

DISEÑO DE UNA RED DE ÁREA LOCAL LAN GENÉRICA PARA LAS
EMPRESAS DEDICADAS AL DISEÑO DE SOFTWARE, UBICADAS EN LA
LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO EN BOGOTÁ, APLICANDO LOS
ESTÁNDARES IEEE 802.3 Y ANSI - EIA/TIA 568, 569, 606 Y J-STD 607

INTEGRANTES:

ANGIE PAOLA LÓPEZ JAIMES
DAVID STEVER MOJICA MARÍN
BRENDA CATALINA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2021

DISEÑO DE UNA RED DE ÁREA LOCAL LAN GENÉRICA PARA LAS
EMPRESAS DEDICADAS AL DISEÑO DE SOFTWARE, UBICADAS EN LA
LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO EN BOGOTÁ, APLICANDO LOS ESTÁNDARES
IEEE 802.3 Y ANSI - EIA/TIA 568, 569, 606 Y J-STD 607

INTEGRANTES:

ANGIE PAOLA LÓPEZ JAIMES
DAVID STEVER MOJICA MARÍN
BRENDA CATALINA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE LITERATURA, MONOGRAFÍA PARA OBTENER EL
TÍTULO DE INGENIERO(A) EN TELECOMUNICACIONES



VoBo. Enero 25 de 2021 – 8:00 am.

ASESOR:

IVÁN MÉNDEZ ALVARADO

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2021



Tabla de contenido

RESUMEN	7
ABSTRAC	8
INTRODUCCIÓN	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 ANTECEDENTES	10
1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO.....	13
1.5.1 Alcances	13
1.5.2 Limitación del Proyecto.....	14
2. MARCO DE REFERENCIA	15
2.1 MARCO TEÓRICO	15
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	18
2.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO.....	24
3. METODOLOGÍA.....	27
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.2 ÁREA Y LINEA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	28
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	28
3.3.1 Recolección de Información.....	29
3.3.2 Análisis de la información	29
3.3.3 Diagnostico de la información	29
4. DESARROLLO INGENIERIL	31
CONCLUSIONES	62
CITAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
REFERENCIAS	64

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Red LAN</i>	16
Figura 2. <i>Red LAN. Topología de bus</i>	21
Figura 3. <i>Red LAN. Topología de anillo</i>	21
Figura 4. <i>Red LAN. Topología de estrella</i>	22
Figura 5. <i>Red LAN. Topología de estrella extendida</i>	22
Figura 6. <i>Red LAN. Topología híbrida</i>	23
Figura 7. <i>Gráfica 360 Arkangel AI S.A.S estándar IEEE802.3</i>	32
Figura 8. <i>Gráfica 360 BMS DE COLOMBIAC SAS estándar IEEE802.3</i>	34
Figura 9. <i>Gráfica 360 COGNOSOFT SAS estándar IEEE802.3</i>	35
Figura 10. <i>Gráfica 360 ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS estándar IEEE802.3</i>	36
Figura 11. <i>Gráfica 360 CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO) estándar IEEE802.3</i>	37
Figura 12. <i>Diseño de red propuesta</i>	53

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Compañías dedicadas al diseño del software ubicadas en Teusaquillo</i>	29
Tabla 2. <i>Compañías Check List Aplicados</i>	31
Tabla 3. <i>Tabulación Arkangel AI S.A.S estándar IEEE802.3</i>	32
Tabla 4. <i>Tabulación BMS DE COLOMBIA SAS estándar IEEE802.3</i>	33
Tabla 5. <i>Tabulación COGNOSOFT SAS estándar IEEE802.3</i>	34
Tabla 6. <i>Tabulación ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS estándar IEEE802.3</i>	35
Tabla 7. <i>Tabulación CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO) estándar IEEE802.3</i>	36
Tabla 8. <i>Cotización</i>	50
Tabla 9. <i>Promedio de colaboradores</i>	51
Tabla 10. <i>Distribución de VLANs</i>	52
Tabla 11. <i>Distribución de puertos por área de trabajo</i>	52
Tabla 12. <i>Direccionamiento IPv4</i>	52
Tabla 13. <i>Direccionamiento vozIPv4</i>	52

Lista de Anexos

1. Check List empresas objeto de estudio
2. Diseño de red propuesta

RESUMEN

Para cumplir la demanda de nuevos clientes potenciales, garantizar la disponibilidad de la información tanto para las empresas diseñadoras de software como para sus clientes, proteger los datos e información, permitir la escalabilidad o el crecimiento de este tipo de empresas y mejorar la efectividad en la prestación de los servicios, son problemas que afrontan las empresas desarrolladoras de software de la localidad de Teusaquillo y que se entraran a depurar con la implementación de redes de área local.

Las redes LAN son redes que van a permitir, además de conectar dos o más computadores en ambiente de oficinas, dentro de edificios comerciales o entre ellos, también son vitales en las organizaciones para interconectar con otras redes con el objeto de comunicar datos, compartir recursos e implementar servicios para mejorar la continuidad del negocio.

Siendo consecuente con lo anterior, con el desarrollo de este proyecto se aportará a este tipo de empresas con un diseño genérico de una red LAN que permita un mejor rendimiento en la prestación del servicio y que además garantice la efectividad en su operación diaria. El diseño genérico que se propondrá estará normalizado mediante los lineamientos de la IEEE 802.3 y las especificaciones 568, 569, 606, ISJ-TD 607 de la ANSI, TIA/EIA.

Para lograr con lo anterior se requiere investigar y suministrar de diferentes fuentes, la infraestructura tecnológica que posee este sector empresarial y otras necesidades que ellas presenten y que permitan justificar la implementación de las redes LAN como una herramienta de apoyo para mejorar su funcionamiento.

Entre los entregables a suministrar en el diseño estarán las topologías físicas y lógicas, la actualización de equipos si es el caso de la propuesta de diseño.

ABSTRAC

To meet the demand of new potential customers, ensure the availability of information for both software developers and their customers, protect data and information, allow the scalability or growth of such companies and improve the effectiveness of service delivery, are problems faced by software developers in the town of Teusaquillo and will enter to debug with the implementation of local area networks.

LANs are networks that will allow, in addition to connecting two or more computers in an office environment, within or between commercial buildings, are also vital in organizations to interconnect with other networks in order to communicate data, share resources and implement services to improve business continuity.

Being consistent with the above, with the development of this project will provide these companies with a generic design of a LAN network that allows better performance in providing service and also ensure the effectiveness in their daily operation. The generic design that will be proposed will be standardized through the IEEE 802.3 guidelines and the specifications 568, 569, 606, ISJ-TD 607 of the ANSI, TIA/EIA.

To achieve with the previous thing it is required to investigate and to provide of different sources, the technological infrastructure that this enterprise sector has and other needs that they present and that allow to justify the implementation of the networks LAN like a support tool to improve its operation.

INTRODUCCIÓN

Las compañías diseñadoras de software son empresas especializadas en generar soluciones tecnológicas aplicando procesos, técnicas y principios con el fin de definir un dispositivo, proceso o sistema con suficientes detalles para permitir su interpretación, arquitectura, algoritmo, realización física y/o lógica.

Se proyecta presentar un diseño que se ajusten a la estructura actual de los clientes contemplando las diferentes áreas de manejo, administración y operaciones de las empresas diseñadoras de software, identificando la infraestructura de red que poseen actualmente dichas empresas, determinando los ajustes necesarios, teniendo en cuenta las normativas y estándares vigentes, para plasmar la topología física y lógica de la mejora en la red.

Al implementar las mejoras del diseño propuesto se pretende optimizar la eficacia de los recursos físicos y lógicos generando una escalabilidad en la red y en cada una de las áreas pertenecientes a cada empresa (contabilidad, recursos humanos, gerencia, operaciones logísticas, entre otros), esto sin generar un alto impacto en los presupuestos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

En la actualidad las empresas diseñadoras de software de la localidad de Teusaquillo ya disponen de instalaciones de red, sin embargo, muchas de ellas tienen problemas con su diseño estructural ya que no tienen en cuenta la importancia de poseer una red LAN que cumpla con estándares y a su vez que permita su escalabilidad, seguridad y disponibilidad, ya que esto desencadena varios problemas o desventajas como lo son, no poder compartir o acceder a información de manera eficaz, no contar con una red que proteja los datos e información de la compañía, enfrentarse a posibles pérdidas de información, expansión y crecimiento tanto físico como lógico de la misma, sin interrupción en las labores diarias ejercidas por sus colaboradores. Debido a esto se requiere trazar un documento que permita evidenciar los problemas que se presentan generalmente en este tipo de infraestructura, para abordar con temáticas tecnológicas las soluciones requeridas que serán reflejadas en el diseño genérico.

1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La operación del día a día de la gran mayoría de empresas sin importar su actividad económica, llevan a cabo el procesamiento, la transmisión y el almacenamiento de los datos a través de redes LAN, esto conlleva a que muchas empresas al implementar y poner en funcionamiento este tipo de red, presenten dificultades o problemas para su buena operación debido a diseños mal elaborados o deficientes, la aplicación incorrecta de normas y estándares. Además, presentan dificultades para su administración o gestión debido a políticas mal definidas, así como, configuraciones inadecuadas ya sea por mala ubicación de los swiches o routers en la estructura de la red o porque solo considera la configuración predeterminada o de fábrica de los equipos.

Así mismo, debido a la gran demanda de servicios por clientes corporativos y nuevos proyectos adjudicados que tiene en la actualidad las empresas desarrolladoras de software, especialmente, las ubicadas en la localidad de Teusaquillo y, considerando que las redes LAN que este tipo de empresas requieren de la escalabilidad, seguridad en la transmisión y recepción de sus datos que no permitan atentar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de los mismos son entre otros problemas que se requieren resolver para no solo el buen funcionamiento de sus redes sino buscar la efectividad en la prestación de servicio por parte de estas empresas.

A partir de lo anterior para solucionar la problemática mencionada se formula la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo diseñar una red de área local aplicando las normas vigentes para que las empresas de diseño de software puedan a largo plazo tener escalabilidad, seguridad y disponibilidad en sus componentes y efectividad en su prestación del servicio?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El diseño de red LAN que se propone, se realiza con el fin de facilitar el almacenamiento y procesamiento de información, que les permitirá compartir, ejecutar y desarrollar los programas para el cumplimiento de los compromisos diarios, a partir de ello tener una organización esquemática en la topología de red tanto física como lógica que brinde mayor confiabilidad en los procesos requeridos a cada una de las áreas de las empresas diseñadoras de sistemas de software, teniendo en cuenta, las diferentes áreas, permisos y necesidades que contemplan cada una de las partes asociadas globalmente a la compañía (Gerencia, Recursos Humanos, Operaciones, Contabilidad) en donde se pueda tener una red escalable con los requerimientos establecidos (hardware y software) y permita así la mejoría del rendimiento empresarial sugerido.

La implementación de una red LAN actualizada y bien diseñada, permite a las empresas de cualquier sector, desarrollar y afianzar una administración en las comunicaciones digitales que brindan respuestas inmediatas al interior como al exterior de la compañía, lo que reduce ostensiblemente costos de funcionamiento interno, y respuestas inmediatas según la necesidad tanto de cliente como del usuario.

A través de esta necesidad las empresas desarrolladoras de software son muy dependientes a las redes de área local (LAN), por ello es indispensable mantener una red LAN sólida, escalable, segura, confiable convergente y conmutable, conceptos que brindan la confianza y seguridad que necesitan empresas desarrolladoras de software para el funcionamiento diario de sus aplicativo y comunicaciones internas y externas.

Para ello es indispensable contar con los conceptos básicos de redes que brinda el siguiente proyecto, como lo son topologías de red y sus varias funcionalidades, cableado estructurado y diferencias entre sus características, componentes de red, ancho de banda; con el objetivo de brindar un diseño que permita la implementación manutención, crecimiento y mejora continua en la red de telecomunicaciones internas; la cual interconectara los diferentes componentes de la red como los son

ordenadores, Swiches, routers, firewalls, AP, ubicados en los diferentes puntos de red interconectados por un cableado estructurado que cumpla con las normas IEEE 802.3 Y ANSI - EIA/TIA 568, 569, 606 Y J-STD 607 y sus respectivas marcaciones, que soporten la fiabilidad y comunicación de las redes multimedia o convergentes (datos, voz y video) todo esto con el fin de administrar efectivamente los recursos físicos, lógicos técnico y económicos de las empresas de software.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una Red de Área Local LAN genérica para las empresas dedicadas al desarrollo de software en la localidad de Teusaquillo en Bogotá aplicando los estándares IEEE 802.3 y ANSI/TIA/EIA 568, 569, 606 y S-JTD 607.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Analizar y validar según la normatividad IEEE, las diferentes topologías lógicas y físicas dentro de una red Híbrida, para la conexión de video, voz y datos, generando así la mayor optimización de recursos físicos disponibles.
2. Validar de acuerdo con la Norma ANSI, TIA, EIA los requerimientos necesarios para el diseño de la conectividad que se recomendará en la red de área local que se propondrá para las empresas desarrolladoras de software en la localidad de Teusaquillo.
3. Determinar y documentar cada componente que hará parte del inventario de la red que se propondrá.
4. Elaborar el documento marco de trabajo y las topologías física y lógica del diseño genérico de la red a proponer.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

1.5.1 Alcances

El alcance del proyecto se centra en diseñar una red de área local LAN, considerando su topología física y lógica. Desde la topología física solo se considerará los siguientes aspectos:

- Diagrama de topología física.
- Recomendación de las características físicas y las especificaciones tecnológicas de los dispositivos de red.
- El medio de transmisión a utilizar para la conexión de los dispositivos finales con los dispositivos intermedios, describiendo el tipo y la característica de cable a implementar.
- La estructura de la red recomendada.

Con respecto a la topología lógica se entregará:

- Diagrama de topología lógica.
- Segmentación de la red de acuerdo a un direccionamiento IPv4 recomendado.
- Configuración de parámetros iniciales y básicos de los switches y routers que harán parte del diseño de la red.
- Descripción de controles que permitan mitigar los ataques más comunes en los dispositivos de capa 2 y capa 3 de la red propuesta.

1.5.2 Limitación del Proyecto

Producto de la urgencia sanitaria que actualmente se vive debido a la pandemia (Covid19), se constituye la gran limitación, teniendo en cuenta que no se puede realizar levantamiento de información presencialmente, por consiguiente, es complejo determinar con exactitud los componentes de red y el inventario que tengan las compañías objeto de estudio.

La información suministrada por las empresas en sitios web, a la que tenemos acceso en su mayoría no se encuentra totalmente actualizada, por ello la toma de información no es suficientemente confiable ni certera.

Ya que se debe realizar levantamiento de cierta información específica, se puede encontrar que no todas las empresas nos brinden su colaboración con la información requerida.

Si la compañía accede a colaborar, se puede presentar que la persona destinada para dar respuesta al check list, no sea idónea o no tenga el conocimiento para dar información precisa.

2. MARCO DE REFERENCIA

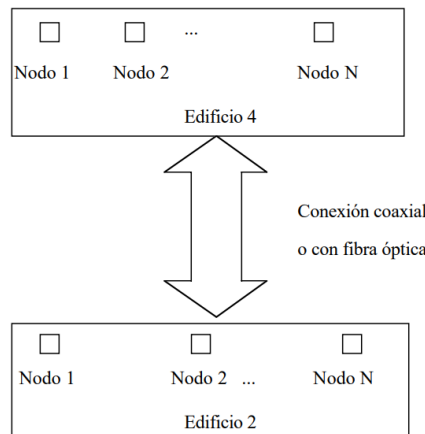
2.1 MARCO TEÓRICO

El origen de las redes se puede encontrar en la Universidad de Hawai en la década de los 70's, a través del Método de Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones, CSMA/CD (Carrier Sense and Multiple Access with Collision Detection), el cual es utilizado en la actualidad por Ethernet. El centro de investigación PARC (Palo Alto Research Center) de la Xerox Corporation, desarrolla entonces el primer sistema Ethernet experimental en esta década y se convirtió más tarde en la base de la especificación 802.3 que fue publicada por el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) en 1980. Esta especificación se encarga de llevar a cabo las descripciones y referencias del modelo ISO (International Standards Organization).

Por otro lado, la ingeniería de software es una disciplina que proporciona métodos para desarrollar y mantener software de alta calidad que puede resolver varios problemas. En este sentido, el diseño de software germina un modelo de instrumento basado en un modelo conceptual desarrollado durante el análisis del sistema, lo que significa diseñar decisiones sobre la distribución de datos y procesos (Candelario, 2017, pág. 30).

En la presente, el diseño implica la primera fase en el proceso de ingeniería de software, este contempla el diseño que puede ser de: datos, arquitectónico, interfaz, procedimental, o genérico. De esta manera, se entiende que el diseño de la Red de Área Local (LAN) para las empresas en Teusaquillo (Bogotá), se interpone como un sistema que planteará la comunicación de datos que permitirá conectar, de manera conjunta y compartida, los recursos. El diseño se plantea genérico y se propone estar normalizado mediante las especificaciones de la IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.3 y 568, 569, 606, ISJ-TD 607 de la ANSI, TIA/EIA. Lo anterior se fundamenta en el siguiente ejemplo:

Figura 1. Red LAN



Fuente: autores

Esto se debe a la estructura topológica de la red, es un parámetro primario que se subordina a las prestaciones obtenidas por la red. La topología de redes LAN, se refiere a la forma en que los componentes de la red se pueden conectar para establecer órdenes, de modo que los usuarios puedan acceder de manera más efectiva a todos los recursos de la propiedad de la red.

Asimismo, en Colombia hay presencia en diversos puntos donde se proyecta el desarrollo de los diseños de software, como lo son: Ludus Colombia S.A.S., Cesde S.A.S., Analítica S.A.S, entre muchas otras. La flexibilidad de los sistemas de software es una de las principales razones para integrar cada vez más software en sistemas grandes y complejos. Se pueden realizar cambios en el software en cualquier momento, durante o después del desarrollo del sistema. Incluso si se trata de un cambio importante, su precio es más económico que el correspondiente cambio de hardware del sistema.

Históricamente, siempre ha existido una brecha entre el proceso de desarrollo de software y el proceso de evolución del software (mantenimiento de software). La gente considera el desarrollo de software como una actividad creativa en la que los sistemas de software se diseñan desde el concepto inicial y a través del sistema de trabajo. Aunque en la mayoría de los casos, el costo de mantenimiento es varias veces mayor que el costo de desarrollo inicial, a veces el proceso de mantenimiento es menos desafiante que el desarrollo del software original. Esta distinción entre desarrollo y mantenimiento es cada vez más irrelevante. Para cualquier sistema de software, es muy difícil convertirse en un sistema completamente nuevo y tiene más sentido tratar el desarrollo y el mantenimiento como un proceso continuo.

Aunado a esto, en la actualidad hay un sistema llamado software a la medida, este también se denomina software personalizado. Este es un software desarrollado para usuarios u organizaciones específicas en función de las necesidades de los usuarios que utilizarán la aplicación y cumplirán características específicas.

Consecuentemente y desde su origen, a través del seguimiento científico y tecnológico hacia las redes, las empresas pueden comprender lo que está sucediendo en el mundo y tomar decisiones importantes. Sin embargo, ante la creciente cantidad de datos a analizar, los servicios de monitoreo de ciencia y tecnología se enfrentan a la necesidad de contar con un software que ayude a realizar esta tarea. Junto a este fenómeno, también están en auge una variedad de programas automatizados, que pueden lograr una u otra función en el ciclo de seguimiento, o satisfacer una u otra necesidad de empresas u organizaciones de investigación y desarrollo. Ante esta situación, se necesitan instrumentos que faciliten la caracterización y evaluación de los procedimientos utilizados para brindar dichos servicios. Se propone un modelo para la evaluación de software que aplica métricas a la supervisión científica y técnica.

La tecnología de la información (TI) es el nombre de software, hardware, red de comunicación y otros métodos que permiten la transmisión y recepción de información que respalda los procesos comerciales para que sean eficientes y puedan lograr sus objetivos. El objetivo básico de la TI es permitir que la empresa gane una mayor participación de mercado, mejores márgenes de ganancia y reduzca los costos operativos internos a través de una nueva estructura organizacional que es flexible, plana y adaptable a los cambios. Esto será posible si aplicamos la TI adecuada al negocio actual en un mercado en evolución. Este es el fundamento por el cual se propone la implementación del diseño de software a través de la red LAN para este sector de Bogotá.

La función del software va a intervenir en las novedades del proceso o procedimiento que la empresa espera implementar; es decir, en algunos casos, la empresa no quiere seguir manteniendo las políticas o procedimientos anteriormente desactualizados a través de actividades diarias o actividades que no agregan valor. Por tanto, para realizar una adecuada evaluación del software, una empresa puede realizar convenientemente una tarea, que es realizar un análisis funcional de los diferentes campos y procesos que soportará el software a adquirir.

En otro ámbito, cuando una empresa es la que provee el software evaluado, deben contar con una base sólida y soporte suficiente para poder tener confianza en los productos que brindan, además de contar con toda la experiencia y conocimiento

necesarios en nuestra área de negocio. Es muy conveniente ponerse en contacto con empresas locales e internacionales. El mercado local cuenta con representantes directos de proveedores internacionales, o en todo caso, son empresas locales que tienen representantes y son lo suficientemente confiables como para solicitar licitaciones. De ahí que, se tiene en cuenta el software desarrollado que puede soportar los procesos de grandes, medianas y pequeñas empresas. El software adquirido puede facilitar el rediseño de los procesos comerciales, por lo que es útil comprender las nuevas funciones necesarias.

Por ende, los sistemas operativos de redes, implican en el mercado un acontecimiento revolucionario para el manejo de la información desde el aspecto de las instalaciones de la empresa. El diseño de red LAN aplicado a las empresas de este sector con énfasis en el diseño de software, es la base del correcto funcionamiento de esta, con la fundamentación radicada a través de su evolución en la historia global. Entendiendo así, que, el software garantiza que el programa o sistema cumpla plenamente sus objetivos y esté debidamente documentado y fácil de usar. El software universal proporciona un marco amplio para aplicaciones comerciales, científicas y

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Red de área local (LAN)

Es una red de datos que permite la conexión entre diferentes equipos que están en un mismo entorno, es decir, responde a la necesidad de gestionar el flujo de información en una cobertura geográfica pequeña, como una oficina, un colegio, un edificio, por consiguiente, se entiende que como característica para la aplicación de la red LAN, los ordenadores deben encontrarse físicamente próximos entre sí.

Inicialmente, los equipos se conectaban mediante cables, por esa razón, la configuración de esa Red, era conocida como LAN conmutada, cableada o alámbrica, empleándose en su implementación el cable par trenzado y la fibra óptica, no obstante, el avance tecnológico ha permitido que las entidades que buscan la ejecución de un sistema de comunicación mediante una Red, puedan hacerlo sin recurrir al diseño cableado, permitiendo una mejor estética, reduciendo los riesgos de accidentes y disminuyendo costos, por ello emplean una Red LAN inalámbrica, Wireless LAN O WLAN.

Lo anterior supone un exitoso progreso, si bien se empleaban redes hace unas décadas, estas se crearon con un ordenador central llamado servidor, que disponía de sus recursos bajo la modalidad de servicios a los demás ordenadores de la red,

estos últimos llamados clientes, por tal motivo, este tipo de arquitectura de red se identificó como cliente-servidor. Sin embargo, este diseño tenía un problema de dependencia de los clientes al servidor, por lo cual, todo inconveniente del ordenador principal (servidor) afectaba a los demás equipos (clientes), por ende, surgió la necesidad de elaborar el software de red que permitía a cualquier equipo adquirir la función de servidor y cliente, conocida como la arquitectura de red punto a punto o P2P.

Así mismo, se precisa definir los beneficios de la Red LAN, dentro de los cuales encontramos:

- Recursos compartidos: su finalidad es optimizar los recursos de la entidad, logrando la mayor productividad de los mismos y garantizando el servicio a los ordenadores que se encuentran comunicados de forma cableada o inalámbrica.
- Ficheros y datos compartidos: materializa el trabajo en grupo ya que los usuarios pueden acceder y trabajar sobre el mismo fichero, disponer de información inmediata y facilitar los procesos dentro de la entidad.
- Administración centralizada: si bien la Red Punto a Punto o P2P diseño el software que permite al ordenador ser servidos o cliente, esto no impide que se otorguen permisos de administrador a un servidor, para que se garantice un nivel de seguridad y los permisos pertinentes a los ordenadores vinculados en la Red LAN.

En lo que respecta a las características, encontramos que permite la elección de un sistema cableado o inalámbrico; la velocidad de transmisión de datos oscila entre 1 Mbps y 1 Gbps; al tratarse de un sistema cableado, la longitud máxima de este será de 100 Mt, sin embargo, esta medida puede aumentar al utilizar repetidores.

Equipos terminales

Los equipos terminales de datos (ETD) son los equipos que están al inicio o final de una conversación en la red, en otras palabras, son los emisores o receptores de la información. Se identifican fácilmente ya que se conectan de forma directa a una parte de la red, no obstante, poseen funcionalidades propias sin necesidad de estar conectados directamente, el objeto de conectarlos es ampliar las posibilidades de uso para los usuarios, estos equipos terminales también se conocen como hosts y dentro de ellos encontramos:

- Computadoras, ya sean servidores o clientes
- Periféricos de uso en la red, por ejemplo, impresoras o escáneres.

2.2.2 Servicios y protocolos

El servicio debe ser entendido como la función que cumple un host en beneficio del resto de los dispositivos intervinientes en la red y, un protocolo son los requisitos que se deben cumplir para que el host pueda realizar dicho servicio.

Entre los servicios que se prestan dentro de una red podemos encontrar:

DHCP: también conocida como Dynamic host configuration protocol y cuya función es asignar una dirección IP de forma automática a cada equipo de la red.

DNS: Domain name system, este servicio permite la asociación de la IP con un nombre determinado dentro de la red, pues resulta más cómodo para el usuario su identificación.

Servicios de impresión: representa una situación común y constante dentro de las organizaciones en donde muchos usuarios acceden a un solo servidor, sin embargo, la implementación de la tecnología y la informática, permite al cliente acceder a su servicio sin la necesidad de una cola física para ejecutar su trabajo, en la red se lleva el control automático de los trabajos pendientes y en orden de llegada.

Ahora bien, los protocolos hacen referencia al mismo lenguaje que deben hablar los equipos para que la comunicación de red sea exitosa y además eficiente.

2.2.3 Elementos de conexión

Equipos finales: Son los dispositivos físicos que se emplean al realizar la conectividad entre los ordenadores que integraran la red. Centrándonos en los más empleados, podemos referirnos a la tarjeta de red, la cual es un elemento imprescindible e indispensable dentro de las redes de área local, ya que tiene funciones de conexión entre el dispositivo a involucrar a la red (ordenador, impresora, fax, teléfono...) y la red misma de comunicación. También se conoce como network interface card NIC, en su estructura permite la interpretación de las señales que viajan por los medios como bits de información.

Otro elemento de conexión son los conectores, definidos como el objeto donde finaliza la conexión del cable. Dependiendo del tipo de cable que se emplee, los conectores podrán variar y se necesitara una tarjeta de red que los soporte.

Por último, tenemos las antenas, utilizadas para implementar redes inalámbricas, por lo cual a las tarjetas de red se les incorporan las antenas. Entre las principales ventajas que se pueden visualizar al emplear las antenas, encontramos la

disminución de costos, dado que, se evita un sistema de cableado, se simplifica la estructura de la red LAN y se puede optar entre una red omnidireccional y una direccional.

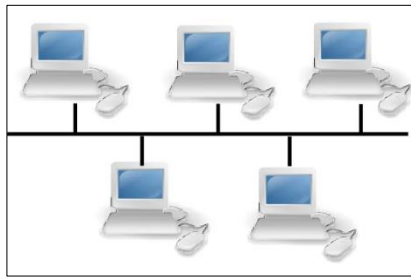
2.2.4 Topología de la red

Hace referencia a la forma en que se diseñó la conexión de los ordenadores dentro de las estaciones de trabajo, la topología es vista desde un aspecto físico y lógico. De ahí, que resulta de interés explicar cada una de ellas.

Topología física de la red:

Topología de bus: se requiere un único segmento de cable donde todos los ordenadores son conectados de forma directa (figura 2).

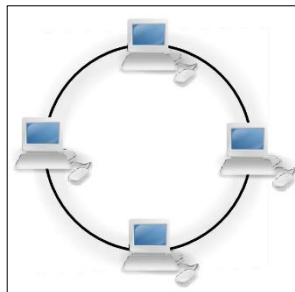
Figura 2. Red LAN. Topología de



Fuente: redesinformaticas.com

Topología de anillo: se realiza la conexión de cada equipo con el siguiente y el ultimo con el primero, creando una figura de anillo dada la distribución del cable. (figura 3).

Figura 3. Red LAN. Topología de anillo



Fuente: redesinformaticas.com

Topología de estrella: conecta los medios de transmisión (material a través del cual viajan los datos que conforman la información que circula por la red) de cada ordenador a un único punto central. (figura 4)

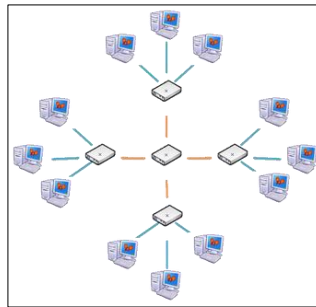
Figura 4. Red LAN. Topología de estrella



Fuente: redesinformaticas.com

Topología de estrella extendida: es la unión de varias redes con topología estrella, todas unidas entre sí, a su vez, se conectan a un punto central que unirá las conexiones de todas ellas (figura 5).

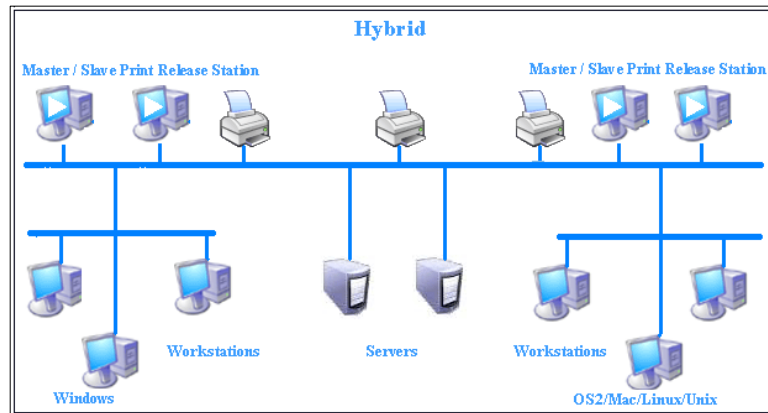
Figura 5. Red LAN. Topología de estrella



Fuente: redesinformaticas.com

Topología híbrida: es una de las topologías más utilizadas, de hecho, es la opción que deseamos aplicar en el diseño de la red LAN para las entidades de Teusaquillo, dado que en ella podremos concentrar las mejores características de varios tipos de topologías de red, de ahí se obtiene el nombre de “híbrida” dada su variedad de componentes tomadas de otras topologías (figura 6).

Figura 6. Red LAN. Topología



Fuente: redesinformaticas.com

Topología lógica de la red

La topología lógica se basa en la manera en que los hosts acceden a los medios para enviar datos, tiene además como finalidad describir la forma en que los ordenadores se comunican dentro de la red. Es así, como se cuenta con la topología de bus y la transmisión de tokens. La primera tiene una implementación sencilla y los datos que envía a cada equipo no tienen ningún filtro, es decir, todos los nodos de la red tienen acceso a la información y pueden decidir si es para ellos o no. Por su parte, la transmisión por tokens le permite circular datos a quien tenga en su poder el uso del “testigo”, contando con la alternativa de pasar el derecho de uso en caso de no requerirlo.

2.2.5 Cableado Estructurado

Se basa en la colocación de cables de par trenzado UTP / STP dentro de un edificio con el objetivo de realizar una red de área local. Para redes de tipo IEEE 802.3, se suelen utilizar cables de cobre de par trenzado. Sin embargo, también puede ser fibra óptica o cable coaxial.

Luis, M. D. Y. (2002). Cableado estructurado. Norma, 568, 568B.

Cable par trenzado

Es una forma de conexión en la que dos aisladores se entrelazan para producir mayor estética al terminado del cable, no obstante, también logra incrementar la potencia y la diafonía de los cables adyacentes, es decir, este entrelazado disminuye la interferencia debido a que su diseño permite un acoplamiento eléctrico en la señal.

2.2.6 Dispositivos De Interconexión

Switch: es un dispositivo de interconexión de capa 2 que se puede implementar al utilizar la segmentación con el fin de preservar el ancho de banda de la red, para enlazar LAN's apartadas y suministrar un filtrado de paquetes entre ellas.

Routers: es un dispositivo activo basado en tablas capaz de enrutar o guiar el tráfico de su origen hacia el destino, además de la ruta óptima, también se pueden configurar una serie de rutas alternativas (líneas alternas). El enrutador envía paquetes de datos de una red a otra según la información de la capa.

Equipos pasivos de la red

Racks también llamados cabinas o armarios siendo un soporte metálico siendo útiles en el procesamiento de datos en el cual es escaso el espacio y es fundamental alojar un número alto de dispositivos.

Piñeros Orozco, K. C., & González Zuñiga, D. (2004). Dispositivos de interconexión de redes y medios de transmisión.

Gonzáles, Y. (2014) Rack.

2.3 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

- **Estándar IEEE 802.3**

El estándar IEEE 802-3 es el primer intento de estandarizar el Ethernet. Este estándar se expandió continuamente estando orientado para alcanzar un objetivo el cual sería con la finalidad de cubrir la expansión de velocidad (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10 Gigabit Ethernet), redes virtuales, hubs, computadores y diferentes tipos de medios, incluidos el cable óptico y el cable de cobre (el par trenzado y cable coaxial).

La especificación IEEE Ethernet es 802.3, el cual define el tipo de cableado permitido y aquellas características de la señal que este transporta. La especificación 802.3 en su versión original utilizaba un cable coaxial grueso de 50 ohmios, que permitía la transmisión de señales de 10 Mbps a 500 m. Posteriormente logró aumentar la posibilidad de utilizar otro tipo de cables: cables coaxiales delgados; cables de par trenzado y fibras ópticas.

- **ANSI/TIA/EIA-568**

Norma utilizada para la construcción comercial de cableado de telecomunicaciones. Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), así como también la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA). La ANSI/TIA/EIA-568 es una norma propuesta a establecer criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas.

- **ANSI/EIA/TIA-569**

La ANSI/EIA/TIA-569 es una norma de construcción comercial el cual es utilizado para vías y espacios donde se requieren las telecomunicaciones. Esta norma suministra pautas para conformar algunas ubicaciones, áreas, así como también vías a través de las cuales se sitúan los equipos y medios de telecomunicaciones.

- **ANSI/TIA/EIA-606**

ANSI/TIA/EIA-606 es la norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales. Esta proporciona normas orientadas a la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado ubicado. Realizar un seguimiento y cumplimiento de esta norma, permitirá una mejor administración de una red, diseñando así un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Así como también facilitará la localización de algunas fallas, detallando cada cable extendido por características.

- **Estándar J-STD-607**

Es un sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones, que describe los métodos estándar para distribuir las señales de tierra a través de un edificio. Tiene como propósito permitir la planeación, el diseño y la instalación de sistemas de tierra para telecomunicaciones en un edificio con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones subsecuentemente instalados.

Esta infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunción con sistemas de tierra eléctricos, protección anti rayo, y sistema de agua forman el sistema de tierra del edificio.

El estándar J-STD-607 detalla la interconectividad a los sistemas de tierra del edificio y su soporte a equipos y sistemas de telecomunicaciones. Los sistemas de

tierra son una parte fundamental del cableado estructurado al que estos soportan. También ayuda a proteger el equipo y personal de voltajes que pueden resultar siendo peligrosos. Un mal sistema de tierras podría derivar voltajes inducidos que pueden perturbar los sistemas de telecomunicaciones.

- **ESTÁNDAR IEEE 802.3 AB**

Al instalar Fast Ethernet para aumentar el ancho de banda de las estaciones de trabajo, se inició con la implementación de cuellos de botella por encima de la red. El estándar IEEE 802.3ab fue desarrollado con la finalidad de proporcionar el ancho de banda adicional para ayudar a aliviar los cuellos de botella. Este estándar proporciona un mayor rendimiento para los equipos, tales como redes troncales en edificios, enlaces entre conmutadores, servidores centrales y otras aplicaciones de armario de cableado, y conexiones a estaciones de trabajo de nivel superior.

Acosta, A. P., Espino, M. M., & Casamayor, R. B. Requisitos de un Dashboard orientado a metas con i*: un caso de estudio.

3. METODOLOGÍA

La investigación presentará su base metodológica en el enfoque Empírico Analítico, el cual también es asumido y denominado enfoque positivista. Este busca establecer una aproximación real con lo que se investiga, que en nuestro caso es el diseño de una Red de Área Local LAN para las empresas dedicadas al desarrollo de software en la localidad de Teusaquillo en Bogotá aplicando los estándares IEEE 802.3 y ANSI/TIA/EIA 568, 569, 606 y S-JTD 607

Así,

El enfoque empírico-analítico, toma su conocimiento de la experiencia y (...) su estudio se ocupa de objetos materiales, (...) pertenece a las ciencias puras que ‘son las que se proponen conocer las leyes generales de los fenómenos estudiados, elaborando teorías de amplio alcance para comprenderlos...’ (Sabino, 1978, p. 24) (Citado por Pino, 2015).

Con esta orientación investigativa hay una conexión antagónica entre el objeto de investigación y los investigadores, pues hay un desprendimiento de la subjetividad: emociones, deseos, elementos culturales, etc.; ya que se busca el conocimiento real y objetivo de las evidencias concretas y experimentadas de lo investigado. (Pino, 2015).

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Pírela, et al. (2004) establecen que la investigación empírico-analítica usa los datos concretos tomados de la realidad por percepción del investigador y que conocimiento que se obtiene de este proceso “es verificable mediante hechos contrastables, que son susceptibles de observar, clasificar, medir y ordenar. Las teorías y leyes se conforman por la detección de regularidades y relaciones constantes”.

Pino (2015) presenta los tipos de investigación que se encontrarían en este enfoque según Sabino (1978), en los cuales se halla la “Investigación Descriptiva” (p. 193), en la que circunscribe esta pesquisa.

Considerando los conceptos anteriores, el enfoque de la investigación es de tipo empírico analítico por que el estudio a realizar es de carácter netamente técnico y está orientado a la interpretación de la información que se recopila a través de medios digitales. Adicionalmente se hace una descripción organizada de la situación o del elemento que se está investigando, así como la observación sobre

el objeto investigado. En definitiva, se trata de hacer análisis de la realidad y relacionarlos con los criterios específicos de una disciplina, que para el caso del presente estudio buscaría obtener datos reales, que logre proveer información para el diseño apropiado de la Red LAN.

3.2 ÁREA Y LINEA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

El área en el que circunscribe la presente investigación es ingeniería en Tecnología de la Información de las telecomunicaciones, en el componente de redes y telecomunicaciones.

La investigación es la mediadora entre el ser humano y el conocimiento; nos da la posibilidad de conocer los distintos componentes, acciones, fenómenos, etc. Para lograr una interpretación real del mundo; en la actualidad es necesaria en el campo de las ingenierías, la informática y las telecomunicaciones; ya que es proveedora de desarrollo, innovación mejora de los distintos procesos que se inmiscuyen con la tecnología y la comunicación.

En este sentido, es válido que desde el campo del ingenio se promueva y divulgue nuevo conocimiento en aras del reconocimiento de las telecomunicaciones y sus implicaciones en la realidad, muy latente y cada vez más cercana a un mundo mayor automatizado mediado por la tecnología y la ciencia, en definitiva.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo del diseño de la Red LAN es necesario establecer las empresas que serán el objeto de observación y proveedor de datos a analizar. Por lo que se consultó en la Cámara de Comercio de Bogotá, la razón social y características de estas organizaciones. Se encuentran 7 compañías dedicadas al diseño del software ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C. en la localidad de Teusaquillo:

Tabla 1. *Compañías dedicadas al diseño del software ubicadas en Teusaquillo*

Razón Social	Dirección	Localidad	Descripción CIUJ
PHOTONIC S.A.S	KR 18 # 33 A - 32	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
COGNOSOFT S.A.S	KR 64 # 23 A - 10 IN 5 AP 801	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS	KR 47 # 22 A - 64 AP 203	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
1LABS S A S	KR 35 A # 55 - 39 AP 503	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
BMS DE COLOMBIA SAS	KR 63 # 22 - 45 TO 4 OF 201	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE CONSULTORÍA INFORMÁTICA Y ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE INSTALACIONES INFORMÁTICAS
ARKANGEL AI SAS	CL 61 # 37 - 51	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
CLOUDWARE SAS	CL 39 # 16 - 16	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS

Fuente: Cámara de Comercio.com

3.3.1 Recolección de Información

Teniendo en cuenta que el tipo de investigación es empírico analítico, se determinó que la recolección de la información se hará a través de Chequeos de lista.

Este Check list se construirá a partir de las normas y estándares vigentes mencionados en el proyecto y se aplicaran al recurso humano encargado de administrar la red en las empresas objeto del proyecto y relacionadas anteriormente.

3.3.2 Análisis de la información

Una vez aplicado los check list al recurso humano correspondiente para la recolección de la información se utilizará la aplicación Excel como herramienta para la tabulación de la información y llegar a determinar el cumplimiento de las normas establecidas en cada una de las empresas estudiadas.

3.3.3 Diagnostico de la información

Se determinará según el análisis de la información los cumplimientos de las normas indicadas y se establecerán las debidas recomendaciones para el correcto funcionamiento de la red LAN.

Es importante además analizar a partir de las topologías físicas y lógicas actuales, el funcionamiento de las redes LAN para determinar si estas no presentan problemas de rendimiento, escalabilidad, seguridad entre otros.

4. DESARROLLO INGENIERIL

De las 7 empresas registradas en la Cámara de Comercio bajo las características pertinentes, se aplicó la lista de chequeo a 5 de ellas, por ser una muestra representativa y secundó porque 2 (dos) de ellas no respondieron al llamado telefónico realizado ni dieron respuesta al check list que se envió a través de correo electrónico.

A continuación, se relacionan las empresas a las cuales se les aplico el check list.

Tabla 2. *Compañías Check List Aplicados*

Razón Social	Dirección	Localidad	Descripción CIU
COGNOSOFT S.A.S	KR 64 # 23 A - 10 IN 5 AP 801	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS	KR 47 # 22 A - 64 AP 203	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
BMS DE COLOMBIA SAS	KR 63 # 22 - 45 TO 4 OF 201	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE CONSULTORÍA INFORMÁTICA Y ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE INSTALACIONES INFORMÁTICAS
ARKANGEL AI SAS	CL 61 # 37 - 51	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS
CLOUDWARE SAS	CL 39 # 16 - 16	Teusaquillo	ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS PLANIFICACIÓN ANÁLISIS DISEÑO PROGRAMACIÓN PRUEBAS

Fuente: Cámara de Comercio.com

4.1 Analizar y validar según la normatividad IEEE, las diferentes topologías lógicas y físicas dentro de una red Híbrida, para la conexión de video, voz y datos, generando así la mayor optimización de recursos físicos disponibles.

IEEE802.3 establece la importancia de conectividad guiada (a través de un medio físico) en dispositivos que hacen parte de una red LAN, para ello se habla de una codificación Manchester (binario) y permite la comunicación de datos a través de la comunicación guiada (ethernet) con una velocidad de hasta 1000 (Mbps), es un estándar industrial para las aplicaciones de comunicación.

En la actualidad es importante contar con una red cableada ethernet, que le permita a las corporaciones aprovechar la máxima capacidad que brindan sus dispositivos físicos conectados a la red, en cuanto a la velocidad de trasmisión de datos se refiere.

Siendo consecuente con lo anterior se estudiaron las necesidades de red en cada una de las empresas, realizando así recomendaciones de ser necesario, para el mejoramiento del desempeño en el estándar IEEE 802.3 especificación 802.3AB que es el que actualmente, se recomienda porque permite instalar y configurar redes de área local con velocidades entre 1 y 10 (Gbps), anchos de banda entre 100 y 250 Mhz, dependiendo del tipo de cable que se conecte.

Como se mencionó en el ítem de metodología, la recolección de la información para diagnosticar el estado actual de las redes LAN de las 5 empresas estudiadas se hizo a través de chequeo de lista conformado por un total de 5 preguntas concretas, donde se evaluó las características generales que el estándar 802.3AB considera en la implementación de este tipo de red. A continuación, se relaciona el resultado de la tabulación del check list aplicado a las 5 empresas objeto del proyecto.

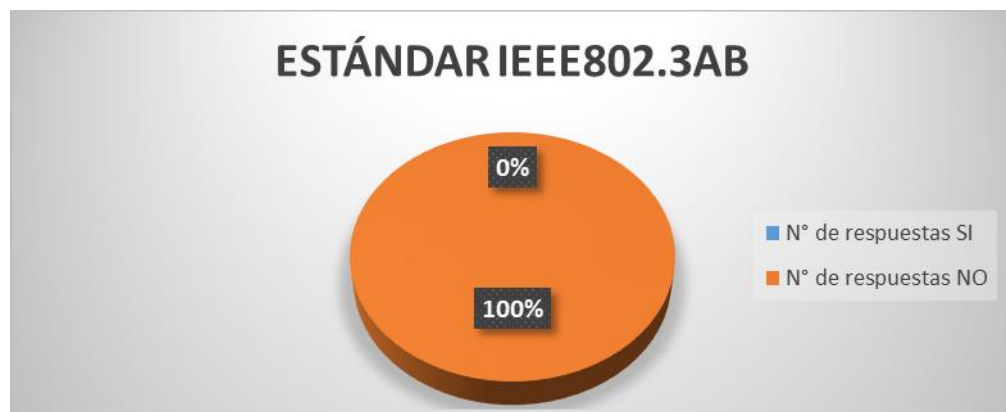
Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa Arkangel AI S.A.S

Tabla 3. Tabulación Arkangel AI S.A.S estándar IEEE802.3

ESTÁNDAR IEEE802.3AB	
Descripción	Cantidad
N° de respuestas SI	0
N° de respuestas NO	5
Total de Repuestas	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Gráfica 360 Arkangel AI S.A.S estándar IEEE802.3



Fuente: Elaboración propia

Luego del resultado del check list aplicado se realizan las siguientes recomendaciones generales, bajo el estándar IEEE802.3AB para la empresa Arkangel AI S.A.S

- Se recomienda utilizar como medio de transmisión cable UTP categoría 6, puesto que este cable tiene características particulares como: evita la diafonía y el ruido, alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 10 (Gbps). El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet).
- Se recomienda que los dispositivos físicos conectados a la red LAN, cuenten con un hardware físico (Tarjeta o puertos de red) que implemente velocidades de 100T/1000T (Fastethernet, Giga ethernet), esto con el fin de aprovechar los recursos lógicos que se implementan en la red.
- Se recomienda habilitar para todos los equipos de cómputo y Core los puntos físicos de la red, necesarios para facultar su conexión y así mejorar el rendimiento de velocidad y transmisión de datos en cada uno de los equipos conectados.
- Como la compañía no cuenta con servicios como telefonía IPv4, se recomienda su implementación para llevar a cabo el mercadeo del desarrollo del software, captación de más clientes y ampliación del objeto mercantil y para ello se sugiere tener un sistema de cableado estructurado muy definido que permita, la calidad de la transmisión de la voz.

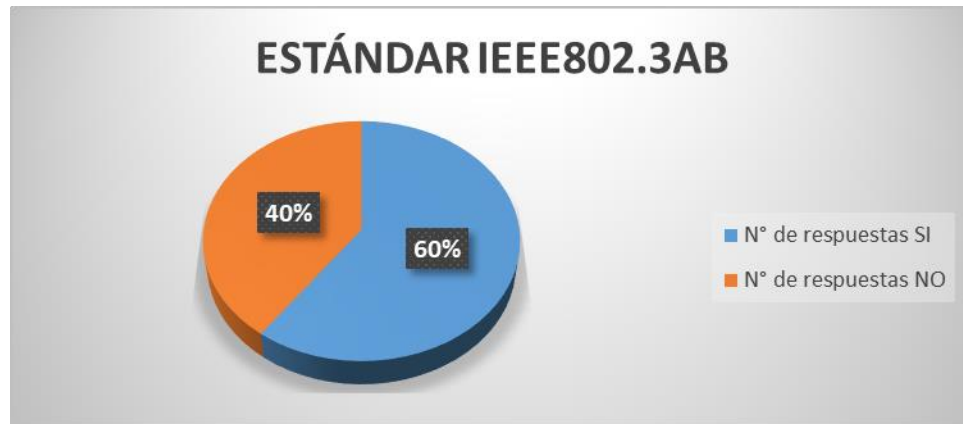
Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa BMS DE COLOMBIA SAS

Tabla 4. *Tabulación BMS DE COLOMBIA SAS estándar IEEE802.3*

ESTÁNDAR IEEE802.3AB	
Descripción	Cantidad
N° de respuestas SI	3
N° de respuestas NO	2
Total de Repuestas	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Gráfica 360 BMS DE COLOMBIAC SAS estándar IEEE802.3



Fuente: Elaboración propia

Luego del resultado del check list aplicado se realizan las siguientes recomendaciones generales, bajo el estándar IEEE802.3AB para la empresa BMS DE COLOMBIA SAS

- Se recomienda utilizar como medio de trasmisión cable UTP categoría 6, puesto que este cable tiene características particulares como: evita la diafonía y el ruido, alcanza frecuencias de hasta 250 Mhz en cada par y una velocidad de 10 (Gbps). El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet).
- Se recomienda habilitar para todos los equipos de cómputo y Core los puntos físicos de la red, necesarios para facultar su conexión y así mejorar el rendimiento de velocidad y transmisión de Datos en cada uno de los equipos conectados.

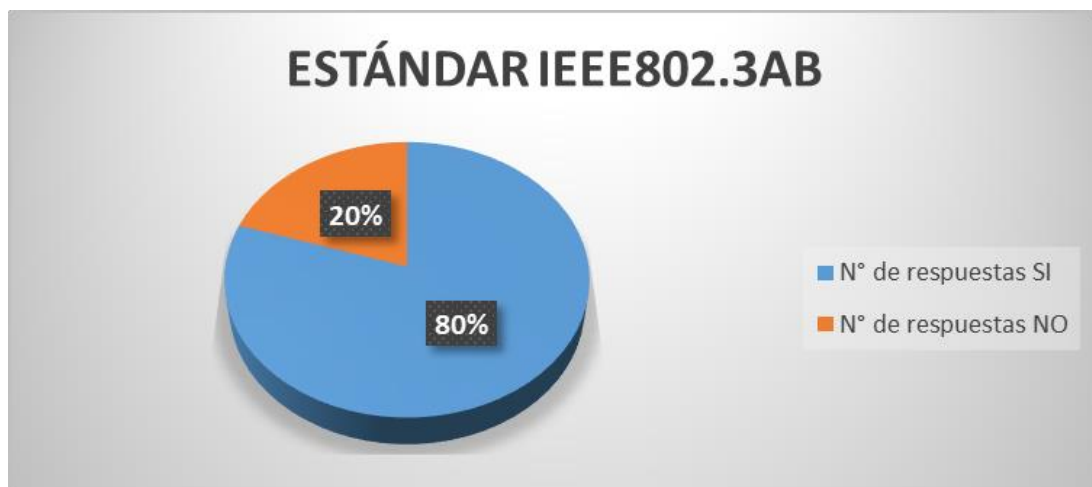
Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa COGNOSOFT SAS.

Tabla 5. Tabulación COGNOSOFT SAS estándar IEEE802.3

ESTÁNDAR IEEE802.3AB	
Descripción	Cantidad
N° de respuestas SI	4
N° de respuestas NO	1
Total de Repuestas	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Gráfica 360 COGNOSOFT SAS estándar IEEE802.3



Fuente: Elaboración propia

Luego del resultado del check list aplicado se realizan las siguientes recomendaciones generales, bajo el estándar IEEE802.3AB para la empresa COGNOSOFT SAS

- Se recomienda habilitar para todos los equipos de cómputo y Core los puntos físicos de la red, necesarios para facultar su conexión y así mejorar el rendimiento de velocidad y transmisión de Datos en cada uno de los equipos conectados.

Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS.

Tabla 6. Tabulación ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS estándar IEEE802.3

ESTÁNDAR IEEE802.3AB	
Descripción	Cantidad
N° de respuestas SI	5
N° de respuestas NO	0
Total de Reponses	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. *Gráfica 360 ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS estándar IEEE802.3*



Fuente: Elaboración propia

Luego del resultado del check list aplicado a la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS, se confirma que esta empresa cumple a conformidad lo solicitado por el estándar IEEE802.3AB.

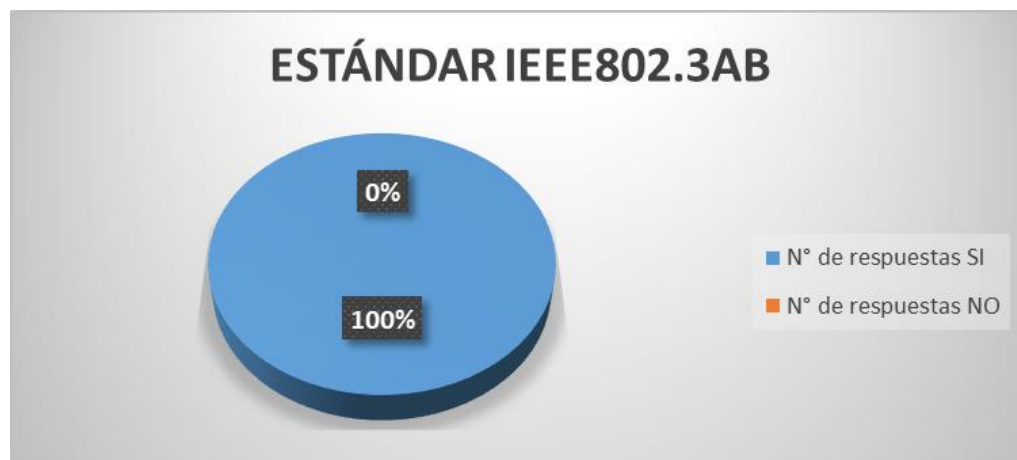
Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO)

Tabla 7. *Tabulación CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO) estándar IEEE802.3*

ESTÁNDAR IEEE802.3AB	
Descripción	Cantidad
N° de respuestas SI	5
N° de respuestas NO	0
Total de Repuestas	5

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Gráfica 360 CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO) estándar IEEE802.3



Fuente: Elaboración propia

Luego del resultado del check list aplicado a la empresa CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO), se confirma que esta empresa cumple a conformidad lo solicitado por el estándar IEEE802.3AB.

4.2 Validar de acuerdo con la Norma ANSI, TIA, EIA los requerimientos necesarios para el diseño de la conectividad que se recomendará en la red de área local que se propondrá para las empresas desarrolladoras de software en la localidad de Teusaquillo.

De igual manera al estándar anterior, se realizó la recolección de información para diagnosticar el estado actual de la red LAN en cada una de las 5 empresas estudiadas, este se hizo a través de chequeo de lista.

Se estudiaron las necesidades de red en cada una de las empresas, realizando así recomendaciones, de ser necesario, para el mejoramiento del desempeño en los estándares ANSI–TIA/EIA 568, 569, 606 y J-STD 607.

ANSI–TIA/EIA 568

Por consiguiente, se realiza la descripción y se plasma los resultados obtenidos en la recolección de la información del siguiente estándar:

ANSI–TIA/EIA 568 esta norma es utilizada para la conexión de cableado estructurado de telecomunicaciones, es una norma propuesta para establecer criterios técnicos y de rendimiento, para los diferentes componentes y configuraciones de un sistema, este se divide en los siguientes subsistemas: Conexión del edificio al cableado externo, (acometida del sistema de

telecomunicaciones), cableado vertical (Backbone), cableado horizontal, armario de telecomunicaciones.

De acuerdo con el resultado del check list aplicado a la empresa Arkangel AI S.A.S, con respecto al estándar 568B, de la norma ANSI/EIA/TIA se concluye que esta no cumple con dicha norma, por lo siguiente.

Recomendaciones para la empresa ARKANGEL AI SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 568

- De acuerdo con el estándar, este recomienda tener un armario de telecomunicaciones para la correcta ubicación de los dispositivos a implementar, este debe cumplir con las siguientes especificaciones.
 - Ventilación para mantener la temperatura
 - Alimentación eléctrica que permita el sistema de respaldo a través de UPS
- Se recomienda bajo la norma ANSI - EIA/TIA 568-B.1.1, que establece como requisito un mínimo de curvatura bajo condiciones de no carga, 6mm (0.25 in) para cable multifilar UTP de 4 pares o 50mm (2 in) para cable multifilar de ScTP de 4 pares.
- Acorde al estándar, es recomendable desarrollar el funcionamiento de la red LAN de manera Horizontal, ya que solo se cuenta con un piso, para implementar el desarrollo de esta y generalizar los parámetros correspondientes llevando así un control de red.
- Según check List aplicado a las 5 empresa, estas cuentan con un área de trabajo de un solo piso, por lo cual se maneja un sistema de cableado horizontal. El cableado estructurado debe tener una ubicación y organización adecuada en canaleta, tubería o escalerilla.
- Se recomienda usar para cada extremo del cable UTP el estándar de colores adecuado (568a o 568b), dependiendo de los dispositivos que se van a interconectar, ya sean una conexión entre los mismos o diferentes equipos.

De acuerdo con el resultado del check list aplicado a la empresa BMS DE COLOMBIA SAS, con respecto al estándar 568B, de la norma ANSI/EIA/TIA se concluye que esta cumple con dicha norma, por lo siguiente.

Recomendaciones para la empresa BMS DE COLOMBIA SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 568

- Se recomienda bajo la norma ANSI - EIA/TIA 568-B.1.1, que establece como requisito un mínimo de curvatura bajo condiciones de no carga, 6mm (0.25 in) para cable multifilar UTP de 4 pares o 50mm (2 in) para cable multifilar de ScTP de 4 pares.
- Acorde al estándar, es recomendable desarrollar el funcionamiento de la red LAN de manera Horizontal, ya que solo se cuenta con un piso, para implementar el desarrollo de esta y generalizar los parámetros correspondientes llevando así un control de red.
- Según check List aplicado a las 5 empresa, estas cuentan con un área de trabajo de un solo piso, por lo cual se maneja un sistema de cableado horizontal. El cableado estructurado debe tener una ubicación y organización adecuada en canaleta, tubería o escalerilla.

Recomendaciones para la empresa COGNOSOFT SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 568

- De acuerdo con el estándar, este recomienda tener un armario de telecomunicaciones para la correcta ubicación de los dispositivos a implementar, este debe cumplir con las siguientes especificaciones.
 - Ventilación para mantener la temperatura
 - Alimentación eléctrica que permita el sistema de respaldo a través de UPS
- Según check List aplicado a las 5 empresa, estas cuentan con un área de trabajo de un solo piso, por lo cual se maneja un sistema de cableado horizontal. El cableado estructurado debe tener una ubicación y organización adecuada en canaleta, tubería o escalerilla.
- Se recomienda usar para cada extremo del cable UTP el estándar de colores adecuado (568a o 568b), dependiendo de los dispositivos que se van a interconectar, ya sean una conexión entre los mismos o diferentes equipos.
- Acorde al estándar, es recomendable desarrollar el funcionamiento de la red LAN de manera Horizontal, ya que solo se cuenta con un piso, para implementar el desarrollo de esta y generalizar los parámetros correspondientes llevando así un control de red.

Recomendaciones para la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 568

- Acorde al estándar, es recomendable desarrollar el funcionamiento de la red LAN de manera Horizontal, ya que solo se cuenta con un piso, para

implementar el desarrollo de esta y generalizar los parámetros correspondientes llevando así un control de red.

Recomendaciones para la empresa CLOUDWARE SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 568.

- Acorde al estándar, es recomendable desarrollar el funcionamiento de la red LAN de manera Horizontal, ya que solo se cuenta con un piso, para implementar el desarrollo de esta y generalizar los parámetros correspondientes llevando así un control de red.

ANSI-TIA/EIA 569

Para el estándar ANSI - EIA/TIA 569, se realiza la descripción y se plasma los resultados obtenidos en la recolección de información.

Esta norma suministra pautas para conformar áreas, instalaciones y la infraestructura, así como también vías a través de las cuales se sitúan los equipos y medios de telecomunicaciones, este se divide en 6 subsistemas de la infraestructura: instalaciones de entrada, cuarto de equipos, cuartos de telecomunicaciones, canalizaciones horizontales, áreas de trabajo.

Recomendaciones para la empresa ARKANGEL AI SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 569.

De acuerdo al check List se puede comprobar que la empresa no cuenta con ninguno de los requisitos establecidos por la norma, debido a ellos se realiza las siguientes recomendaciones.

Cuarto de telecomunicaciones

- Según el estándar ANSI/TIA/EIA-569 es requisito que, todo edificio debe contar con un área específica para el cuarto de telecomunicaciones.
- Se recomienda según estándar que el cuarto de telecomunicaciones cuente con un sistema de HVAC (sistema de ventilación). El cuarto de telecomunicaciones debe estar aclimatado entre 18°C a 24°C.
- La alimentación específica de los dispositivos se puede manejar con UPS, que también ayudara como un sistema de respaldo para la electricidad.
- Se recomiendo el no uso de cielo falso, sin embargo, si cuenta con este la altura mínima recomendada es de 2.6 metros.

- Se recomienda para acceder al cuarto de telecomunicaciones 3 ductos de 100 mm para la distribución de cables, este cable debe tener elementos de retardo de incendio “firestops”.
- La puerta debe ser removible, debe abrirse hacia afuera o de lado a lado, debe tener 91 cm de ancho y 2 metros de alturas, debe tener apertura completa y no parcialmente,
- Se recomienda que esta área no tenga alfombras, debe aplicarse tratamientos para paredes, pisos y techos esto con el fin de evitar el polvo y la electricidad estática.
- Este cuarto debe estar libre de cualquier amenaza de inundación
- Se recomienda que esta área tenga buena iluminación para realizar la adecuada manipulación en los lugares que se requiera intervenir, para ello es preferible que las paredes tengan colores claros.

Cuarto de Equipos

- Según estándar todo edificio debe tener un espacio adecuado de mínimo 14 metros cuadrados para el cuarto de equipos.
- Debe disponer de iluminación, energía eléctrica y sistema de ventilación.
- Según estándar se especifica que la longitud del cableado horizontal no debe exceder un límite de 90 metros.

Área de trabajo

- Las áreas de trabajo de los empleados conectados a la red, deben contemplar un mínimo de espacio de 3x3 metros.

Recomendaciones para la empresa BMS DE COLOMBIA SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 569.

Cuarto de telecomunicaciones

- Según el estándar ANSI/TIA/EIA-569 es requisito que, todo edificio debe contar con un área específica para el cuarto de telecomunicaciones.
- Se recomienda según estándar que el cuarto de telecomunicaciones cuente con un sistema de HVAC (sistema de ventilación). El cuarto de telecomunicaciones debe estar aclimatado entre 18°C a 24°C.

- La alimentación específica de los dispositivos se puede manejar con UPS, que también ayudara como un sistema de respaldo para la electricidad.
- Se recomiendo el no uso de cielo falso, sin embargo, si cuenta con este la altura mínima recomendada es de 2.6 metros.
- Se recomienda para acceder al cuarto de telecomunicaciones 3 ductos de 100 mm para la distribución de cables, este cable debe tener elementos de retardo de incendio “firestops”.
- La puerta debe ser removible, debe abrirse hacia afuera o de lado a lado, debe tener 91 cm de ancho y 2 metros de alturas, debe tener apertura completa y no parcialmente,
- Se recomienda que esta área no tenga alfombras, debe aplicarse tratamientos para paredes, pisos y techos esto con el fin de evitar el polvo y la electricidad estática.
- Este cuarto debe estar libre de cualquier amenaza de inundación
- Se recomienda que esta área tenga buena iluminación para realizar la adecuada manipulación en los lugares que se requiera intervenir, para ello es preferible que las paredes tengan colores claros.

Cuarto de Equipos

- Según estándar todo edificio debe tener un espacio adecuado de mínimo 14 metros cuadrados para el cuarto de equipos.
- Debe disponer de iluminación, energía eléctrica y sistema de ventilación.
- Según estándar se especifica que la longitud del cableado horizontal no debe exceder un límite de 90 metros.

Recomendaciones para la empresa COGNOSOFT SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 569.

Cuarto de telecomunicaciones

- Según el estándar ANSI/TIA/EIA-569 es requisito que, todo edificio debe contar con un área específica para el cuarto de telecomunicaciones.

- Se recomienda según estándar que el cuarto de telecomunicaciones cuente con un sistema de HVAC (sistema de ventilación). El cuarto de telecomunicaciones debe estar aclimatado entre 18°C a 24°C.
- La alimentación específica de los dispositivos se puede manejar con UPS, que también ayudara como un sistema de respaldo para la electricidad.
- Se recomiendo el no uso de cielo falso, sin embargo, si cuenta con este la altura mínima recomendada es de 2.6 metros.
- Se recomienda para acceder al cuarto de telecomunicaciones 3 ductos de 100 mm para la distribución de cables, este cable debe tener elementos de retardo de incendio “firestops”.
- La puerta debe ser removible, debe abrirse hacia afuera o de lado a lado, debe tener 91 cm de ancho y 2 metros de alturas, debe tener apertura completa y no parcialmente,
- Se recomienda que esta área no tenga alfombras, debe aplicarse tratamientos para paredes, pisos y techos esto con el fin de evitar el polvo y la electricidad estática.
- Este cuarto debe estar libre de cualquier amenaza de inundación
- Se recomienda que esta área tenga buena iluminación para realizar la adecuada manipulación en los lugares que se requiera intervenir, para ello es preferible que las paredes tengan colores claros.

Cuarto de Equipos

- Según estándar todo edificio debe tener un espacio adecuado de mínimo 14 metros cuadrados para el cuarto de equipos.
- Debe disponer de iluminación, energía eléctrica y sistema de ventilación.

Área de trabajo

- Las áreas de trabajo de los empleados conectados a la red, deben contemplar un mínimo de espacio de 3x3 metros.

Recomendaciones para la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 569.

Cuarto de telecomunicaciones

- Según el estándar ANSI/TIA/EIA-569 es requisito que, todo edificio debe contar con un área específica para el cuarto de telecomunicaciones.
- Se recomienda según estándar que el cuarto de telecomunicaciones cuente con un sistema de HVAC (sistema de ventilación). El cuarto de telecomunicaciones debe estar aclimatado entre 18°C a 24°C.
- La alimentación específica de los dispositivos se puede manejar con UPS, que también ayudara como un sistema de respaldo para la electricidad.
- Se recomiendo el no uso de cielo falso, sin embargo, si cuenta con este la altura mínima recomendada es de 2.6 metros.
- Se recomienda para acceder al cuarto de telecomunicaciones 3 ductos de 100 mm para la distribución de cables, este cable debe tener elementos de retardo de incendio “firestops”.
- La puerta debe ser removible, debe abrirse hacia afuera o de lado a lado, debe tener 91 cm de ancho y 2 metros de alturas, debe tener apertura completa y no parcialmente,
- Se recomienda que esta área no tenga alfombras, debe aplicarse tratamientos para paredes, pisos y techos esto con el fin de evitar el polvo y la electricidad estática.
- Este cuarto debe estar libre de cualquier amenaza de inundación
- Se recomienda que esta área tenga buena iluminación para realizar la adecuada manipulación en los lugares que se requiera intervenir, para ello es preferible que las paredes tengan colores claros.

Cuarto de Equipos

- Según estándar todo edificio debe tener un espacio adecuado de mínimo 14 metros cuadrados para el cuarto de equipos.
- Debe disponer de iluminación, energía eléctrica y sistema de ventilación.
- Según estándar se especifica que la longitud del cableado horizontal no debe exceder un límite de 90 metros.

Luego del resultado del check list aplicado a la empresa CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO), se confirma que esta empresa cumple a conformidad lo solicitado por el estándar ANSI - EIA/TIA 569.

ANSI-TIA/EIA 606

Para el estándar ANSI - EIA/TIA 606, se realiza la descripción y se plasma los resultados obtenidos en la recolección de información.

ANSI-EIA/TIA 606, este estándar tiene como finalidad, establecer lineamientos de identificación, Proporciona Normas para la decodificación de colores, etiquetado, documentación de un sistema de cableado instalado. Al seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Además, facilita la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características tales como tipo, función, aplicación, usuario, y disposición.

a continuación, se relaciona resultado de tabulación, según check list aplicado a las compañías anteriormente mencionadas.

Recomendaciones para la empresa ARKANGEL AI SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 606.

- Es recomendable realizar la marcación de los dispositivos, o del cableado estructurado con un estándar, que permita la independización de estos a través de tramos, terminaciones, espacios, o puesta a tierra.
- Es recomendable generar, manipular y actualizar la información del cableado de red, a través de etiquetas independientes, reportes, planos y ordenes de trabajo que permitan la actualización o modificación de cada uno de los elementos.
- Es importante y determinante realizar la marcación de la ruta de cableado en puntos intermedios y de terminación.
- Según el estándar ANSI EIA/TIA 606 es recomendable el etiquetado de los elementos que cumpla con las siguientes especificaciones: Etiquetas individuales e Identificadores.
 - Cxx (Cble N°X)
 - TCx (Cuarto o closet de telecomunicaciones)
 - Waxx (área de trabajo)
 - Cdxx (Tubos conduit)
- Es recomendable según el estándar realizar la documentación de las órdenes de trabajo las operaciones necesarias y cambios realizados

físicamente para la actualización de informes y estado del cableado estructurado en la red.

- Los espacios de telecomunicaciones deben ser debidamente marquillados, documentados e inventariados.

Recomendaciones para la empresa BMS DE COLOMBIA SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 606.

- Es recomendable realizar la marcación de los dispositivos, o del cableado estructurado con un estándar, que permita la independización de estos a través de tramos, terminaciones, espacios, o puesta a tierra.
- Los espacios de telecomunicaciones deben ser debidamente marquillados, documentados e inventariados.

Recomendaciones para la empresa COGNOSOFT SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 606.

- Es importante y determinante realizar la marcación de la ruta de cableado en puntos intermedios y de terminación.
- Según el estándar ANSI EIA/TIA 606 es recomendable el etiquetado de los elementos que cumpla con las siguientes especificaciones: Etiquetas individuales e Identificadores.
 - Cxx (Cble N°X)
 - TCx (Cuarto o closet de telecomunicaciones)
 - Waxx (área de trabajo)
 - Cdxx (Tubos conduit)

Recomendaciones para la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS según el estándar ANSI EIA/TIA 606.

- Es recomendable generar, manipular y actualizar la información del cableado de red, a través de etiquetas independientes, reportes, planos y ordenes de trabajo que permitan la actualización o modificación de cada uno de los elementos.
- Es importante y determinante realizar la marcación de la ruta de cableado en puntos intermedios y de terminación.
- Según el estándar ANSI EIA/TIA 606 es recomendable el etiquetado de los elementos que cumpla con las siguientes especificaciones: Etiquetas individuales e Identificadores.

- Cxx (Cble N°X)
- TCx (Cuarto o closet de telecomunicaciones)
- Waxx (área de trabajo)
- Cdxx (Tubos conduit)

Luego del resultado del check list aplicado a la empresa CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO), se confirma que esta empresa cumple a conformidad lo solicitado por el estándar ANSI - EIA/TIA 606.

J-STD 607

J-STD 607, este estándar tiene como finalidad el diseño e implementación de los esquemas básicos y componentes necesarios para proporcionar la protección eléctrica a usuarios y a la infraestructura de red de telecomunicaciones.

a continuación, se relaciona resultado de tabulación, según check list aplicado a las compañías anteriormente mencionadas.

Resultado Tabulación lista chequeo aplicado a la empresa ARKANGEL AI SAS J-STD 607

Recomendaciones para la empresa ARKANGEL AI SAS según el estándar.

- Se recomienda la implementación de barras de cobre dentro de los racks llamadas RGB con perforaciones roscadas. Debe tener como mínimo 6 mm de espesor, 50 mm de ancho y largo adecuado para la cantidad de perforaciones roscadas necesarias.
- Según estándar el TGB (Barras de tierra para telecomunicaciones), debe estar implementado en cada una de las salas de equipos o cuartos de telecomunicaciones.
- Según estándar para cumplir con un sistema de puesta a tierra, este debe tener TBB (Backbone barraje a tierra), el cual debe cumplir con las especificaciones de canalizado de telecomunicaciones con un diámetro de 6 AWG, sin ningún tipo de empalme en su recorrido
- En el diseño de las canalizaciones se sugiere minimizar las distancias del TBB al TMGB (barra de tierra principal de telecomunicaciones) el cual debe estar implementado en todos los edificios.

- Se recomienda la instalación de UPS (sistemas de alimentación ininterrumpida) en los Racks de telecomunicaciones, que permitan el respaldo de energía eléctrica a los equipos Core, y cumplan con la regulación del voltaje.
- Según el estándar, es recomendable para el TMGB y TGB utilizar un conductor de cobre aislado.
- Se recomienda que todos los dispositivos implementados en la red, se encuentren debidamente aterrizados a la puesta tierra eléctrica.

Recomendaciones para la empresa BMS DE COLOMBIA SAS según el estándar.

- Según estándar para cumplir con un sistema de puesta a tierra, este debe tener TBB (Backbone barraje a tierra), el cual debe cumplir con las especificaciones de canalizado de telecomunicaciones con un diámetro de 6 AWG, sin ningún tipo de empalme en su recorrido.
- Según el estándar, es recomendable para el TMGB y TGB utilizar un conductor de cobre aislado.
- Se recomienda que todos los dispositivos implementados en la red se encuentren debidamente aterrizados a la puesta tierra eléctrica.

Recomendaciones para la empresa COGNOSOFT SAS según el estándar.

- Según estándar para cumplir con un sistema de puesta a tierra, este debe tener TBB (Backbone barraje a tierra), el cual debe cumplir con las especificaciones de canalizado de telecomunicaciones con un diámetro de 6 AWG, sin ningún tipo de empalme en su recorrido.
- Se recomienda que todos los dispositivos implementados en la red, se encuentren debidamente aterrizados a la puesta tierra eléctrica.

Recomendaciones para la empresa ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS según el estándar.

- Según estándar para cumplir con un sistema de puesta a tierra, este debe tener TBB (Backbone barraje a tierra), el cual debe cumplir con las especificaciones de canalizado de telecomunicaciones con un diámetro de 6 AWG, sin ningún tipo de empalme en su recorrido.
- Se recomienda que todos los dispositivos implementados en la red, se encuentren debidamente aterrizados a la puesta tierra eléctrica.

- Según el estándar, es recomendable para el TMGB y TGB utilizar un conductor de cobre aislado.

Luego del resultado del check list aplicado a la empresa CLOUDWARE SAS (VIRTUALTELCO), se confirma que esta empresa cumple a conformidad lo solicitado por el estándar J-STD 607.

4.3 Determinar y documentar cada componente que hará parte del inventario de la red que se propondrá.

Con base a lo investigado en diferentes fuentes y medios corporativos que suministran componentes y equipos diseñados para la construcción de redes de cableado estructurado. Se recomiendan los siguientes dispositivos, sus especificaciones y un promedio de costo:

Tabla 8. Cotización

Pasivos	Descripción	Precio
Rack	Gabinetes de Piso 15U Ancho: 580 mm • Fondo: 610 mm SKU: GF-2195	\$ 659.667
Organizadores	Organizador Horizontal Metalico 85 x 75 mm SKU: OH-4560	\$ 89.500
Pdu's	Multitoma Vertical de 16 entradas NEMA 5-15R Polo aislado a tierra SKU: MV-4838	\$ 284.733
Bandejas	Bandeja Fija Ventilada de 2U • Profundidad: 267 mm SKU: BV-1014	\$ 55.667
Ventiladores	Unidad de Enfriamiento Rackeable de 3 Ventiladores	\$ 199.033
Cable utp Cat 6	Cable U/UTP Categoría 6 Carrete de 305 metros SKU: QST-8002	\$ 563.000
Jack's	Jack Keystone Categoría 6 SKU: QST-6004	\$ 9.600
Placa de pared para jack	Face Plate de 2 Puertos Quest International SKU: QST-2000	\$ 4.050
UP'S	UPS ONLINE MONOFASICA ONDA SENOIDAL DOBLE CONVERSION DE 2 KVA TIPO TORRE SKU: UPO11-2atm	\$ 1.303.333
Patch Panel	Patch Panel de 24 Puertos Categoría 6 SKU: QST-1624	\$ 252.400
Cable de tierra #6	CABLE DE TIERRA #6	\$ 3.620
Subtotal Pasivos		\$ 3.424.603
Activos	Descripción	Precio
Swicht	Swicht 24 Ptos, Capa 3 administrable, apilable, Ptos Poe, Ptos 10/100/1000 Base T	\$ 3.219.962
Router	Router 4 Ptos, Ge, Memoria de 512 Mbits, Velocidad WAN 150 Mbits,	\$ 1.575.033
Subtotal Activos		\$ 4.794.996
TOTAL		\$ 8.219.599

Fuente: Elaboración propia

4.4 Elaborar el documento marco de trabajo y las topologías física y lógica del diseño genérico de la red a proponer.

Utilizando la herramienta LanFlow, se realiza el diseño genérico a proponer Para las empresas dedicadas al diseño de software ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C en la localidad de Teusaquillo.

Para determinar la cantidad de host que tiene el diseño genérico, se realizó el siguiente proceso:

Se solicitó a cada compañía que brindara información de la cantidad de colaboradores de la misma, seguido de esto se ejecutó un promedio y se le sumo el 15%, como planeación para escalabilidad a futuro.

Tabla 9. Promedio de colaboradores

Razón Social	N° de Colaboradores
COGNOSOFT S.A.S	5
ACERTADOS GRUPO CREATIVO SAS	3
BMS DE COLOMBIA SAS	18
ARKANGEL AI SAS	9
CLOUDWARE SAS	10
Promedio	9
Más 15%	10,35

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar el promedio y sumar el 15 % el valor que se obtuvo fue de 10 colaboradores.

En el diseño que se propuso estos 10 host se dividieron en 3 áreas estas son: recursos humanos, finanzas y operaciones a estas se les asigno una VLAN.

Una red de área local virtual (VLAN) permite dividir las redes en segmentos de difusión lógicos, haciendo que los dispositivos dentro de una VLAN funcionen como si tuvieran su red independiente, adicionalmente la VLAN brinda varios beneficios como seguridad, reducción de costos, mejor rendimiento, entre otros.

A continuación, se relaciona tabla de distribución de las VLANs y relación de puertos a utilizar. Adicionalmente se realiza asignación de una VLAN nombrada administración, destinada para la gestión y monitoreo de los diferentes dispositivos que hacen parte de la red.

Tabla 10. Distribución de VLANs

Devices	Vlan Number	Vlan Name	Devices Ports
SW 1	10	Recursos Humanos	Fa0/0 - Fa0/1
SW 1	20	Finanzas	Fa0/2 - Fa0/5
SW 2	30	Operaciones	Fa0/0-Fa0/4
R1-R2-SW1-SW2	99	Administración	VLAN 99

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se relaciona tabla distribución de puertos por área de trabajo

Tabla 11. Distribución de puertos por área de trabajo

Área	Puertos Asignados	Puertos Disponibles
Recursos Humanos	2	18
Finanzas	4	
Operaciones	5	19

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber determinado la cantidad de VLANs, se diseñó un esquema de direccionamiento con base a los puertos que se requiere para cada red virtual, teniendo en cuenta posible escalabilidad en cada área o segmento de red. Esto se puede evidenciar en las siguientes tablas (tabla N° 11 y tabla N°12).

Tabla 12. Direccionamiento IPv4

Vlan Number	Host Solicitados	N° Host	Dir. Red	Mascara de Red	Rango	Dir. Broadcast
10	2	6	192.168.1.0	255.255.255.248	192.168.1.1 - 192.168.1.6	192.168.1.7
20	4	14	192.168.1.8	255.255.255.240	192.168.1.9 - 192.168.1.22	192.168.1.23
30	5	14	192.168.1.24	255.255.255.240	192.168.1.25 - 192.168.1.38	192.168.1.39

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Direccionamiento vozIPv4

Vlan Number	Host Solicitados	N° Host	Dir. Red	Mascara de Red	Rango	Dir. Broadcast
200	2	6	192.178.3.0	255.255.255.248	192.178.3.1 - 192.178.3.6	192.178.3.7
	1	6	192.178.3.8	255.255.255.248	192.178.3.9 - 192.178.3.14	192.178.3.15
	1	14	192.178.3.16	255.255.255.240	192.178.3.17 - 192.178.3.30	192.178.3.31

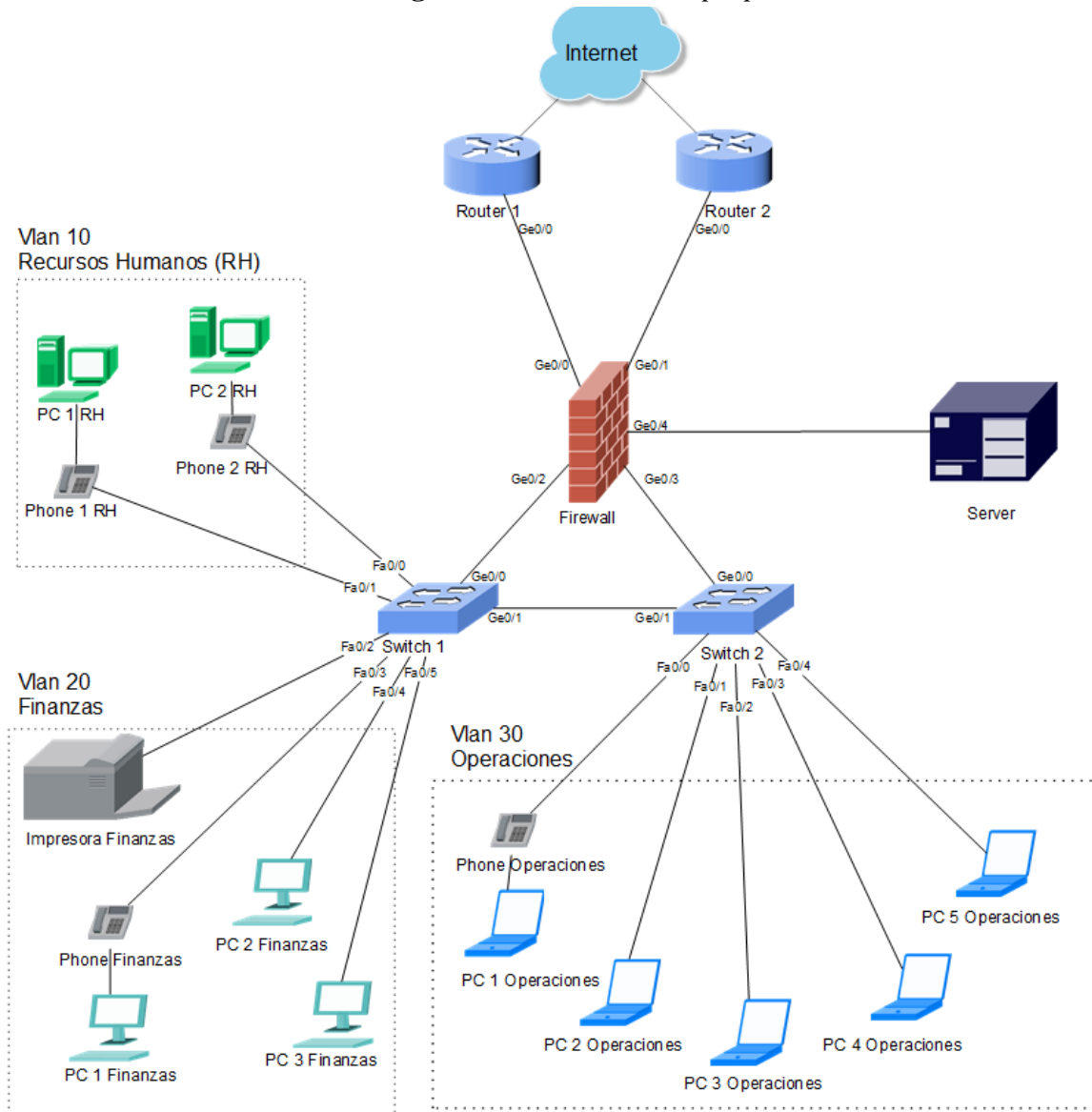
Fuente: Elaboración propia

En el diseño propuesto se empleó la topología híbrida con las topologías estrella y anillo, proyectando seguridad, redundancia y escalabilidad. Esta es más tolerante a fallos que otras. Esta topología permite el crecimiento y potencialización de la red,

ya que se puede agregar más componentes sin tener que realizar mayores modificaciones en la red existente.

A continuación, se relaciona imagen del diseño realizado

Figura 12. Diseño de red propuesta



Fuente: Elaboración propia

Configuración Estándar para Router y Switch

➤ Configuración de un Switch

Hostname xxxxxxxx =====> Nombrar el equipo según el sistema de marcación de equipos Core.

!

enable secret xxxxxxxx =====> Comando para ingresar a configuración

!

username xxxxxx privilege 15 password xxxxxx =====> Definimos el Usuario y la contraseña con los privilegios de mayor edición en la configuración del equipo

!

ip dhcp pool XXXXXXXXXXXX =====> Asignación de nombre al Pool y DHCP

!

ip dhcp snooping vlan 10,20,30 =====> Definir el dhcp Sooping, para la seguridad de las VLAN

=====> Definir las VLAN que contaran con esta seguridad

!

no ip dhcp snooping information option =====> Habilitar el comando DHCP snooping

!

network X.X.X.X =====>Especificar dirección ip de la red a difundir y mascara de red

!

default-router X.X.X.X =====> Especificar el Gateway de los equipos de la red y es la IP que lleva el switch que lleva la VLAN a nivel lógico

!

dns-server X.X.X.X =====> Especificar ip de dominio de o servidor del cliente

!

spanning-tree mode pvst

spanning-tree extend system-id

!

vlan internal allocation policy ascending

!

vlan =====> asignamos el número de VLAN

name VOIP =====> asignamos un nombre para VLAN

!

interface Loopback 99 =====> Se define la VLAN de gestión remota

ip address X.X.X.X =====> Asignación de IP

!

interface range Fa0/2 - 5 =====> Asignación de los puertos físicos que se van a utilizar

description --- LAN Finanzas

duplex full =====> velocidad y negociación del puerto

speed 100 =====> velocidad puerto es para fasthethernet

switchport mode access =====> configurar los puertos en modo acceso

switchport access vlan X =====> asignaos la VLAN correspondiente a los puertos designados

switchport port-security =====> habilitamos la seguridad de puertos por mac

switchport port-security maximum 1 =====> definimos la cantidad de macs que va a aprender el puerto

switchport port-security violation Protect

switchport voice vlan x =====> dado el caso, se asigna la VLAN de telefonía de ser requerido

NO SHUTDOWN =====> se habilita físicamente los puertos indicados el rango

!

interface Fa0/2 =====> ejemplo de la configuración, y asociación de la mac física

no ip address

duplex full

speed 100

switchport mode access

switchport access vlan X

switchport port-security

switchport port-security maximum 1

switchport port-security violation Protect

switchport port-security mac-address 0a04.aaf8.13ad =====> se asigna la mac del equipo conectado físicamente al puerto

switchport voice vlanx200

duplex full

speed 100

!

interface FastEthernet0

!

interface GigabitEthernet1/0/1

description --- CONEXION IMPRESORA 1 ---


```
switchport access vlan x
switchport mode access
switchport voice vlan x
spanning-tree portfast
switchport port-security
switchport port-security maximum 1
switchport port-security violation Protect
switchport port-security mac-address XXXx.0x.aaXX.xx0
```

!

----- CONEXIÓN WAN O A PUERTOS TORNCALES PARA PERMITIR LAS
DIFERENTES VLAN -----

```
interface FastEthernet0 =====> definimos el puerto físico

description --- CONEXION ROUTER BCK =====> definimos la
descripción física del puerto

switchport mode trunk=====>habilitamos la configuración
en modo troncal del puerto

switchport trunk allowed vlan X,X,X =====> definimos
la o las VLAN que se vayan a configurar en conexión al otro equipo

no shutdown =====> Habilitamos el puerto físicamente
```

!

```
interface GigabitEthernet1/0/24

description --- CONEXION ROUTER PPAL ---

switchport mode trunk
```

!

```
interface GigabitEthernet1/0/25
```

!

```
interface GigabitEthernet1/0/26
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet1/0/27
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet1/0/28
```

```
!
```

```
interface Vlan1
```

```
!
```

```
EN SWICTH
```

```
ip access-list extended PROTECTION-VTY ==> habilitamos y nombramos lista de  
acceso para permitir la gestión remota desde equipos de la red
```

```
permit tcp 10.60.1.0 0.0.0.7 any =====> definimos una red y la wildcar  
correspondiente (ip de red, como prueba)
```

```
logging source-interface Vlan XX =====> indicamos la VLAN asociada la red  
para permitir la gestión remota
```

```
!
```

```
line con 0
```

```
login authentication xxxxx =====>  
definimos las reglas de usuarios con la que se va a tener gestión remota a nuestro  
equipo
```

```
line vty 0 4=====> Habilitamos la sesión remota
```

```
session-timeout 20=====> habilitamos el tiempo que durara la  
sesión remota
```

```
transport input telnet ssh=====> habilitamos los protocolos  
de la gestión
```

```
!
```

```
end
```

➤ Configuración de un Router

ip address =====> configuramos la ip acorde a la administración de equipos en el Core

!

interface GigabitEthernet0/0 =====> Definimos el puerto troncal, el cual va a difundir las vlan de nuestra red

!

description --- CONEXIÓN _ LAN -----> Generamos la descripción del puerto físico

!

no ip address =====> como es un puerto troncal, este no se le asigna direccionamiento lógico, ya que en la red se transmite tres redes distintas con diferente direccionamiento

!

switchport mode trunk =====> configuramos el puerto en modo troncal

!

switchport trunk allowed vlan 1,x,x,x, =====> Asignamos las vlan que se van a propagar a través del puerto

duplex full =====> realizamos la configuración de velocidad y transmisión del puerto

speed 100 =====> se aconseja dejar los parámetros Full y 100, para la transmisión de paquetes

interface VlanX

ip address x.x.x.x y.y.y.y => Asignamos el direccionamiento de una de nuestras redes según la vlan asignada.

description --- CONEXIÓN _ OPERACIONES ---- asignamos la descripción de la vlan acorde a la red que vamos a difundir.

no shutdown =====> Habilitamos la vlan lógicamente

!

no ip http server =====> deshabilitamos la opción de configuración vía web

no ip http secure-server

!

access-list XX =====>habilitamos las listas de acceso para el ingreso al CPe o equipo de red en cliente

!

permit x,x,x,x y.y.y.x =====> Habilitamos la red de la ip configurada en la loopback 99 y su respectiva Wildcard.

!

line vty 0 4 =====> Habilitar ingreso para las sesiones remotas

access-class XX in=====>Ingreso a gestión remota de los equipos activos en la red, definidos en la lista de acceso

transport input telnet

!

end

Descripción de controles que permitan mitigar los ataques más comunes en los dispositivos de capa 2 y capa 3 de la red propuesta.

En una red es importante la seguridad, por ello es necesario proteger los dispositivos de conexión que son vulnerables a posibles ataques. Entre ellos encontramos protocolo Telnet, SSH, VLAN Hopping, DHCP Snooping, Saturaciones de direcciones MAC.

- Telnet (Telecommunication Network) es un protocolo que permite acceder a un equipo de manera remota, pero no es considerado seguro, ya que por medio de este la información viaja sin encriptación de acuerdo a esto cualquier persona podría leerlo y así un atacante podría tener acceso a información sensible para las compañías. Una manera de protección, es emplear mecanismo de encriptación y utilizar contraseñas robustas que no sean fáciles de adivinar, preferiblemente contraseñas alfanuméricas con símbolos.
- SSH (SecureV Shell) es un protocolo de administración remoto, que permite la gestión de equipo acorde a la necesidad del usuario final, implementando diferentes configuraciones en tiempo real, este servicio se creó como remplazo del protocolo Telnet.
- VLAN Hopping o salto de VLAN que busca generar tráfico no deseado, con el fin de evadir la configuración de la red, realizando la suplantación de VLAN para re direccionar el tráfico de diferentes maneras. Existen varias recomendaciones para evitar estos ataques, como:
 - La configuración de los puertos disponibles debe quedar en modo acceso, asociado a una VLAN de seguridad, sus puertos apagados (shutdown).
- DHCP Snooping es una tecnología de seguridad que tiene como objetivo prevenir que un servidor DHCP no autorizado entre a la red, por esto es recomendable que siempre este habilitado también para VLANs.
- Saturaciones de direcciones MAC al definir una MAC de origen, se permiten las tramas de los puertos de la interfaz de origen asociada a esta Mac, el switch permite las tramas de ingreso de las MAC preestablecidas en cada uno de los puertos forjando un listado de direcciones de origen de interfaz según la configuración de puertos y el cambio de MAC.

CONCLUSIONES

- ✓ Posteriormente de la recolección de la información se concluye que las empresas dedicadas al diseño de software en su mayoría no cuentan con los dispositivos adecuados para tener una red LAN de alta velocidad, escalable y segura. Por ello se determinaron y recomendaron los elementos necesarios, relacionando especificaciones y un valor promedio.
- ✓ A partir de las respuestas obtenidas del check list aplicado, se concluye que 4 (cuatro) de las organizaciones objeto de estudio si cumplen con la norma IEEE 802.3AB y 1 (una) de las organizaciones no cumple con el estándar en mención, debido a ello, se realizó las recomendaciones pertinentes para cada caso puntual en cada una de las compañías.
- ✓ A partir de las respuestas obtenidas del check list aplicado, se concluye que:
 - Para el estándar ANSI-EIA/TIA 568 2 (dos) de las organizaciones cumplen con el estándar en mención y 3 (tres) de ellas no cumplen con este estándar.
 - Para el estándar ANSI-EIA/TIA 569 1 (una) de las organizaciones cumplen con el estándar en mención y 4 (cuatro) de ellas no cumplen con este estándar.
 - Para el estándar ANSI-EIA/TIA 606 3 (tres) de las organizaciones cumplen con el estándar en mención y 2 (dos) de ellas no cumplen con este estándar.
 - Para el estándar J-STD 607 2 (dos) de las organizaciones cumplen con el estándar en mención y 3 (tres) de ellas no cumplen con este estándar.

Consecuente con lo anterior, se realizó las recomendaciones pertinentes para cada caso puntual en cada una de las compañías

- ✓ Se elaboró el diseño de red LAN teniendo en cuenta factores fundamentales como seguridad, optimización de recursos y escalabilidad, realizando asignación de VLAN por área de tal manera cada una de ella tuviera su red independiente.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

(Ospina Morales, 2012)

(Calendario Miranda, 2017)

(Cova, Arrieta, & Riveros, 2008)

(Macías Rivero , Guzmán Sánchez, & Martínez Suárez, 2009)

(Hoyos , Bermúdez, & Jaramillo)

(EcuRed, 2019)

(Aquino Chagua , 2020)

(Ciro, 2006)

(D'ancona, 1996)

(Gross, 2020)

(Labajo, 2020)

(Mousalli, 2015)

(Pino, 2015)

(Pirela, Camacho, & Sánchez , 2004)

(Cámara de comercio de Bogotá, 2020)

(Todos los derechos reservados, 2010)

(Lozano Tovar & Navarro , 2018)

(Quezada Reyes , 2020)

(Orellana , 2020)

(Amador Lámbarri, 2017)

(Gutiérrez Chávez & Pinargote Castro, 2012)

(Castillo , 2019)

(CYBERSEGURIDAD, 2020)

REFERENCIAS

- Amador Lámbarri, M. A. (2017). *Ingenio y conciencia boletín científico de la escuela superior de cd. Universidad Autónoma del Estado.*
- Aquino Chagua , J. C. (2020). *Sistema de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Huaycan.* Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Huaycan.
- Becerra, O. E. (2009). *DISEÑO DE RED LAN INDUSTRIAL PARA SISTEMAS DE CONTROL EN LA EMPRESA COLGATE PALMOLIVE COLOMBIA.*
Obtenido de <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1383/1/TEK00517.pdf>
- Calendario Miranda, P. M. (2017). *Diseño y reingeniería de la infraestructura de la red LAN de la Facultas de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil.* Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial.
- Cámara de comercio de Bogotá. (2020). *Cámara de comercio de Bogotá.*
soluciones integrales de información empresarial.
- Castillo , J. A. (2019). *Telnet qué es y para qué sirve La más completa.*
profesionalreview.
- Ciro, L. (2006). *La teoría y su función en los tres modelos de investigación.*
Universidad Autónoma de Manizales.

Cova, Á., Arrieta, X., & Riveros, V. (2008). Análisis y comparación de diversos modelos de evaluación de software educativo. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 45-67.

CYBERSEGURIDAD. (2020). *VLAN Hopping - Switch Spoofing (Salto de VLAN suplantando a un switch) (Ataques Informáticos VIII)*.

Ciberseguridad, seguridad informática, redes y programación.

D'ancona, M. (1996). *Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social*. Síntesis S.A. Madrid. España.

EcuRed. (2019). *Estándares IEEE 802.3*. EcuRed.

Facchini, S. C. (2017). *Dispositivos y protocolos de redes LAN y WAN*. Obtenido de <http://www.cerecon.frm.utn.edu.ar/archives/Libro-Dispositivos-y-protocolos-de-Redes-LAN-y-WAN.pdf>

Gross, M. (2020). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Course Hero.

Gutiérrez Chávez, A., & Pinargote Castro, M. (2012). *Aplicación de la norma EIA/TIA 568B en la reestructuración de la red de área local del hospital León Becerra Guayaquil*. Universidad Politécnica Salesiana, Facultad ingeniería de Sistemas.

Hoyos, E. A., Bermúdez, H., & Jaramillo, M. F. (s.f.). *Evaluación de la metodología de Diseño de Redes Top-Down: Caso Estudio Red Inalámbrica de la Escuela de Gastronomía SENA Regional Quindío*. SENA.

Labajo, E. (2020). *El método científico*. El Metodo Pericial.

Lozano Tovar , A. F., & Navarro , G. A. (2018). *Evaluación y diagnóstico de la infraestructura tecnológica de la empresa seguridad 2000 de Colombia Ltda. sede Ibagué, para determinar las vulnerabilidades en la red LAN*. Cooperativa de Colombia. Facultad ingeniería de sistemas.

Macías Rivero , Y., Guzmán Sánchez, M. V., & Martínez Suárez, Y. (2009). *Modelo de evaluación para software que emplean indicadores métricos en la vigilancia científico-tecnológica*. ACIMED.

Mousalli, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida.

Orellana , K. (2020). *ESTANDARES IEEE 802.3 ab*. ESTANDARES IEEE 802.3 ab.

Ospina Morales, C. E. (2012). *Análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue de software, con los estándares de calidad, proceso y tecnologías usadas en Pragma SA*. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de ingeniería.

Pino, J. (2015). *Metodología de Investigación en la ciencia político: la Mirada empírico-analítica*. Fundación Universitaria Luis Amigó.

Pirela, L., Camacho, H., & Sánchez , M. (2004). *Enfoque epistemológico del liderazgo transformacional*. Universidad del Zulia.

Quezada Reyes , C. (2020). *Estándar de Rutas y Espacios de*

Telecomunicaciones para Edificios Comerciales: Norma ANSI/TIA/EIA 569-

A. Universidad Autónoma del Estado.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson educación.

Todos los derechos reservados. (2010). *Instalación de sistemas de cableado.*

Diseños cableados de redes LAN. Tyco Electronics Corp.