio tecnológico para el desarrollo de sus actividades y por eso se reduce el conjunto de personas que no las utilizan (26).

Según Macao, R. (27), las TIC han creado un gran impacto en el funcionamiento de las organizaciones e incluso han alterado su propia estructura. Las TIC generan diversos efectos, dependiendo de la función que desempeñen en el seno de la organización. Este artículo pretende caracterizar cuatro grandes funciones de las TIC en las organizaciones, con efectos y necesidades de gestión diferentes. Para identificar estas cuatro funciones el autor realiza un repaso cronológico del impacto de las TIC en las organizaciones desde 1960 hasta nuestros días, y concluye el artículo con una tipología funcional de la TIC.

Las Tecnologías de Información y la Comunicación, también conocida como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. Las TIC conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular la información: los ordenadores, los programas informáticos y las redes necesarias para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla (28).

#### **2.2.16.2.Evolución de las TIC**

La revolución electrónica iniciada en la década de los 70 constituye el punto de partida para el desarrollo creciente de la Era Digital. Los avances científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos consecuencias inmediatas; la caída de los precios de las materias primas y la preponderancia de las Tecnologías de la información (Information Technologies) que combinaban esencialmente la electrónica y el software. Pero las investigaciones desarrolladas a principios de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones posibilitando la interconexión entre redes. De esta forma las TIC se han convertido en un sector estratégico para la “Nueva Economía”. Desde entonces los criterios de éxito para una organización o empresa depende cada vez en gran medida de su capacidad para adaptarse a las innovaciones tecnológicas y de su habilidad para saber explotarlas en su propio beneficio (29).

### **2.2.16.3. Características principales de los Sistemas de Información**

Los Sistemas de Información están constituidos por características comunes que se definen a continuación (30):

- Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.
- Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente de información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

- Almacenamiento de Información: El Almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importante que tiene una computadora, ya que través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.
- Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para exponer la información procesada al exterior, bien sea a través de un monitor, en papel o por cualquier otro medio.

#### **2.2.16.4. Área de aplicación de las TIC**

En la actualidad, las TIC son un factor determinante en la productividad de las empresas, sea la empresa que sea y tenga el tamaño que tenga. Las TIC se aplican en las siguientes áreas de una empresa:

- a. Administrativa: Contable, financiera, procedimientos, ERP.
- b. Procesos productivos: CAD, CAM, entrega de productos.
- c. Relaciones externas: Mercadeo y CRM, proveedores y SChM, aliados, confidencialidad.
- d. Control y evaluación gerencial: Sistemas de información y MIS, gestión de calidad, formación del equipo humano.

#### **2.2.16.5. Beneficios que aportan las TIC**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han transformado nuestra manera de trabajar y gestionar recursos. Las TIC son un elemento clave para hacer que nuestro trabajo sea más productivo: agilizando las comunicaciones, sustentando el trabajo en equipo, gestionando las existencias, realizando análisis financieros, y promocionando nuestros productos en el mercado. Bien utilizadas, las TIC permiten a las empresas producir más cantidad, más rápido, de mejor calidad, y en



menos tiempo. Nos permiten ser competitivos en el mercado, y disponer de tiempo libre para nuestra familia (31).

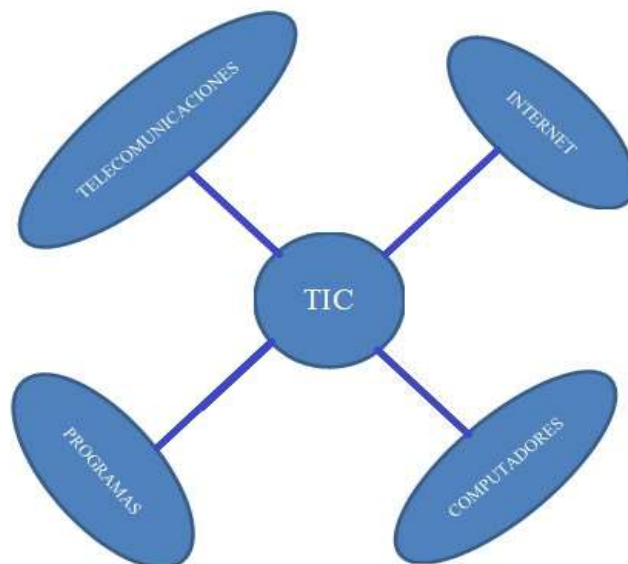
Son muchos los beneficios de las TIC ya que nos permiten automatizar muchos procesos para poder realizar con mayor eficiencia las operaciones empresariales, por ejemplo, en área de ventas es necesario implementar un sistema web que permita controlar las ventas dejando de lado el proceso de venta tradicional o un sistema ERP que nos permite interconectar las distintas áreas de una empresa. Solo con el hecho de que una empresa tenga un correo electrónico o una página web ya está automatizando varios procesos tales como mantener una cartera de clientes los cuales estarán informados de productos y beneficios que brinda la empresa de tal modo que se brinda una atención de manera eficaz y digital a sus clientes que hagan uso de estos servicios. Otros beneficios más:

- Ayudan a implementar y automatizar procesos.
- Impulsan la conexión, integración e interconexión de los sistemas de información de las entidades públicas, optimizando su comunicación para brindar información de calidad y accesibilidad a la ciudadanía.
- Masificar la aplicación de los servicios en línea, a la relación empresa ciudadano.
- Optimizan el uso y estandarización de la información geo - referenciada producida por las entidades públicas.
- Identificar, dentro de cada sector, pero también dentro de cada empresa, formas de usar las TIC que produzcan aumento de ingresos o reducción de costos; es decir, mejora de la competitividad.
- Recordar que donde suelen estar más claros los beneficios de aplicación de las TIC es en los procesos internos de empresa. Hasta las empresas más tradicionales pueden conseguir mejoras de productividad por esta vía y seguramente se verán obligadas a hacerlo por sus competidores.

- Desarrollar una oferta de servicios y aplicaciones electrónicas.
- Convencer a las personas de que el uso de las nuevas tecnologías no sólo será inevitable, si no también beneficioso para ellos mismos y conseguir que todas ellas adquieran la formación mínima para usar las nuevas herramientas, optimizará su trabajo y evitará tareas de poco valor añadido.

En la segunda mitad del siglo XX, especialmente en las últimas dos décadas, se han desarrollado la Informática y la Telemática como tecnologías destinadas a prolongar las facultades intelectuales y a comunicar el producto de complejas transformaciones de datos en informaciones y de éstas en conocimiento; serán los principales factores de producción de riqueza. Su evolución se apoya fuertemente en el desarrollo acelerado de nuevas tecnologías de información y comunicación, impulsadas por los adelantos de la informática y la telemática, que avizoran un cambio de paradigma en todos los ámbitos de la vida en sociedad.

Gráfico Nro. 22: Las TIC enfoque integral



Fuente: Elaboración propia

Las Tecnologías de la Información y Comunicación han permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales.

Según Mela, podemos hacer una clasificación general de las tecnologías de la información y comunicación en redes, terminales y servicios que ofrecen (32).

**Terminales:** existen varios dispositivos o terminales que forman parte de las TIC. Estos son el ordenador, el navegador de Internet, los sistemas operativos para ordenadores, los teléfonos móviles, los televisores, los reproductores portátiles de audio y video o las consolas de juego.

**Redes:** la telefonía fija, la banda ancha, la telefonía móvil, las redes de tele servicios de comunicación personal.

- Servicios móviles por satélite (incluidos, por ejemplo, telefonía, datos, radio búsqueda y/o servicios de comunicación personal).
- Servicios fijos por satélite.
- Servicios de terminales de muy pequeña cobertura.
- Servicios de estación terrestre de acceso.
  - Servicios de teleconferencia.
- Servicios de transmisión de video.
- Servicios de radiotelefonía con concentración de enlaces.

#### **2.2.16.6.Principales TIC utilizadas en las empresas**

Presentamos un breve repaso de algunas tecnologías de vanguardia, todas ellas asociadas a la red mundial internet. La Word Wide Web (www):

1. Correo electrónico con interfaz Web: Actualmente se puede ingresar al correo electrónico desde cualquier parte del mundo mediante una página web.

2. Lista de correos: Se puede realizar inscripciones a lista de correos de las personas que visitan un sitio web en particular.
3. Telefonía y Faxes por Internet: Facilidades de envío de faxes y de llamadas telefónicas apoyándose en Internet y con costos mucho menores que los tradicionales.
4. Negocios en Internet El comercio electrónico: Existen múltiples tecnologías que apoyan el comercio electrónico y las transacciones de compra/venta a través del Web, hoy en día de manera muy segura.
5. La publicidad en Internet: El caso de la tecnología de banderas publicitarias (banners) y de redes públicas o privadas de intercambio de estas banderas por el Web, dan a las empresas un medio de publicidad medianamente económico y con mucho más alcance que los tradicionales.
6. Intranet: Finalmente, cabe asentar que todas las tecnologías anteriores asociadas al Internet, pueden ser también aplicadas en universos cerrados donde sólo la empresa o cierto grupo de empresas o individuos pueden tener acceso a los servicios desarrollados. De esa forma se generan los llamados Intranet.
7. Telecomunicaciones Básicas: En nuestro entorno actual es cada vez más frecuente escuchar multitud de términos relacionados con el sector de las Telecomunicaciones. Las telecomunicaciones básicas incluyen todos los servicios de telecomunicaciones, tanto públicos como privados, que suponen la transmisión de extremo a extremo.

La prestación de los servicios de telecomunicaciones básicas se realiza mediante el suministro transfronterizo y mediante el establecimiento de empresas extranjeras o de una presencia comercial, incluida la posibilidad de ser propietario y explotar la infraestructura independiente de redes de telecomunicaciones. Son ejemplos de servicios de telecomunicaciones básicas:

- Servicios de teléfono.
- Servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes.

- Servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos.
- Servicios de circuitos privados arrendados.
- Servicios analógicos/digitales de telefonía móvil/celular.
- Servicios móviles de transmisión de datos.
- Servicios de radio búsqueda.
- Servicios de comunicación personal.
- Servicios móviles por satélite (incluidos, por ejemplo, telefonía, datos, radio búsqueda y/o servicios de comunicación personal).
- Servicios fijos por satélite.
- Servicios de terminales de muy pequeña cobertura.
- Servicios de estación terrestre de acceso.
- Servicios de teleconferencia.
- Servicios de transmisión de video.
- Servicios de radiotelefonía con concentración de enlaces.

#### **2.2.16.7.Importancia de las TIC en la empresa**

El uso cada vez más creciente de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones TIC ha permitido la creación y permanente transformación de diversas formas de organización y desenvolvimiento del trabajo en las empresas. De esta manera, las TIC han abierto una nueva dimensión de relaciones productivas, las cuales se utilizan como herramienta necesaria para adaptarse a los cambios estructurales del mercado laboral contemporáneo (33).

En ese contexto, actualmente se vienen utilizando diversas formas de trabajo sin presencia física del trabajador (trabajo a distancia, teletrabajo), gracias a la utilización del componente tecnológico, a través del cual se ejerce prioritariamente el poder de dirección del empleador. Esta situación viene cambiando las formas de organización del trabajo. Así, “junto al tipo (de trabajo) contractual clásico de carácter permanente y a tiempo completo”, proliferan “nuevos modelos caracterizados por un

diverso tratamiento del tiempo de trabajo”. Esta situación, sin embargo, no es una realidad totalmente novedosa en las relaciones laborales. La presencia de las TIC ha venido repercutiendo en la organización y desarrollo del trabajo desde ya hace algunos años atrás, por ejemplo, mediante diversos procesos de deslocalización del trabajo o en el desenvolvimiento del trabajo a domicilio.

## **2.2.17. Los sistemas de Información**

### **2.2.17.1. Definición**

En la actualidad en base a la complejidad y característica de cada institución sean estas públicas y/o privadas y en qua diario se incorporan nuevas tecnologías para el desarrollo de sus actividades y ser más funcionales para poder competir en un mercado exigente como lo es actualmente en el mundo globalizado. Siendo esta la razón principal para que los sistemas de información automatizados deberían implementarse para hacerlos más funcionales permitiéndoles ser más competitivos. Se expone a continuación las siguientes definiciones.

Senn J. (34), en el año 2007 señala que un sistema, “es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común.”

A través del tiempo, los expertos han definido los sistemas de información bajo diferentes concepciones. A continuación, algunas de estas consideraciones:

Senn J. (34), los define como "un sistema que transforma datos brutos en información organizada, significativa y útil".

Laudon K. y Laudon J. (35), definen los sistemas de información como "Un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman

un todo, es decir obtiene, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos entre otros.

Según James A. (36), sostiene que un sistema de información es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros, y pueden ser cualquier cosa desde la comunicación interna, entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputos que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionarían servicios a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos los componentes en forma tal que estos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo.

Un sistema de información es un conjunto de elementos o entidades que interactúan entre sí, con el fin u objetivo de apoyar las actividades de una organización que forma parte del ambiente del sistema (37). Los sistemas de información desde el punto de vista del autor son un conjunto de objetos con características definidas que se relacionan entre sí para lograr un objetivo delimitado. Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con su ambiente, para lograr objetivos comunes, operando sobre información para producir como salida información.

Laudon K. y Laudon J. (35), lo define como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para la toma de decisiones y el control en una organización. Asimismo, indica que los sistemas de información contienen información acerca de las personas, lugares y cosas importantes dentro de una organización y su entorno. Hay tres actividades en un sistema de información que producen la información que las organizaciones

requieren para tomar decisiones, controlar procesos, analizar problemas y crear nuevos productos o servicios. Estas actividades son entrada, procesamiento y salida. La entrada captura los datos en bruto. El procesamiento transforma esta entrada de datos de forma significativa. La salida transmite la información a personas o actividades que las requieran, para su retroalimentación.

Por su parte Montilva J. (38), afirma lo siguiente: Un sistema de información es un sistema caracterizado porque:

- Es abierto, interactúa con su ambiente mediante el intercambio de información y se adapta a necesidades del ambiente que lo contiene.
- Es un sistema hombre-máquina, permite el uso de máquinas (computadoras) que automatizan los procesos rutinarios de transformación, los cuales son controlados y dirigidos por el hombre.
- Su entrada está constituida por datos y su salida por información, el proceso de transformación de datos en información constituye la función esencial del sistema de información.

En ese sentido Davis G. (39), establece que "un sistema de información es un sistema hombre-máquina integrado, que provee información para el apoyo de las funciones de operación, gerencia y toma de decisiones en una organización.

Así mismo Cohen D. y Asin E. (40), manifiesta que un sistema de información es "un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de la empresa o negocio". A partir de todos estos enunciados, se puede entender que los sistemas de información son un conjunto de elementos interrelacionados entre sí para, de forma organizada, proporcionar información capaz de facilitar la ejecución de actividades, operaciones y funciones en una organización. Un sistema de información contiene información de sus procesos y su entorno, produce la información necesaria y devuelve entradas susceptibles de evaluación



y perfeccionamiento. Ellos proporcionan a la institución la información necesaria dónde y cuándo se necesita. Actualmente las instituciones públicas y/o privada son más complejas, cada día se incorporan nuevas tecnologías a su metodología de trabajo para ser más competitivos en un mercado globalizado que el mundo actualmente maneja. Es por ello la importancia de los sistemas de información automatizados sean implementados en las instituciones según sea su característica permitiendo de esta manera estar al nivel del actual adelanto tecnológico para lograr ser más competitivos. A continuación, exponemos las siguientes definiciones.

Según Kenneth E., Kendall J. (41), sostiene que un sistema de información es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros, y pueden ser cualquier cosa desde la comunicación interna, entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputos que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionaran servicios a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos los componentes en forma tal que estos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo.

Además, el progresivo desarrollo de las tecnologías de comunicaciones y transferencia de datos, ha permitido a reducción de costo de banda ancha y la convergencia de las tecnologías de información con las empresas de telecomunicaciones, lo que hace más sencillo establecer un contact center deslocalizado en cualquier parte del mundo vía offshoring, así como convertir este servicio de valor agregado en una actividad exportable a través de comercio transfronterizo o mediante la presencia de filiales (3).

#### **2.2.17.2. Componentes de los Sistemas de Información**

Los componentes del Sistema de Información pueden clasificarse de acuerdo a su naturaleza, como sigue:

### **Componentes físicos**

Según Laudon K. y Laudon J. (35), incluyen los siguientes subsistemas:

- **Subsistema Computador:** Constituido por el equipo de computación y los programas que sirven de apoyo a él.
- **Subsistema de Personal:** conformado por el componente humano, a saber: usuarios, administradores de base de datos, grupo de desarrollo y soporte.
- **Subsistema programador:** Son los programas de aplicación para ejecutar el procedimiento de los datos y los procedimientos para hacer las aplicaciones operativas

### **Componentes funcionales**

De acuerdo a Montilva J. (38), los componentes funcionales son:

- **Subsistema de Administración de Datos:** encargado del mantenimiento y actualización de los archivos y base de datos que permiten facilitar el almacenamiento y procesamiento de los mismos.
- **Subsistema de Procesamiento de Transacciones:** Su propósito es capturar, clasificar, calcular y resumir los datos originados por las transacciones de la organización

### **2.2.17.3. Tipos de Sistemas de Información**

De manera general según Silva R. (42), Pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Sistemas de Información Formal:** Basados en un conjunto de normas, estándares y procedimientos que permiten generar información y su llegada a quien la necesita en el momento deseado. La información formal puede ser producida por el computador.

- **Sistemas de Información Informal:** Están basados en la comunicación no formalizada, ni predefinida entre las personas de la organización. No siguen estructuras, normas ni procedimientos establecidos, porque su información puede ser bastante imprecisa, irregular e incierta imposibilitándose así el procedimiento automático

Atendiendo a su propósito, se puede señalar la siguiente clasificación (42).:

- **Sistemas de Información Organizacional:** Formados por los flujos o canales de información que transmiten mensajes entre los diferentes niveles jerárquicos de la organización desde los niveles de planificación, pasando por los de control, hasta los operacionales.
- **Sistemas de Comunicación:** transmiten información entre los diferentes subsistemas de una organización.
- **Sistemas de Información Operativos:** Son definidos como sistemas de información que recogen, mantienen y procesan los datos ocasionados por la realización de operaciones básicas en la organización.
- **Sistemas de Información Gerencial:** Es un tipo de sistema que proporciona la información necesaria para la ejecución de procesos de toma de decisiones y solución de problemas por parte de gerentes o directivos de la organización.
- **Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones:** Es un tipo de Sistema de Información caracterizado por procesar datos para realizar automáticamente parte o todo el proceso de toma de decisiones e indicar la acción que se debe tomar para mantener a la organización dentro de condiciones normales de funcionamiento.

#### **2.2.17.4.Servicios del Contact Center**

Los servicios que brinda un contact center se pueden ubicar en dos grandes grupos: servicios in bound y servicios out bound.

Servicios in bound (servicios de entrada). Son aquellos en que el cliente se comunica con el contact center por llamada telefónica, sesión de chat o correo electrónico. Son catalogados como servicios de atención al cliente y por lo común absuelven consultas de información general respecto a un producto o servicio. Desde un punto de vista funcional, el cliente realiza una llamada al contact center de la empresa, la que es atendida por una tele operador que, a su vez, atiende los requerimientos solicitados.

Servicios out bound (servicios de salida). Son aquellos en que el contact center se comunica con el cliente por llamada telefónica o correo electrónico. A través de los servicios out bound se realizan, por lo general, ventas, cobranzas, encuestas y se actualiza la base de datos de los clientes. Visto desde un aspecto funcional, el tele-operador del contact center realiza una llamada al cliente.

### **2.2.18. Importancia del Call center en los negocios**

El uso de los Centros de Llamadas o Call Center, tiene una diversidad de aplicaciones en la vida cotidiana de las empresas, prácticamente depende de la imaginación y los negocios que se puedan respaldar con la recepción de llamadas o la generación de las mismas, más la interacción con el resto de la organización que lo usa.

¿Pierde su cliente el tiempo en transferencias de llamadas y en conversaciones con personal inadecuado cuando llama a su compañía?  
¿Se queja su cliente de que está mucho tiempo en espera? ¿Cree que está dando un buen servicio telefónico a sus clientes?

Un Call Center es la solución donde convergen resultados económicos y de calidad que sirve de interfaz directo hacia sus clientes. Por supuesto este interfaz tiene que ser rápido, independiente de la localidad y con

gran facilidad a la hora de obtener información. Este le gestionará de forma eficiente su negocio, maximizando recursos, reduciendo costes, aumentando sus beneficios y un mayor contacto con sus clientes. Gracias a esta redefinición de los procesos de negocios se puede aumentar la productividad además de conseguir un entorno empresarial mucho más estructurado (gestión centralizada integrada en el negocio). A través de un Call Center también se puede dar servicio no solo a clientes, también a colaboradores internos y proveedores de su compañía, que de igual manera son clientes. La misión principal de un Call Center, es lograr que los clientes sean más productivos en sus negocios a través del servicio que ofrecemos. Lograr que los clientes de los Call Center se enfoquen más a su negocio, que sean más ágiles en su operación, y que sean más eficientes en cuanto a sus resultados. La operación en un call center es completamente automatizada para garantizar agilidad, calidad, precisión y bajos costos en la atención de sus clientes.

Un Call Center es un centro de llamadas con agentes especializados para solventar una necesidad del cliente para la empresa a la cual están contratados. Por lo que el cliente requiere o espera un servicio cordial y respetuoso, solucionándole de manera inmediata o a corto plazo. Un elemento importante, como se señaló en un inicio, es el ser humano. Las personas que contestan las llamadas que un Call Center reciben el nombre de operador(a) o agente de Telemarketing, ya que se encargan, no sólo de contestar las llamadas, sino también de asesorar y atender cualquier inquietud de los usuarios. Operador(a) es el término usado para el servicio que ofrece la empresa y queremos evitar que se confunda con quien presta dicho servicio.

El perfil básico de un Gestor de Servicios (Asesores Telefónicos, Representantes Telefónicos) debe contar con las siguientes características:

- a. Mostrar una gran predisposición a conservar el puesto de trabajo en la empresa.
- b. Tener facilidad de comunicación.
- c. Capacidad de trabajo en equipo.
- d. Tener una voz agradable; y
- e. Demostrar estabilidad emocional.

De acuerdo con las propuestas presentadas y adecuando a la realidad indicaremos que un Call Center es una unidad o departamento en una empresa (o en una empresa especializada) que se dedica al cumplimiento de las funciones de comunicación en una empresa. Las relaciones que pueden establecerse como un medio de comunicación externa en las empresas son: entre departamentos en la empresa, relación con usuario – cliente, y funciones de marketing. Un Call Center está integrado por seres humanos, con sentimientos, pensamientos y propuestas que deben ser escuchadas y evaluadas. Nuestros clientes no deben ser considerados una fría estadística, su llamada va más allá que una consulta, queja o reclamo, es un insumo vital para el desarrollo y fortalecimiento empresarial.

#### **2.2.18.1. TIC en Instituciones Privadas – Call Center**

El uso cada vez más creciente de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones TIC ha permitido la creación y permanente transformación de diversas formas de organización y desenvolvimiento del trabajo en las empresas. De esta manera, las TIC han abierto una nueva dimensión de relaciones productivas, las cuales se utilizan como herramienta necesaria para adaptarse a los cambios estructurales del mercado laboral contemporáneo.

En ese contexto, actualmente se vienen utilizando diversas formas de trabajo sin presencia física del trabajador (trabajo a distancia, teletrabajo), gracias a la utilización del componente tecnológico, a través

del cual se ejerce prioritariamente el poder de dirección del empleador. Esta situación viene cambiando las formas de organización del trabajo. Así, “junto al tipo (de trabajo) contractual clásico de carácter permanente y a tiempo completo”, proliferan “nuevos modelos caracterizados por un diverso tratamiento del tiempo de trabajo”. Esta situación, sin embargo, no es una realidad totalmente novedosa en las relaciones laborales. La presencia de las TIC ha venido repercutiendo en la organización y desarrollo del trabajo desde ya hace algunos años atrás, por ejemplo, mediante diversos procesos de deslocalización del trabajo o en el desenvolvimiento del trabajo a domicilio. Así pues, el antecedente más remoto del teletrabajo lo encontramos en Estados Unidos, en los años setenta. En dicha época, la crisis mundial del petróleo reflejaba la escasez de combustible en dicho país; ante lo cual el teletrabajo funcionó como mecanismo de ahorro por parte de los trabajadores en los costos del transporte.

Otro antecedente importante se ubica en los orígenes de la externalización y la deslocalización en el sector servicios, específicamente, en el desarrollo de los “centros de llamadas” en el sector de telecomunicaciones en Estados Unidos. Así pues, se veían a dichos centros de llamadas (atendidos por operadores) como modelo de eficacia que podían reproducir en otros tipos de prestación de servicios, lo cuales comenzaron a inicios de la década de los 80.

## **2.2.19. Implementación del Call center.**

### **2.2.19.1. Rediseño de la infraestructura de Red**

El uso de un Call Center ayuda a las empresas a mantener una buena imagen permitiéndoles brindar servicio de calidad y reduciendo al máximo la mala percepción que pueda generar debido a alguna inconformidad por parte de los clientes. Para que un Contact Center

pueda cumplir su labor, debe encontrarse bien implementada, permitiendo el trabajo correcto y continuo de su personal como también de sus equipamientos informáticos. Dedicar un área a la interacción con los clientes, ayuda a comprender e identificar donde y de que manera está fallando la empresa. La interacción con los clientes permite cumplir con las expectativas que los clientes poseen de los productos y/o servicios contratados.

En el gráfico Nro. 4 se muestra la estructura de red que se propone como base para la implementación de un Contact Center, la siguiente estructura se encuentra diseñada con la intención de facilitar al administrador de red la capacidad de añadir más dispositivos e identificar con mayor precisión en que área de la empresa puede existir algún fallo. Las áreas de esta estructura son las siguientes (43).:

a. Zona desmilitarizada o DMZ

Zona que alberga los servidores HTTP y TFTP que se implementaron para esta empresa.

b. Área de atención

Área de acceso constante de la red, debido a que es donde se encuentran laborando los agentes telefónicos quienes tienen la necesidad de comunicarse con el servidor HTTP.

c. Área de Capacitación

Como su mismo nombre lo dice, es un área destinada a la capacitación de nuevo personal que ingresa a laborar en la empresa.

d. Área de administración

Área donde se encuentra el personal administrativo, tales como:

1. Administrador de la empresa.
2. Jefe de Recursos Humanos.



3. Secretaria.

4. Contador.

Adicionalmente se encuentra en esta área también el Personal de soporte técnico de la empresa.

No es específicamente un área, pero también se considera el área central donde están las conexiones que hacen posible el funcionamiento de la empresa, estas conexiones son las que se encuentran entre el servidor Proxy/Firewall, un Switch central y los routers de cada área de la empresa.

### **2.2.19.2. Recursos TIC en la implementación de la red**

Para la implementación de esta red se necesitó los siguientes recursos (44).:

- 4 Router Cisco de la serie 1841
- 4 Switch Cisco 100 Series SF 100D-05
- 2 switch Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-8TC-L
- 17 switch Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-24TT-L
- Cables de red de conexión directa categoría 5e (Ordenadores a Switch; Switch a Router).
- Cables de red de conexión cruzada categoría 5e (Switch a Switch; Router a Servidor).

### **2.2.19.3. Estructura de red del Contact center**

Las conexiones a ser establecidas entre los equipos son las siguientes (45).:

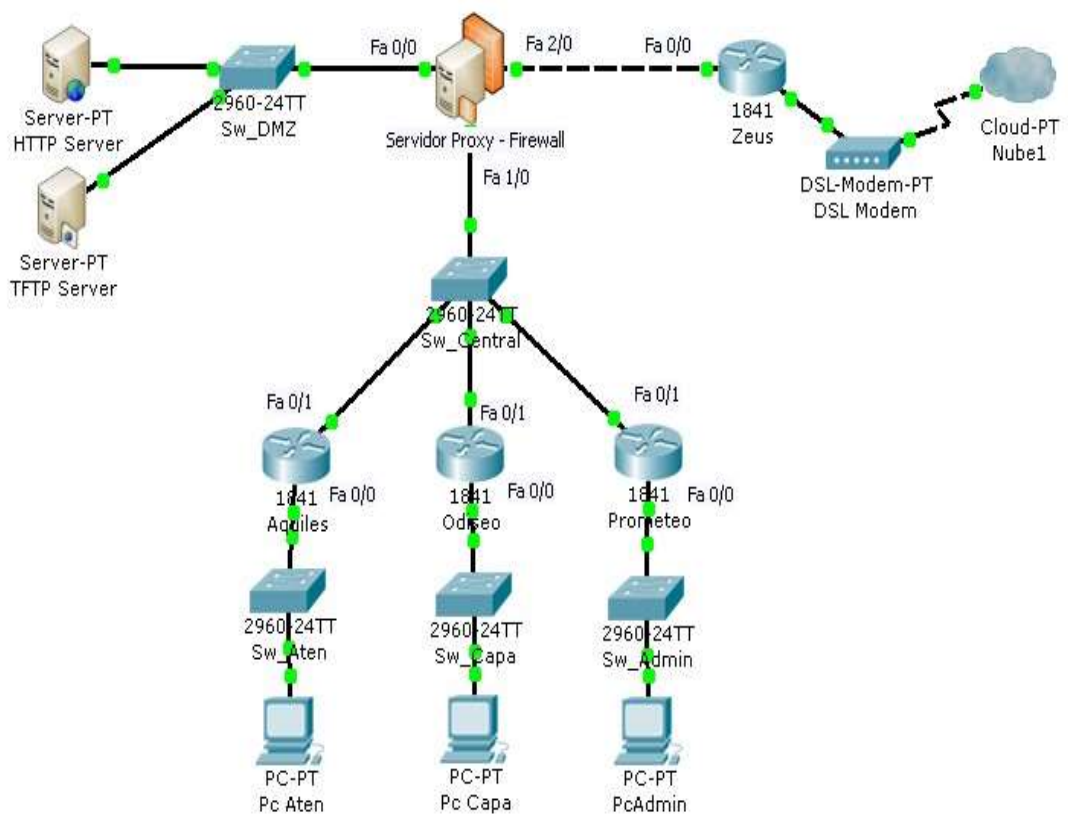
- Conexión switch del DMZ mediante cable de red de conexión directa al puerto Fa0/0 del servidor Proxy/Firewall.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre switch Central y la interfaz Fa 1/0 del servidor Proxy/Firewall.
- Conexión mediante cable de red de conexión cruzada entre servidor

Proxy/Firewall por su interfaz Fa 2/0 y el router Zeus por su interfaz Fa 0/0.

- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre router Aquiles por la interfaz Fa0/1 al switch Central.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre router Odiseo por la interfaz Fa0/1 al switch Central.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre router Prometeo por la interfaz Fa0/1 al switch Central.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre el Sw\_Aten (switch principal de la subred de Atención) y router Aquiles por medio del puerto Fa0/0.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre el Sw\_Capa (switch principal de la subred de Capacitación) y router Odiseo por medio del puerto Fa0/0.
- Conexión mediante cable de red de conexión directa entre el Sw\_Admin (switch principal de la subred de Administración) y router Prometeo por medio del puerto Fa0/0.
- Conexión mediante cable de red de conexión cruzada entre los Switch del Área de atención y del Área de capacitación.

Representación gráfica de las conexiones establecidas en la red es mostrada a continuación:

Gráfico Nro. 23: Interfaces para la interconexión de los dispositivos de red



Fuente: VMware

#### 2.2.19.4. Dispositivos TIC utilizados para implementación de la red (46).

##### Router Cisco 1841:

Para la red propuesta se necesitó de 4 routers, cada uno con al menos 2 interfaz Fast Ethernet para que puedan estar conectados a sus respectivos Switch y/o servidor.

Gráfico Nro. 24: Router Cisco 1841



Fuente: www.cisco.com (46)

##### Switch Cisco 100 Series SF 100D-05:

De estos switches fueron necesarios 4, de los cuales tres de ellos son para establecer los enlaces redundantes en el Área de atención y el cuarto switch es para la interconexión entre los routers de cada área con el Proxy/Firewall server.

Gráfico Nro. 25: Switch Cisco SF 100D-05



Fuente: [www.cisco.com](http://www.cisco.com) (46)

#### **Switch Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-8TC-L:**

Para la implementación de la red se necesitó 2 de estos switch de los cuales uno proporcionara la conectividad entre la DNZ y el Proxy/Firewall mientras que el otro permitió la conectividad para los ordenadores del Área de administración.

Gráfico Nro. 26: Switch Cisco Catalyst 2960-8TC-L



Fuente: [www.cisco.com](http://www.cisco.com) (46)

#### **Switch Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-24TT-L:**

De este modelo se necesitaron 17 switch de los cuales quince de ellos fueron para el Área de atención y los dos restantes para el Área de capacitación.

Gráfico Nro. 27: Switch Cisco Catalyst 2960-24TT-L



Fuente: [www.cisco.com](http://www.cisco.com) (46)

### **Servidores (47).**

Los servidores que se optó para ser utilizados en la implementación de red de la empresa Servicios Call center de Perú S.A., poseen las siguientes especificaciones técnicas:

#### a. Servidor HTTP:

- Tipo: Rack
- Marca: Dell <sup>TM</sup>
- Modelo: PowerEdge <sup>TM</sup> R210
- Procesador: Intel Xeon X3480 de 3.06GHz
- Cantidad de núcleos: 4
- Memoria caché. 8 MB
- Memoria RAM: 4 GB
- Tipo de bus: DDR3 de 1333MHz
- Conectividad Raid: RAID 1
- Disco Duro: 2 discos de 500 GB SATA de 7.2K RPM
- Interfaz de red: 1 Intel PRO/1000PT
- Lectora: 16X DVD-ROM SATA con cable SATA
- Dimensiones: 4 cm (1,67") Altura; 43 cm (17,1") Anchura;  
39 cm (15,5") Profundidad

Gráfico Nro. 28: Dell <sup>TM</sup> PowerEdge <sup>TM</sup> R210



Fuente: [www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores](http://www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores) (47)

b. Servidor TFTP:

- Tipo: Torre
- Case ATX 24 pines
- Mainboard: JETWAY M26GT4D3
- Chipset: Nvidia GeForce NF6100
- Socket para procesador AM3
- Procesador: AMD PHENOM II X2 de 3.1 GHZ
- Memoria cache: 7MB
- Memoria RAM: 2GB
- Tipo de bus: DDR3 de 1333 MHz
- Marca de la memoria: Kingston
- Disco Duro: 1 disco de 250GB SATA de 7.2K RPM ATA2 - Interfaz de red: 1 Intel PRO/1000PT

c. Servidor Proxy/firewall:

- Tipo: Torre
- Modelo: SmartValue Dell™ PowerEdge™ T110
- Procesador: Intel® Xeon® X3430 de 2.40GHz
- Cantidad de núcleos: 4
- Memoria caché. 8 MB
- Memoria RAM: 4 GB
- Tipo de bus: DDR3 de 1333MHz
- Disco Duro: 1 disco de 320 GB SATA de 7.2K RPM

- Interfaz de red: 3 Intel PRO/1000PT puerto único
- Lectora: 16X DVD-ROM SATA con cable SATA

Gráfico Nro. 29: SmartValue Dell™ PowerEdge™ T110



Fuente: [www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores](http://www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores) (47)

### **Rack**

Para contener los dispositivos de red como los routers y los switches se optó por adquirir el Chasis para rack PowerEdge 4220, el cual permitió tener de manera ordenada y centralizada los dispositivos de interconexión.

#### a. Especificaciones del chasis:

- Marca Dell™
- Rack de 42U
- Capacidad de carga estática: 1,13 toneladas métricas (2.500 libras)
- Altura: 200 cm (78,7")
- Anchura: 60 cm (23,8")
- Profundidad: 107 cm (42,1") - Peso: 135 kg (298 libras)

#### b. Características de acceso:

- Barras traseras extraíbles para facilitar el tendido de cables
- Puertas traseras dobles con un único pestillo
- Puerta delantera reversible

- Puertas delanteras y traseras extraíbles
- Ruedas traseras giratoria
- Pies de nivelación de fácil acceso
- Permite flujo constante de aire: Las puertas delanteras y traseras perforadas en un 80%

Gráfico Nro. 30: Chasis para Rack PowerEdge 4220T110



Fuente: [www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores](http://www1.la.dell.com/pe/es/bsd/Servidores) (47)

#### 2.2.19.5. Estructura lógica de los servidores

En la siguiente tabla 3 se detalla la estructura interna que se configuró para los servidores a utilizar:

Tabla Nro. 3: Detalle lógico de los servidores

Servidor	Servidor HTTP	Servidor Proxy/Firewall	Servidor TFTP
Sistema Operativo	Windows 2003 Server Enterprise	Centos 5.0	Windows XP Profesional
Sistema de Archivos	NTFS	EXT3	NTFS



Numero de particiones		3		3		2
Tamaño de las particiones	Primaria	50 GB	SWAP	1 GB	Primaria	30 GB
	Extendida 1	475 GB	Primaria	100 GB	Extendida	220 GB
	Extendida 2	475 GB	Extendida	219 GB		

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.19.6. Configuración de claves para los dispositivos de red

Por niveles de seguridad es recomendable el uso de contraseñas de acceso a los dispositivos de red, en la tabla 4 se detalla las claves implementadas.

Tabla Nro. 4: Claves de acceso al router

Tipo Dispositivo	Nombre	Clave Secreta	Clave Consola y VTY
Router	Zeus	confi5678	adminzeus
Router	Aquiles	confi5678	adminaquiles
Router	Odiseo	confi5678	adminodiseo
Router	Prometeo	confi5678	adminprometeo
Switch		1234	9876

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.19.7. Configuración básica adicional del Router

- Se les asignó un nombre permitiendo identificar que router se está configurando, esto es posible gracias al comando **hostname**.
- Se desactivo las búsquedas DNS para evitar que el router intente resolver los nombres de dominio que, en realidad, son errores tipográficos; mediante el comando **no ipdomain-lookup**.
- Se estableció la sincronización de los mensajes no solicitados y el resultado de la depuración con el resultado e indicadores del software IOS de Cisco solicitado para una línea de puerto de consola, una línea de puerto auxiliar o una línea de terminal virtual específicas. En otras palabras, se evitó que los mensajes IOS enviados a las líneas de

- consola o Telnet interrumpen la entrada por teclado.; mediante el comando **loggingsynchronous**.
- Se configuró un mensaje del día cuando se ingrese a la configuración de los equipos; mediante el comando **banner motd**.

Tomando el router Zeus como equipo a configurar la manera establecer esta configuración, es la siguiente:

```
router>enable Zeus#configure
terminal router(config)#hostname
Zeus Zeus(config)#no ip domain-
lookup
Zeus(config)#banner motd #Bienvenidos a la configuracion de Zeus #
Zeus(config)#line console 0
Zeus(config-line)#logging synchronous
Zeus(config-line)#do wr
Building configuration...
[OK]
```

### 2.2.19.8. Configuración de las interfaces de red

En la Tabla 5 se muestra la configuración de las interfaces de cada equipo, se debe tener en cuenta que la cantidad de ordenadores a utilizar va de la mano de las direcciones IP disponibles en la red, motivo por el cual se tomó como base una red de Clase B la cual es más que suficiente para cubrir las necesidades de esta red.

Tabla Nro. 5: Valores a configurar en las interfaces de red

Nombre del dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Mascara de Subred	Descripción
Zeus	fa 0/0	172.28.4.98	255.255.255.252	Conexión con el Proxy
Aquiles	fa 0/0	172.28.2.1	255.255.254.0	Área de Atención

	fa 0/1	172.28.4.90	255.255.255.248	Conexión con el Proxy
Odiseo	fa 0/0	172.28.4.1	255.255.255.192	Área de Capacitación
	fa 0/1	172.28.4.91	255.255.255.248	Conexión con el Proxy
Prometeo	fa 0/0	172.28.4.65	255.255.255.240	Área de Administración
	fa 0/1	172.28.4.92	255.255.255.248	Conexión con el Proxy
Servidor HTTP		172.28.4.82	255.255.255.248	
Servidor TFTP		172.28.4.83	255.255.255.248	
	fa 0/0	172.28.4.81	255.255.255.248	Conexión con DMZ
Servidor Proxy	fa 1/0	172.28.4.89	255.255.255.248	Conexión con red local
	fa 2/0	172.28.4.97	255.255.255.252	Conexión con Zeus

Fuente: Elaboración propia

#### - Configuración de las direcciones IP de los routers

Para poder configurar las interfaces de red de los routers, fue necesario emplear los comandos que a continuación mencionamos, tomando como ejemplo la configuración para el Router Zeus:

```
Zeus>enable
Zeus#configure terminal
Zeus(config)#interface fastEthernet 0/0
Zeus(config-if)#ip address 172.28.4.98 255.255.255.252
Zeus(config-if)#descriptionConexion con el Proxy
Zeus(config-if)#do wr
Building configuration...

[OK]
```

#### - Activar las interfaces de red

Para que las interfaces empiecen a funcionar no fue suficiente con solo asignarles una dirección IP, luego se tuvo que “Levantar las interfaces”

es decir se tuvo que activarlas, esto fue posible gracias al comando **no shutdown**, Continuando con el router Zeus como ejemplo:

```
Zeus>enable
Zeus#configure terminal
Zeus(config)#interface fastEthernet 0/0
Zeus(config-if)#no shutdown
Zeus(config-if)#do wr
Building configuration...
[OK]
```

#### - **Comprobar estado de las interfaces del Router**

Para poder saber que interfaces se encuentran activadas y/o desactivadas se utilizó el comando **show ip interface brief**, el cual ayuda a diferenciar el estado de las interfaces antes y después de activarlas.

### 2.2.19.9. Resumen de subredes implementadas

Como se detalla en la tabla 6, se especifica la distribución de las direcciones IP para la implementación de cada área de la empresa.

Tabla Nro. 6: Detalle de subredes implementadas

Conexión	Router conectado	Dirección de red	Mascara de Subred		Nro. de IP's	Direcciones IP Utilizables			Dirección Broadcast
			Abreviado	Bits		IP Inicial	IP Final	Cantidad	
Área de Atención	Aquiles	172.28.2.0	/23	255.255.254.0	512	172.28.2.1	172.28.3.254	510	172.28.3.255
Área de Capacitación	Odiseo	172.28.4.0	/26	255.255.255.192	64	172.28.4.1	172.28.4.62	62	172.28.4.63
Área de Administración	Prometeo	172.28.4.64	/28	255.255.255.240	16	172.28.4.65	172.28.4.78	14	172.28.4.79
DMZ – Proxy		172.28.4.80	/29	255.255.255.248	8	172.28.4.81	172.28.4.86	6	172.28.4.87
Red – Proxy		172.28.4.88	/29	255.255.255.248	8	172.28.4.89	172.28.4.94	6	172.28.4.95
Zeus – Proxy	Zeus	172.28.4.96	/30	255.255.255.252	4	172.28.4.97	172.28.4.98	2	172.28.4.99

Para la implementación de la red se tomó como base la red de clase B: 172.28.0.0 255.255.0.0, a la cual se le aplico la técnica de VLSM

Fuente: Elaboración propia



**1. Diferencia de pérdida de direcciones IP al utilizar y al no utilizar VLSM (Variable Length Subnet Masks) para determinar las subredes**

En la tabla 7 se detalla la cantidad de IP's que necesita la red a implementar, haciendo una comparación entre el número de direcciones IP's desperdiciadas al utilizar y al no utilizar VLSM. (Mascara de Subred de longitud variable o mascara variable). Como se muestra es más que evidente lo útil que es aplicar esta técnica ya que nos permite tener un mejor control de las direcciones a emplear.

Tabla Nro. 7: Comparación de direcciones IP desperdiciadas

Conexión	IP's a necesitar	<u>Aplicando</u>		<u>Sin aplica</u>	
		IP's útiles	IP's perdidas	<u>VLSM</u> IP's útiles	IP's perdidas
Área de Atención	300	510	210	65534	65234
Área de Capacitación	40	62	22	65534	65494
Área de Administración	10	14	4	65534	65524
DMZ - Proxy	4	6	2	65534	65530
Red - Proxy	4	6	2	65534	65530
Zeus - Proxy	2	2	0	65534	65532
TOTAL			240		392844

Fuente: Elaboración propia

**2. RIP Version2 (48).**

Protocolo de enrutamiento interior (IGP) sin clase, de vector-distancia que envía la tabla de enrutamiento completa a cada Router vecino en determinados intervalos de tiempo. a. Características:

- Protocolo vector-distancia que usa como métrica la cantidad de saltos.
- Considera 15 saltos como máximo, el salto 16 considera a la red como inalcanzable.

- Con la intención de evitar bucles de enrutamiento, si no recibe información sobre un router borra su entrada de la tabla de enrutamiento, conocido como Holddown valor predeterminado 180 segundos.
- Su distancia administrativa es de 120 segundos.
- Usa el algoritmo Bellman Ford.
- Actualiza su tabla de enrutamiento cada 30 segundos por multicast a través de la dirección IP de clase D 224.0.0.9
- En sus actualizaciones envía información de la máscara de subred, por eso se le considera que es un protocolo sin clase, permitiéndonos trabajar con VLSM.
- Se encapsula en UDP vía puerto 520, permitiendo equilibrar cargas hasta en 25 rutas de igual costo.
- Envía actualizaciones por todas las interfaces del router.
- Autenticación mediante contraseña codificada con MD5.
- Hace uso de 2 Tipos de mensajes en su cabecera: Solicitud y Respuesta.

b. Ventajas:

- Es un protocolo fácil de configurar en comparación con otros.
- Es soportado por la mayoría de fabricantes de routers.
- Es ideal para una red con poca cantidad de routers.

c. Desventajas:

La principal desventaja, consiste en que, para determinar la mejor métrica, únicamente toma en cuenta el número de saltos, descartando otros criterios como congestión de la red.

d. Desactivación de las actualizaciones de enrutamiento a través de algunas interfaces:

La intención de actualizar las tablas de enrutamiento es conocer la estructura de red actual, dichas actualizaciones se realizan a través de



todas las interfaces del router, pero no todas son necesarias para estas actualizaciones como, por ejemplo: las interfaces Fast Ethernet de los routers a las cuales van conectados los switch de las diferentes áreas de la empresa; se puede desactivar las actualizaciones a través de ellas gracias al comando **passive interface**.

e. Tablas de enrutamiento:

Para visualizar las rutas que el router ha aprendido se usó del comando **show iproute**, a continuación, la diferencia de las tablas de enrutamiento de los routers antes y después de utilizar RIP.

### **3. Comprobar las ACL creadas**

Es posible visualizar las listas de control de acceso creadas haciendo uso del comando **show access-lists**., en todos los router se mostrará la misma configuración.

### **4. Servidor DHCP (DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL)**

Activa los puertos 67 – 68 UDP.

Es un protocolo de red de tipo cliente - servidor que permite a los nodos de una red obtener sus parámetros de configuración automáticamente, debido a que el servidor posee una lista de direcciones IP y las va asignando conforme estas van estando libres, sabiendo en todo momento quien ha estado en posesión de esa IP y a quien se la ha asignado después. Sin DHCP, cada dirección IP debe configurarse manualmente en cada ordenador y, si el ordenador se mueve a otro lugar en otra parte de la red, se debe de configurar otra dirección IP diferente, este protocolo nos permite:

- Supervisar y distribuir de forma centralizada y automática las direcciones IP necesarias.

- Asignar y enviar una nueva IP si el ordenador es conectado en un lugar diferente de la red.

a. Beneficios:

- Administrar de manera centralizada toda la información de configuración de IP eliminando la necesidad de configurar manualmente en los ordenadores de los clientes.
- Nos asegura que los clientes de DHCP, obtengan parámetros de configuración de IP adecuados, sin intervención del usuario, evitando así duplicidad de IP's.
- Flexibilidad, en caso se necesite cambiar la información de configuración IP de la red, solo se cambia en el servidor DHCP.
- Al mover un equipo a una subred diferente, se debe cambiar la dirección IP; DHCP permite asignar dinámicamente una dirección IP a un cliente, a partir de una base de datos de direcciones IP (Ámbito).

b. Pasos para otorgar la dirección IP

Al inicio el cliente DHCP no cuenta con una dirección IP así que solo se identifica con su dirección física la cual le permitirá al servidor conocer qué dirección IP tendrá el ordenador en adelante, los pasos que se siguen para otorgar un IP son:

- Solicitud de dirección IP por parte del cliente DHCP, presentándose con su dirección física.
- El servidor DHCP consulta en su Scope o Ámbito que dirección IP tiene libre y se la ofrece al cliente.
- Cliente acepta la proposición del servidor.
- Servidor DHCP libera y entrega la dirección IP ofrecida al cliente, almacenando su dirección física para llevar un control de las direcciones otorgadas y quienes las poseen.

c. Configuración de DHCP En el router Aquiles:

Aquiles>enable

```
Aquiles#configure terminal
Aquiles(config)#ip dhcp pool Area_Atencion
Aquiles(dhcp-config)# network 172.28.2.0 255.255.254.0
Aquiles(dhcp-config)# default-router 172.28.2.1
Aquiles(dhcp-config)# dns-server 80.58.61.250 En
el router Odiseo:
```

```
Odiseo>enable
Odiseo#configure terminal
Odiseo(config)#ip dhcp pool Area_Capacitacion
Odiseo(dhcp-config)# network 172.28.4.0 255.255.255.192
Odiseo(dhcp-config)# default-router 172.28.4.1
Odiseo(dhcp-config)# dns-server 80.58.61.250 En
el router Prometeo:
```

```
Prometeo>enable
Prometeo#configure terminal
Prometeo(config)#ip dhcp pool Lan_Administracion
Prometeo(dhcp-config)#network 172.28.4.64 255.255.255.240
Prometeo(dhcp-config)#dns-server 80.58.61.254
Prometeo(dhcp-config)#default-router 172.28.4.65
```

d. Direcciones IP otorgadas

Para poder saber que direcciones IP se han otorgado y que ordenadores tienen asociadas cada una de ellas, el servidor DHCP en este caso los router posee una tabla donde almacena esta información la cual podemos visualizar gracias al comando **show ip dhcp binding**. A continuación, se muestra la información de esta tabla, del router Aquiles al cual se conectó 2 ordenadores a su subred:

```
Aquiles#show ip dhcp binding
IP address Client-ID/ Lease expiration Type
Hardware address
172.28.2.3 00D0.FF01.9C64 -- Automatic
```

172.28.2.2 00D0.5812.0427 -- Automatic

- e. Excluir direcciones IP: En ciertas ocasiones es conveniente reservar la entrega de un grupo de direcciones IP con el fin de que el administrador de la red pueda realizar algunas comprobaciones, la reservación de estas se puede hacer una por una o por rangos según lo que más convenga haciendo uso del comando **ipdhcpexcludedaddress**.

A continuación, se muestra la forma de excluir direcciones IP tomando a la subred área de Atención la cual está configurada para albergar 510 direcciones de las cuales solo utiliza 300.

```
Aquiles>enable
```

```
Aquiles#configure terminal
```

```
Aquiles(config)#ip dhcp excluded-address 172.28.2.2
```

```
Aquiles(config)#ip dhcp excluded-address 172.28.2.3
```

## **5. Comprobar los puertos que están configurados para la desactivación automática**

Las vistas de configuración que se presentan es cuando la estación de trabajo se encuentra conectada y es reemplaza en el puerto Fa 0/24

## **6. Información de las interfaces a través del proceso de desactivación**

Cuando no se ha conectado ningún ordenador

Cuando se conectó un ordenador

Cuando se reemplazó el ordenador

## **7. Información de la tabla de direcciones físicas del Switch durante el proceso de desactivación**

Cuando no se ha conectado ningún ordenador

Cuando se conectó un ordenador

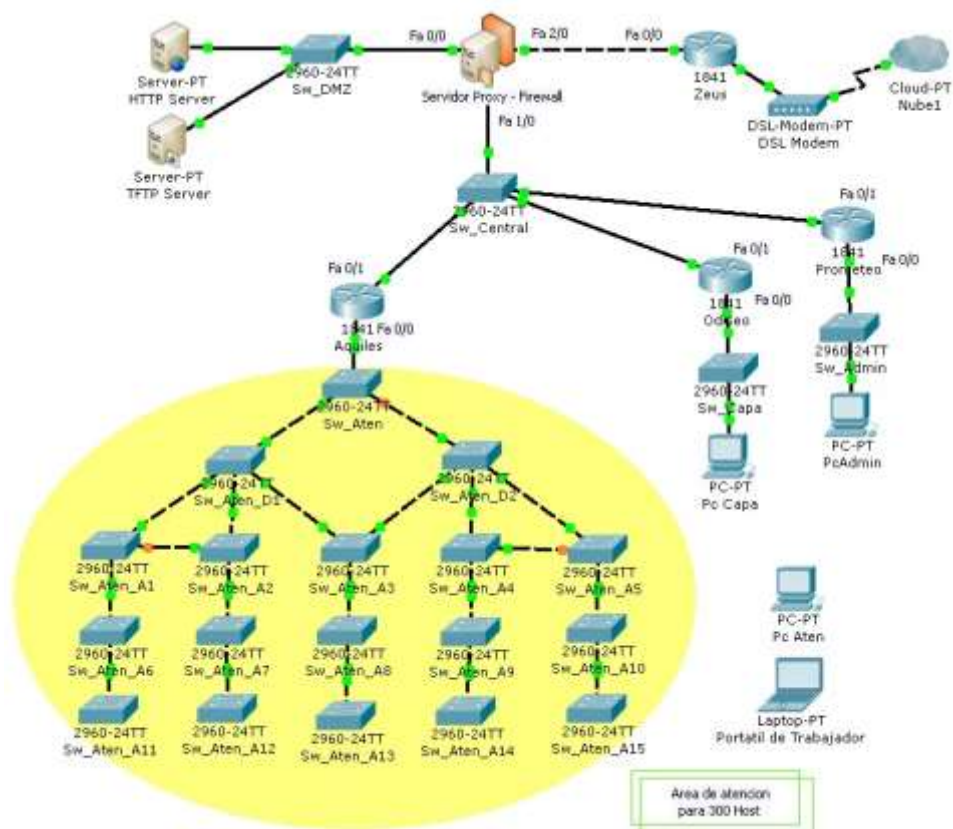
Cuando se reemplazó el ordenador

## 8. Enlaces redundantes

Los enlaces redundantes ayudan a la continuidad de la red, sin embargo, generan a la vez un gran problema, " Tormentas de broadcast ", las cuales utilizan todo el ancho de banda disponible impidiendo que se establezcan conexiones de red, además de interrupción de las conexiones ya establecidas.

Para poder contrarrestar esto se utilizó el protocolo STP en el siguiente gráfico se muestra la configuración.

Gráfico Nro. 31: Enlaces redundantes en el área de Atención



Fuente: VMware

## 9. Spanning tree protocol (STP)

Proporciona un mecanismo de desactivación de enlaces redundantes, el cual consiste en buscar bucles en la red y una vez detectados un posible bucle bloquean

algunos de los puertos de conexión, y dejan otros activos para enviar tramas. Para evitar los bucles, el STP:

- Obliga a ciertas interfaces a ingresar en un estado de espera o bloqueo.
- Deja a otras interfaces en estado de envío.
- Reconfigura la red activando la ruta en espera correspondiente, si la ruta de envío deja de estar disponible.

#### **a. Switch raíz**

Para que STP funcione los switch determinan un switch raíz el cual determina que puertos deben bloquearse y que puertos deben estar en estado de envío, el switch principal manda información de la topología de la red a los demás switches para que permita la reconfiguración de la red en caso de fallas. El switch con ubicación central es el más indicado para ser switch raíz. Solo existe un switch raíz en la red y es elegido según su ID de puente (BID, Bridge ID) el cual se crea a partir de la prioridad del puente de los switch y de su dirección física, la prioridad del puente tiene un valor predeterminado de 32 768, el switch raíz es elegido de acuerdo al valor BID más bajo.

El rango de prioridad abarca de 0 a 65535, pero los valores se incrementan en 4096. El valor predeterminado es 32768.

#### **b. Puertos según STP**

- Puerto raíz

El puerto que proporciona la ruta de menor costo al puente raíz se convierte en el puerto raíz. Los switches calculan la ruta de menor costo a partir del costo de ancho de banda de cada enlace necesario para llegar al puente raíz.

- Puerto designado

Un puerto designado es un puerto que envía el tráfico hacia el puente raíz, pero no se conecta con la ruta de menor costo.

- Puerto bloqueado: Un puerto boqueado es un puerto que no envía tráfico

### **c. Establecer un switch como raíz**

Para especificar el puente raíz, la BID del switch elegido se configura con el valor de prioridad más bajo. Para configurar la prioridad del puente, se utilizó el comando de prioridad del puente.

### **d. Comprobar la configuración del switch raíz**

Gracias al comando **show spanning-tree**, es posible saber el ID de raíz, el ID del puente.

## **10. Configuración inicial y final de los dispositivos de red**

Para poder diferenciar los cambios en la configuración de los equipos de red, es que a continuación se muestra la configuración inicial y final con la cual se encontraran funcionando. Esta información es posible obtener gracias al comando **show running-config**.

## **11. IPTables**

Es un sistema de firewall vinculado al kernel de Linux, con licencia GPL es decir software libre, cuyo objetivo es establecer canales de entrada y procesar los paquetes de acuerdo a un conjunto de reglas y enviarlas a un canal de salida. El orden de las reglas que se especifican el firewall es muy importante ya que el paquete entrante o saliente es comparado con las reglas establecidas hasta que encuentre una y hace lo que se encuentra especificado, después de esto ya no ve las demás reglas para ese paquete. El propósito de IPTABLES es de gestionar un paquete para aceptarlo, manipularlo o rechazarlo basándose en reglas.

## **12. Configuration del Squid**

### **a. Configuración del puerto que usara el servidor**

Los servidores proxy implementados en plataforma Linux trabajan predeterminadamente con el puerto 3128, mientras que el predeterminado de

Microsoft es el 8080. El puerto que hemos implementado es el predeterminado, pero a continuación la forma de cómo poder cambiarlo. Modificamos el archivo squid.conf que se encuentra en la ruta: /etc/Squid

```
# visquid.conf
```

```
esc: set un
```

```
esc / http_port
```

Presionar N hasta llegar a la línea correspondiente (aprox. línea 53) http\_port:

```
3128
```

#### **b. Configuración de cache con aceleración**

Esto nos permite que la navegación sea más rápida cuando los objetos ya están en cache, la información a la que se va accediendo va siendo guardada en el servidor, con esto se optimizó la performance del ancho de banda.

#### **c. Memorias para objetos en tránsito**

Establece la cantidad de memoria RAM dedicada para almacenar los datos más solicitados. Esta opción viene comentada por lo cual se descomentará para darle un valor reservado en memoria RAM.

```
# cache_mem 16 MB cache_mem
```

```
32MB
```

#### **d. Configuración adicional**

Para establecer una configuración adicional como determinar el tamaño que deseamos que tenga la cache en el disco, se habilita y modifica el siguiente dato. # cache\_dirufs /var/spool/squid 100 16 256

#### **e. Listas de control de acceso**

En conjunto con las reglas de control de acceso son los que determinan si se permite o deniega el acceso o uso a un recurso de la red. Para determinar si las listas tienen acceso o no al Squid, se deben establecer las reglas de control de acceso en la sección correspondiente.



### 13. Controlador de dominio

Los controladores de dominio almacenan datos de directorio y manejan la comunicación entre los usuarios y los dominios, incluyendo procesos de conexión del usuario, autenticación y búsqueda de directorio. Para que un ordenador con Windows 2003 server pueda ser un controlador de dominio, se instala el directorio activo (Active Directory).

#### a. Promover a controlador de dominio

Para promover un equipo se hizo uso del comando DCPROMO, el cual instaló la herramienta usuarios y equipos del Active Directory que permitió administrar objetos de la red. Antes de poder promover se debe cumplir 2 requisitos básicos:

- El sistema de archivos debe ser NTFS

De no tener el sistema de archivos NTFS, convertir la unidad o partición vía D.O.S usando el comando CONVERT. C:>convert<unidad:> /FS: NTFS

- Que el ordenador se encuentre en red

Para esto nuestro servidor ya tiene configurado sus valores TCP/IP Manualmente, según los requerimientos de la red.

Procedemos a hacer uso del comando necesario para la promoción:

Inicio ► Ejecutar ► DCPROMO

En el Asistente de promoción:

- Controlador de dominio en un dominio nuevo
- Dominio en un nuevo bosque
- Nombre DNS: Nombre del dominio (soluciones.com)
- Nombre NetBIOS del dominio (Aparece automáticamente)
- Ruta en que se almacena el Active Directory
- Ubicación de la carpeta Sysvol
- Instalar y configurar servidor DNS como preferido

- Permisos compatibles con Windows 2000 o windows 2003
- Contraseña acceso remoto
- Siguiente
- Finalizar
- Reiniciar ordenador

## b. Active Directory

Es una estructura jerárquica que permite mantener una serie de objetos relacionados con componentes de una red, como usuarios, grupos de usuarios, permisos, asignación de recursos y políticas de acceso.

Gráfico Nro. 32: Estructura del Active Directory Para el dominio denominado Soluciones.com



Fuente: VMware

Para la estructura de la red, se creó dos grupos los cuales tienen como miembros a los usuarios de las diferentes áreas de la red. A continuación, los miembros de ambos grupos.

- Grupo restringidos:
  - Agentes
  - Coordinador
- Grupo superiores
  - Administrador del Contact Center
  - Contador
  - Jefe de RRHH
  - Jefe de servicio
  - Personal de soporte
  - Secretaria
  - Técnico de datos

### **c. Configuración de usuarios**

Los usuarios del grupo restringidos no van a tener configuraciones adicionales ya que ellos no van a manipular ni guardar información personal, motivo por el cual sus perfiles van a ser locales, mientras que los usuarios del grupo superiores tienen la posibilidad de almacenar información personal, debido a esto se determinó que lo más recomendable era proporcionarles una unidad de red y establecer perfiles móviles.

Perfiles móviles:

Le da la posibilidad al usuario iniciar sesión en cualquier máquina perteneciente al dominio, pero con la particularidad de que su información personal (su perfil) va a ser almacenada en el servidor más no en la estación de trabajo, como va a suceder con los usuarios del grupo restringidos. Para poder configurar los perfiles móviles, se compartió una carpeta llamada perfiles al grupo TODOS con los tres permisos de control total, leer y cambiar, y dentro de este recurso compartido se creó las carpetas para los perfiles móviles con los mismos nombres de usuario de inicio de sesión.

Gráfico Nro. 33: Recurso compartido para los perfiles móviles



Fuente: VMware

Para establecer la configuración del perfil móvil se sigue los siguientes pasos:

- Clic derecho sobre el usuario a configurar
- Propiedades
- Pestaña: Perfiles
- Ruta de acceso al perfil:

\\<Nombre del servidor>\<Recurso compartido>\%username%

Gráfico Nro. 34: Campo a configurar para los perfiles móviles



Fuente: VMware

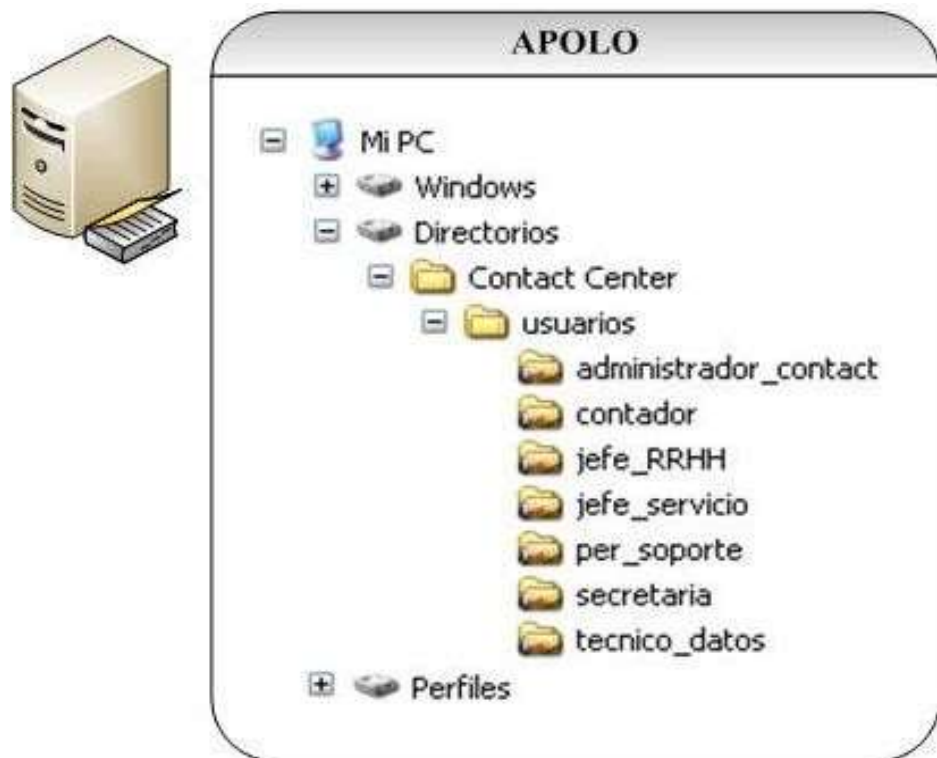
Para la red de LGSCCSA:

\\Apolo\perfiles\%username%

- Directorio particular o casa

Es una carpeta la cual es compartida a un único usuario para que pueda almacenar información en el servidor. Esta información va a estar protegida debido a que solo el usuario propietario tendrá acceso a él (ni el administrador tiene la capacidad de ingresar). Para esta configuración se tuvo que crear una carpeta por cada usuario a configurar con directorio particular, esta carpeta debe estar compartida pero únicamente a su respectivo usuario, por un tema de orden agrupamos todos estos recursos compartidos en una carpeta llamada usuarios.

Gráfico Nro. 35: Recursos compartidos para los directorios particulares



Fuente: VMware

Para establecer el directorio particular debemos seguir los siguientes pasos:

- Clic derecho sobre el usuario a configurar.
- Propiedades.
- Pestaña: Perfiles.
- Conectar a:

<unidad:> a: \\<Nombre del servidor>\<Recurso compartido>

Gráfico Nro. 36: Campo a configurar para el directorio particular



Fuente: VMware

Para la red de la empresa:

Conectar: Z:            a: \\Apolo\%username%

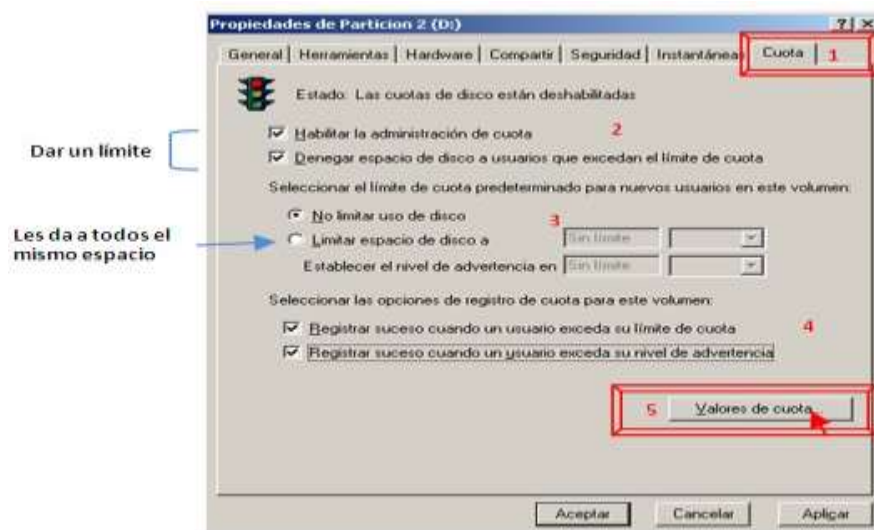
#### d. Cuotas de disco

Las cuotas de disco dieron la posibilidad de asignar un espacio de disco para cada usuario, esta configuración se estableció en la unidad que alberga las carpetas de los directorios particulares de los usuarios, permitiendo.

- Limitar la capacidad de los usuarios de almacenar información en el servidor.

- Controlar el espacio de disco disponible del servidor.
- Llevar un control del volumen de información de los usuarios. Las cuotas de disco solo funcionan en particiones con sistema de archivos NTFS, para la configuración se realizó lo siguiente:
- En la partición donde están los recursos compartidos, le damos con el botón derecho del ratón.
- Se seleccionó propiedades.
- Se accedió a la pestaña: Cuotas.
- Se marcó:
  - Habilitar la administración de cuotas.
  - Denegar espacio de disco a usuarios que excedan el límite de cuota.
  - No limitar uso de disco (Para configurar para cada usuario).
  - Registrar suceso cuando usuarios excedan límite de cuota.
  - Registrar suceso cuando un usuario exceda su límite de advertencia.

Gráfico Nro. 37: Configuración de cuotas de disco



Fuente: VMware

Carga una nueva ventana:

Menú: Cuotas ► Nueva entrada de cuota

Se selecciona cuenta de usuario(s) a configurar

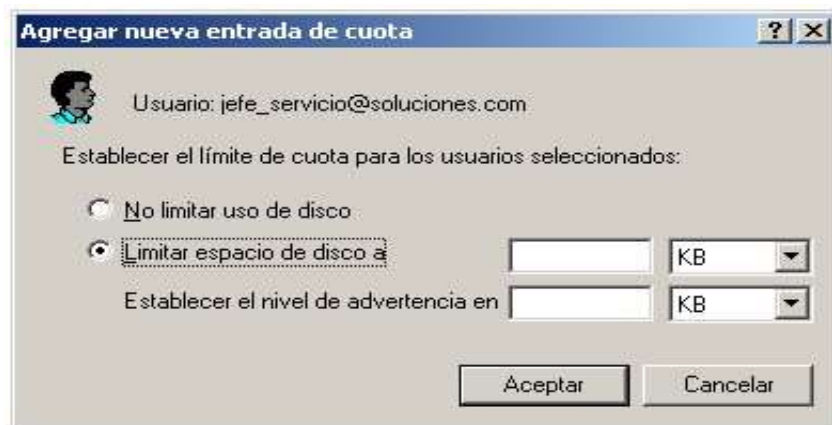
Gráfico Nro. 38: Seleccionar usuarios a aplicar cuotas de disco



Fuente: VMware

- Se marcó:
  - espacio de disco
  - estableció cuotas y niveles de advertencia
  - Aceptar

Gráfico Nro. 39: Establecer cuotas de disco



Fuente: VMware

Las capacidades de disco disponibles para los usuarios con directorio particular variaron dependiendo de su función, en la siguiente se detalla las cuotas establecidas:



Tabla Nro. 8: Limitación de cuotas de disco según los usuarios

Usuario	Cuota de disco	Límite de advertencia
administrador_contact	20 GB	10 GB
Contador7	10 GB	5 GB
jefe_RRHH	15 GB	7 GB
jefe_servicio	15 GB	7 GB
per_soporte	10 GB	5 GB
Secretaria	10 GB	5 GB
tecnico_datos	15 GB	7 GB

Fuente: Elaboración propia

**e. GPO**

Es un conjunto de reglas que controlan las cuentas de usuario y cuentas de equipo proporcionando la gestión centralizada y configuración de sistemas operativos, aplicaciones y ajustes de los usuarios en un Active Directory. En parte, controla lo que los usuarios pueden y no pueden hacer.

**f. GPMC**

El GroupPolicy Management Console (GPMC) incorpora numerosas operaciones de política de grupo en una sola consola de administración, por tanto, permite administrar la configuración de la política de grupo de forma centralizada, la GPMC se puede utilizar para examinar todos los sitios, dominios, y GPOs existentes.

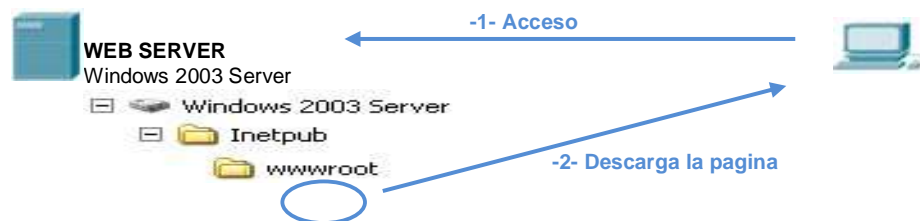
**14. HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)**

Protocolo de transferencia de hipertexto, es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web (www), está orientado a transacciones y sigue el esquema petición - respuesta entre un cliente y un servidor. Al cliente que efectúa la petición (un navegador web) se lo conoce como "useragent"

(agente del usuario). A la información transmitida se la llama recurso y se la identifica mediante un localizador uniforme de recursos (URL). Los recursos pueden ser archivos, el resultado de la ejecución de un programa, una consulta a una base de datos, la traducción automática de un documento, etc.

De manera predeterminada activa el puerto 80 TCP, pero se puede configurar para que trabaje con otros puertos adicionales, la implementación de este servicio se realizó en un Windows 2003 server, a continuación, la forma de poder configurarlo:

Gráfico Nro. 40: Windows 2003 server



**a. Implementación:**

- Establecer valores TCP/IP
- Cargar el servicio
- Alojar las aplicaciones web - Abrir IIS

**15. TFTP (TRIVIAL FILE TRANSFER PROTOCOL)**

Protocolo de transferencia de archivos trivial, es un protocolo de transferencia muy simple semejante a una versión básica de FTP. TFTP es utilizado para transferir pequeños archivos entre ordenadores en una red.

**a. Algunos detalles del TFTP**

- Utiliza el puerto 69 UDP como protocolo de transporte (a diferencia de FTP que utiliza el puerto 21 TCP).
- No puede listar el contenido de los directorios.
- No existen mecanismos de autenticación o cifrado.

- Se utiliza para leer o escribir archivos de un servidor remoto.

**b. Sesión TFTP**

Ya que TFTP utiliza UDP, no establece una sesión formal cliente - servidor, aunque se considera servidor a aquel que abre el puerto 69 en modo UDP, y cliente a quien se conecta; cada archivo transferido vía TFTP constituye un intercambio independiente de paquetes.

**c. Establecer comunicación con el servidor TFTP**

Para poder comprobar que los router y/o switches, son capaces de establecer comunicación con el servidor TFTP, lo podemos comprobar realizando un ping a la dirección IP del servidor TFTP (172.28.4.83), el cual nos debe responder satisfactoriamente, para conseguir almacenar y recuperar la configuración desde el servidor.

**d. Implementación**

La información del IOS de los routers se consiguió guardar en el servidor, sin configurar una nueva IP, debido a que ya tienen asignada una, sin embargo, los switches no tienen configurada ninguna IP motivo por el cual se les tuvo que asignar una dirección IP, máscara de subred y puerta de enlace.

Se consiguió recuperar la configuración del IOS de los routers y switches conectándolos directamente al servidor TFTP, se les tuvo que asignar una dirección IP y máscara de subred temporalmente, solo para que nos permita recuperar la configuración; se asignó la dirección IP:172.28.4.85 y la máscara de red: 255.255.255.248. Con recuperar la configuración no hemos terminado todo, debemos guardar la configuración desde el archivo de configuración de ejecución al archivo de configuración de arranque, para que en el próximo reinicio del dispositivo continúe con la misma configuración.

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis principal**

El rediseño de la Infraestructura de red, voz, datos, internet, mejorará la calidad de la atención de los clientes en la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A. de la ciudad de Lima en el año 2015.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

1. La propuesta de rediseño de la infraestructura de red será beneficioso para el Contact Center, porque mejora la calidad de atención a sus clientes sin demandar consumo excesivo de recursos.
2. El rediseño de la infraestructura de red es la adecuada para la interacción de la empresa con sus clientes, debido a que mejora su funcionalidad permitiendo cumplir con los productos y/o servicios contratados.
3. La actualización en el rediseño de la infraestructura de red favorece y mejora significativamente en la calidad de atención e influye permitiendo brindar apoyo a las empresas a mantener una buena imagen y optimizar la demanda de sus clientes.
4. El rediseño de la infraestructura de red mejora el desempeño en la calidad de atención de la empresa permitiendo fluidez en sus procesos para los servicios que oferta.

## **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño de la investigación**

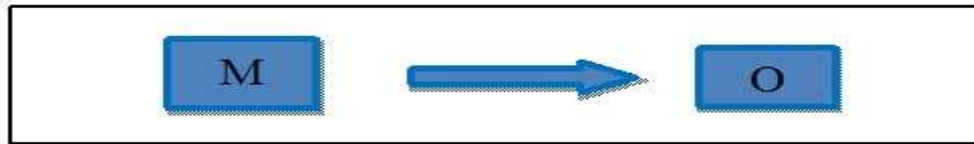
El presente trabajo de investigación se clasifico como una investigación del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal, porque el análisis se realizó

a una problemática en un periodo de tiempo determinado y partiendo de ese análisis se realizó una interpretación de los resultados producidos.

Ibarra C. (49), sentencia que el propósito es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga.

El diseño de esta investigación fue de tipo no experimental el mismo que define Dzul M. (50), como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; y se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador. Es por esto que también se le conoce como investigación «ex post facto» (hechos y variables que ya ocurrieron), al observar variables y relaciones entre estas en su contexto.

En este tipo de investigación no existe condición alguna o se otorgue estímulos en los cuales se expongan los sujetos del estudio. Siendo los sujetos observados en su ámbito natural tomando en consideración el enfoque de la investigación, el investigador se puede basar en los diferentes tipos de diseño existentes. Se grafica el diseño de la investigación de la siguiente manera:



Donde:

M = Muestra

O = Observación

### 3.2. Población y Muestra

Para efecto de la siguiente investigación se tomó como población al total de personal administrativo de la empresa LG Telecom SERVICIOS de CALL CENTER S.A. – LIMA, el cual está conformado por 40 trabajadores, los mismos que fueron tomados para efectos de la muestra.

Existen 40 trabajadores que utilizan las tecnologías, y se tomará toda la población como muestra para este trabajo de investigación dividida de la siguiente forma.

Tabla Nro. 9: División de trabajadores.

Áreas	Cantidad
Gerencia	01
Informática	02
Jefaturas	02
Seguridad	02
Logística	02
Operadores	31
Total	40

FUENTE: Elaboración propia

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla Nro. 10: Definición de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Definición operacional
Rediseño de la infraestructura de red, voz, datos, internet, para mejorar los procesos de atención y respuestas rápidas.	La infraestructura de un área dedicada para la interacción con sus clientes es de vital importancia por ello debe tener implementada una red eficiente y con estándares de seguridad óptimos.	Satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC.	- Satisfacción con la actual infraestructura tecnológica. -Capacidad económica de la organización -Optimización de recursos tecnológicos -Incremento de productividad en los procesos	Ordinal	Definición de procesos en desarrollo
		Conocimientos de un sistema de información en TIC.	-Sistema de información implementado en la empresa -Conocimientos sobre sistemas informáticos -Conocimientos sobre control de datos -Tecnología para almacenar datos		Nivel de conocimiento del personal en TIC
		Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda	-Accesibilidad a la información -Accesibilidad a información del Call center -Satisface el proceso de gestión de Call -Calidad de servicio al usuario		Conformidad con el sistema actual para desarrollo de su labor
		Conocimiento de la información, definir los procesos	-Conocimiento de sistemas de información -Patrones para cambios tecnológicos -Documentación e información de cambios -Monitoreo y definición de procesos		Facilidad en el uso de las TIC para actualizaciones

	La implementación en el rediseño de la infraestructura de red generara un valor agregado a la empresa	Proporcionar resultados positivos de atención y optimizar la resolución de los problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Servicio de alta calidad desarrollado con eficiencia</li> <li>-Equipos adecuados a la necesidad el negocio</li> <li>-Atención oportuna y efectiva</li> <li>-Resolución de atención inmediata</li> </ul>	<p>Confiabilidad, disponibilidad y facilidad de uso de las TIC para optimizar procesos</p>
--	---	--	---	--

Fuente: Elaboración propia



### **3.4. Técnicas e instrumentos.**

Se inició con la identificación de las diferentes fuentes de información, haciendo uso de las técnicas e instrumentos principales para la recolección de datos, los que finalmente sirven para comprender la característica y requisito técnico empleado en la escala de medición del cuestionario. Se realizó una charla informativa a los trabajadores de la Empresa LG Telecom Servicios de Call Center S. A. En la ciudad de Lima, donde se les dio a conocer la finalidad del estudio, así como los beneficios que se lograría con los resultados del mismo. Luego se procedió a entregarles el cuestionario.

En los días sucesivos, previa información de la finalidad del estudio, se entrevistó individualmente a los 40 trabajadores los cuales conforman la muestra. Es de suma importancia tener en consideración que para obtener información de diversos grupos humanos es recomendable recurrir a emplear métodos que nos permitan ahorrar tiempo y esfuerzo.

#### **3.4.1. Procedimientos de recolección de datos**

En la investigación se utilizó la técnica de observación directa y la encuesta:

Observación directa: con esta técnica se pudo tener una percepción más clara del problema planteado, pudiendo observar la situación desde el enfoque de los usuarios como de los integrantes de la administración. Se obtuvo un mejor entendimiento acerca de los problemas actuales y de la acción que se debe tomar para solucionar estos.

Álvarez J. (51), identifica a la observación como una de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerse en contacto con el mundo exterior; cuando la observación es cotidiana da lugar al sentido común y al conocimiento cultural y cuando es sistemática y propositiva,

tiene fines científicos. En la observación no sólo interviene el sentido de la vista, sino prácticamente todos los demás sentidos y permite obtener impresiones del mundo circundante para llegar al conocimiento. La observación consta de las siguientes etapas:

- a. Elección del espacio y los sujetos a observar.
- b. Acceso al escenario.
- c. Estancia en el escenario (hasta llegar a la saturación, es decir, cuando lo observado tiende a repetirse).
- d. Retirada del escenario, que se logra cuando hay una integración entre los datos y el análisis de tal manera que se revelan teorías relevantes y comprensibles.

Encuestas: esta técnica fue aplicada de manera escrita, y con ella se recolectó información valiosa de parte de los usuarios para optimizar el diagrama e implementación de la red final de voz y datos.

Naresh M. (52), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.

Documentación: recolección de documentación de la empresa sobre los bienes informáticos y su estado; análisis de la red; etc.

### **3.4.2. Instrumentos**

El instrumento utilizado y aplicado a los empleados de la empresa LG Telecom servicios de Call center fue un cuestionario de tipo cerrado dividido en dos opciones; si o no.

De acuerdo con Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (53), define que el cuestionario es un género escrito que pretende acumular información por medio de una serie de preguntas sobre un tema determinado para, finalmente, dar puntuaciones globales sobre éste. De tal manera que, podemos afirmar que es un instrumento de investigación el que se utiliza para recabar, cuantificar, universalizar y finalmente, comparar la información recolectada. Como herramienta, el cuestionario es muy común en todas las áreas de estudio porque resulta ser una forma no costosa de investigación, que permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis de la información. Por ello, este género textual es uno de los más utilizados por los investigadores a la hora de recolectar información.

### **3.5. Plan de análisis**

A partir de los datos obtenidos fueron codificados y luego ingresados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2013. Además, se procedió a la tabulación de los mismos. Se realizó el análisis de datos que sirvió para establecer las frecuencias y realizar el análisis de distribución de dichas frecuencias. Con lo que se podrá determinar cómo funciona sus procesos y la empresa siendo ideal identificar y determinar cómo trabaja el personal con el producto y los procesos, los datos recogidos con las encuestas servirán para realizar los diferentes diagramas.

Son indicados según siguiente detalle:

- Ítems de las preguntas
- Alternativas de respuesta
- Las frecuencias absolutas
- Los porcentajes y a partir de ello, se elaboran los gráficos adecuados y posterior recomendación.

### **3.6. Principios éticos**

La presente investigación se llevó a cabo tomando como referencia los siguientes principios éticos:

- Compromiso □
- Responsabilidad □
- Honestidad□
- Objetividad □
- Difusión y colaboración□
- Competencia y actualización profesional□ - Conducta ética□

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados por Pregunta divididos según dimensión**

#### 4.1.1. Dimensión 1: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC.

Tabla Nro. 11: Satisfacción con la actual infraestructura tecnológica.

Alternativas	n	%
Si	3	7.5
No	37	92.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.11 se observa que el 92.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO están de acuerdo con la actual implementación de equipos tecnológicos y sistemas de información, mientras que un 7.5% de los encuestados indicaron que se encuentran satisfechos.

Tabla Nro. 12: Capacidad económica de la organización.

Alternativas	n	%
Si	5	12.5
No	35	87.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 12 se observa que el 87.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO creen que la organización cuenta con los recursos económicos necesarios para

implementar su sistema de información, mientras que un 12.5% de los encuestados indico que si tiene los medios económicos.

Tabla Nro. 13: Optimización de recursos tecnológicos.

Alternativas	n	%
Si	4	10
No	36	90
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.13 se observa que el 90 % de los empleados encuestados expresaron que NO creen que con la implementación de un sistema de información la empresa ahorre costos de material, mientras que un 10% de los encuestados indico que si cree que se puede ahorrar costos de material.

Tabla Nro. 14: Incremento de productividad en os procesos.

Alternativas	n	%
Si	2	5
No	38	95
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.14 se observa que el 95 % de los empleados encuestados expresaron que NO creen que la implementación de un sistema de información en la empresa

aumente la productividad, mientras que un 5% de los encuestados indico que si cree que se puede incrementar.

#### **4.1.2. Dimensión 2: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC.**

Tabla Nro. 15: Sistema de información implementado en la empresa.

Alternativas	n	%
Si	7	17.5
No	33	82.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 15 se observa que el 82.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO cuenta la empresa con un sistema de información, mientras que un 17.5% de los encuestados refiere que si cuenta.

Tabla Nro. 16: Conocimientos sobre sistemas informáticos.

Alternativas	n	%
Si	11	27.5
No	29	72.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 16 se observa que el 72.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO saben que es un sistema de información, mientras que un 27.5% de los encuestados indicaron que si tienen conocimiento.

Tabla Nro. 17: Conocimientos sobre control de datos.

Alternativas	n	%
Si	13	32.5
No	27	67.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 17 se observa que el 67.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO ha trabajado con sistemas informáticos de control de datos, mientras que un 32.5% de los encuestados indicaron que si han trabajado con los sistemas informáticos indicados.

Tabla Nro. 18: Tecnología para almacenar datos.

Alternativas	n	%
Si	8	20
No	32	80
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de conocimiento de un sistema de información en TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.



En la Tabla Nro. 18 se observa que el 80 % de los empleados encuestados expresaron que NO cuentan con ninguna tecnología para almacenar datos de la empresa, mientras que un 20% de los encuestados indicaron que si hacen uso de algún medio tecnológico.

**4.1.3. Dimensión 3: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda en el Call Center.**

Tabla Nro. 19: Accesibilidad a la información.

Alternativas	n	%
Si	37	92.5
No	3	7.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.19 se observa que el 7.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO ha tenido problemas con la búsqueda de información con el sistema actual, mientras que un 92.5% de los encuestados refiere que si ha tenido dificultades.

Tabla Nro. 20: Conocimientos sobre sistemas informáticos.

Alternativas	n	%
Si	6	15
No	34	85
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 20 se observa que el 85 % de los empleados encuestados expresaron que NO pueden acceder de forma inmediata a la información de toda la gestión de Call center, mientras que un 15% de los encuestados indicaron que si logran acceder de forma inmediata.

Tabla Nro. 21: Conocimientos sobre control de datos.

Alternativas	n	%
Si	11	27.5
No	29	72.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.21 se observa que el 72.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO se encuentran satisfechos con el proceso de gestión del Call center, mientras que un 27.5% de los encuestados manifiesta estar satisfecho.

Tabla Nro. 22: Tecnología para almacenar datos.

Alternativas	n	%
Si	2	5
No	38	95
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.22 se observa que el 95 % de los empleados encuestados expresaron que NO se brinda una buena atención al usuario, mientras que un 5% de los encuestados refieren que si hay una buena atención.

#### 4.1.4. Dimensión 4: Conocimiento de la información, definir procesos.

Tabla Nro. 23: Conocimiento de sistemas de información.

Alternativas	n	%
Si	16	40
No	24	60
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Conocimiento de la información, definir procesos, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.23 se observa que el 60 % de los empleados encuestados expresaron que NO conoce los datos de manera inmediata, mientras que un 40% de los encuestados refiere que si los conoce.

Tabla Nro. 24: Patrones para cambios tecnológicos.

Alternativas	n	%
Si	1	2.5
No	39	97.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Conocimiento de la información, definir procesos, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.24 se observa que el 97.5 % de los empleados encuestados expresaron que los procedimientos para los cambios tecnológicos NO siguen un patrón regular, mientras que un 2.5% de los encuestados indicaron que si siguen un patrón regular.

Tabla Nro. 25: Documentación e información de cambios.

Alternativas	n	%
Si	4	10
No	36	90
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Conocimiento de la información, definir procesos, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.25 se observa que el 90 % de los empleados encuestados expresaron que los procedimientos para los cambios tecnológicos NO se documentan y comunican, mientras que un 10% de los encuestados refiere que si son documentados y comunicados.

Tabla Nro. 26: Monitoreo y definición de procesos.

Alternativas	n	%
Si	17	42.5
No	23	57.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Conocimiento de la información, definir procesos, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.26 se observa que el 57.5 % de los empleados encuestados expresaron que los procedimientos para los cambios tecnológicos NO son monitoreados y medibles, mientras que un 42.5% de los encuestados refieren que si son monitoreados y medibles.

## 4.2. Resultados globales según dimensión.

Tabla Nro. 27: Dimensión: Nivel de satisfacción y gestión actual en TIC.

Alternativas	n	%
Si	3	7.5
No	37	92.5
Total	40	100

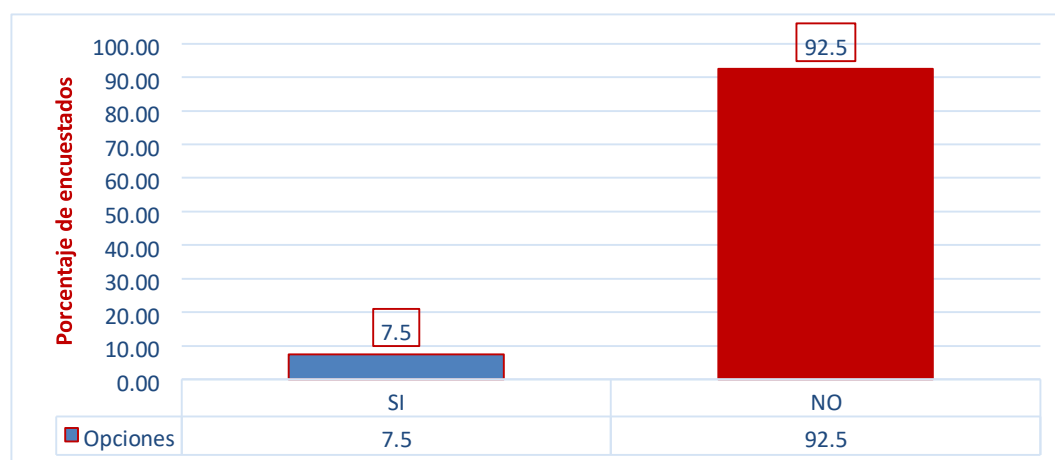
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción y gestión actual en TIC, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 27 se puede interpretar que el 92.5 % de los empleados encuestados expresaron que NO están satisfechos con el sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC, mientras que el 7.5% indicó estar satisfecho respecto a sistema y gestión actual.

Gráfico Nro. 41: Dimensión 1:

Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC.



Fuente: Tabla Nro. 27

Tabla Nro. 28: Dimensión nivel de conocimiento de un sistema de información.

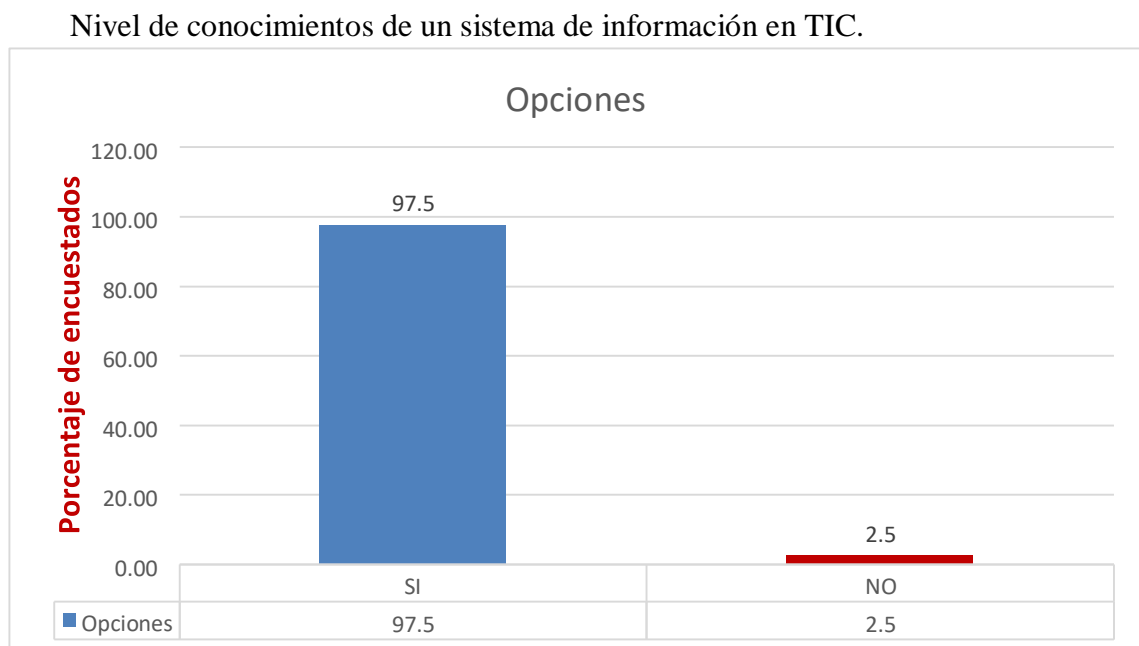
Alternativas	n	%
Si	39	97.5
No	1	2.5
Total	40	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión nivel de conocimiento de un sistema de información, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro. 28 se interpreta que el 97.5 % de los empleados encuestados expresaron que, SI es necesario tener conocimientos sobre sistemas informáticos, mientras que el 2.5% indico no percibir la necesidad de adquirir una mejora en sus conocimientos sobre sistemas.

Gráfico Nro. 42: Dimensión 2:



Fuente: Tabla Nro. 28

Tabla Nro. 29: Necesidad de satisfacción del servicio que se brinda.

Dimensiones	Opciones de respuesta				Muestra	
	Si	%	No	%	n	%
Satisfacción del Sistema Actual	3	7.5	37	92.5	40	100
Necesidad Propuesta de Mejora	39	97.5	1	2.5	40	100

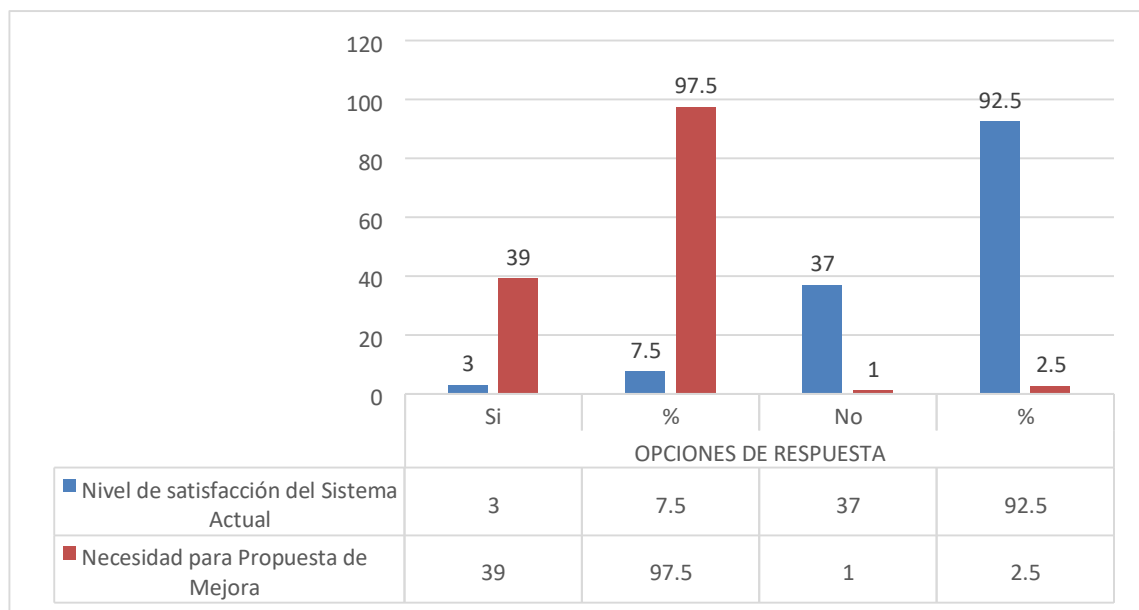
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la necesidad de satisfacción del servicio que se brinda, basado en cuatro preguntas aplicado a los trabajadores de la Empresa LG Telecom servicios de call center S.A. Lima; 2015.

Aplicado por: Armas, C.; 2015.

En la Tabla Nro.29 se puede observar que en lo referente a las dimensiones 1 y 2: Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC el 92.5 % de los empleados encuestados expresaron NO están satisfechos con el actual sistema por ser manual debería mejorar, mientras que el 97.5% refieren que SI tienen la percepción de la necesidad de la propuesta de mejora del actual sistema.

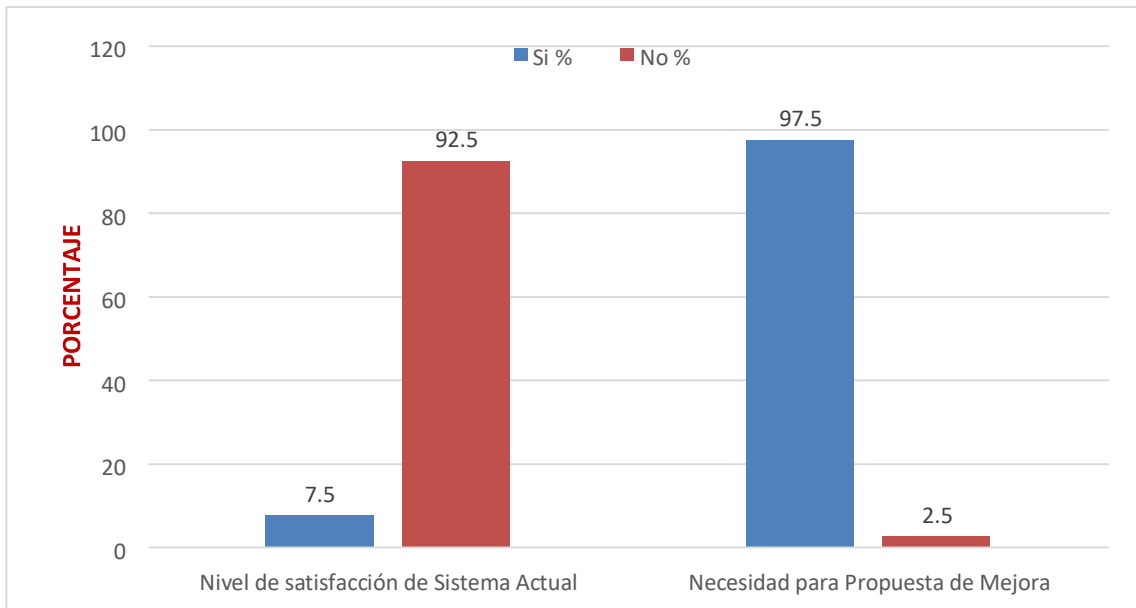
Gráfico Nro. 43: Dimensión 3:

Nivel de satisfacción del sistema y gestión actual para definir un plan estratégico de TIC.



Fuente: Tabla Nro. 29

Gráfico Nro. 44: Resumen Porcentual.



Fuente: Tabla Nro. 29.

#### 4.3. Análisis de resultados

Los resultados a la presente investigación realizada sobre el rediseño de la infraestructura de red de voz, datos, internet de la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A. Demuestran que es necesaria y requiere pronta atención con el propósito de garantizar la mejora en la calidad de atención a los usuarios, pero para ello se ha tenido que hacer uso y aplicación del instrumento que nos permita conocer cuál es la percepción de los trabajadores frente a las dimensiones que se han definido para la presente investigación, Como consecuencia de ello luego de la interpretación de los resultados en la anterior sección se concluye con el siguiente análisis de resultados. ¿De qué manera el rediseño de la infraestructura de red voz, datos, internet mejorará la calidad de la atención de los clientes en la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A.?



1. Con relación al análisis, a la primera interrogante se puede interpretar que el 92.5% de los empleados encuestados expresaron que NO están satisfechos con el actual sistema por ser manual, mientras que el 7.5% refieren que si están satisfechos respecto al sistema actual. En el análisis de la empresa investigada se verifica que se trabaja con la versión de los sistemas diseñados e implementados originalmente y que no se evalúa la posibilidad de mejorar e innovar para optimizar los procesos, este desfase entre lo implementado y los requerimientos actuales evidentemente genera un nivel de insatisfacción en todos los involucrados en el uso de los sistemas. Este resultado se asemeja al resultado obtenido por Castillo D. (11), quien en su investigación concluye que un 90% de encuestados considera que el nivel de gestión del proceso de Adquirir recursos de TI, se encuentra en el nivel Definido. Los resultados encontrados en la Entidad Bancaria Interbank, de manera general, alcanza un perfil de nivel Definido. Esta semejanza en los resultados de los antecedentes con la presente investigación se justifica porque al realizar el análisis, se comprueba que el rediseño a la infraestructura de red implementando con nuevos recursos TI redundará en la mejora de la calidad de atención automatizando los procesos con respuestas rápidas brindando soluciones inmediatas a los requerimientos de los clientes.
2. Respecto a la segunda interrogante se aprecia que el 97.5% de los empleados encuestados expresaron que SI perciben la necesidad de mejora para la satisfacción del servicio que brindan, en implementar la actual red de datos rediseñando la infraestructura de red de la empresa LG Telecom Servicios de Call center, este resultado hace referencia a que el 97.5% de los encuestados que declararon a primera interrogante, están convencidos que el rediseño a la infraestructura de red es necesaria en el contact center, mientras que el 2.5% manifestó que no percibe la necesidad de una propuesta de mejora. E resultado de esta interrogante es similar al obtenido por Castillo D. (11), quien en una de sus interrogantes concluye que la mayoría de los encuestados opinan que se debe recurrir al uso de equipos TI modernos, con

un adecuado cableado estructurado acorde para de ese modo aprovechar las bondades que ofrecen y elevar al Call center a un nivel competitivo.

#### 4.4. Propuesta de mejora

La presente propuesta tiene como objetivo ayudar a la mejora continua en los procesos que desarrolla la empresa, puesto que puede servir como punto de inicio para los proyectos siguientes del Call center, eliminando con ello las bases de información y equipos obsoletos, aumentando la eficiencia y compartiendo información entre todo los empleados al uso adecuado de las nuevas tecnologías a implementar, minimizando el tiempo de atención al cliente y sobre todo mejorar la calidad de servicio que se brinda a los clientes.

- Los empleados de la empresa LG Telecom Servicios de Call Center se verán beneficiados con el rediseño e implementación de red, porque con el proyecto que es un servicio para el ámbito de desarrollo empresarial y conociendo que es una tecnología en proceso evolutivo en nuestro país, ya que en países europeos y americano están en crecimiento y con buenos resultados. Con el fin de lograr los objetivos planteados, esto es un proyecto tangible y que beneficia a la población empresarial del país.
- Con el proyecto de Rediseño de la infraestructura de la red se genera un desarrollo integral brindando soluciones al cliente ya que existe interés por parte del sector empresarial, en el desarrollo tecnológico, y con mayor aprovechamiento de los recursos TIC.
- El rediseño e implementación de estructura de red (voz, datos, internet), mejorara la calidad y el nivel de servicio que brinda el Contact center.

Tabla Nro. 30: Propuesta de mejora

Problema	Afectados	Impacto	Solución
Demora en la determinación de atención	Usuario	Desconfianza en el cliente	Realizar registro de incidencia

Inestabilidad en la comunicación, pérdida de enlace	Usuario y cliente	Exceso de tiempo para determinar el requerimiento	Gestionar una red dinámica
No existe una comunicación adecuada al tipo de servicio ofrecido	Usuario	Pérdida de información y tiempo	Implementar una red de datos de gestión de procesos.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.1. Propuesta técnica

Debido a que está dirigido a brindar calidad de atención al cliente no se puede tener una estructura empresarial descuidada motivo por el cual se consideró como base el Modelo de Diseño Jerárquico de Cisco para optimizar el ancho de banda de la red, de tal manera que el tráfico permanezca localizado y no se propague a partes innecesarias. Como se está en etapa de desarrollo se utilizaría los servicios de capa de núcleo que ofrezca el ISP a contratar, con la finalidad de reducir costos. Ya que la capa de núcleo sería cubierto por el ISP queda por configurar las dos capas restantes de distribución y acceso, las cuales estarían enfocados en la disponibilidad de información y seguridad.

Con la implementación de una Zona Desmilitarizada (DMZ) se obtuvo una mejor administración de los servidores, los cuales son aislados de la red de trabajo obteniendo una mejor performance de la red a la hora en que los agentes telefónicos requieran del acceso a la información necesaria para la interacción con su respectivo cliente.

#### **Los Servidores implementados son:**

**HTTP Server:** Para el alojamiento y acceso a las aplicaciones necesarias durante las llamadas de los agentes telefónicos, quienes las podrán utilizar para hacer consultas, así como ingresar y/o modificar información dependiendo la situación en la que se encuentren.

**Proxy/Firewall Server:** Para restringir el acceso a la información requerida por los usuarios, así como también administrar la salida a Internet, regulando la saturación del ancho de banda disponible para los agentes telefónicos y diferenciarlos de los accesos que pueda tener un personal administrativo. Estos servicios se implementaron en servidores independientes, bajo la plataforma Windows con su versión para servidores: Windows 2003 Server Enterprise, se configuro el Servidor HTTP aprovechando su robustez como sistema operativo, mientras que el Servidor Proxy/Firewall se implementó bajo un sistema operativo Linux en su distribución Centos 5.0 aprovechando que es Open Source lo cual ayuda a reducir costos, combinado así ambas plataformas para tener las bondades de las dos.

Como medida de seguridad y para obtener un mejor tiempo de respuesta ante sucesos inesperados se estableció un servidor TFTP que almacenara las configuraciones de los dispositivos de red. Adicionalmente al servidor Proxy/Firewall, otro nivel de seguridad esta implementada en los Switch los cuales están configurados asiendo que sea posible que reconozcan al ordenador que está conectado a sus puertos, evitando de este modo que cualquier usuario pueda conectar otro ordenador (como por ejemplo un portátil) y así reducir la posibilidad de que información privada salga de las instalaciones.

Para garantizar la disponibilidad de la información y reducir los dominios de fallos es que se ha implementado enlaces redundantes con la finalidad de que si un enlace llegase a fallar, los daños a la red sean mínimos permitiendo la continuidad de trabajo, sin embargo hay que tener en cuenta que la implementación de enlaces redundantes conduce a la posibilidad de “Tormentas de Broadcast ”, el cual poco a poco va saturando el ancho de banda disponible, por eso motivo se utiliza en los Switch el Protocolo Spanning-Tree (STP) cuya función es bloquear dinámicamente los enlaces redundantes para evitar lo antes mencionado.

Teniendo en cuenta que es un Contact Center se necesitará de una gran cantidad de ordenadores, para las asignaciones de direcciones IP se tomó una red de clase B a la cual se le aplicó VLSM para evitar el desperdicio de IP's y separar lógicamente las áreas de la empresa; esta asignación de direcciones IP es de manera aleatoria gracias a la implementación del servicio DHCP en los routers que sea necesario. Para poder solucionar este problema, se implementa niveles de seguridad dentro de la empresa, los cuales son mencionados a continuación:

### **Configuración de claves de acceso a la configuración de los routers y Switch.**

Como primer nivel de seguridad, se configura claves de acceso a la configuración de los dispositivos de red, permitiendo así el ingreso solo a personal autorizado. Estas claves están configuradas para el acceso a los dispositivos vía línea de consola y por medio del acceso remoto (línea VTY). Las sentencias de los comandos para poder configurar estas claves, son casi las mismas tanto en los routers como en los Switch.

### **Configurar la seguridad en los puertos de conexión de los switches.**

Como empresa dedicada a la interacción con terceros, se tiene como prioridad proteger la información y mantener la privacidad de los datos de los clientes, motivo por el cual se implementó un nivel de seguridad en los puertos Fast Ethernet de los Switch el cual permitirá la desactivación automática del punto de conexión a la red. El escenario viene a ser el siguiente:

Imaginemos a un agente telefónico que le interesa la información de algún cliente cuando atendió su llamada o tal vez información propia de la empresa, para esta persona sería muy sencillo desconectar el cable de red de su estación de trabajo y conectarlo a otro ordenador como por ejemplo un portátil, con el cual podría acceder a la información que desea

obtener ilícitamente, para poder contrarrestar esta situación es que se implementó el bloqueo de los puertos Fast Ethernet de los Switch para que cuando un ordenador diferente al que usualmente está conectado a la red sea reconocido, este se desactive de manera inmediata restringiéndole así el acceso a la red. Cabe mencionar que las interfaces Fast Ethernet a configurar dependen de las interfaces libres que posee el Switch descartando las utilizadas para la conexión con los otros Switch y/o Router.

### **Evitar el acceso remoto no deseado a la configuración de los dispositivos de red.**

Existe la posibilidad de que un usuario llegue a conocer o enterarse las claves de acceso remoto a la configuración de algún Switch o Router, siendo un peligro potencial capaz de generar serios estragos en el funcionamiento de la red en caso cambie la configuración establecida en dichos dispositivos; para poder contrarrestar esto es que se optó por crear listas de control de acceso (ACL) las cuales van a restringir o permitir el acceso a la configuración de los routers a determinada(s) subred(es) haciendo uso del comando **access-list** y del wildcard mask.

Para la estructura de red de la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A., solo se le permite el acceso a la configuración de los routers de manera remota (vía Telnet) al área de administración (dirección de red: 172.28.4.64), que es en donde se encuentra el personal de soporte técnico encargado de la configuración de los dispositivos de red.

### **Implementación de un servidor dedicado a la seguridad.**

Se configuro un servidor Proxy/Firewall para la seguridad de la red, permitiendo y/o restringiendo el acceso a esta como también la salida a internet.

## **FIREWALL**

Dispositivo que filtra el tráfico entre un mínimo de dos redes, motivo por el cual debe poseer al menos 2 interfaces de red, para su implementación se decidió realizarlo bajo plataforma Linux en su distribución Centos 5.0 donde IPTable es el software a usar.

Características del firewall:

- Establece reglas de filtrado sobre los paquetes entrantes y realiza modificaciones sobre las comunicaciones (NAT).
- Decide si la información: pasa, se modifica, o se rechaza.
- Trabaja sobre paquetes.

## **PROXY**

Equipo que actúa de intermediario entre un explorador web e internet; se implementó en la red de la empresa porque favorece con su mecanismo de seguridad para desactivar el acceso o filtrar las solicitudes de contenido para ciertos sitios web que son ofensivas o simplemente no sean necesarias en el área. Para su implementación se decidió realizarlo bajo plataforma Linux en su distribución Centos 5.0 donde Squid es el software a usar. Beneficios:

- Mayor velocidad en la navegación: Aquellas páginas accedidas son guardadas en el servidor para que no haya que solicitarlas de Internet salvo que hayan cambiado.
- Posibilidad de un control absoluto de los accesos a Internet, por fecha, hora.
- Capacidad de control de páginas prohibidas
- Ayuda a mejorar la seguridad, ya que filtran algunos contenidos web y software malintencionado.

## **Implementación del DMZ.**

Con la finalidad de aislar el tráfico de la red en un área específica, es que se implementó la DMZ o Zona desmilitarizada, zona en la cual se

encuentra los servidores de la red obteniendo de esta manera una mejor organización de ella. Los servidores implementados para la DMZ son:

- HTTP Server, para el alojamiento de las aplicaciones Web y que a la vez es el controlador de dominio.
- TFTP Server, como medida de prevención.

### **Utilización de dispositivos de red confiables.**

Para la implementación de red de la empresa LG Telecom Servicios de Call center S.A. se usó los siguientes dispositivos:

Routers:

- Cisco 1841

Switches:

- Cisco 100 Series SF 100D-05
- Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-8TC-L
- Cisco Catalyst 2960 Series WS-C2960-24TT-L

Servidores:

- Dell™ PowerEdge™ R210
- SmartValue! Dell™ PowerEdge™ T110

A continuación, son mencionados algunos temas a considerar para establecer una estructura de red adecuada:

#### **a. Reducción de la cantidad de IP desperdiciadas**

Debido a que las redes de clase B cubren los requerimientos para la implementación de la red, cada subred tendría 65 536 direcciones de las cuales 65 534 direcciones serían las utilizables para los hosts de cada área, pero dichas direcciones no todas van a ser utilizadas ocasionando un gasto innecesario de ellas, esta situación provocó



que se opte por aplicar la técnica de VLSM, ver Tabla 7, consiguiendo con ella lo siguiente:

- La reducción de direcciones IP desperdiciadas.
- La reducción del dominio de broadcast, ya que mientras más grande sea la red mayor saturación tendrá esta cuando se produzca el broadcast.
- Tener una lista de direcciones de subred más ordenada.

#### **b. Establecer un buen direccionamiento de las IP's**

En una red no es suficiente que los ordenadores de un área determinada solo puedan comunicarse con sus similares, también hay la necesidad de que los ordenadores de cada área puedan tener al menos la posibilidad de comunicarse con el o los servidores implementados y/o con los demás ordenadores de las otras áreas. Para permitir esta comunicación entre todos los ordenadores y el o los servidores de la empresa, se aplicó el protocolo de enrutamiento RIP versión 2, el cual es posible configurarlo en los routers haciendo uso del comando **Router rip**, en el cual se menciona las direcciones de red a las cuales está físicamente conectado el Router.

#### **c. Evitar los errores de asignación de IP's**

Tomando en consideración la gran cantidad de ordenadores que va a disponer la red es que se optó por la implementación del servicio DHCP el cual asignará de manera automática y aleatoria los valores de red necesarios por los ordenadores para su conexión a la red. En un inicio se propuso un único servidor el cual tendría muchos ámbitos, pero ante esta situación es que se optó por configurar un servidor DHCP en el Router de cada área.

#### **d. Establecer una estructura jerárquica, basada en reglas y niveles de acceso**

Utilizando todas las bondades del Windows 2003 Server Enterprise, se optó por configurar un Controlador de dominio, el cual también es el HTTP server, con la finalidad de tener centralizada la administración lógica de la red consiguiendo que esta funcione bajo las condiciones que se opte establecer. Las configuraciones a establecer en el controlador de dominio son:

- **Estructura del Active Directory:** En esta estructura se especificó los usuarios existentes para el acceso a la red.
- **Perfiles móviles:** Permitió guardar los perfiles de los usuarios en el servidor.
- **Directorios particulares:** Permitió a los usuarios tener privacidad con su información.
- **Cuotas de disco:** Limitó la capacidad de los usuarios a la hora de almacenar información de acuerdo a su cargo, ver tabla 7.
- **GPO's:** Reglas de uso y/o acceso a recursos de la red según las necesidades de cada área de trabajo.

Siendo la continuidad de las actividades de una empresa crucial para su existencia, se realizó lo siguiente:

#### **e. Implementación de enlaces redundantes**

Con la finalidad de mantener la continua disponibilidad en la red y hacer frente a un acontecimiento inesperado como la caída de un Switch, se implementó enlaces redundantes en ellos consiguiendo así que la red no tenga periodos de inactividad y que los agentes telefónicos no se vean afectados por dicha falla. Los enlaces redundantes hacen referencia a la existencia de más de una ruta diferente a un determinado destino, para lograrlo se conectó los Switch a varios enlaces, lo cual adicionalmente reduce la congestión de la red ya que la información posee varias rutas para llegar a su destino.

Los enlaces redundantes se establecieron en el Área de Atención, ver Gráfico N° 31.

**f. Reducir al máximo los tiempos de inactividad de la red ante sucesos inesperados**

Con la implementación de un servidor TFTP se buscó reducir el tiempo de inactividad de la red y mejorar a la vez el tiempo de respuesta ante sucesos inesperados, como es el caso de la caída de alguno de los routers y/o switches, almacenando una imagen de su sistema operativo de interconexión de redes (IOS) en este servidor, el cual facilita la reconfiguración de un equipo “virgen”, que en lugar de configurarlo desde cero se le da la configuración almacenada con la que anteriormente estaba funcionando el dispositivo afectado.

Por ser un servidor que solo almacenara archivos de configuración de los equipos de red, no es necesario que sea físicamente un servidor en toda su dimensión, motivo por el cual se implementó el TFTP en un ordenador con Windows XP utilizando el software SolarWinds TFTP Server.

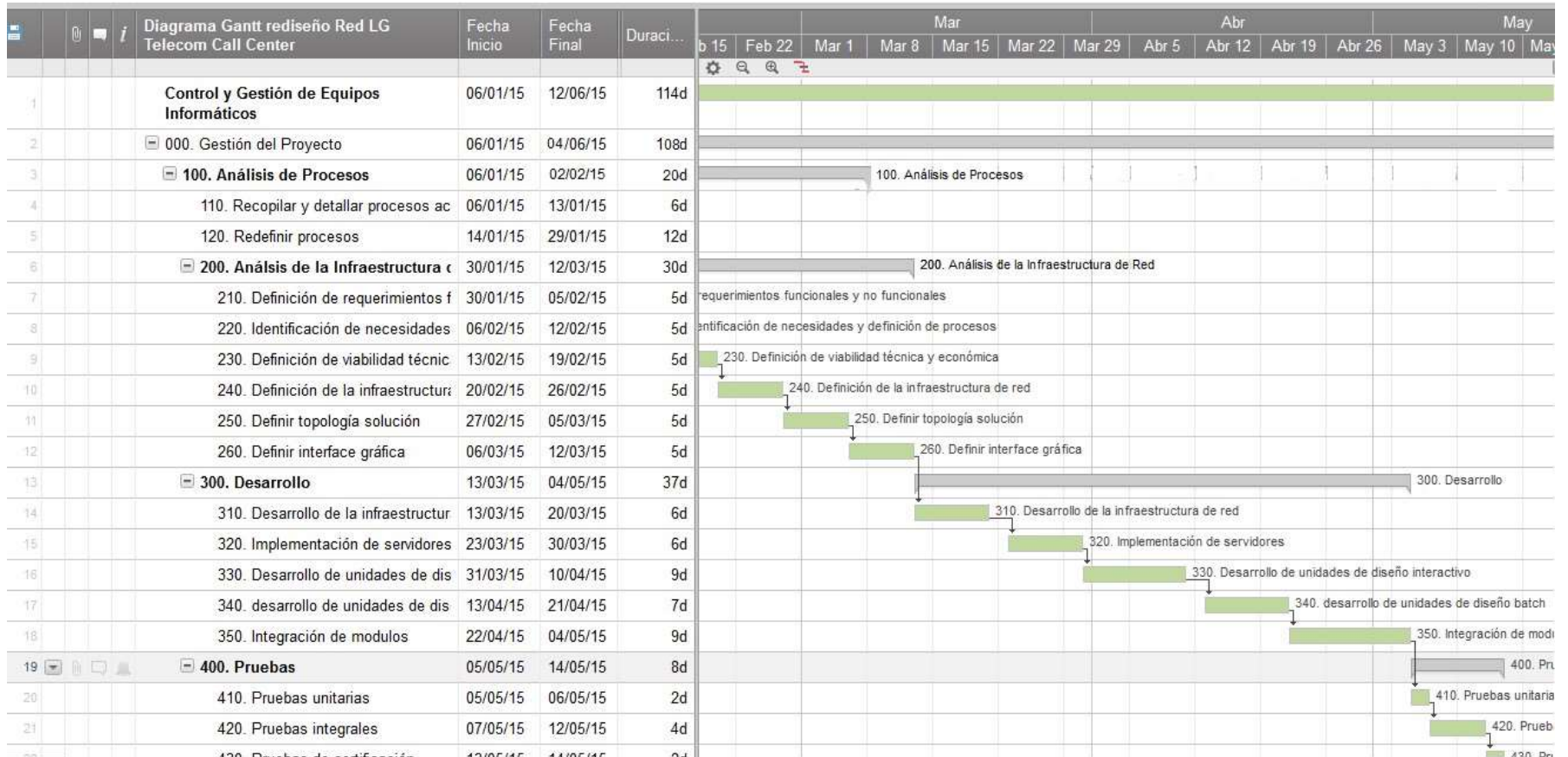
**g. Implementación de un servidor HTTP**

Las empresas han considerado los beneficios de la interacción con sus clientes, a través de notificaciones telefónicas, y para satisfacer las necesidades de una empresa contratante la notificación telefónica por parte de los clientes permite actualizar, borrar, añadir y modificar información que el cliente considere necesario reportar, pero que debido en ocasiones a la indisponibilidad de acercarse al proveedor opta por esta alternativa; para sacar ventaja a esta situación se realizó la implementación del servidor HTTP.

Servidor implementado para el alojamiento de las aplicaciones web que permitirán a los agentes telefónicos realizar sus labores correspondientes de acuerdo con el motivo de su llamada entendida

o realizada, modificando añadiendo o eliminando información a petición del cliente.

### 4.4.2. Diagrama de Gantt



Fuente: Software “Gantt Project”



#### 4.4.3. Propuesta económica

Coste de implementación de la red: A continuación, en la tabla 31, se da a conocer los precios de los dispositivos de red que fueron necesarios para la implementación de la red:

Tabla Nro. 31: Precios del equipamiento informático

Valores expresados en dólares americanos. (\$)

<b>Equipamiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Dispositivos de interconexión</b>			
Router Cisco 1841	972,50	4	3890,00
Switch Cisco C2960-8TC-L	493,00	2	986,00
Switch Cisco C2960-24TT-L	714,00	17	12138,00
<u>Switch Cisco SF 100D-05</u>	<u>39,00</u>	4	156,00
<b>Servidores</b>			
Servidor HTTP	1453,65	1	1453,65
Servidor Proxy/Firewall	1220,25	1	1220,25
<u>Servidor TFTP</u>	<u>298,00</u>	1	298,00
<b>Rack</b>			
Rack Power Edge 4220	1599,00	1	1599,00
<b>*TOTAL</b>			<b>21740,90</b>

Fuente: Elaboración propia

## V. CONCLUSIONES

1. Mediante el presente proyecto de investigación se logró satisfactoriamente mejorar la red actual mediante el rediseño de la Infraestructura de red voz, datos, internet de la empresa LG Telecom servicios de Call center S.A. Optimizando sus recursos.
2. El diseño propuesto cumplió satisfactoriamente las exigencias del cliente según los objetivos planteados en la etapa de introducción del proyecto, porque la topología seleccionada se adecua a los requerimientos del Call center.
3. La propuesta en el rediseño de la infraestructura de la red de voz, datos, internet servirá para aprovechar de mejor forma los recursos tecnológicos que dispone la

entidad a la cual se podrían acoplar de mejor manera nuevas tecnologías en base a un estudio de viabilidad para dicho proyecto.

4. El rediseño de la infraestructura de red tiene como propósito optimizar soluciones que brinde respuestas rápidas es por ello que su implementación cumplió satisfactoriamente con la gestión de los procesos.
5. Se puede concluir que el sistema de administración es de suma importancia debido a la cantidad de puntos que se tienen que manejar. Cualquier error que se presente en la red primero se revisará en los gabinetes y de no existir una adecuado etiquetado significaría pérdida de tiempo para ubicar que puerto del panel le corresponde al punto de red a revisar.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que un Call center para que brinde una buena atención a sus clientes debe tener una infraestructura de red con una topología que permita actualizaciones sin demandar consumo excesivo de recursos.
2. La interacción con los clientes permite cumplir con las expectativas que poseen de los productos y/o servicios contratados. Por tal motivo se sugiere que se tome en consideración de ser posible la implementación de una directiva relacionada a la mejora continua de la estructura de red, que consistiría en la evaluación permanente la necesidad de mejoras al rediseñando implementado para que se adecue los requerimientos del Call center.
3. El uso de un Contact center ayuda a las empresas a mantener una buena imagen permitiéndoles brindar servicio de calidad y reduciendo al máximo la mala percepción que pueda generar debido a alguna inconformidad por parte de los clientes, por ello se sugiere y recomienda que la presente investigación de rediseño de la infraestructura de red sea difundida a todos los colaboradores de la empresa LG Telecom Servicios de Call Center a fin de optimizar la demanda de sus clientes.



4. Para que un Contact center pueda cumplir su labor, debe encontrarse bien implementada, permitiendo el trabajo correcto y continuo de su personal como también de sus equipamientos informáticos. Por lo que se sugiere a la empresa la posibilidad de dejar documentación detallada de la rotulación de los puntos y elementos de la red, debiendo incluir registro de todos los puntos existentes, así como los planos indicando sus ubicaciones.
  
5. El Contac center es el punto de contacto de contacto entre el cliente y la empresa a través de diversos medios de comunicación, como la vía telefónica, el correo electrónico, el chat y la comunicación multimedia por internet y para brindar un óptimo servicio se recomienda y se sugiere un plan de capacitación anual en TIC a sus colaboradores.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Durney R. ONLINE 2000. Revista de la Universidad Politécnica de Catalunya. 2015 Mayo.
2. Echenique J, Muñoz C. Analisis comparativo de sistemas de informacion de hoteles de cadenas independienteS. Tesis. San Andrés de Cholula: UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS PUEBLA, Puebla; 2012.
3. Morris E, Ancajima A, Chiri C, Galindo J, Guido C, Mejía E. Servicios de contact center basados en offshore outsourcing. Primera edición ed. ESAN U, editor. Lima: Cordillera S.A.C.; 2009.
4. Calvo G. Instalación de telefonía Cisco e integración y configuración de Asterisk dentro de la estructura telefónica de Labco. TESIS. LIMA: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS (UPC), LIMA; 2012.
5. Morales F, Sarabia D. Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S. A. para la integración de servicios de telefonía IP. TESIS. QUITO: Escuela Politécnica Nacional, Quito; 2011.

6. Roman F. Reingeniería de la Intranet de la Empresa Tecnomega C.A. tesis. Quito: escuela politécnica nacional, QUITO; 2008.
7. Castro R, Cobos E. Fundamentos, infraestructura, diseño e implementación de un enlace punto a punto de microondas dentro de a Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH) en Mexico. TESIS PROFESIONAL. Mexico D.F.: INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Mexico D.F.; 2007.
8. Ochoa C. Implementacion de un diseño de puente inalámbrico punto multi punto para la mejora de la interconexión de las áreas de la empresa plásticos rimac srl. Tesis. Chiclayo: universidad católica santo toribio de mogrovejo, Chiclayo; 2012.
9. ANCI D. Estudio de prefactibilidad y diseño de la red de telecomunicaciones para el poblado de Sol Sol en Piura. Tesis. Lima: pontificia universidad católica del Perú, lima; 2012.
10. Castillo L. Diseño de Infraestructura de Telecomunicaciones para un Data Center. 2008. Tesis para optar titulo de Ingeniera - PUCP.
11. Catillo D. propuesta de mejora del nivel de gestión de la adquisición e implementación de las tecnologías de información y comunicaciones (tic) en el banco interbank – sede principal de la ciudad de lima en el año 2012. 2012. tesis - uladech.
12. Aliaga S. Diseño e implementación de una plataforma de telecobranzas integrado al sistema e-government de una empresa de recaudación tributaria / Salim Aliaga Pérez. Tesis. Lima: pontificia universidad católica del Perú, lima; 2009.
13. Sabino C. El Proceso de Investigación. Quinta Edición. ed. Caracas: Venezuela: Panapo; 2002.
14. <https://roltol.wordpress.com/2008/12/16/definicion-telecomunicaciones/>. Definición de Telecomunicaciones. 2008..
15. <http://es.calameo.com/read/004831985d1e7b4cbb28d>. Telecomunicaciones. 2014..
16. Forouzan B. Transmision de Datos y Redes de Comunicaciones. Segunda Edicion. ed. Madrid-España.: McGraw-Hill.; 2002.

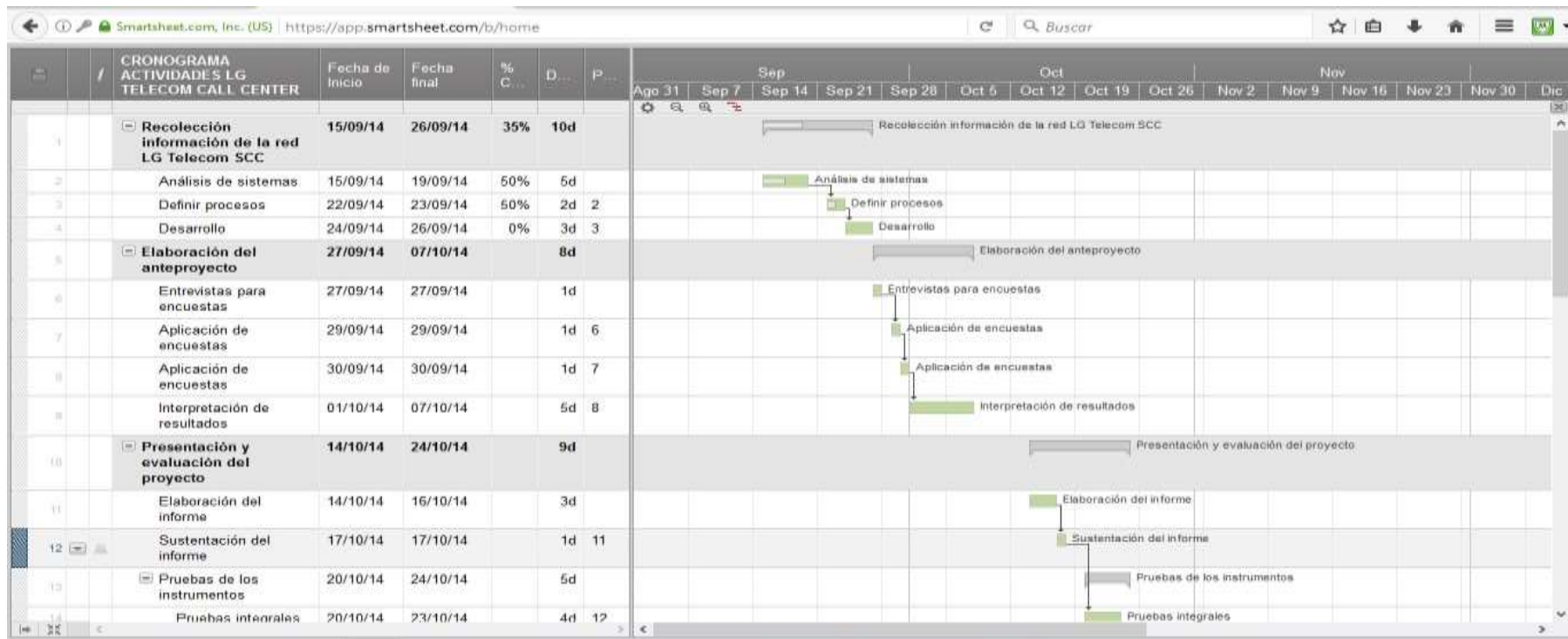
17. Herrera E. Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos Mexico: Limusa; 2003.
18. Cisco System IAdNdCS. CCNA Exploration 4.0 Aspectos básicos de redes. 2007..
19. <http://www.monografias.com/trabajos107/elmodelo-osi/elmodelo-osi.shtml>.  
Modelo OSI. 2014. Documento en línea.
20. Rodríguez F, Magallón L. Instalación de redes locales Moreila-Mexico:  
CONALEPMICH; 2011.
21. Liu ML. Computación Distribuida. Fundamentos y Aplicaciones. Madrid: España.  
: Pearson Prentice Hall. ; 2004.
22. <https://es.slideshare.net/sgalsan/cable-par-trenzado-14886425>. Cable de par  
trenzado. 2012. Año de consulta 2014.
23. <http://www.monografias.com/trabajos30/cableado/cableado.shtml>. Cable de par  
trenzado blindado. 2014..
24. PANDUI.. Suplemento sobre Cableado Estructurado v3.1. Programa De La  
Academia De Networking De Cisco CCNA 1: Conceptos básicos sobre  
networking. Cisco System INC. 2003..
25. Annan K. Comunicación organizacional. 2003..
26. Macau R. TIC: ¿PARA QUÉ? (Funciones de las tecnologías de la información y  
la comunicación en las organizaciones). Revista de Universidad y Sociedad de  
Conocimiento. 2004 Setiembre; 1(1).
27. Quintero V. Tecnoogías de Información Y Comunicación. 2012..
28. CUBILLOS D. EVOLUCION DE LA HISTORIA DE LAS TIC. 2009. POST 13  
OCTUBRE.
29. STAIR R, Reynolds g. introducción a los sistemas de información. in stair r,  
reynolds g. principios de sistemas de información.: Editorial Thomson; 2014.
30. Segura L. Importancia de las tics en las empresas. 2014. post.
31. Mela M. ¿Qué son las TIC y para que sirven? DIGITAL BUSINESS SCHOOL.  
2012 Abri.
32. RAQUEL J. Guía Básica para la aplicación de las Tecnologías de Información y  
Comunicación. 2015. TESIS.

33. Senn J. Análisis y Diseño de Sistemas de información México: McGraw Hill; 1992.
34. Laudon K, Laudon J. Sistema de información Gerencia. México: Pearson; 2012.
35. James A. Analisis y Diseño de Sistemas de Información México: McGraw Hill; 2001.
36. Cohen D. Sistemas de Información para los negocios México: MGGraw-Hill; 2000.
37. Motilva J. Metodología para e Desarrollo de Sistemas de Información Maracaibo: Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes.; 1999.
38. Davis G. Management Information System New York: McGraw-Hill; 1984.
39. Cohen D, Asin E. Sistemas de Información para os Negocios México: McGrawHill; 2000.
40. Kenneth E, J. K. Análisis y Diseño de Sistemas: Prentice Hall; 2011.
41. Silva R. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. 2009. Post.
42. Cisco Networking Academy CD2. Trabajar en una pequeña o mediana empresa o ISP. 2014. Implementación.
43. Networking C. Productos Ciscos. 2014..
44. Cisco Networkig Academy CD3. Introducción al Enrutamiento y la Conmutación en la Empresa. 2014. Para conectividad.
45. Networking C. DISPOSITIVOS TIC. 2015. Networking, Cisco.
46. Servidores Dell. servidores Dell paraimpementación de red. 2014..
47. Cisco Networking Academy CE2. Conceptos y Protocoos de Enrutamiento. 2014. Para enrutamiento.
48. Ibarra C. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 2011..
49. Dzul M. Aplicación básica de los métodos científicos. 2010..
50. Álvarez J. Como-hacer-investigacion-cualitativa. 2007..
51. Naresh. M. In Naresh K. M. Investigación de mercados un enfoque aplicado. Mexico DF: Pearson Educación de México; 2004. p. 115 y 168.

52. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 5th ed. Interamericana Editores SAdCV, editor. México DF: McGraw-Hill; 2010.
53. Sierra Ibarra W. Tecnologías de la información en la empresa. Investigación en Sistemas de Información. Colombia: Fundación Universitaria San Martín; 2011.

# ANEXOS

## ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: Software “Gantt Project”



## ANEXO 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

TITULO: Rediseño de la Infraestructura de Red, voz, datos, internet en la Empresa LG  
TELECOM SERVICIOS DE CALL CENTER S.A. – LIMA; 2015.

TESISTA: Carlos Luis, Armas Baltazar

INVERSIÓN: S/. 1,124.50

FINANCIAMIENTO: Recursos propios

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
VIATICOS Y ASIGNACIONES					420
Movilidad x 1 persona	DIA	30	7	210	
Asignación x 1 persona	DIA	30	7	210	
ALIMENTACION DE PERSONAS					420
Desayuno x 1 persona	DIA	30	6	180	
Almuerzo x 1 persona	DIA	30	8	240	
SERVICIOS					200
Alquiler de equipos	DIA	30	3	90	
Fotocopias	Unidad	100	0.1	10	
Impresiones	Unidad	200	0.5	100	
MATERIALES VARIOS					84.5
Bolígrafos	unidad	2	0.5	1	
Papel A4	unidad	40	10	8	
Folder Manila	unidad	2	2	4	
Clips	unidad	1	2	2	
Resaltador	unidad	1	2	2	
Pluma Indeleble	unidad	1	3	3	
CD	unidad	1	1.5	1.5	
Grampas	unidad	1	3	3	
Lápiz	unidad	2	1	2	
Memoria USB 8GB	unidad	2	29	58	
<b>TOTAL, DE INVERSION</b>					<b>1124.5</b>



Fuente: Elaboración Propia

### **ANEXO 3: CUESTIONARIO**

TITULO: Rediseño de la Infraestructura de Red, voz, datos, internet en la Empresa LG TELECOM SERVICIOS DE CALL CENTER S.A. – LIMA; 2015. TESISISTA: Carlos Luis, Armas Baltazar

#### **PRESENTACIÓN:**

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación; por lo que le solicitamos su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz, la información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado y los resultados de la misma manera serán utilizados solo para la presente investigación.

#### **INSTRUCCIONES:**

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que deberá contestar, marcando con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere la alternativa correcta.

ITEM	PREGUNTA	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
01: NIVEL DE COSTOS Y FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA DE GESTIÓN			
1	¿Está de acuerdo se implementen equipos tecnológicos y sistemas de información en sus centros de trabajo?		

2	¿Cree usted que la organización cuenta con los recursos económicos para la implementación de un sistema de información?		
---	---	--	--

¿Cree usted que la implementación un sistema de

3	información le permitirá a la empresa ahorrar en costos de material?		
4	¿Cree usted que la implementación de un sistema de información aumentara la productividad en la empresa?		

02: NIVEL DE CONOCIMIENTO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

5	¿La empresa cuenta actualmente con un sistema de información?		
6	¿Sabe usted que es un sistema de información?		
7	¿Ha trabajado usted alguna vez con sistemas informáticos de control de datos?		
8	¿Cuenta con alguna tecnología para almacenar los datos de su empresa?		

03: NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL SERVICIO

9	¿Ha tenido problemas con la búsqueda de información, con el sistema manual que cuenta?		
10	¿Accede usted de forma inmediata a la información de toda la gestión del call center?		
11	¿Se encuentra usted satisfecho con el proceso de gestión del call center?		

12 ¿Cree usted que se brinda una buena atención al usuario?

04: NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA INFORMACIÓN

13 ¿Conoce usted los datos de manera inmediata?

14 ¿Los procedimientos para los cambios tecnológicos sigue un patrón regular?

15 ¿Los procedimientos para los cambios tecnológicos se documentan y comunican?

16 ¿Los procedimientos para los cambios tecnológicos son monitoreados y medibles?