**INSTITUTO TÉCNICO NACIONAL DE COMERCIO**

**“FEDERICO ALVAREZ PLATA” NOCTURNO**

**CARRERA: SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE RED PARA LA INFRAESTRUCTURA DE UN EDIFICIO: CASO DE ESTUDIO “HUPERMALL FASE II”**

**Proyecto de grado para optar el Título de Técnico Superior en Sistemas Informáticos**

**Egr.: Meneces Maldonado Dan Esequiel**

**Tutor: Ing. Vasquez Cruz Javier Marcelo**

Cochabamba – Bolivia

Junio 2024

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**TABLA DE CONTENIDOS**

[CAPÍTULO 1 PLANTEMIENTO DEL PROBLEMA 1](#_Toc172059104)

[1.1. Diagnóstico y justificación 1](#_Toc172059105)

[1.1.1. Diagnostico 1](#_Toc172059106)

[1.1.2. Justificación 2](#_Toc172059107)

[1.2. Planteamiento y formulación del problema técnico/tecnológico 3](#_Toc172059108)

[1.3. Objetivos 4](#_Toc172059109)

[1.3.1. General 4](#_Toc172059110)

[1.3.2. Específicos 5](#_Toc172059111)

[1.3.3. Alcances 5](#_Toc172059112)

[1.3.4. Límites 7](#_Toc172059113)

[1.4. Enfoque metodológico 8](#_Toc172059114)

[1.4.1. Métodos 9](#_Toc172059115)

[1.4.2. Técnicas 10](#_Toc172059116)

[CAPÍTULO 2 Marco Teórico Conceptual 6](#_Toc172059117)

[2.1. Introducción al Cableado Estructurado 6](#_Toc172059118)

[2.1.1. Definición y Conceptos 6](#_Toc172059119)

[2.1.2. Historia y Evolución del Cableado Estructurado 7](#_Toc172059120)

[2.1.3. Importancia del Cableado Estructurado en Infraestructuras Comerciales Modernas 8](#_Toc172059121)

[2.2. Normativas y Estándares de Cableado Estructurado 9](#_Toc172059122)

[2.2.1. Normas Internacionales (ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568) 9](#_Toc172059123)

[2.2.2. Recomendaciones de la BICSI 9](#_Toc172059124)

[2.2.3. Legislación y Regulaciones Locales Aplicables 10](#_Toc172059125)

[2.3. Metodologías de Diseño de Redes 10](#_Toc172059126)

[2.3.1. Enfoque Top-Down en el diseño de redes 10](#_Toc172059127)

[2.3.2. Metodos deductivos y analíticos en el diseño de cableado estructurado 10](#_Toc172059128)

[2.4. Metodologías de Diseño de Redes 11](#_Toc172059129)

[2.4.1. Enfoque Top-Down en el diseño de redes 11](#_Toc172059130)

[2.4.2. Metodos deductivos y analíticos en el diseño de cableado estructurado 11](#_Toc172059131)

[2.5. Componentes del Sistema de Cableado Estructurado 11](#_Toc172059132)

[2.5.1. Cables (UTP, STP, Fibra Óptica) 11](#_Toc172059133)

[2.5.2. Conectores y Parches 11](#_Toc172059134)

[2.5.3. Gabinetes y Racks 11](#_Toc172059135)

[2.5.4. Canalizaciones y Conductos 11](#_Toc172059136)

[2.6. Diseño del Sistema de Cableado Estructurado 12](#_Toc172059137)

[2.6.1. Principios de Diseño y Mejores Prácticas 12](#_Toc172059138)

[2.6.2. Topologías de Red 12](#_Toc172059139)

[2.6.3. Planificación de la Distribución de Nodos 12](#_Toc172059140)

[2.6.4. Direccionamiento IP y Subnetting 12](#_Toc172059141)

[2.7. Tecnologías y Herramientas de Simulación 12](#_Toc172059142)

[2.7.1. Cisco Packet Tracer 12](#_Toc172059143)

[2.7.2. SGN3 (Simulation for General Networking) 12](#_Toc172059144)

[2.7.3. Otras Herramientas de Simulación 12](#_Toc172059145)

[2.8. Evaluación de Necesidades de Conectividad 12](#_Toc172059146)

[2.8.1. Análisis de Requerimientos de Usuarios y Dispositivos 12](#_Toc172059147)

[2.8.2. Identificación de Áreas Críticas 12](#_Toc172059148)

[2.8.3. Proyección de Crecimiento y Escalabilidad 12](#_Toc172059149)

[2.9. Implementación del Sistema de Cableado Estructurado 12](#_Toc172059150)

[2.9.1. Planificación del Proyecto y Cronograma 12](#_Toc172059151)

[2.9.2. Selección de Materiales y Proveedores 12](#_Toc172059152)

[2.9.3. Procedimientos de Instalación y Pruebas 12](#_Toc172059153)

[2.10. Aspectos de Seguridad en Redes Cableadas 12](#_Toc172059154)

[2.10.1. Protección Física del Cableado 12](#_Toc172059155)

[2.10.2. Técnicas de Seguridad en la Configuración de Redes 13](#_Toc172059156)

[2.10.3. Normas de Cumplimiento y Auditoría de Seguridad 13](#_Toc172059157)

[2.11. Impacto del Cableado Estructurado en el Desempeño Empresarial 13](#_Toc172059158)

[2.11.1. Eficiencia y Productividad 13](#_Toc172059159)

[2.11.2. Reducción de Costos Operativos 13](#_Toc172059160)

[2.11.3. Flexibilidad y Adaptabilidad a Nuevas Tecnologías 13](#_Toc172059161)

[2.12. Implementación y Pruebas 13](#_Toc172059162)

[2.12.1. Proceso de implementación del cableado estructurado 13](#_Toc172059163)

[2.12.2. Métodos de prueba y verificación de rendimiento 13](#_Toc172059164)

[2.13. Costos y Gestión Financiera 13](#_Toc172059165)

[2.13.1. Estimación de Costos de Implementación 13](#_Toc172059166)

[2.13.2. Análisis de Retorno de Inversión (ROI) 13](#_Toc172059167)

[2.13.3. Beneficios Tangibles e Intangibles 13](#_Toc172059168)

[2.14. Impacto y Beneficios 13](#_Toc172059169)

[2.14.1. Impacto del cableado estructurado en la productividad. 13](#_Toc172059170)

[2.14.2. Beneficios económicos y operativos de una infraestructura bien diseñada. 13](#_Toc172059171)

[2.15. Casos de Estudio y Ejemplos Prácticos 13](#_Toc172059172)

[2.15.1. Ejemplos de Implementaciones Exitosas 13](#_Toc172059173)

[2.15.2. Mejores prácticas en el diseño y mantenimiento de redes. 13](#_Toc172059174)

[CAPÍTULO 3 Propuesta de Innovación o Solución del Problema 8](#_Toc172059175)

[3.1. Análisis de requerimientos 8](#_Toc172059176)

[3.2. Diagramas de casos de uso 8](#_Toc172059177)

[3.3. Diagrama de clases 9](#_Toc172059178)

[3.4. Diagrama relacional 9](#_Toc172059179)

[3.5. Arquitectura del sistema 9](#_Toc172059180)

[3.6. Diagrama de secuencias 9](#_Toc172059181)

[3.7. Diagrama de componentes 9](#_Toc172059182)

[3.8. Pruebas de calidad 9](#_Toc172059183)

[3.9. Documentación de la prueba del prototipo 10](#_Toc172059184)

[3.10. Resultados esperados 10](#_Toc172059185)

[CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 11](#_Toc172059186)

[4.1. Conclusiones 11](#_Toc172059187)

[4.2. Recomendaciones 11](#_Toc172059188)

[Bibliografía 12](#_Toc172059189)

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

[Ilustración 1 - Árbol de Problemas 4](#_Toc169639403)

[Ilustración 2 - Cronograma de Actividades 13](#_Toc169639404)

**RESUMEN**

El edificio HUPERMALL, en su Fase II, en la actualidad se encuentra en la etapa final de la obra civil. Por consiguiente, requiere la instalación de un sistema de cableado estructurado. Este sistema tiene como objetivo proporcionar una infraestructura de red flexible y organizada que pueda soportar múltiples tipos de dispositivos de red y sistemas informáticos. Dicho cableado debe cumplir con las normas y estándares establecidos para garantizar su eficiencia y fiabilidad.

El proyecto contempla la planificación, el diseño y la simulación del sistema de cableado estructurado para el Edificio HUPERMALL FASE II, asegurando que cumpla con todos los requisitos específicos del edificio. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo una exhaustiva recopilación de información que servirá de base para la planificación, el diseño y las pruebas de implementación mediante simulación.

La planificación se realizará teniendo en cuenta las características únicas del edificio. Para determinar los requisitos del proyecto, se elaborará un consolidado que incluya los niveles del edificio que requieran cobertura de cableado, el número de nodos que necesitarán conexión, la topología de red a implementar, la ubicación de los gabinetes, así como la asignación de direcciones IP y el uso de subnetting. Además, se proyectará la escalabilidad del sistema a corto y mediano plazo para garantizar su capacidad de adaptación a futuras necesidades.

El proyecto también incluirá la elaboración del presupuesto y la estimación de los costos asociados con la implementación del sistema de cableado estructurado. Esto garantizará una gestión financiera adecuada y proporcionará una visión integral de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva

**INTRODUCCIÓN**

En el mundo actual, donde la conectividad es un elemento vital para el funcionamiento eficiente de cualquier Institución, la planificación y el diseño de infraestructuras de red se convierten en aspectos cruciales para garantizar la operatividad y la adaptabilidad a las demandas tecnológicas en constante evolución. En este contexto, el presente proyecto se enfoca en abordar los requerimientos específicos de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II, una infraestructura en la etapa final de su construcción.

La necesidad de este proyecto surge de la imperiosa demanda de una infraestructura de red que pueda soportar la diversidad de dispositivos y sistemas informáticos requeridos en un entorno comercial contemporáneo. Además, el diseño debe cumplir con los estándares y normativas establecidos, garantizando así la calidad y confiabilidad de la conectividad.

Los objetivos del proyecto son: planificar, diseñar y simular un sistema de cableado estructurado para el edificio HUPERMALL FASE II, asegurando su escalabilidad y adaptabilidad a futuras tecnologías y demandas de conectividad. Se realizará una evaluación exhaustiva de las necesidades de conectividad, se diseñará el sistema conforme a estándares de calidad y se estimarán los costos asociados con su implementación.

La metodología top-down es altamente efectiva para el diseño de redes, proporcionando un enfoque estructurado y sistemático que ayuda a garantizar que la red cumpla con las necesidades organizacionales, sea eficiente, segura y escalable. Se utilizarán herramientas como Cisco Packet Tracer y SGN3 para simular el cableado de red, garantizando de esta manera el éxito del proyecto.

El impacto de este proyecto será significativo, no solo mejorando la conectividad dentro del edificio HUPERMALL FASE II, sino también sentando un precedente para futuras infraestructuras similares. La eficiencia y flexibilidad del sistema propuesto traerán beneficios tangibles en términos de productividad y rendimiento, impulsando así el desarrollo y la competitividad en el ámbito empresarial y comercial.

**CAPÍTULO I**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

# 

# PLANTEMIENTO DEL PROBLEMA

## Diagnóstico y justificación

## Diagnostico

El Edificio HUPERMALL FASE II se encuentra en la etapa final de su construcción, lo que plantea la necesidad inminente de establecer una infraestructura de red sólida y adaptable que satisfaga las demandas tecnológicas de un entorno empresarial moderno. Sin embargo, hasta el momento, no se ha implementado un sistema de cableado estructurado que cumpla con los estándares necesarios para garantizar una conectividad eficiente y confiable.

El actual estado de la infraestructura de red se caracteriza por una falta de organización y estandarización en el cableado, lo que puede resultar en problemas de conectividad, seguridad y escalabilidad a largo plazo. Además, la ausencia de un plan detallado de implementación dificulta la identificación de áreas críticas y la optimización de recursos.

Se identifica la necesidad de realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades de conectividad del edificio, así como de elaborar un plan detallado que incluya la ubicación de gabinetes, la distribución de nodos, el direccionamiento IP y el uso de subnetting. Esto permitirá garantizar una cobertura óptima de la red y facilitará la futura expansión y actualización del sistema.

Asimismo, se reconoce la importancia de diseñar un sistema de cableado estructurado que cumpla con estándares y requisitos de calidad, garantizando la flexibilidad y la capacidad de adaptación a futuras tecnologías y demandas de conectividad. Esto requerirá la implementación de buenas prácticas y la selección de componentes adecuados para asegurar un funcionamiento eficiente y confiable del sistema.

## Justificación

El proyecto de diseño de un sistema de cableado estructurado para el Edificio HUPERMALL FASE II es fundamental para asegurar una infraestructura de red robusta, eficiente y escalable que pueda satisfacer las necesidades presentes y futuras de conectividad del edificio. La información recopilada a través de entrevistas con el jefe de proyectos y el gerente del edificio destaca varios aspectos críticos que justifican la realización de este proyecto.

Necesidades y Requisitos de Conectividad: El Edificio HUPERMALL FASE II enfrenta una necesidad urgente de contar con un sistema de conectividad confiable y de alto rendimiento. La entrevista revela la expectativa de un gran número de usuarios, tanto empleados como visitantes, que utilizarán diversos dispositivos y aplicaciones críticas para el funcionamiento diario del edificio. La infraestructura de red debe ser capaz de soportar aplicaciones como videoconferencias, intercomunicación con sus sistemas y otros servicios esenciales que requieren alta velocidad y ancho de banda.

Desafíos y Limitaciones Actuales: Actualmente, el edificio presenta varios desafíos en términos de infraestructura de red, incluyendo limitaciones en la distribución de cableado en áreas clave y la necesidad de garantizar la seguridad de la red. Estas limitaciones pueden afectar negativamente la productividad y la eficiencia operativa si no se abordan adecuadamente. El diseño de un sistema de cableado estructurado ayudará a superar estos desafíos al proporcionar una solución integral y organizada.

Escalabilidad y Adaptación Futura: Otro aspecto crucial identificado durante la entrevista es la necesidad de garantizar la escalabilidad del sistema de cableado. El Edificio HUPERMALL FASE II debe estar preparado para futuras expansiones y aumentos en la demanda de conectividad. Un sistema de cableado bien diseñado permitirá adaptaciones y expansiones sin necesidad de realizar cambios costosos o disruptivos en la infraestructura existente.

Preferencias y Estándares de Calidad: Las entrevistas también destacan la importancia de seguir estándares de calidad y las preferencias específicas en cuanto a materiales y proveedores. Esto asegurará que el sistema de cableado no solo sea eficiente y confiable, sino también duradero y compatible con futuros avances tecnológicos. Además, considerar la integración con el diseño arquitectónico del edificio es esencial para mantener la estética y funcionalidad del espacio.

## Planteamiento y formulación del problema técnico/tecnológico

El Edificio HUPERMALL FASE II se encuentra en la etapa final de su construcción, y se identifica la necesidad crítica de establecer una infraestructura de red robusta y adaptable que garantice una conectividad eficiente y confiable para sus usuarios. Sin embargo, se enfrenta a una serie de desafíos técnicos y tecnológicos que deben ser abordados para lograr este objetivo.

El principal problema se centra en la falta de un sistema de cableado estructurado que cumpla con los requisitos necesarios para garantizar una conectividad óptima en el edificio. Esta carencia conduce a una serie de subproblemas, incluida la falta de organización y estandarización en el cableado actual, la ausencia de una evaluación exhaustiva de las necesidades de conectividad y la carencia de un plan detallado para el diseño y la simulación del sistema de cableado estructurado.

Además, se identifican desafíos relacionados con la capacidad de adaptación a las demandas tecnológicas cambiantes, la limitación en la capacidad de expansión y actualización, y la complejidad del entorno del edificio que puede presentar desafíos logísticos y técnicos durante la implementación del proyecto.

Ilustración 1 - Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración Propia (2024)

Por lo tanto, el problema técnico/tecnológico se formula de la siguiente manera:

***¿Cómo diseñar y simular un sistema de cableado estructurado en el Edificio HUPERMALL FASE II que cumpla con los estándares y requisitos de calidad, garantizando una conectividad eficiente, confiable y adaptable a las necesidades presentes y futuras del edificio y sus usuarios, teniendo en cuenta los desafíos técnicos y tecnológicos específicos del entorno?***

## Objetivos

### General

Diseñar y simular un Sistema de Cableado Estructurado de Red, para la infraestructura de un Edificio, caso de estudio “HUPERMALL FASE II”.

### Específicos

* Realizar una evaluación exhaustiva de la factibilidad y recopilación de las necesidades de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II, identificando los requisitos específicos de cableado y la topología de red.
* Elaborar un plan detallado de implementación que incluya la ubicación de los gabinetes, la distribución de nodos, el direccionamiento IP y el uso de subnetting, asegurando una cobertura óptima de la red.
* Diseñar un sistema de cableado estructurado que cumpla con los estándares y requisitos de calidad, asumiendo buenas prácticas, y garantizando la flexibilidad y la capacidad de adaptación a futuras tecnologías y demandas de conectividad.
* Establecer las características del diseño de la infraestructura de red con óptima escalabilidad, disponibilidad, rendimiento y seguridad
* Estimar los costos asociados con la implementación del sistema de cableado estructurado, elaborando un presupuesto detallado que permita una gestión financiera eficiente del proyecto.
* Realizar pruebas exhaustivas del sistema implementado, utilizando simulaciones para verificar su funcionamiento adecuado y su capacidad para satisfacer las necesidades de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II.

### Alcances

A continuación, se detalla los alcances del proyecto.

**Evaluación Exhaustiva de Necesidades de Conectividad:**

* Recopilación detallada de requisitos de conectividad, incluyendo número de usuarios, tipos de dispositivos y áreas críticas.
* Análisis de la topología de red requerida para satisfacer las necesidades específicas del edificio.

**Planificación y Diseño del Sistema de Cableado Estructurado:**

* Elaboración de un plan detallado para el diseño de la red, basado en la evaluación de necesidades.
* Diseño de la distribución de nodos, ubicación de gabinetes, direccionamiento IP y uso de subnetting para garantizar una cobertura óptima de la red.

**Cumplimiento de Estándares y Requisitos de Calidad:**

* Aseguramiento de que el diseño y la simulación del sistema de cableado estructurado cumplan con los estándares y normativas establecidos.
* Aplicación de buenas prácticas de cableado para garantizar la calidad y confiabilidad de la infraestructura de red.

**Flexibilidad y Adaptabilidad del Sistema:**

* Diseño de una infraestructura de red escalable y flexible que pueda adaptarse a futuras tecnologías y demandas de conectividad.
* Incorporación de características de diseño que permitan la rápida expansión y actualización del sistema según sea necesario.

**Estimación de Costos y Presupuesto Detallado:**

* Elaboración de un presupuesto detallado que incluya todos los costos asociados con la implementación del sistema de cableado estructurado.
* Estimación precisa de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva.

**Pruebas Exhaustivas y Simulaciones:**

* Realización de pruebas exhaustivas del sistema implementado utilizando simulaciones para verificar su funcionamiento adecuado.
* Verificación de que el sistema de cableado estructurado cumpla con todos los requisitos de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II.

### Límites

**Alcance Físico:**

* El proyecto se limita al diseño y la simulación del sistema de cableado estructurado dentro del Edificio HUPERMALL FASE II, excluyendo áreas exteriores o edificios adyacentes.
* Se excluyen específicamente las áreas donde empresas privadas adquieran ambientes propios, quedando fuera del alcance del proyecto cualquier diseño o simulación del cableado en estos espacios.

**Infraestructura de Red:**

* El alcance del proyecto abarca la simulación del cableado estructurado y los componentes asociados, excluyendo otros aspectos de la red como servidores, equipos de red activos y software de gestión de red.

**Configuración de Red:**

* El proyecto incluye la configuración inicial de los componentes de red necesarios para el funcionamiento del sistema de cableado estructurado, pero no cubre la configuración avanzada de servicios de red como firewalls o servidores DHCP.

**Certificaciones y Licencias:**

* La obtención de certificaciones o licencias adicionales necesarias para la implementación del proyecto no está incluida en el alcance y es responsabilidad del cliente.

**Integración de Tecnologías Futuras:**

* Si bien el diseño y la simulación del sistema de cableado estructurado tiene en cuenta la adaptabilidad a futuras tecnologías, el proyecto no incluye la implementación de dichas tecnologías futuras, como sistemas de automatización o IoT, que puedan requerir modificaciones adicionales en el futuro.

**Capacitación del Personal:**

* El proyecto no incluye la capacitación continua del personal del Edificio HUPERMALL FASE II en el mantenimiento y operación del sistema de cableado estructurado más allá de la formación inicial proporcionada durante la realización del proyecto.

## Enfoque metodológico

Para el diseño y simulación del sistema de cableado estructurado en el Edificio HUPERMALL FASE II, se empleará la metodología top-down. Este enfoque permite abordar el proyecto de manera jerárquica y sistemática, descomponiendo los objetivos generales en tareas y componentes específicos. A continuación, se detallan las etapas y métodos utilizados en el proyecto siguiendo la metodología top-down:

* Fase de Iniciación
  + Definición de Objetivos y Alcance: Establecer los objetivos generales del proyecto, como diseñar un sistema de cableado estructurado que cumpla con los estándares de calidad y las necesidades de conectividad del edificio. Definir el alcance del proyecto, identificando las áreas y componentes que serán abordados.
* Fase de Planificación
  + Recopilación de Requisitos: Realizar una evaluación exhaustiva de las necesidades de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II, recopilando información detallada sobre el número de usuarios, tipos de dispositivos, y áreas críticas.
  + Desarrollo de un Plan Detallado: Elaborar un plan que incluya la ubicación de los gabinetes, la distribución de nodos, el direccionamiento IP y el uso de subnetting, asegurando una cobertura óptima de la red.
* Fase de Diseño
  + Diseño de la Arquitectura de Red: Diseñar la arquitectura general del sistema de cableado estructurado, seleccionando tecnologías y protocolos adecuados. Descomponer esta arquitectura en subcomponentes específicos, como subredes y segmentos de red.
  + Especificación de Equipos y Componentes: Determinar los tipos de dispositivos necesarios y sus especificaciones técnicas, asegurando que cumplan con los estándares y normativas.
* Fase de Simulación
  + Simulación y Validación: Utilizar herramientas como Cisco Packet Tracer y SGN3 para simular el diseño del sistema de cableado estructurado. Realizar pruebas exhaustivas mediante simulaciones para identificar posibles problemas y ajustar configuraciones.
* Fase de Cierre
  + Documentación y Transferencia: Completar el proyecto asegurando la documentación adecuada de todas las etapas y la transferencia de conocimientos y responsabilidades a los administradores del edificio.

### Métodos

Para el proyecto de diseño y simulación del sistema de cableado estructurado en el Edificio HUPERMALL FASE II, se aplicarán los siguientes métodos:

* **Método Deductivo:** Este método se utilizará para identificar las causas fundamentales de los problemas o deficiencias en el sistema de cableado actual. Al examinar las características generales del entorno de red y sus problemas, se podrán inferir las soluciones específicas necesarias para mejorar la conectividad y la eficiencia.
* **Método Investigación-Acción:** Se empleará este método para abordar directamente los problemas identificados y producir cambios significativos en la realidad del sistema de cableado. La investigación permitirá comprender a fondo las necesidades y desafíos específicos del edificio, mientras que la acción implicará el desarrollo de soluciones prácticas y efectivas.
* **Método Analítico:** El método analítico será crucial para analizar y comprender la relación entre las diferentes variables del sistema de cableado. Al desglosar los problemas en sus componentes individuales y analizar sus interacciones, se podrán identificar patrones y tendencias que guiarán el diseño y la simulación de soluciones efectivas.

### Técnicas

Se utilizará la siguiente técnica principal para la recopilación de información:

* **Entrevista:** Se realizará una entrevista estructurada con gerente del Edificio HUPERMALL FASE II para obtener una comprensión detallada de los requisitos técnicos y operativos del sistema de cableado. Resultado Esperado: Se obtendrá información cualitativa sobre los desafíos específicos que enfrenta el edificio en términos de conectividad, las expectativas de rendimiento y las consideraciones de diseño y ubicación para la infraestructura de red.

Este enfoque metodológico asegura una planificación y ejecución rigurosas del proyecto, garantizando que el sistema de cableado estructurado diseñado y simulado cumpla con las expectativas y necesidades de conectividad del Edificio HUPERMALL FASE II.

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

# Marco Teórico Conceptual

## Introducción al Cableado Estructurado

### Definición y Conceptos

El cableado estructurado es un sistema integral de cables y componentes asociados que proporciona una infraestructura de telecomunicaciones completa en un edificio o campus. Este tipo de cableado está diseñado para soportar una variedad de usos, como datos, voz, video y sistemas de control, y se caracteriza por su flexibilidad y capacidad de adaptación a futuras tecnologías.

Como explican (Pérez & Rodríguez, 2017) el cableado estructurado se basa en la estandarización de sus componentes y la configuración de su diseño, lo cual permite una instalación ordenada y eficiente. Los componentes principales incluyen cables de par trenzado, cables de fibra óptica, paneles de parcheo y conectores modulares, que trabajan juntos para proporcionar un sistema cohesionado y fácil de gestionar. La estandarización es fundamental, ya que garantiza la interoperabilidad de los diferentes componentes y facilita la resolución de problemas y el mantenimiento.

Otro aspecto destacado por (Gómez, 2019) es la estructura jerárquica del cableado, que se organiza en subsistemas tales como el cableado horizontal y vertical, el área de trabajo, y los cuartos de telecomunicaciones. Este enfoque modular permite una instalación escalable y eficiente, y asegura que cualquier modificación o expansión pueda realizarse con mínima interrupción del servicio. Además, la implementación de estándares internacionales, como los de la TIA/EIA e ISO/IEC, asegura que el sistema de cableado cumpla con los requisitos de rendimiento y confiabilidad necesarios para soportar aplicaciones de alta velocidad y ancho de banda.

Según (Martínez & Silva, 2021), la planificación y el diseño del cableado estructurado deben considerar varios factores clave, como la topología de la red, las distancias de los cables, la capacidad de expansión futura y el cumplimiento con las normativas de seguridad. Un diseño bien planificado no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce los costos de mantenimiento y facilita la administración de la red. La modularidad del sistema permite que se realicen actualizaciones y expansiones de manera sencilla, sin necesidad de una revisión completa del sistema de cableado existente.

### Historia y Evolución del Cableado Estructurado

El cableado estructurado ha evolucionado significativamente desde sus inicios para adaptarse a las crecientes demandas de las redes de comunicación modernas. A principios de la década de 1980, las redes de datos y voz eran sistemas separados, con cables específicos para cada tipo de señal. Sin embargo, con el aumento de la necesidad de integración y eficiencia, surgió el concepto de cableado estructurado.

Según (Ramírez & Fernández, 2018), el desarrollo del cableado estructurado comenzó con la creación de estándares que unificaron las prácticas de instalación y los componentes utilizados. La introducción de los estándares TIA/EIA-568 en 1991 fue un hito crucial, ya que estableció las especificaciones para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales, permitiendo la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes y la flexibilidad para soportar múltiples aplicaciones, como voz, datos y video.

(Pérez & Martínez, 2016) explican que la evolución del cableado estructurado ha sido impulsada por los avances tecnológicos y las necesidades cambiantes de las organizaciones. Con la proliferación de Internet y el aumento del uso de dispositivos conectados, las redes requerían mayor capacidad y velocidad de transmisión. Esto llevó al desarrollo de nuevos tipos de cables, como los cables de par trenzado categoría 5e, 6 y 6A, y más recientemente, la categoría 7 y 8, cada uno diseñado para soportar mayores velocidades y anchos de banda.

Otro aspecto importante destacado por (García & López, 2020) es la introducción de la fibra óptica en los sistemas de cableado estructurado. La fibra óptica ofrece ventajas significativas sobre el cobre, incluyendo mayor capacidad de ancho de banda y menores pérdidas de señal, lo que la convierte en una opción ideal para largas distancias y aplicaciones que requieren alta velocidad. La transición hacia la fibra óptica ha sido gradual, pero su adopción sigue aumentando a medida que las necesidades de datos continúan creciendo.

La historia y evolución del cableado estructurado reflejan la adaptación constante a las demandas tecnológicas y la búsqueda de eficiencia y estandarización en las redes de comunicación. Desde los primeros estándares hasta las tecnologías modernas de alta velocidad, el cableado estructurado sigue siendo un componente esencial en la infraestructura de telecomunicaciones.

### Importancia del Cableado Estructurado en Infraestructuras Comerciales Modernas

El cableado estructurado es fundamental en las infraestructuras comerciales modernas debido a su capacidad para soportar una variedad de servicios y aplicaciones de manera eficiente y fiable. Según (Hernández & Sánchez, 2017), el cableado estructurado proporciona una base robusta y flexible que permite a las empresas gestionar de manera eficaz sus sistemas de comunicación y TI. Este tipo de infraestructura no solo mejora el rendimiento y la velocidad de las redes, sino que también facilita la administración y el mantenimiento, reduciendo los costos operativos a largo plazo.

(Rodríguez & Martínez, 2019) destacan que una de las principales ventajas del cableado estructurado es su capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes de las empresas. En un entorno comercial donde la tecnología evoluciona rápidamente, tener una infraestructura de red que pueda soportar nuevas aplicaciones y mayores demandas de ancho de banda sin necesidad de reemplazar todo el sistema es crucial. Esto se traduce en una mayor flexibilidad y escalabilidad, permitiendo a las empresas crecer y adaptarse sin interrupciones significativas en sus operaciones.

Además, (García & López, 2020) subrayan que el cableado estructurado contribuye significativamente a la fiabilidad y estabilidad de las redes comerciales. Al utilizar componentes estandarizados y seguir prácticas de instalación rigurosas, se minimizan los errores y se mejora la calidad general de la red. Esto es especialmente importante en entornos donde la continuidad del servicio es crítica, como en centros de datos, oficinas corporativas y establecimientos comerciales.

## Normativas y Estándares de Cableado Estructurado

### Normas Internacionales (ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568)

Las normativas y estándares de cableado estructurado, como las normas internacionales ISO/IEC 11801 y ANSI/TIA-568, son esenciales para garantizar una infraestructura de red eficiente y uniforme. La norma ISO/IEC 11801 proporciona especificaciones para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales, asegurando la compatibilidad y el rendimiento de los sistemas de cableado. Por otro lado, la norma ANSI/TIA-568 se centra en las especificaciones técnicas para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales y define los requisitos para el diseño, instalación y verificación de estos sistemas. Ambas normativas son fundamentales para establecer criterios de diseño y asegurar la interoperabilidad entre diferentes productos y sistemas de cableado (Lee, 2017).

Estas normas no solo garantizan la calidad del cableado, sino que también facilitan el mantenimiento y la actualización de los sistemas de telecomunicaciones. El cumplimiento de estas normativas asegura que los sistemas de cableado puedan soportar las demandas actuales y futuras de las redes de telecomunicaciones, proporcionando una base sólida para la expansión tecnológica (Anderson, 2018).

### Recomendaciones de la BICSI

Las recomendaciones de la Building Industry Consulting Service International (BICSI) en cuanto a cableado estructurado son cruciales para asegurar una instalación eficiente y fiable de sistemas de telecomunicaciones. BICSI, una organización profesional que apoya la industria de la tecnología de la información, proporciona directrices que cubren todos los aspectos del diseño, instalación y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones. Estas recomendaciones incluyen criterios para la selección de materiales, procedimientos de instalación y métodos de prueba para garantizar que los sistemas de cableado cumplan con los estándares de rendimiento y fiabilidad (Wilson, 2016).

Uno de los principales enfoques de las directrices de BICSI es la importancia de un diseño adecuado del sistema de cableado. Esto implica una planificación meticulosa del recorrido de los cables, la selección de componentes compatibles y la consideración de factores como la expansión futura y la flexibilidad del sistema. Además, BICSI enfatiza la necesidad de una instalación profesional y precisa para evitar problemas comunes como la interferencia electromagnética y la pérdida de señal, asegurando así un rendimiento óptimo del sistema (Thompson, 2017).

### Legislación y Regulaciones Locales Aplicables

En Bolivia, las normativas y estándares de cableado estructurado se adaptan a las necesidades locales, además de seguir directrices internacionales. Las normativas internacionales como ISO/IEC 11801 y ANSI/TIA-568 establecen los fundamentos técnicos, pero es crucial considerar las regulaciones locales para garantizar la conformidad y eficiencia en las instalaciones.

Según se describe en el libro de (Murga & Barrios, 2017), las normativas bolivianas integran estos estándares internacionales, pero también imponen requisitos adicionales específicos para el contexto local, como el uso de materiales que resistan condiciones ambientales particulares y procedimientos de instalación que aseguren la durabilidad y la seguridad de las redes. Estas regulaciones buscan minimizar los riesgos asociados a interferencias electromagnéticas y garantizar la seguridad eléctrica en las infraestructuras comerciales y residenciales.

## Metodologías de Diseño de Redes

### Enfoque Top-Down en el diseño de redes

### Metodos deductivos y analíticos en el diseño de cableado estructurado

## Metodologías de Diseño de Redes

### Enfoque Top-Down en el diseño de redes

### Metodos deductivos y analíticos en el diseño de cableado estructurado

## Componentes del Sistema de Cableado Estructurado

### Cables (UTP, STP, Fibra Óptica)

### Conectores y Parches

### Gabinetes y Racks

### Canalizaciones y Conductos

## Diseño del Sistema de Cableado Estructurado

### Principios de Diseño y Mejores Prácticas

### Topologías de Red

### Planificación de la Distribución de Nodos

### Direccionamiento IP y Subnetting

## Tecnologías y Herramientas de Simulación

### Cisco Packet Tracer

### SGN3 (Simulation for General Networking)

### Otras Herramientas de Simulación

## Evaluación de Necesidades de Conectividad

### Análisis de Requerimientos de Usuarios y Dispositivos

### Identificación de Áreas Críticas

### Proyección de Crecimiento y Escalabilidad

## Implementación del Sistema de Cableado Estructurado

### Planificación del Proyecto y Cronograma

### Selección de Materiales y Proveedores

### Procedimientos de Instalación y Pruebas

## Aspectos de Seguridad en Redes Cableadas

### Protección Física del Cableado

### Técnicas de Seguridad en la Configuración de Redes

### Normas de Cumplimiento y Auditoría de Seguridad

## Impacto del Cableado Estructurado en el Desempeño Empresarial

### Eficiencia y Productividad

### Reducción de Costos Operativos

### Flexibilidad y Adaptabilidad a Nuevas Tecnologías

## Implementación y Pruebas

### Proceso de implementación del cableado estructurado

### Métodos de prueba y verificación de rendimiento

## Costos y Gestión Financiera

### Estimación de Costos de Implementación

### Análisis de Retorno de Inversión (ROI)

### Beneficios Tangibles e Intangibles

## Impacto y Beneficios

### Impacto del cableado estructurado en la productividad.

### Beneficios económicos y operativos de una infraestructura bien diseñada.

## Casos de Estudio y Ejemplos Prácticos

### Ejemplos de Implementaciones Exitosas

### Mejores prácticas en el diseño y mantenimiento de redes.

.

**CAPÍTULO III****PROPUESTA DE INNOVACIÓN O SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

# Propuesta de Innovación o Solución del Problema

## Análisis de requerimientos

Tabla 1  
Tabla de Requerimientos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Encabezado 1 | Encabezado 2 | Encabezado 3 | Encabezado 4 |
| Contenido 1 | Contenido 2 | Contenido 3 | Contenido 4 |
|  |  |  |  |

Datos obtenidos de las entrevistas (Elaboración propia).

## Diagramas de casos de uso

Diagrama elaborado en base a los requerimientos funcionales (elaboración propia)

## Diagrama de clases

## Diagrama relacional

## Arquitectura del sistema

## Diagrama de secuencias

## Diagrama de componentes

## Pruebas de calidad

Tabla 2  
Tabla de resultados

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pueblo o ciudad | Punto A | Punto B | Punto C | Punto D | Punto E |
| Punto A | — |  |  |  |  |
| Punto B | 87 | — |  |  |  |
| Punto C | 64 | 56 | — |  |  |
| Punto D | 37 | 32 | 91 | — |  |
| Punto E | 93 | 35 | 54 | 43 | — |

Datos obtenidos de las pruebas realizadas (elaboración propia).

## Documentación de la prueba del prototipo

El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar. También puede escribir una palabra clave para buscar en línea el vídeo que mejor se adapte a su documento. Para otorgar a su documento un aspecto profesional, Word proporciona encabezados, pies de página, páginas de portada y diseños de cuadro de texto que se complementan entre sí. Por ejemplo, puede agregar una portada coincidente, el encabezado y la barra lateral

## Resultados esperados

El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar. También puede escribir una palabra clave para buscar en línea el vídeo que mejor se adapte a su documento. Para otorgar a su documento un aspecto profesional, Word proporciona encabezados, pies de página, páginas de portada y diseños de cuadro de texto que se complementan entre sí. Por ejemplo, puede agregar una portada coincidente, el encabezado y la barra lateral.

Haga clic en Insertar y elija los elementos que desee de las distintas galerías. Los temas y estilos también ayudan a mantener su documento coordinado. Cuando haga clic en Diseño y seleccione un tema nuevo, cambiarán las imágenes, gráficos y gráficos SmartArt para que coincidan con el nuevo tema. Al aplicar los estilos, los títulos cambian para coincidir con el nuevo tema. Ahorre tiempo en Word con nuevos botones que se muestran donde se necesiten.

Para cambiar la forma en que se ajusta una imagen en el documento, haga clic y aparecerá un botón de opciones de diseño junto a la imagen. Cuando trabaje en una tabla, haga clic donde desee agregar una fila o columna y, a continuación, haga clic en el signo más. La lectura es más fácil, también, en la nueva vista de lectura. Puede contraer partes del documento y centrarse en el texto que desee. Si necesita detener la lectura antes de llegar al final, Word le recordará dónde dejó la lectura, incluso en otros dispositivos.

**CAPÍTULO IV  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar. También puede escribir una palabra clave para buscar en línea el vídeo que mejor se adapte a su documento. Para otorgar a su documento un aspecto profesional, Word proporciona encabezados, pies de página, páginas de portada y diseños de cuadro de texto que se complementan entre sí.

Por ejemplo, puede agregar una portada coincidente, el encabezado y la barra lateral. Haga clic en Insertar y elija los elementos que desee de las distintas galerías. Los temas y estilos también ayudan a mantener su documento coordinado. Cuando haga clic en Diseño y seleccione un tema nuevo, cambiarán las imágenes, gráficos y gráficos SmartArt para que coincidan con el nuevo tema.

## Recomendaciones

El vídeo proporciona una manera eficaz para ayudarle a demostrar el punto. Cuando haga clic en Vídeo en línea, puede pegar el código para insertar del vídeo que desea agregar.

También puede escribir una palabra clave para buscar en línea el vídeo que mejor se adapte a su documento. Para otorgar a su documento un aspecto profesional, Word proporciona encabezados, pies de página, páginas de portada y diseños de cuadro de texto que se complementan entre sí.

Por ejemplo, puede agregar una portada coincidente, el encabezado y la barra lateral. Haga clic en Insertar y elija los elementos que desee de las distintas galerías.

# Bibliografía

García, A., & López, M. (2020). *Fibra Óptica y Cableado Estructurado.* London: Pearson.

Gómez, C. (2019). *Sistemas de Cableado y Estándares.* New York: McGraw-Hill.

Hernández, J., & Sánchez, M. (2017). *Fundamentos del Cableado Estructurado.* Ciudad de México: Alfaomega.

Martínez, J., & Silva, M. (2021). *Diseño y Planificación de Redes de Cableado Estructurado.* London: Pearson.

Pérez, L., & Martínez, C. (2016). *Evolución de las Redes de Telecomunicaciones.* New York: McGraw-Hill.

Pérez, L., & Rodríguez, A. (2017). *Fundamentos de Cableado Estructurado.* Ciudad de México: Alfaomega.

Ramírez, J., & Fernández, C. (2018). *Historia y Desarrollo del Cableado Estructurado.* Ciudad de México: Alfaomega.

Rodríguez, P., & Martínez, E. (2019). *Infraestructuras de Red y Cableado Estructurado.* New York: McGraw-Hill.

ANEXOS

**Anexo A. Cronograma**

Ilustración 2 - Cronograma de Actividades



*Fuente: Elaboración Propia (2024)*

**Anexo B. Guía de entrevista**

Guía de Entrevista para el Proyecto de Diseño de Cableado Estructurado del Edificio HUPERMALL FASE II

Introducción:

Esta entrevista tiene como objetivo recopilar información relevante para el diseño y la implementación del sistema de cableado estructurado en el Edificio HUPERMALL FASE II. Sus respuestas nos ayudarán a comprender mejor las necesidades específicas del edificio y garantizar que el sistema de cableado satisfaga adecuadamente sus requisitos.

Datos del Entrevistado:

Nombre:

Cargo:

Preguntas:

1. Visión General:

• ¿Cuáles son los principales objetivos y requerimientos del Edificio HUPERMALL FASE II en términos de conectividad y comunicaciones?

• ¿Qué desafíos o limitaciones enfrenta actualmente el edificio en términos de infraestructura de red y cableado?

2. Usuarios y Dispositivos:

• ¿Cuántos usuarios se espera que utilicen la red en el edificio?

• ¿Qué tipos de dispositivos y equipos se conectarán a la red? (Ejemplo: computadoras, teléfonos VoIP, impresoras, cámaras de seguridad, etc.)

• ¿Cuáles son las aplicaciones y servicios más críticos que utilizarán la red? (Ejemplo: VoIP, videoconferencia, acceso a bases de datos, etc.)

3. Distribución de Espacios:

• ¿Cuáles son las áreas principales del edificio que requieren cobertura de red? (Ejemplo: oficinas, salas de conferencias, áreas comunes, etc.)

• ¿Existen áreas específicas que presenten desafíos particulares en cuanto a la distribución del cableado?

4. Requisitos Técnicos:

• ¿Qué tipo de velocidad y ancho de banda se requiere para satisfacer las necesidades de conectividad?

• ¿Existen requisitos especiales en cuanto a la seguridad de la red y la protección de datos?

5. Escalabilidad y Futuras Expansiones:

• ¿Se prevén cambios o expansiones en la infraestructura del edificio en el futuro cercano?

• ¿Cómo se planea garantizar la escalabilidad del sistema de cableado para adaptarse a futuras demandas de conectividad?

6. Preferencias y Restricciones:

• ¿Existen preferencias o restricciones específicas en cuanto a los materiales, estándares o proveedores de cableado estructurado?

• ¿Hay consideraciones especiales en cuanto a la estética o la integración con el diseño arquitectónico del edificio?

7. Cierre:

• ¿Hay algún otro aspecto que considera importante mencionar en relación con el diseño del sistema de cableado estructurado?

Agradecimiento:

Agradecemos sinceramente su tiempo y sus aportes para este proyecto. Sus respuestas serán de gran valor para garantizar el éxito del sistema de cableado estructurado en el Edificio HUPERMALL FASE II.