



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**TEMA
“ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS,
CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S.A”**

**AUTOR
RENDÓN LUJANO RAINIERO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. ELEC. PARRA LOPEZ RODOLFO ANTONIO, MG.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2022



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:			
ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S. A			
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	RENDON LUJANO RAINIERO		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	ING. ORTIZ MOSQUERA NEISER STALIN, MG / ING. PARRA LÓPEZ RODOLFO ANTONIO, MG.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 DE ABRIL DEL 2022	No. DE PÁGINA:	101
ÁREAS TEMÁTICAS:	TECNOLOGÍA DE LAS TELECOMUNICACIONES		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	ROUTER, RACK, SWITCHES, VLAN, VLSM, DVR/NVR, ANSI/TIA.		
RESUMEN/ABSTRACT			
<p>En el siguiente trabajo tiene como principal objetivo el rediseño de los sistemas de datos, CCTV y seguridad perimetral de la empresa Telinteg S.A que permita reducir afectaciones en su gestión diaria como; errores en el tráfico de datos, caída o saturaciones de internet producto de las prolongadas jornadas de la empresa, escalabilidad limitada y violación de su seguridad de datos y perimetral.</p> <p>Las tecnologías actuales permiten integrar los sistemas ya mencionados por medio de su cableado estructurado de acuerdo al área disponible, el método analítico permite establecer los puntos de conexiones iniciales desde cada computador (Jack RJ45) o cámara de seguridad que viajan a través de canaletas sostenidas firmemente hacia los patch panel del rack por piso, luego</p>			

las conexiones de los switches terminan su recorrido en el departamento de sistemas donde se encuentran los servidores, equipos de RED, CCTV y otros servicios dando como resultado la integración de los sistemas propuestos, incluyendo ciertas recomendaciones de cómo mejorar el rendimiento y funcionamiento desde su cableado hasta los equipos tecnológicos concluyendo que una infraestructura con sistemas integrales permite satisfacer una mayor demanda y competencia de las necesidades de la empresa.

In the following work, the main objective is the redesign of the data systems, CCTV and perimeter security of the company Telinteg S.A that allows to reduce damages in its daily management such as; errors in data traffic, internet crashes or saturations as a result of the company's long hours, limited scalability and violation of its data and perimeter security.

Current technologies allow the systems to be integrated by means of their structured cabling according to the available area, the analytical method allows establishing the initial connection points from each computer (RJ45 Jack) or security camera that travels through solid sustained channels. to the patch panels of the rack by floor, then the connections of the switches end their journey in the systems department where the servers, NETWORK equipment, CCTV and other services are located, resulting in the integration of the proposed systems, including certain recommendations of how to improve the performance and operation from its wiring to the technological equipment concluding that an infrastructure with integral systems allows to satisfy a greater demand and competition of the needs of the company.

ADJUNTO PDF:	SI x	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0995522625	E-mail: rainiero.rendonl@u g.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola	
	Teléfono: 593-2658128	
	E-mail: direccionTi@ug.edu.ec	



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN
DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y
NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL
DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **Rendón Lujano Rainiero** con C.C. No. **0929682177** certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S.A son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

Rendón Lujano Rainiero
C.C. No. 0929682177



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA



Habiendo sido nombrado Ing. Rodolfo Parra López, Mg., tutor del trabajo de titulación, certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Rendon Lujano Rainiero, C.C.: 0929682177, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero en Teleinformática.

Se informa que el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S.A”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 2 % de coincidencia.



Document Information

Analyzed document	Solo Introduccion-CAP-I-II-II.docx (D130732313)
Submitted	2022-03-18T05:43:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	rainiero.rendon@ug.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	rodolfo.parral.ug@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://www.profesionalreview.com/2019/01/26/cables-utp-cables-stp-cables-ftp/ Fetched: 2019-10-14T02:38:27.3600000	 1
W	URL: https://docplayer.es/122663366-Ing-adrian-david-sandoya-unamuno-ministro-de-desarrollo-urbano-y-vivienda-arq-leonel-chica-martinez-subsecretario-de-habitat-y-espacio-publico.html Fetched: 2020-07-08T20:21:29.4870000	 1

<https://secure.urkund.com/old/view/124877345-367668-779831#q1bKLVayijaO1VEqzkzPy0zLTE7MS05VsjLQMzA0NTEyNTMxMrQwNTGwNDIxrwUA>

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**RODOLFO ANTONIO
PARRA LOPEZ**

Ing. Parra López Rodolfo Antonio, Mg.
Tutor de trabajo de titulación
C.C. 0909770448

FECHA: 18 de marzo de 2022



**ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 15 de marzo de 2022

Sr (a).

Ing. Annabelle Lizaraburu Mora, MG

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación “**ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S.A**” del estudiante Rendon Lujano Rainiero, indicando que ha (cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**RODOLFO ANTONIO
PARRA LOPEZ**

Ing. Parra López Rodolfo Antonio, Mg.

Tutor de trabajo de titulación

C.C. 0909770448

FECHA: 15 de marzo de 2022



**ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE
REVISOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN
TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 05 de abril de 2022

Sra. Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.

Directora de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA TELINTEG S.A** del estudiante **RENDON LUJANO RAINIERO**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de **16** palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo **9** años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que la estudiante está apta para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**NEISER STALIN
ORTIZ MOSQUERA**

Ing. Ortiz Mosquera Neiser Stalin, Mg
C.C: 0919522243

FECHA: 05/04/2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a:

A mi familia quienes con su dedicación, empeño y paciencia han permitido que cumpla todos mis objetivos y el sueño de ser un profesional, por inculcar los valores y la moral que hoy en día ha hecho de mí una gran persona.

A mis compañeros de carrera, quienes también formaron parte de mi desarrollo como un solo equipo de trabajo saliendo de muchas dificultades y apoyándonos el uno al otro.

Finalmente quiero dedicar este trabajo de investigación a mis amigos por apoyarme y darme esas voces de ánimo y consejos de seguir adelante para todas las dificultades que experimente.

Agradecimiento

Mi profundo agradecimiento a la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, todos los docentes quienes forman parte de la carrera de Ingeniería en Teleinformática/Telemática, por permitirme aprender y desarrollarme como un profesional dentro de sus aulas, impartíendome conocimiento para poder desarrollar este trabajo investigativo con éxito.

Agradezco a mi tutor de tesis, gestora de Titulación por estar pendiente de mi progreso en el presente trabajo de tesis.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1
Capítulo I		
El problema		
N°	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del Problema	2
1.2	Justificación del problema	3
1.3	Objetivo General	4
1.3.1	Objetivos Específicos 4	
1.4	Alcance	4
Capítulo II		
Marco Teórico		
N°	Descripción	Pág.
2	Marco Teórico	5
2.1	Antecedentes	5
2.2	Red de datos	5
2.2.1	Concepto de red	5
2.2.2	Parámetros de una red	5
2.2.3	Topología física y lógica	6
2.2.4	Topología Bus	6
2.2.5	Topología estrella	7
2.2.6	Topología anillo	7
2.2.7	Topología de malla	8
2.3	Normas IEEE 802	9
2.4	Normas TIA/EIA	10
2.5	Normas CPE-INEN 19:2001	11
2.6	Protocolos de Red	11
2.6.1	Modelo OSI	12
2.6.2	Protocolo de control de transmisión (TCP/IP)	13
2.7	Medios de transmisión	17
2.7.1	Medio de transmisión guiados	17
2.7.2	Medio de transmisión no guiados	21

2.7.3	Direccionamiento IP	22
2.7.4	Protocolos de enrutamiento	24
2.7.5	Protocolos sin y con clase.	25
2.7.6	VLSM (Máscara de subred de tamaño variable)	25
2.8	Circuito cerrado de televisión (CCTV)	28
2.8.1	Generaciones de los Sistemas CCTV	28
2.8.2	Sistemas DVR.	30
2.8.3	Sistemas NVR (IP)	31
2.8.4	Sistemas Híbridos analógicos / IP	32
2.8.5	Cámaras de vigilancia	33
2.8.6	Medios y transmisión de señal	33
2.9	Sistemas de Seguridad	34
2.9.1	Control de acceso al lugar.	34
2.9.2	Componentes de sistemas de seguridad (Biometría y Perimetral)	35

Capítulo III

Análisis y Rediseño

N°	Descripción	Pág.
3	Análisis y Rediseño	40
3.1	Circuitos de alimentación eléctrica	40
3.2	Planos del lugar	47
3.3	Memoria técnica	62
3.4	Conclusiones y Recomendaciones	75
3.5	Anexos	77
4	Bibliografías	88

Índice de Tablas

N°	Descripción	Pág.
	Tabla 1 Capas de Modelo OSI	12
	Tabla 2 Modelo OSI y TCP/IP comparativa	15
	Tabla 3 Partes de los 32 bits	16
	Tabla 4 Medio de transmisión guiados	17
	Tabla 5 Categorías de cables	19
	Tabla 6 Bandas y tipos de frecuencia	22
	Tabla 7 Tabla de Clases de direccionamiento	23
	Tabla 8 Prefijos y tamaño de la máscara de subred	28
	Tabla 9 Velocidad de transmisión por cable.	34
	Tabla 10 Factores de demanda de Circuitos	41
	Tabla 11 Factores de Cargas especiales	41
	Tabla 12 Cálculo de potencia demandada TDP 1	43
	Tabla 13 Calculo de potencia demandada TDP 2	45
	Tabla 14 elementos red de datos planta baja.	63
	Tabla 15 elementos red de datos primer piso.	64
	Tabla 16 elementos red de datos segundo piso.	67
	Tabla 17 Puntos acceso WIFI del sistema la red	67
	Tabla 18 Diseño VLSM por departamento	68
	Tabla 19 Capacidad del UPS	69
	Tabla 20 Costo de cableado y otros	69
	Tabla 21 Tipos de canaletas y accesorios	69
	Tabla 22 Tipos de cámara	71
	Tabla 23 Tipos de sensores.	72

Índice de Figuras

N°	Descripción	Pág.
1	Tropología de bus	6
2	topología estrella	7
3	Topología anillo	8
4	Topología en malla	8
5	Topología en árbol	9
6	Estándar EIA/TIA 568 A	18
7	Estándar EIA/TIA 568 B	18
8	Partes de cable coaxial	20
9	Tipos de Fibra óptica	21
10	Conexión serial punto a punto	26
11	Proceso de la comunicación serial	27
12	Topología de la red: subredes VLSM	28
13	Componentes de los Sistemas CCTV	30
14	Señal de video compuesto (PAL)	30
15	Esquema de CCTV analógico	31
16	Esquema de CCTV NVR	32
17	Esquema DVR Híbrido CCTV	32
18	Esquema de sistema de detección biométrico	35
19	Reconocimiento Facial.	36
20	Tarjeta de Proximidad.	37
21	Esquema video portero.	38
22	Cerca eléctrica con alarma	39
23	Alimentadores y paneles de distribución	42
24	Diagrama unifilar	44
25	Diagrama unifilar panel 2	45
26	canaleta metálica con division	70

Índice de Anexos

Nº	Descripción	Pág.
1	Anexo 1	90
2	Anexo 2	94
3	Anexo 3	96



**ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN (ESPAÑOL)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



**ANÁLISIS Y REDISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DATOS, CCTV Y SEGURIDAD
DE LA EMPRESA TELINTEG S.A**

Autor: Rendon Lujano Rainiero

Tutor: Ing. Parra López Rodolfo Antonio. Mg

Resumen

En el siguiente trabajo tiene como principal objetivo el rediseño de los sistemas de datos, CCTV y seguridad perimetral de la empresa Telinteg S.A que permita reducir afectaciones en su gestión diaria como; errores en el tráfico de datos, caída o saturaciones de internet producto de las prolongadas jornadas de la empresa, escalabilidad limitada y violación de su seguridad de datos y perimetral.

Las tecnologías actuales permiten integrar los sistemas ya mencionados por medio de su cableado estructurado de acuerdo al área disponible, el método analítico permite establecer los puntos de conexiones iniciales desde cada computador (Jack RJ45) o cámara de seguridad que viajan a través de canaletas sostenidas firmemente hacia los patch panel del rack por piso, luego las conexiones de los switches terminan su recorrido en el departamento de sistemas donde se encuentran los servidores, equipos de RED, CCTV y otros servicios dando como resultado la integración de los sistemas propuestos, incluyendo ciertas recomendaciones de cómo mejorar el rendimiento y funcionamiento desde su cableado hasta los equipos tecnológicos concluyendo que una infraestructura con sistemas integrales permite satisfacer una mayor demanda y competencia de las necesidades de la empresa.

Palabras Claves: patch panel, rack, switches, RJ45.



**ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN (INGLÉS)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



**“ANALYSIS AND REDESIGN OF THE DATA, CCTV AND SECURITY
SYSTEMS OF THE COMPANY TELINTEG S.A”**

Author: Rendon Lujano Rainiero

Advisor: Ing. Parra López Rodolfo Antonio. Mg

Abstract

In the following work, the main objective is the redesign of the data systems, CCTV and perimeter security of the company Telinteg S.A that allows to reduce damages in its daily management such as; errors in data traffic, internet crashes or saturations as a result of the company's long hours, limited scalability and violation of its data and perimeter security.

Current technologies allow the systems to be integrated by means of their structured cabling according to the available area, the analytical method allows establishing the initial connection points from each computer (RJ45 Jack) or security camera that travels through solid sustained channels. to the patch panels of the rack by floor, then the connections of the switches end their journey in the systems department where the servers, NETWORK equipment, CCTV and other services are located, resulting in the integration of the proposed systems, including certain recommendations of how to improve the performance and operation from its wiring to the technological equipment concluding that an infrastructure with integral systems allows to satisfy a greater demand and competition of the needs of the company.

Keywords: patch panel, rack, switches, RJ45.

Introducción

El cableado estructurado permite indicar la infraestructura de telecomunicaciones de un, institución, empresa u organización, esta estructura muestra las normas, tecnología y condiciones que establece la independencia entre servicios externos o proveedores, con respecto a la tecnología del lugar donde se sitúa.

Actualmente tanto empresas públicas como privadas necesitan una eficiente infraestructura donde sostener o instalar sus tecnologías o equipos, sin embargo, compañías existentes o nuevas parten de un análisis sobre las necesidades que requieren para su funcionamiento y competencia.

Las ventajas principales de una correcta infraestructura en los sistemas mencionados es reducir fallos en la transmisión de datos, escalabilidad ágil y rápida, redundancia en la cantidad de equipos que forman un sistema o servicio, donde Telinteg S.A a pesar de tener la capacidad de desempeñar sus funciones diariamente en jornadas de 24 horas, carece de una correcta infraestructura del cableado estructurado, partiendo desde la ubicación no favorable del departamento de sistemas actual, falta normativas ANSI/TIA en conexiones hacia equipos, poca redundancia en los sistemas, fallas de rendimiento en jornadas extensas en la transmisión de datos, etc.

Por ende, el objetivo de este trabajo es realizar un rediseño de los 3 sistemas descritos mediante un análisis de la situación actual, infraestructura del edificio, normativas técnicas vigentes, capacidad de equipos y, sobre todo rediseñar un cableado estructurado para ofrecer una solución a los inconvenientes descritos para un mejor desempeño de sus actividades con la integración de los sistemas.

Capítulo I

El Problema

1.1 Planteamiento del Problema

A medida de los años se ha tenido un inmenso crecimiento y evolución en los diferentes tipos de redes, convirtiéndose cada vez más sofisticadas en su funcionalidad, ya sea en establecimientos públicos como privados, donde una solución efectiva es la interconexión entre diferentes sistemas del lugar, como informáticos y eléctricos (Joskowicz, J. 2014).

Una administración segura de los sistemas ayuda a las empresas a prescindir de menor mano de obra humana, actualmente es suficiente con un administrador del área de TI (tecnología de la información), debido a que todo sistema actual emplea una manera local y remota para poder hacer uso de sus operaciones haciendo un punto importante en sus acciones.

Otro aspecto importante en una red de datos para una empresa, es la seguridad entre departamentos, que se logra bajo listas de control de acceso (ACL), se usan técnicas de enrutamiento como; como estático, dinámico y de saltos.

Añadir etiquetados como las conocidas VIAN's (redes de área local virtuales) para tratar de evitar la sustracción de información entre departamentos y mejorar la seguridad del lugar, Sin embargo, al tener una compañía en crecimiento que opera las 24 horas del día, las soluciones acompañadas con la tecnológica deben ir adaptándose para abarcar parámetros de seguridad, flujo de datos y escalabilidad.

Donde parte la necesidad de un estudio de la infraestructura tecnológica del edificio poder ubicar estratégicamente los sistemas mencionados, y cumplir el rediseño como objetivo que apunta este proyecto.

Al referirse a la parte lógica y física deben mencionarse que dentro del rediseño del cableado estructurado se seguirá estrictamente ciertas normativas, y estándares establecidos por ANSI/TIA, que puedan ser compatibles o adaptables a los equipos existentes o nuevos, sistema CCTV (circuito cerrado de televisión) mediante cámaras IPs, NVR (grabador de video de red) y, en la nube y la seguridad en general.

Otro aspecto importante es la integración de los sistemas donde se centralice en el cuarto de cómputo para mantener el acceso limitado y de esta manera mantener más seguro la información y acceso solo al personal autorizado a los equipos. Mayormente el área de TI es un departamento con los más altos cuidados como: el clima, arquitectura del edificio,

circuitos eléctricos y otros aspectos sustanciales para instalar equipos y circuitos para alojar toda la tecnología del lugar, actualmente se sitúa en la planta baja del edificio, donde en la ciudad de Guayaquil existe un clima húmedo y propenso a filtraciones de agua e inundaciones.

Reubicar el departamento ya mencionado es una necesidad para reducir los problemas potenciales descritos. Este análisis busca solucionar una problemática de rendimiento en función de calidad de la comunicación entre los sistemas técnicos que a medida de los años sea aplicable, sin embargo, nos lleva a una interrogante ¿Qué elementos se deben de considerar para el análisis de la integración de los sistemas, y mejorar la interconexión de la empresa?

1.2 Justificación del problema

En sistemas de cableado estructurado siempre existen factores que determinan la limitación de la red de datos y los tipos medios de transmisión utilizados. Usualmente los requerimientos para su operación son exigentes y bajo ningún concepto es aceptable que se interrumpa la comunicación.

Se considera una falla de conexión cuando existe la pérdida de conectividad y pérdida de información. En una red de datos y sistema de vigilancia pueden formar una estrategia para implementar redundancia en caso de pérdida de señal y amenazas. Es importante para una empresa de atención al cliente donde el principal medio de comunicación es la conexión entre el servidor y la salida al internet. Por ende, un segundo proveedor de internet es una necesidad, contando con un enlace adicional la empresa podrá evitar menores pérdida de clientes e ingresos como manifiesta en las jornadas con mayor tráfico y exigencias.

La conexión de equipos establece su comunicación en enlaces para sus aplicativos internos y páginas de la red donde la gestión de la empresa dependerá de estos enlaces y otros aspectos como; balanceo de cargas, enrutamiento, diseño de cableado horizontal y vertical. Donde el rediseñar un sistema con el menor tiempo de respuesta posible, garantiza un flujo estable en la red de datos, seguridad y sistema de vigilancia.

1.3 Objetivo General

Rediseñar los sistemas de datos, CCTV y seguridad de la empresa Telinteg S.A.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de la empresa, en los sistemas de datos, CCTV y seguridad
- Diseñar la red de datos
- Diseñar sistema CCTV
- Diseñar sistema de seguridad
- Analizar la integración de los sistemas propuestos.

1.4 Alcance

Realizar un rediseño de los sistemas mencionados para la empresa Telinteg S.A ubicada en Kennedy nueva oeste c116, donde la red de datos, CCTV y seguridad abarca los departamentos de gestión: banda ancha fija y campañas específicas, área administrativa y de estar. Donde se integrarán en el área de TI situado en la planta baja, facilitando el acceso rápido en caso de algún fallo donde se necesite la intervención del hombre. Se logrará en dos fases. la primera fase se cumplirá con los planos del lugar, con herramientas digitales se graficará los sitios y dimensiones del lugar. Y la última, donde posterior al análisis se rediseñará el cableado y equipos físicos restantes. con la finalidad de analizar un correcto flujo de los sistemas acorde al lugar y sus necesidades.

Capítulo II

2 Marco Teórico

2.1 Antecedentes

El cableado estructurado es una manera de crear sistemas organizados que pueda ser interpretado, ya sea para los administradores de una red vigente, así como los técnicos ajenos que trabajen en los diferentes sistemas de una organización. Aproximadamente en la década de los 60, los ordenadores donde no eran accesible al público, solo ciertas organizaciones, y personas podían costearlas o por su gran dimensión (Íñigo Grieria & Barceló Ordinas, 2014). La mayoría de las empresas tienen instalaciones jerárquicas en función de la demanda de nuevos clientes y la llegada de nuevos equipos o escalabilidad. La demanda de usuarios se puede definir en cuanto información es enviada una alta velocidad que va en crecimiento a medida que la empresa o la organización se expande.

El uso de cableado estructurado ayuda a disminuir el uso de nodos en los tramos de las redes significativamente dando como solución actual que los diferentes tipos de cables brinden apertura a un gran ancho de banda, dependiendo del tipo de calibre permitirá un mayor tráfico de las aplicaciones e información frente a la demanda de todos estos usuarios. En su mayoría el cableado que se usa para sistema de comunicación como Datos y CCTV son de categoría: 6, 6A, 7,7A y 8, 8A.

El cableado dentro de una empresa es esencial para conexión interna o externo a través de su infraestructura de red en lugares estratégicos y cómodos para no obstaculizar el espacio disponible para otros sistemas de la empresa haciendo un entorno más seguro.

2.2 Red de datos

2.2.1 Concepto de red

La red es un conjunto de elementos de equipamiento electrónicos interconectados de manera física o inalámbrica que comparten rutas, protocolos y enrutamiento para la comunicación de extremo a extremo para el intercambio de información.

2.2.2 Parámetros de una red

Topología: mapa físico por el cual la red se va a conectar a través del medio.

Medio físico: cableado (cobre o fibra óptica) para interconectar los diferentes dispositivos de la red.

Protocolo de acceso al medio: reglas que la comunicación entre equipos se identifica entre ellos, y la forma de como mantienen su comunicación para enviar y recibir datos.

2.2.3 Topología física y lógica

Se considere topología física el medio del mapa de la red actual, y topología lógica se refiere como la señal será enviada atravesando las topologías físicas existentes de la red hasta su destino.

2.2.4 Topología Bus

Topología en bus se caracteriza por un dorsal único y principal que atraviesa a lo largo de toda la ruta o mapeo de la red (*figura 1*). Se dice que las redes de bus son pasivas, ya que cuando transmiten paquete de datos, esta topología se asegura que nadie más este usando el medio transmitiendo a la vez, típicamente se usan en instalación de redes ethernet en edificios o escuelas.

Esta topología tiene una desventaja ya que debido a su único medio de conexión de equipos la transmisión es mayormente vulnerable, ya que con el tiempo son muy susceptible a daños en algún tramo o desgaste, haciendo perder la señal de la comunicación, a pesar de ser más económica que otras topologías, no es recomendable para una red optima o de alto rendimiento.

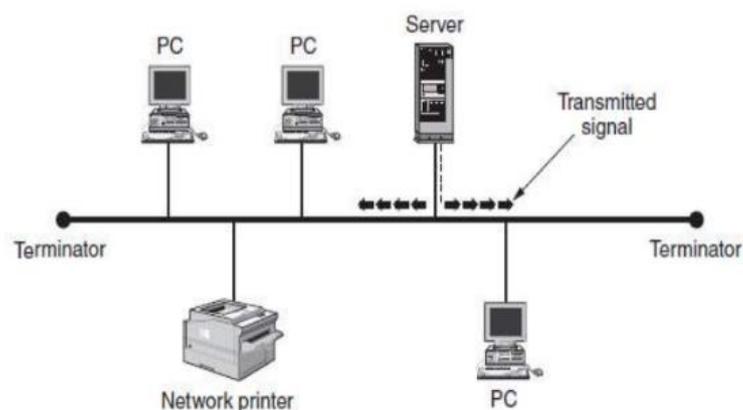


Figura 1 Topología de bus

Obtenido de: libro “Cabling, Oliviero & Woodward”, 2014

2.2.5 Topología estrella

Es una topología donde la comunicación y rutas se centralizan en un punto conocido como concentrador (figura2). Los ordenadores están conectados particularmente, es decir, cada computadora dispone de su puerto ethernet directamente a un conmutador o paneles donde la comunicación es más rápida, ya que permite que cada usuario permita enviar y recibir datos en simultaneó con otros equipos.

La ventaja de esta topología es poder fácilmente aumentar el número de puertos entre hubs y swiches abarcar mayo cantidad de usuarios. La principal desventaja es debido a su centralización ya que en caso de fallos de un equipo centralizado la red se colapsa y se pierde toda la comunicación.

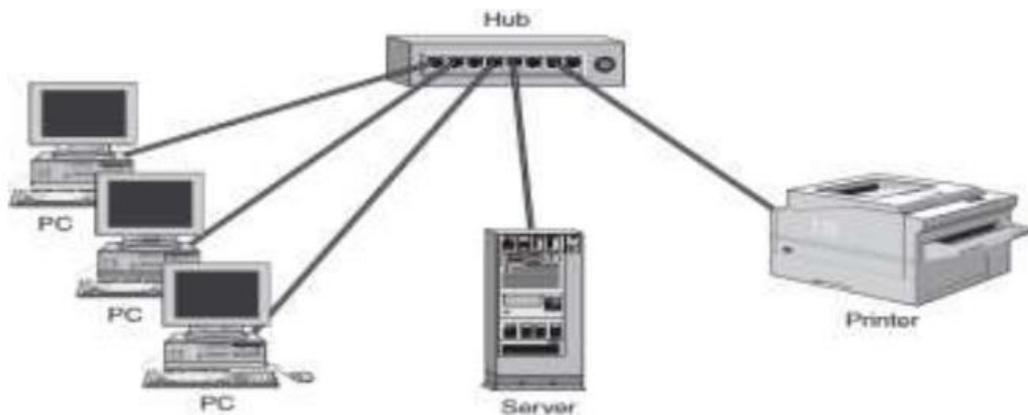


Figura 2 topología estrella

Obtenido de: de libro "Cabling, Oliviero & Woodward", 2014

2.2.6 Topología anillo

Se considera una red activa debido a que las computadoras son las que envían los paquetes de información entre ellas a través del medio físico en círculos (figura 3). Cuando una computadora envía la información a su destino, la máquina que recibe el mensaje envía una notificación al emisor manifestando que la información llego correctamente, y así cada vez cuando se realice intercambio de datos.

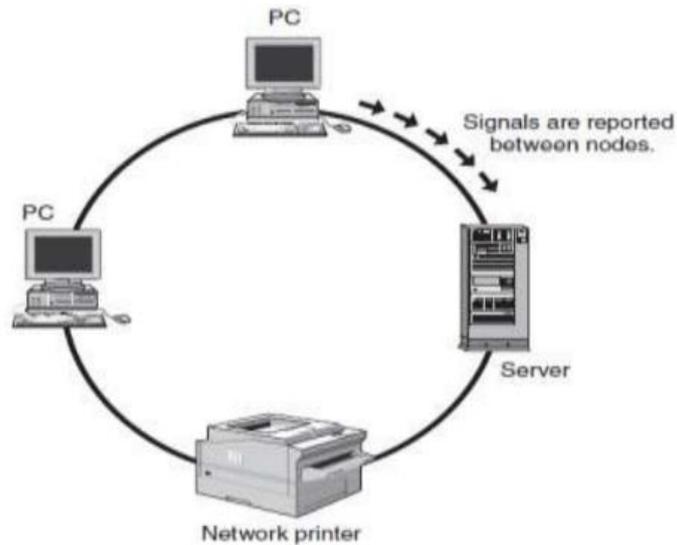


Figura 3 Topología anillo

Obtenido de: libro “Cabling, Oliviero & Woodward”, 2014

2.2.7 Topología de malla

Es la topología preferida y mayor solicitada para todo tipo de empresas, instituciones públicas y privadas, debido a su redundancia y tolerabilidad a fallos, consiste en que cada dispositivo o estación está conectada a cada una dentro de la red (figura 4). En caso de pérdida la red puede continuar sin problemas sus operaciones, sin embargo, pueden ser mucho más caras que las demás y su conectividad puede ser mucha más compleja.

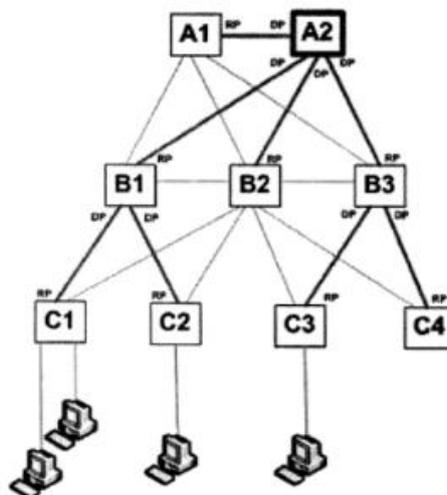


Figura 4 Topología en malla

Obtenido de: “Redes informáticas, naciones fundamentales, José Dordogne”, 2015

Topología la cual no tiene un nodo central, ya que se encuentra ubicada con diferentes hubs conectadas en series de estrellas, pero con la diferencia que suma un nodo troncal que desde el cual empezaran las ramificaciones donde se ubicaran los nodos de la red (figura 5).

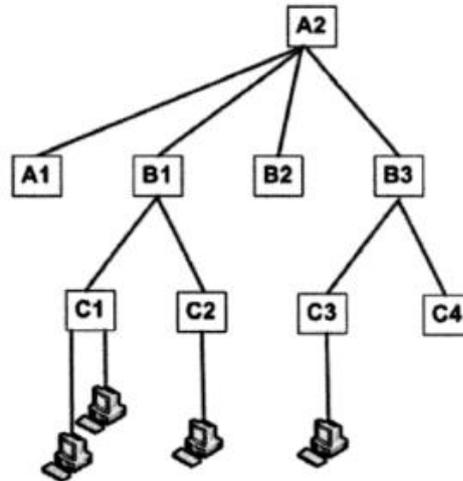


Figura 5 Topología en árbol

Obtenido de: “Redes informáticas, naciones fundamentales, José Dordogne”, 2015

2.3 Normas IEEE 802

Son estándares IEEE 802 formada por instituciones profesionales donde lo conforman ingenieros de electricidad y electrónica (IEEE) enfocado a redes de ordenadores, facilitando la conexión entre equipos de redes y terminales. Principalmente se refieren sobre redes de áreas locales (LAN). Dichos estándares mejoran la instalación, desarrollo y gestión de la red, y a su vez los más relevantes usados en: Ethernet (IEEE 802.3), Wi-Fi (IEEE 802.11).

División de categorías de la Norma IEEE 802

- 802.1 conexiones internas con respecto a la administración de redes.
- 802.1q Hecho para acceder al tráfico entre VLAN, usa un mecanismo de etiquetado que agrega un campo interno de 4 bytes en la trama Ethernet original y los campos de longitud debido a que la trama cambia, por ende, el dispositivo y enlace troncal debe nuevamente realizar cálculos para la secuencia de verificación en la trama que fue modificada (CISCO, 2010, pág. 165)
- 802.2 define el nivel de enlace de datos para su estándar
- 802.3 indica el nivel Capa de acceso múltiple (MAC) para redes de bus que utilizan conexión múltiple.

- 802.4 indican el nivel MAC para topologías de bus que ocupan área local token bus. (mecanismo de paso de testigo).
- 802.5 indica el nivel MAC para redes token ring de red de área local.
- 802.6 establecen estándares para las redes WAN.
- 802.10 Definir la seguridad de las redes
- 802.11 Define a la tecnología de conexión inalámbrica.

2.4 Normas TIA/EIA

El estándar del cableado estructurado establecido por TIA/EIA (asociación industrial de las telecomunicaciones) y (asociación de industrias electrónicas) inicio a desarrollar técnicas aplicadas a cableado de edificio con la finalidad de obtener un sistema uniforme para que equipos de diferentes fabricantes no tenga problemas al interconectar sus sistemas.

La norma establece que al usar cableado de fibra óptica (multimodo o monomodo) y el cable de par trenzado (figura 6). Estándar TIA/EIA 568-A.- en 1995 el modelo 568 fue modificado al actual, los boletines TSB-36 y 40 fueron absorbidas.

Campo Aplicación del estándar TIA/EIA 568-A

- Especificaciones mínimas para cableado de telecomunicaciones en áreas internas.
- Topología y separación recomendadas.
- Parámetros de medios de comunicación y rendimiento
- Disposiciones de conexiones para la interconexión de quipos.

Finalidad del estándar TIA/EIA 568-A

- Establecer cableado con estándar genérico de telecomunicaciones en respaldo para los diferentes fabricantes
- Fijar un criterio de ejecución y técnica para diferentes configuraciones de sistemas cableados
- Proteger las inversiones realizadas por los clientes con una aproximada de 10 años de duración mínimo.
- Las normas TIA/EIA 568-A fueron creadas para aplicarse en el campo industrial.

Estándar TIA/EIA 568-B

En abril de 2011 se finalizó la revisión “B” de esta norma en ediciones o infraestructuras comerciales la cual se subdivide en tres documentos

TIA/EIA 568-B.1 esta subdivisión fundamenta las normas de cableado ya definidas o existentes, sistemas genéricos, sugerencias, requisitos de acuerdo a sus infraestructura, configuraciones, interfaces y parámetros de acción y verificación.

TIA/EIA 568-B.2 esta subdivisión fija los requerimientos reconocidos para el cable de par trenzado (figura 7) balanceado para la pérdida de inserción de retorno NEXT y ELFEXT.

TIA/EIA 568-B.3 componentes para cableado de fibra óptica, esta norma precisa el uso de este medio guiado para las telecomunicaciones en edificios con respecto a los conectores, saltadores y equipos de conexión.

2.5 Normas CPE-INEN 19:2001

Con el objetivo de determinar equipos y materiales en parámetros de seguridad para su aprobación con el objetivo de salvaguardar las vidas de los individuos y los patrimonios contra los riesgos que pueden aparecer el uso de electricidad este código posee condiciones que son consideradas indispensables para que una instalación esté libre de riesgos. Pero para que sea eficiente para una buena alimentación

- Las instalaciones de conductores y maquinas eléctricos en o sobre edificios públicos y privados y otras infraestructuras, incluyendo casas móviles, casas flotantes, y otras instalaciones como patios, parques de atracciones, estacionamientos, otras áreas similares y subestaciones industriales.
- Instalaciones de conductores y maquinaria que se conectan con fuentes de suministro de electricidad.
- Instalaciones demás conductores y equipos exteriores dentro de la propiedad
- Instalaciones de cables y canalización de fibra óptica
- Instalaciones en edificaciones utilizadas por las empresas de energía eléctrica, como edificios de oficinas, almacenes, garajes, talleres y edificios recreativos que no formen parte integral de una planta generadora, una subestación o un centro de control

2.6 Protocolos de Red

Se define a protocolos de comunicación al conjunto de normas que permiten establecer una conexión de uno o más equipos de la red. Para que ser posible la comunicación entre equipos los protocolos deben estar configurados de la misma manera.

Gracias a los protocolos las redes cada vez son más sofisticadas y cumplen una función en específico entre ellas

- Mejora la seguridad al envío y recepción de mensajes.
- El diseño de cómo se armar la red.
- Medir el balanceo de carga.
- Voz sobre IP (VoIP)
- Características de la conexión.
- Limitar el acceso a diferentes departamentos.
- Trafico de la red.

2.6.1 Modelo OSI

En el año 1984, la organización internacional de la estandarización (ISO) llevo a cabo un modelo donde diferentes sistemas abiertos, puedan interactuar entre si desde la parte física hasta la lógica. Este modelo cuenta con 7 capas. Donde dependiendo de cómo se observe, muestra el direccionamiento de como la información cumplirá su trayectoria, al enviar o recibir información.

Tabla 1 Capas de Modelo OSI

Nombre de Capa	Función.
Capa de aplicación	Programas de aplicación que la red usa
Capa de presentación	Estandariza la forma que se presenta los datos de Aplicaciones.
Capa de sesión	Gestiona las conexiones entre aplicaciones cooperativas.
Capa de transporte	Proporciona servicios de detección y corrección de errores
Capa de red nivel	Proporciona a través de la red hacia las capas con mayor
Capa de enlace	Establece las características físicas de la red material.

Elaborado: Rendon Rainiero modificado “Comparación de los modelos OSI y TCP/IP, José Dordogne”, 2015

Séptima capa

Aplicación: en esta capa interactúan las aplicaciones que el usuario comúnmente accede a diario a realizar tareas de red. Puede soportar protocolos de navegación, correo electrónico y archivos (HTTP, SMTP y FTP)

Sexta capa

Presentación: su función rige que la información se transmita y sea posible la conexión de diferentes equipos de arquitectura distintas. Asigna la sintaxis de la información para su envío en la red.

Quinta capa

Sesión: da servicios de una manera organizada y sincronizada de los diálogos en función al flujo de información y los usuarios, al momento de intercambiar datos.

Cuarta capa

Transporte: su objetivo es establecer una conexión confiable entre un inicio y fin de un sistema, asegurando que la información que se envía llegue en el mismo orden a su destino final, evitando fallos.

Tercera capa

Red: su función es conectar los diferentes equipos que se encuentran en redes internas como externas, mediante el ruteo de paquetes desde su inicio hasta su final.

Segunda capa

Enlace: se encarga de establecer la conexión adyacente de manera segura con equipos o estaciones. Ayuda a realizar controles de errores de flujo y secuenciales.

Primera capa

Física: establece la manera de cómo se transmite la información convirtiéndola en una señal a través de un medio específico. Tolosa, G. (2014)

2.6.2 Protocolo de control de transmisión (TCP/IP)

A diferencia del modelo OSI este protocolo consta de 4 capas las cuales brindan un servicio en secuencial a cada capa.

Capa aplicación: el protocolo TCP/IP maneja un alto nivel de protocolos facilitando que la información se interprete, codificada y controlada.

Algunos de estos protocolos son:

FTP (protocolo de transferencia de archivos): se caracteriza por ser un protocolo confiable para envío de archivos donde al enviar la información siempre confirma si los paquetes llegaron a su destino. permite tráfico bidireccional.

TFTP (protocolo trivial de transferencia de archivos): funciona con el protocolo UDP donde no hay una retroalimentación en caso de pérdidas de señal. Útil en comunicaciones de alta velocidad donde usualmente se interactúa en tiempo real.

NFS (sistema de archivos de red): creado por Sun Microsystems facilita poder acceder al almacenamiento de archivos de manera remota.

SMTP (protocolo simple de transferencia de correos): su función es enviar correos electrónicos a diferentes redes informáticas, admitiendo solo formato de texto.

TELNET (emulación de un terminal): Este protocolo permite poder hacer uso de cualquier computador o equipo de manera remota, ejecutar comandos y establecer un host como cliente local y un servidor lejano que se denomina como host remoto.

SNMP (protocolo simple de administrador de red): permite controlar y gestionar equipos de red y realizar configuraciones, estadística de datos, funcionamiento y seguridad.

Capa transporte:

Esta capa consta con una conexión lógica establecida entre host transmisor y el receptor. La capa transporte se encarga de segmentar la información en el origen para que las capas de nivel inferior realicen el envío y al momento de que llegue a su punto de llegada, y sea capaz de unir la trama y obtener el mensaje original. Por consecuencia tener un protocolo de transporte capaz de segmentar y ensamblar la información de principio a fin.

Otra tarea que desempeña la capa transporte es que consiste en asignar el número de puertos que se utilizan en programas agregando una cabecera TCP y UDP donde los mensajes enviados y recibidos evidencia la cantidad de puertos de inicio y final. En respecto al modelo TCI/IP, los protocolos que van ligados con la capa transporte son UDP (protocolo de datagrama por usuario) y TCP (protocolo de control de transmisión) donde ambos funcionan diferentemente y aunque se transmitan datos tienen distintos usos.

Ejemplo:

UDP: un ejemplo será al momento de enviar información en tiempo real sin tener que retroalimentar el canal de comunicación, ni tampoco una confirmación, haciendo más rápida la comunicación, pero menos segura.

TCP: la transmisión de datos o archivos es más lenta, pero con retroalimentación para en caso de pérdida de tramas se pueda recuperar esa información.

Es un protocolo más seguro debido a que notifica cuando la maquina destino recibe la información. Es el protocolo usualmente usado. En la figura 4.1 se muestran las capas y sus respectivos protocolos en comparación del modelo OSI y TCP/IP.

Tabla 2 Modelo OSI y TCP/IP comparativa

No capa.	Capa OSI	Capa TCP/IP	Pila de Protocolos.
5,6,7	aplicación, sesión presentación	Aplicación	NIS, NFS LDAP, DNS, TELNET RSH, RCP, RIP, RDISC, SNMP...
4	transporte		TCP, UDP, SCTP
3	red	Internet	IPV4, IPV6 ARP, ICMP
2	vinculo de datos	Enlace de Datos	Ethernet, PPP, IEEE 802.2
1	física		

Elaborado: Rendon Rainiero modificado “Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla Redes informáticas”,2019

Capa de internet:

Tiene la función de escoger la mejor ruta para transmitir paquetes dentro de la red, para que el enrutamiento sea optimo los paquetes debe atravesar la menor cantidad de nodos para que el tiempo de respuesta sea menor.

El principal protocolo que opera es el de internet (IP). El protocolo IP no está dirigido a la conectividad de máximo esfuerzo que ayuda en el enrutamiento de información. Que no esté dirigido no significa que no funcionará correctamente los datos en la red, significa que IP no corregirá errores. Un datagrama de protocolo de internet se compone en diferentes partes.

-Versión 4 bits: versión del protocolo IP que usa para validar el datagrama.

-longitud del encabezado 4 bits: cantidad de palabras de 32 bits que forman el encabezado

-Tipo de servicio 8bits: manifiesta la forma que se debe procesar un datagrama.

-Longitud total 16 bits: longitud de la totalidad del datagrama (cabecera y datos)

-Identificador, indicador y margen del fragmento. Son campos que facilitan la fragmentación de datagramas.

-Tiempo de vida (TTL): especifica la cantidad de routers por donde puede viajar un datagrama.

-Protocolo 8bits: este aspecto permite conocer de qué protocolo es originario el datagrama.

Tabla 3 Partes de los 32 bits

Versión de 4 bits	Longitud de encabezado (16bits)	tipo de servicio (8 bits)	longitud total (32 bits)
			Identificación (16 bits) indicador (3 bits) margen de fragmento (13 bits)
Tiempo de vida (16bits)		Protocolo (8 bits)	suma de comprobación del encabezado (8 bits)
			Dirección IP del origen (32 bits)
			Dirección IP del destino (32 bits)
			Datos (32 bits)

Elaborado: Rendon Rainiero modificado “Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla Redes informáticas”,2019

-El tamaño máximo (MTU: unidad máxima de transferencia) de un datagrama posee 65536 bytes este valor es de referencia, ya que no se llega al máximo ya que las redes no disponen de la capacidad para transmitir paquetes tan grandes.

Capa de acceso a la red:

En ocasiones conocida como “capa host de red” en la cual actúan los paquetes de IP a través del medio físico y real en la red. La cual describe la tecnología LAN y WAN que se esté utilizando a la igual información de la capa física y enlace de datos del ya mencionado modelo OSI. Adicionalmente en la capa de red se establecen los procedimientos con respecto a la interfaz entre el dispositivo terminal y la parte física de la red, permitiendo el control al medio que se trasmite sobre donde los datos serán enviados.

2.7 Medios de transmisión

El medio de transmisión es la base física utilizable para un canal de transmisión de información, además es de suma importancia para la comunicación de datos se divide en dos amplios grupos.

- Medio guiado por cableado o alámbrico.
- Medio no guiado o inalámbrico.

Ambos medios son importantes la información viaja por ondas electromagnéticas. con respecto a los medios guiados las ondas electromagnéticas viajan por medio de los cables, y los medios no guiados función con el aire como forma de transmisión, ya sea por radiofrecuencia, pulsos de luz, laser y microondas.

2.7.1 Medio de transmisión guiados

Este medio está constituido por cableado específico que se encarga de transportar la señal de un inicio a fin, lo más usado en el área de las telecomunicaciones y conexiones entre equipos son:

- ✓ Cable de coaxial
- ✓ Fibra óptica
- ✓ Cable de par trenzado

Tabla 4 Medio de transmisión guiados

Clase Cable de Transmisión	ancho de banda	total de datos	separación repetidores
Cable coaxial	350 Mhz	500 mbps	1- 10 km
Par trenzado	3 Mhz	4 mbps	2-10 km
Fibra óptica	2Ghz	2Gbps	10 – 100 km

Elaborado por: Rendon Rainiero modificado "Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla Redes informáticas",2019

Cable par trenzado

Consta de hilado de cobre envueltos por una capa de plástico cruzada entre ellos, lo cual permite reducir la diafonía y el ruido. Las clases más usadas de par trenzado son:

UTP: cableado sin blindaje metálico haciéndolo más vulnerable a las interferencias electromagnéticas.

STP: posee blindaje metálico que cumple la función de evitar las interferencias electromagnéticas de los otros pared y exterior.

FTP: cable de par trenzado apantallado, se caracteriza por tener un blindaje general que cubre todo el par en una envoltura de material aislante generalmente de aluminio. Estos cables son usualmente usados con conectores RJ45, donde existe dos clases de interconexión. Se describe como la interconexión directa de ambos conectores del cable haciéndolos idénticos, y a su vez la interconexión cruzada funciona de un extremo T568-A (figura 6) y T568-B (figura 7) en el otro.

Diagrama de colores estándar EIA/TIA 568-A

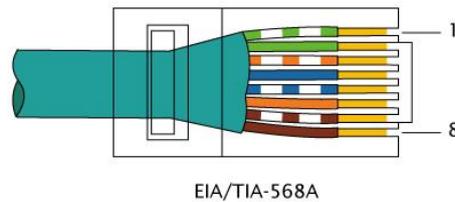


Figura 6 Estándar EIA/TIA 568 A

Elaborado: José Dordoigne, 2015

Diagrama de colores estándar EIA/TIA 568-B

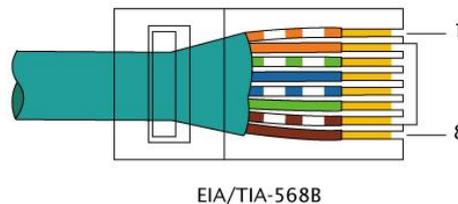


Figura 7 Estándar EIA/TIA 568 B

Elaborado: José Dordoigne, 2015

Categorías de cables de par trenzado.

Las diferentes clases de cable que existen con respecto a su construcción, también se clasifican en categorías, según su tamaño y velocidad de transmisión. Están bajo a la especificación EIA/TIA.

Tabla 5 Categorías de cables

Categoría de cable	Ancho de Banda	Uso	Características
Categoría 1	–	Telefonica y modem	Cable UTP
Categoría 2	4 Mbps	Antiguos terminales)	Cable UTP
Categoría 3	10-16 Mbps 16 MHz	10 BASE-T / 100 BASE-T4 Ethernet	Cable UTP
Categoría 4	16 Mbps 20 MHz	Token Ring	Cable UTP
Categoría 5	100 Mbps	10 BASE-T / 100 BASE-TX Ethernet	Cable UTP
Categoría 5e	100 MHz 1 Gbps	100 BASE-TX / 1000 BASE-T Ethernet	Cable UTP/FTP
Categoría 6	100 MHz 1 Gbps	1000 BASE-T Ethernet	Cable FTP/STP/SFTP/SSTP
Categoría 6e	250 MHz 10 Gbps	10GBASE-T Ethernet	Cable FTP/STP/SFTP/SSTP
Categoría 7	500 MHz Multi-transferencia	Telefonía + televisión + 1000BASE-T Ethernet	Cable FTP/STP/SFTP/SSTP
Categoría 7a	600 MHz Multi-transferencia	Telefonía + televisión + 1000BASE-T Ethernet	Cable SFTP/SSTP
Categoría 8	1000 MHz 40 Gbps	40GBASE-T Ethernet ó Telefonía + televisión + 1000BASE-T Ethernet	Cable SFTP/SSTP
Categoría 9	1200 MHz		
Categoría 9	25000 MHz	En creación	Cable SFTP/SSTP de 8 pares
Categoría 10	75000 MHz	En creación	Cable SFTP/SSTP de 8 pares

Elaborado por: Rendon Rainiero modificado “Tipos de cables de par trenzado”. José Castillo, 2019.

Cable coaxial

Posee un cable céntrico robusto de cobre en la parte del centro, es decir consta con un núcleo de cobre y está rodeado por un material aislante.

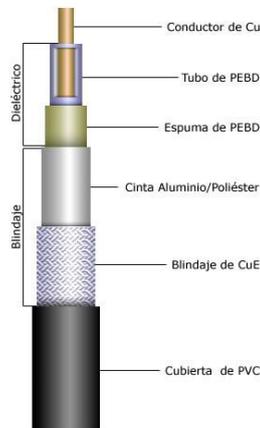


Figura 8 Partes de cable coaxial

Obtenido de: “Características de la red de telecomunicaciones”. Castrillon Carmona, J. A. (2003).

El cable coaxial es capaz de transmitir enormes volúmenes de información en frecuencias altas y bajas. La capa exterior evita que otras señales no deseadas como radiaciones electromagnéticas degraden la señal y el mensaje conducido por el cable coaxial.

Fibra óptica

Es un medio veloz, ligero y durable, formado por finos hilos de fibra óptica transparente pegados a un cable. La fibra óptica permite transición de datos binarios mediante pulsos de luz. Un sistema de interconexión óptico posee tres componentes.

- Fuente de haz de luces: un punto de luz significa 1 si es un pulso positivo y 0 si es un pulso negativo.
- Medio transmisión: fibra de vidrio.
- Detector: manifiesta un pulso eléctrico cuando reacciona una luz encima de él.

Actualmente se diferencian dos tipos de fibra óptica (figura 9)

- Monomodo: la fibra óptica es más fina donde la luz transmite en línea recta. El núcleo muestra un radio de $9\ \mu\text{m}$ y la cubierta de $125\ \mu\text{m}$.
- Multimodo: la luz irradia por dentro del núcleo ingresando sobre su cubierta interna, como si se tratara de un espejo. Su núcleo consta de un radio de $100\ \mu\text{m}$ y cubierta de $140\ \mu\text{m}$.

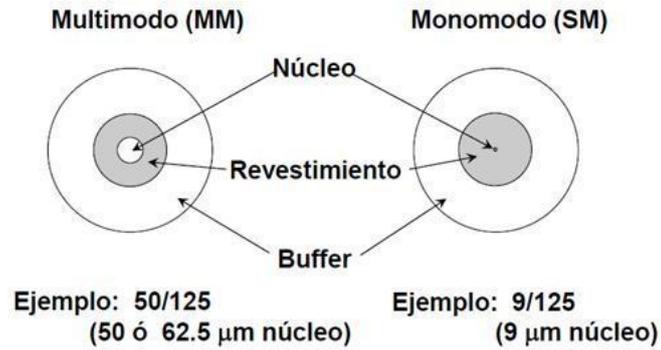


Figura 9 Tipos de Fibra óptica

Obtenido de: "Fibra monomodo y multimodo, características." Nodex, 2017.

2.7.2 Medio de transmisión no guiados

La transmisión y recepción de datos se ejecutan mediante antenas trasmisoras que irradian energía electromagnética a sus alrededores. Hay dos tipos de configuraciones:

- ✓ Direccional
- ✓ Omnidireccional

En el funcionamiento direccional la antena trasmisora emite una fuente centralizada en un punto de ella, donde la energía electromagnética actúa, por ende, las antenas emisora y receptora deben estar alineadas. En el funcionamiento omnidireccional las ondas electromagnéticas se dispersan hacia todas las direcciones, por lo tanto, la señal podrá ser recibida por varias antenas.

Clasificación por rango de frecuencias

- ✓ Radio de frecuencias
- ✓ Microondas
- ✓ Pulso de luz / laser

Tabla 6 Bandas y tipos de frecuencia

Banda de frecuencias	Nombre	Modulación	Capacidad	Aplicaciones
30-300 kHz	LF (baja frecuencia)	ASK, FSK MSK	0.1-100 bps	navegación
300-3000 KHz	MF (media Frecuencia)	ASK, FSK MSK	10-1000bps	radio am comercial
3-30 MHz	HF (alta Frecuencia)	ASK, FSK MSK	10-3000bps	radio onda corta
30-300 MHz	VHF (Muy alta Frecuencia)	FSK, PSK	hasta 100 kbps	televisión VHF y radio FM.
300-3000 MHz	UHF (Ultra alta Frecuencia)	PSK	hasta 10 Mbps	televisión UHF
3-30 GHz	SHF (Súper alta Frecuencias)	PSK	hasta 100 Mbps	Microondas terrestres y satélite
30-300 GHz	EHF (extrema Alta Frecuencias)	PSK	hasta 750 Mbps	Enlaces cercanos de punto a punto experimentales

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Nomenclaturas de las bandas de frecuencias y de las longitudes”. UIT-R, 2015.

2.7.3 Direccionamiento IP

Es cuando un equipo de enrutamiento envió paquetes de información que atraviesa la red de un lugar a otro, donde su función es buscar la ruta más cercana y segura usando protocolos ip para su transmisión.

Direccionamiento protocolo de Internet versión 4 (IPV4)

Las direcciones IPv4 tiene un tamaño dentro de la red donde los segmentos serán repartidos sobre la red física. IPv4 está conformada por 32 bits. Dependiendo del tamaño que la red requiera se identifican por clases A, B, C, D y E.

Enrutamiento estático

define rutas específicas por donde se enviará la información desde su origen hacia su fin. Donde el administrador de la red debe configurar cada router de la misma manera para que la comunicación sea posible entre ellos. Especifica una ruta en concreto para evitar que entre los router se conecten directamente, y así realizar una conexión de extremo a extremo segura.

Enrutamiento dinámico.

Si la red es muy cambiante no es recomendable usar enrutamiento estático ya que al ser una red muy grande se deben de configurar cada uno de los enrutadores para la comunicación. Los protocolos enrutados llevan la información general, y los protocolos de enrutamiento es cuando el listado de los routers es actualizado para ver que ruta es la más óptima.

Tabla 7 Tabla de Clases de direccionamiento

CLASES DE IPV4	DEFINICION
A	Tamaño para redes muy extensas
B	tamaño para redes relativamente grandes
C	tamaño para redes pequeñas
D	idealizada para permitir una dirección de red privada
E	esta clase de IP está reservada para fines experimentales.

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Introducción a las redes CNNA v7”, 2018

Direccionamiento protocolo de Internet versión 6 (IPV6)

Una dirección IPV6 está hecha por un compuesto de 128 bits, adicional los cuartetos están mostrados en formato hexadecimal. Esta versión presenta una mayor capacidad de transmisión, desplazamiento, escalabilidad y envío de datos más seguro.

Características de IPV6:

- ✓ Amplio número de direccionamiento
- ✓ Optimización de procesos de multicast y unicast
- ✓ Configuración automática de los nodos de red
- ✓ Calidad de servicios
- ✓ Enrutamiento eficaz en conexiones troncal
- ✓ Movilidad amplia.

- ✓ Dispone de un formato expresado en puntos, representados

Calidad del servicio (QoS)

Es un conjunto de mecanismos de diseños de red que sirven para distinguir los distintos flujos de tráfico que atraviesan una red, donde pueda garantizar que la comunicación sea estable y excelente entre usuarios del servicio. Algunos parámetros que gestiona QoS son:

- Retardo: es un parámetro que considera el tiempo de transmisión de paquetes de un punto al otro. Considera otros factores físicos como equipos, medio de transmisión, tal que su valor de respuesta no puede disminuir, con algunas excepciones como fallos o fracturas de la red de datos.
- Jitter: es unos parámetros que cumple la función de calcular el tiempo de llegada de los paquetes de información, ya sean constantes o de la red. Debido al tiempo en cola que permanecen los paquetes hasta que los equipos puedan procesarlos y enviarlos, el valor de este parámetro es diferente a cada tiempo de llegada. Afecta mayormente a servicios de comunicación en tiempo real o en vivo. Otro punto es que afecta al cargar videos alojados en un servidor donde existe una alta demanda en el mismo momento. Para que existe una calidad óptima de comunicación hay que gestión correctamente las colas de equipos de red y terminales.
- Ancho de banda: nuestra la capacidad máxima de un canal donde se puede transferir información, y también depende del medio en que se trasmite.

2.7.4 Protocolos de enrutamiento

Es un algoritmo de enrutamiento inteligentes que cumple con la función de escoger la mejor ruta para los paquetes de información.

Las clases de protocolos de enrutamiento son:

- Distancia vectorial
- Gestiona la longitud y direccionamiento de la red
- Situación de enlace
- Actualiza automáticamente cambios en la red en dirección y topología
- Es capaz de sostener 2 topologías distintas, por ejemplo: protocolo de enrutamiento de puerta de enlace inferior mejorado (EIGRP).

Los núcleos de protocolos son:

- Protocolo de puerta de enlace interior (IGP) comparten datos de direcciones en el interior de un sistema autónomo (AS) tales como: RIP, OSPF, EIGRP)
- Protocolo de puerta de enlace exterior (EGP) comparten información entre sistemas autónomos tales como: BGP

2.7.5 Protocolos sin y con clase.

Dentro del conjunto de los protocolos de sin clase tenemos: RIPV2, EIGRP, OSPF E IS-IS donde implementan actualizaciones la máscara de subred, los protocolos de enrutamiento sin clase admiten VLSM (Máscara de subred de tamaño variable) y CIDR (direccionamiento interdominio sin clase).

RIPV2: suma los cambios o actualizaciones de manera automática al intercambiar información en el enrutamiento.

EIGRP: es un protocolo que ayuda a escoger la mejor ruta y evitar bucles.

OSPF: traza los caminos de red de forma completa, seguido selecciona la ruta de menor coste con respecto a los caminos trazados previamente. Cada router posee su propia traza de la red.

IS-IS: menor mente usada, este protocolo funciona como un sistema de conexión intermedia y de forma jerárquica.

Actualmente la mayoría de datos que requieren protocolos enrutamiento sin clase son capaces de admitir VLSM, redes no lineales y entre varias funcionalidades. Los protocolos de enrutamiento con clase no utilizan la máscara de subred al enviar información en los cambios de las rutas. Al inicio los protocolos con clase como RIP (El Protocolo de Información de Encaminamiento) asignaban funciones de clase A, B o C. No era necesario mantener la máscara de subred actualizada ya que el enrutamiento de la red se determinaba en función del primer octeto de la dirección de red.

2.7.6 VLSM (Máscara de subred de tamaño variable)

Es técnica de enmascaramiento que permite dividir una red lógica en subredes con una longitud más pequeña o del mismo tamaño, con el objetivo de satisfacer un grupo o varios grupos de terminales conectadas y mejorar el enrutamiento de la red.

Características VLSM

- Permite segmentar un espacio de la red en partes desiguales dependiendo de la necesidad de la misma subred.

- La máscara de red varía debido a la cantidad de hosts (terminales) que se toman para una medida específica.
- Las redes forman subredes al dividir las, posteriormente estas se dividen en redes más pequeñas, convirtiéndolas fácilmente escalables en redes pequeñas.
- Es recomendable al crear redes con VLSM comenzar con subredes extensas y finalizar con las más pequeñas.
- Reducir el tráfico de manera que optimice el tráfico de la transmisión de datos.

Red Serial

Una conexión punto a punto de LAN y WAN se nombra conexión de línea arrendada, debido a que la línea de conexión al ser extensa y compleja (figura), por lo general son empresas proveedoras de servicios telefónicos e internet. Las compañías cancelan una mensualidad continua para establecer la conexión entre ambos sitios remotos de extremo a extremo. Es relevante entender el funcionamiento de la comunicación serial punto a punto (figura 10). La comunicación de tipo serial es un método de transmisión de datos en que la información se transmite de manera constante por solo un canal de comunicación bidireccional.



Figura 10 Conexión serial punto a punto

Obtenido de: “Redes y conectividad de Cisco CNNA”, 2017

Comunicación serial

El protocolo donde se realizan las comunicaciones de un enrutador encapsula los datos, posterior con la información encapsulada las tramas se envían a la WAN por un medio físico. Existen diferentes métodos de atravesar una WAN, donde el enrutador receptor utiliza el mismo tipo de protocolo en la comunicación, con el objetivo de desencapsular la información de llegada (figura 11). Los estándares de comunicaciones serial cumplen una señalización distinta:

RS-232: de los puertos serial en ordenadores personales cumplen con el estándar RS-232C o los estándares RS-422 y RS-423. Se usa 9 pines o de 25. Los módems, ratones e impresoras utilizan puerto de serie en su interfaz

V.35: estándar conocido intercambiar información sincrónica de alta velocidad, donde hace una combinación de circuitos telefónicos y el ancho de banda. Generalmente se usa para comunicar módems a los multiplexores. Interfaz serial de alta velocidad (HSSI): soporta velocidades de transferencia de hasta 52Mb/s, los expertos utilizan HSSI para conectar los enrutadores entre LANs y WANs por medio de líneas de altas velocidades como líneas T3.

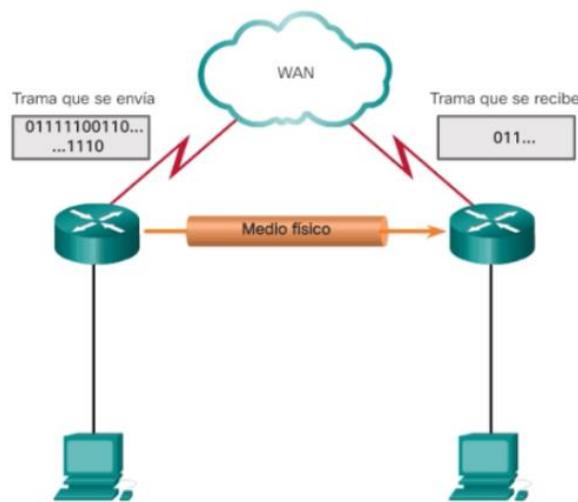


Figura 11 Proceso de la comunicación serial

Obtenido de: “Redes y conectividad de Cisco CNNA”, 2017

Aplicaciones VLSM

Se utiliza al direccionar las subredes segmentadas como: WAN y LAN como el siguiente ejemplo lo indica (figura 12).

- A cada segmento de LAN se le asigna una máscara de subred con prefijo 27
- A cada segmento WAN se le asignara una máscara de subred con prefijo 30

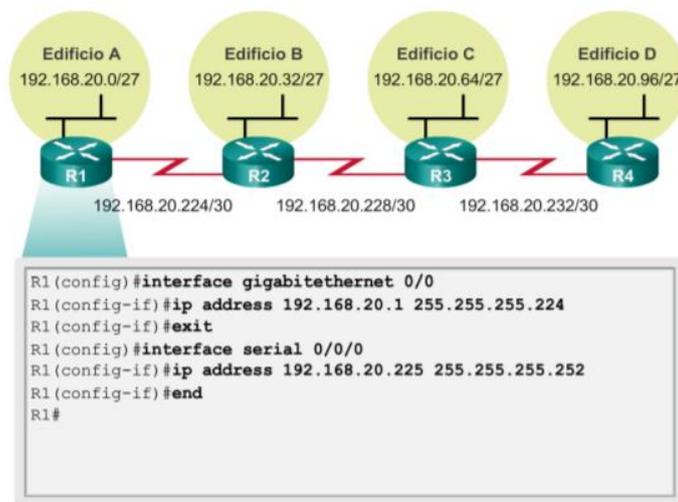


Figura 12 Topología de la red: subredes VLSM

Obtenido de: “Redes y conectividad de Cisco CNNA”, 2017

Tabla 8 Prefijos y tamaño de la máscara de subred

Prefijo de red CIDR	Direcciones disponibles	IP Equivalente decimal con punto de subred
/19	8,192	255.255.224.0
/20	4,096	255.255.240.0
/21	2,048	255.255.248.0
/22	1024	255.255.252.0
/23	512	255.255.254.0
/24	256	255.255.255.0
/25	128	255.255.255.128
/26	64	255.255.255.192
/27	32	255.255.255.224

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Introducción a las redes CNNA v7”, 2018

2.8 Circuito cerrado de televisión (CCTV)

2.8.1 Generaciones de los Sistemas CCTV

Los sistemas dirigidos a CCTV comúnmente conocidos como circuito cerrado de televisión, gestionan el monitoreo de zonas locales y remotas, permite el control de peligros con miras para la seguridad de individuos, inmuebles y maquinaria, adicionalmente ayuda a

reducir pérdidas debida a eventos relacionados por delincuencia, o eventos fortuitos tales como; incendios, inundaciones, fallos eléctricos, iluminación etc. (Taccone, 2013). En un inicio estos sistemas funcionaban en forma de capturas de fotogramas en redes cerradas con comunicaciones limitadas debido a diferentes tipos de cables tales como; electricidad, sonido y cámaras.

En la segunda generación los CCTV se les incorpora equipos de filmación para video digital (DVR-Digital Video Recorder). Un DVR consiste en transformar una señal análoga a digital, posterior poder guardarla en un disco duro (HDD-Hard Disk Drive). Sin embargo, este almacenamiento ocupaba mucho recursos y espacio físico para los equipos, además implica que se deberá convertir de nuevo de una señal digital a analógica para ser reproducidas en monitores haciendo que la calidad de la imagen sea cada vez degradada por el proceso de conversión. Otra desventaja es el cableado al extenderse por cámaras remotas o distantes, produciendo atenuación.

En la tercera generación los sistemas CCTV utilizan para su funcionamiento protocolos TCP/IP para sus configuraciones del circuito. Estos utilizan tipos de conexión tales como: cableado UTP, hilos de fibra óptica e inalámbricas. Su transmisión de datos es de manera digital y la unidad de almacenamiento se denomina NVR (Network Video Recorder). La mayor diferencia entre la unidad DVR y NVR es que la conexión de NVR es posible desde cualquier terminal o dispositivo conectado a la red de datos y guardarlo en el equipo que este en uso. Una ventaja es la resolución ya que estas se miden Pixeles, donde DVR usa líneas de (resolución PAL 576 líneas) (Martí, 2013, p. 6). La importancia de implementar cámaras IP es poder aumentar la resolución y usar la infraestructura CCTV analógica (cable coaxial). El contraste de los sistemas digitales y analógicos plantea una división de componentes. Son cuatro factores comunes; la adquisición de video, envío de la señal, unidad de almacenamiento, gestión y control de video. Se muestra como en la (figura 13)

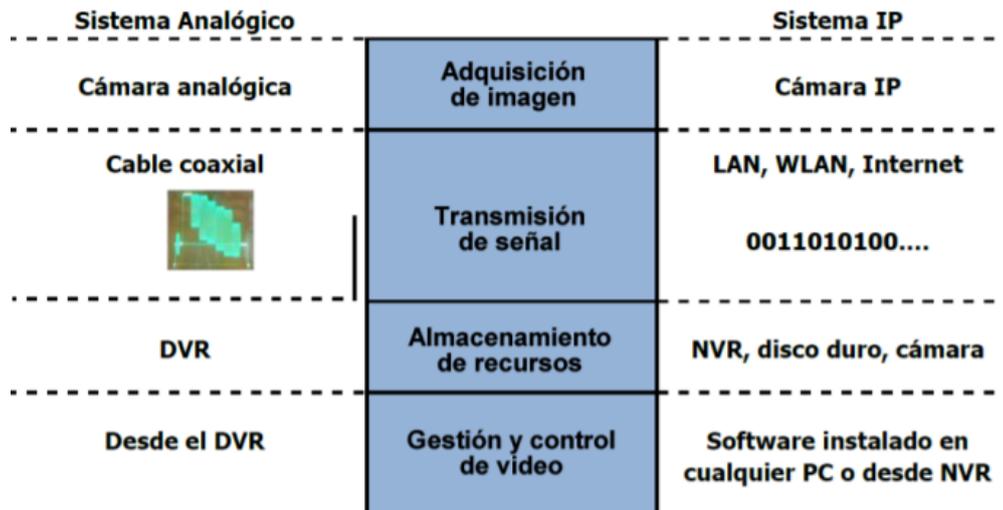


Figura 13 Componentes de los Sistemas CCTV

Obtenido de: “Componentes de Sistema CCTV”. Martí, 2013

2.8.2 Sistemas DVR.

Cada conexión de este sistema es punto a punto, quiere decir que cada cámara esta conecta al DVR por medio de cable coaxial de 75Ω. Este sistema requiriere instalaciones adicionales para su alimentación y en algunos escenarios control de telemetría.

La telemetría señala las magnitudes físicas y posterior envió de datos hasta su controlador del sistema, el objetivo es medir parámetros eléctricos. La imagen de video está compuesta por grupo de líneas en diferentes cuadros en dos aspectos una sostiene los datos de luz y por otra parte la imagen de color. Esta usa un estándar PAL (Phase Alternating Line) indica que la imagen está compuesta por 625 líneas, pero solo 576 suelen utilizarse (figura 14).

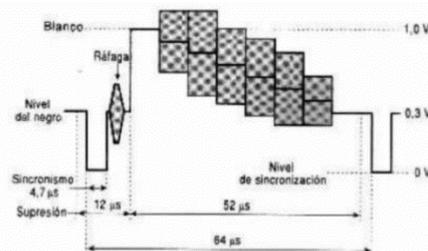


Figura 14 Señal de video compuesta (PAL)

Obtenido de: “Componentes de Sistema CCTV”. Martí, 2013

El componente principal de este sistema es el DVR ya que tiene la función de recibir las señales de los demás equipos del circuito, dando como una desventaja la saturación por la alta demanda.

El filmador cumple en digitalizar la imagen en efecto por este proceso de las cámaras la imagen es comprimida por este equipo bajo un programa o elementos físicos, que construye una conexión simultánea de algunos equipos que capturan la imagen en cuadros por segundo, adicionalmente solo quienes estén conectados al DVR pueden acceder únicamente a la red. La complejidad de implementar un sistema analógico es correspondiente al trabajo de líneas y cableado físico que lleva su instalación. En el mantenimiento y control no es necesario ser un especialista como muestra en la figura 15 un esquema de instalación.

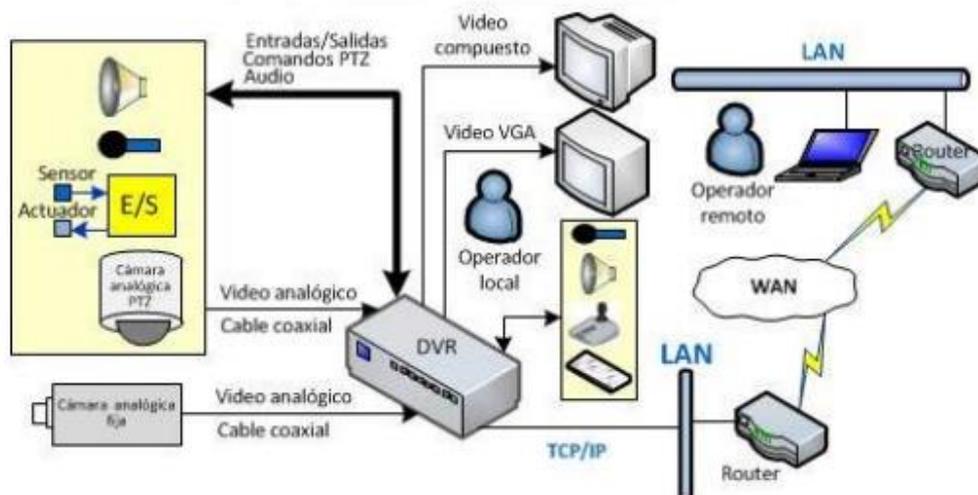


Figura 15 Esquema de CCTV analógico

Obtenido de: "Componentes de Sistema CCTV". Martí, 2013

2.8.3 Sistemas NVR (IP)

Este sistema se diferencia entre la forma de cómo se adquieren las imágenes, debido a que la resolución de la imagen viene en formatos digitales. Esto ayuda a que no se pierda calidad de imagen al no tener que transformar la imagen como el sistema anterior. Las cámaras son conectadas a la red ya sea por cableado o por medio inalámbrico. El equipo NVR almacena y envía los datos o imágenes a la internet en tiempo real. El operador puede acceder a la red para poder monitorear y gestionar las imágenes o videos en cualquier parte del mundo.

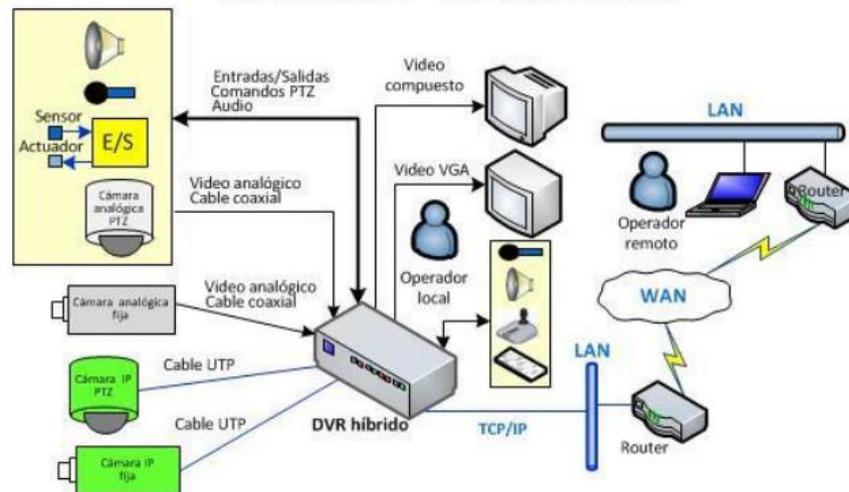


Figura 16 Esquema de CCTV NVR

Obtenido de: “Componentes de Sistema CCTV”. Martí, 2013

2.8.4 Sistemas Híbridos analógicos / IP

La tecnología de vigilancia híbrida es una gran alternativa para poder satisfacer muchas necesidades de alta prestación y de costeable, donde puede utilizarse la misma infraestructura del cableado coaxial para transmitir cámaras de video digital por medio de cámaras IP (Figura 17). Esta es una de las mayores soluciones actuales si las empresas ocupan sistemas analógicos pueden migrar o actualizar sus sistemas de seguridad IP con el objetivo de reducir o evitar sobrecostos en una infraestructura desde cero.



Figura 17 Esquema DVR Híbrido CCTV

Obtenido de: “Componentes de Sistema CCTV”. Martí, 2013

2.8.5 Cámaras de vigilancia

Las cámaras pueden clasificarse de acuerdo a sus especificaciones, estas características tienen una función en concreto a continuación, las cámaras de vigilancia más típicas:

Red PTZ: significa Pan-titi-zoom, su función es poder grabar con ángulos giratorios, desnivel y acercamientos, perfecta para adaptarse a todo tipo de terrenos, seguimiento de lente y trayectorias.

Box: la cámara se la conoce con este nombre debido a su forma geométrica rectangular, está formada de manera que separa la parte óptica del cuerpo, se usa típicamente en campos profesionales donde se necesitan en puntos visibles cercanos y exteriores. Tiene una protección adicional o blindaje para el ambiente.

Bullet: la presente cámara tiene su nombre debido a la forma cilíndrica que por sus dimensiones y considerando su diámetro en longitud se asemeja a un proyectil de armas de fuego. Integra en su infraestructura la adquisición de fotos con visión nocturna. Ideal para exteriores.

Minidomo: se asemeja a una cúpula, de ahí su nombre, se utiliza comúnmente en lugares internos y zonas protegidas. Tiene prestaciones específicas como equipos resistentes a variaciones ambientales, vandalismo y luces infrarrojas para poder monitorear en la oscuridad.

2.8.6 Medios y transmisión de señal

Cable coaxial: conformada por centro de cobre, cubierta blindada que sirve de aislante para protección de interferencias electromagnéticas. Para transmisión digitales se usa una frecuencia de 50Ω , y por medio físico analógico con frecuencias de 75Ω (Valdes, 2015).

Par trenzado: constituido por cuatro pares trenzados con el objetivo de reducir el ruido de los campos electrográficos entre otros pares. (Valdes, 2015).

Fibra óptica: el medio más llamativo y funcional donde su ventaja es la inmunidad a interferencias, sin embargo, al ser muy frágil (fibras de vidrio) su instalación y soporte del sistema completo puede tener un alto costo.

Tabla 9 Velocidad de transmisión por cable.

Tipo de cable	Nomenclatura	Distancia máxima metros	Ancho de banda	
Coaxial Thincknet	10Base-5	500	10	
Coaxial thinnet	10Base-2	185	10	
UTP Cat3/Cat5	10Base-T	100	10	
UTP Cat3	100Base-T	100	100	Mbps
UTP Cat5	100Base-TX	100	200	
Fibra monomodo	100Base-FX	400	100	
Fibra multimodo	100Base-FX	2000	200	
UTP Cat 5e	1000Base-T	100	100	
UTP Cat 6	1000Base-TX	100	1	
Fibra multimodo	1000Base-SX	550	1	
Fibra monomodo	1000Base-LX	5.000	1	Gbps
Twinaxial	10GBase-CX4	15	10	
UTP Cat6a/Cat7	10GBase-T	1000	10	
Fibra multimodo	10GBase-LX4	300	10	
Fibra monomodo	10GBase-LX4	10000	10	

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Medios guiados para transmisión de datos”. Martí, 2013

2.9 Sistemas de Seguridad

2.9.1 Control de acceso al lugar.

Actualmente control de accesos puede ser gestionado por muchas maneras tales como: tarjetas digitales electromagnéticas, códigos de barras, accesos biométricos o una combinación de los ya mencionados. La seguridad biométrica es la más sofisticada, debido a que es la interacción de un dispositivo que tiene función de identificar o reconocer a un individuo en base a su rostro, huellas dactilares o retina, a través de una base de datos donde se almacena información donde una señal permite el acceso o bloquea la cerradura comúnmente metálica.

Control de tarjetas: el nivel de autorización de cada tarjeta es gestionada por la unidad central de procesos (UCP). Controla el nivel de acceso por cada tarjeta donde limita que

áreas del lugar puede entrar el personal, en caso de pérdida o robo las tarjetas pueden ser suprimidas del sistema sin afectar su funcionamiento.

Registros de ingresos y salidas: la UCP puede crear accesos de las lecturas donde se almacena la hora y fecha de las personas que ingresaron a un área específica.

Integración de sistemas: se puede integrar los sistemas de CCTV, incendios con el control de acceso para en caso de urgencia deshabitar las puertas y poder hacer uso sin restricciones para poder salir o desalojar el edificio.

2.9.2 Componentes de sistemas de seguridad (Biometría y Perimetral)

Sistemas biométricos

Su funcionalidad es autenticar a una persona por sus características corporales como: iris ocular, manos, voz o el rostro. El registro del individuo es el inicio de la autenticación, el sistema recibe ese rasgo único del individuo y procesa una señal (figura 18) para negar o acceder la entrada al área deseada.

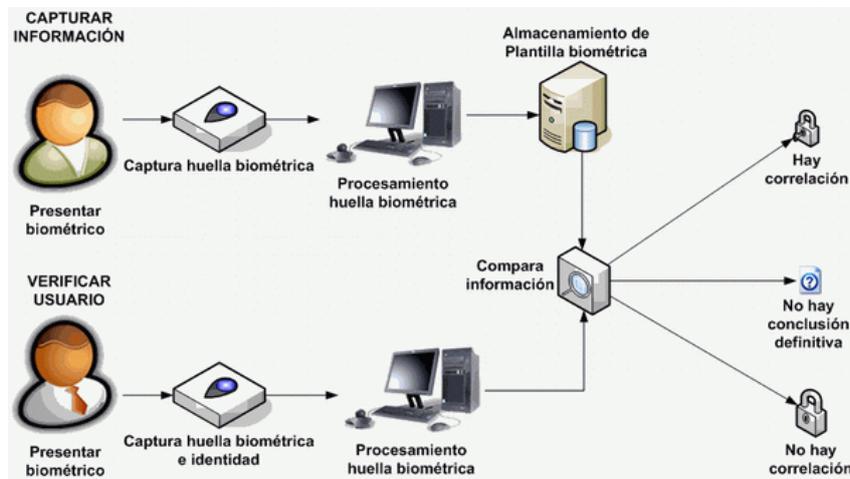


Figura 18 Esquema de sistema de detección biométrico

Obtenido de: “Sistema de seguridad basados en biometría” Osorio, J. A. C., Aguirre, F. A. M., & Escobar, J. A. M. (2010).

Reconocimiento facial: se extraen los rasgos de la cara del sujeto a través de imágenes o de un video. La interpretación se puede identificar en 2D o 3D. Detecta al tener un rostro cerca donde se realiza un seguimiento de las facciones, localización y escalas. Sitúa los lados de la cara transformando las líneas de la cara en formas geométricas con sus características

propias del individuo como: nariz, boca, labios, la distancia de las pupilas y comisuras de los labios (figura 19), al igual de la escala de colores y tonalidades de la piel.

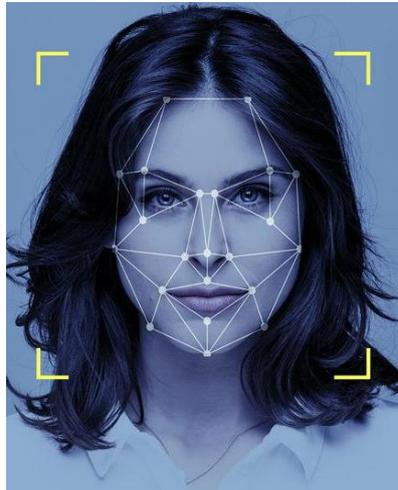


Figura 19 Reconocimiento Facial.

Obtenido de: “Sistema de seguridad basados en biometría” Osorio, J. A. C., Aguirre, F. A. M., & Escobar, J. A. M. (2010).

El vector de geometría al analizar el rostro se compara con los demás vectores almacenados en la base de datos que al encontrar un porcentaje alto de similitud se muestra la identidad del sujeto.

Lectores de proximidad

Sistema de reconocimiento, almacenamiento de datos remotos. El objetivo de esta tecnología es transmitir información sobre un objeto específico (tarjetas), mediante ondas de radio donde no requiere ningún contacto ni visión entre el emisor y receptor con mucha disponibilidad de espacio de almacenamiento, donde no requiere el reemplazo de la cinta al cambiar o editar la información a diferencia de los sistemas de códigos de barra (figura 20). El emisor nombrado como tarjeta de proximidad formado por dos partes: elementos electrónicos en conjunto que pueden almacenar datos, y la segunda un módulo de radiofrecuencia. Receptor o nombrada como lector de proximidad es fundamental que sea compatible con la tarjeta de proximidad que se use, donde se induce campos electromagnéticos a la pequeña antena de la tarjeta con el objetivo de intercambiar información. Dichas frecuencias que son la indican el nivel de acceso entre diferentes áreas variando sus valores, generalmente son de 13.56 MHz debido a que esto fuerza a que la persona se acerque hasta algunos centímetros con la tarjeta de proximidad.



Figura 20 Tarjeta de Proximidad.

Obtenido de: “Sistema de seguridad basados en biometría” Osorio, J. A. C., Aguirre, F. A. M., & Escobar, J. A. M. (2010).

Video Portero

Este dispositivo de seguridad permite una verificación visual del individuo antes de acceder a un área en específica. Su diseño mantiene una relación sobre calidad y precio. Existen muchas marcas que presentan imágenes a color y con una alta resolución (pantallas LCD/TFT), donde alcanzas desde los 0.3 MPx a los 3MPx, comúnmente los modelos actuales disponen de teclado, marcos metálicos y tornillos antirrobo.

- **Conectividad:** establece una conexión con una terminal inteligente como: celulares inteligentes, teléfono IP y Ordenadores a través de internet. Esta convivencia facilitara el acceso a las diferentes áreas de un lugar.
- **Contestadora remota:** facilita la comunicación entre un visitante deje un mensaje o poder visualizarlo desde lejos, en caso de que nadie responda el llamado, se puede enviar un correo o una notificación al operario.
- **Intercomunicación alrededor del mundo:** esta tecnología facilita la comunicación y respuesta incluso al estar en otro país poder contestar el llamado de un visitante, mediante un dispositivo inteligente.
- **Cámara IP:** la cámara de video portero se puede utilizar como otra cámara IP más, con la finalidad de monitorear la entrada con o sin visitantes.
- **Grabación de videos:** algunos videos porteros disponen de características mas específicas como poder grabar en caso de detectar movimientos en la entrada del lugar.
- **Menor cableado:** algunos modelos con la tecnología POE (alimentación sobre conexión), se usa un único cable donde se enviará la información y también se alimentará de energía el dispositivo.



Figura 21 Esquema video portero.

Obtenido de: “VIDEOPORTERO DS-KV8402-IM hikvision. (s. f.). DELTA EU. Recuperado 12 de enero de 2022, de https://shopdelta.eu/strongvideoportero-strongds-kv8402-im-hikvision_l6_p13016.html”

Seguridad Perimetral

Cercas eléctricas el cercado eléctrico es un sistema de seguridad que realiza pulsos eléctricos de alto voltaje debido al electrificador. Su objetivo es producir una descarga que aturda a intruso por un lapso de tiempo extendido sin perdida mortal. Adicionalmente al

generar la descarga activa un sistema de alarma de alta potencia (figura22), algunos sistemas más sofisticados integran sensores de movimientos pasivos (infrarrojos), que envían notificaciones o mensajes a dispositivos inteligentes que permite alertar de presencias inusuales.

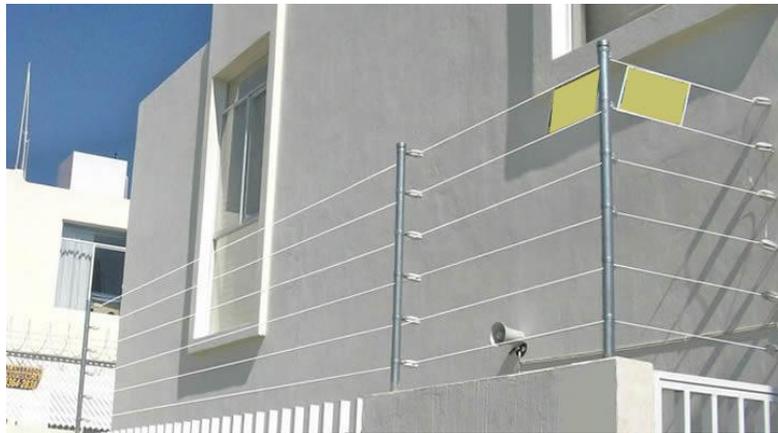


Figura 22 Cerca eléctrica con alarma

Obtenido de: “Cerca eléctrica. (s. f.). Palme tecnologías. Recuperado 12 de enero de 2022, de <http://www.palmetech.com/servicios/cearca-electrica>”

Beneficios de cercas eléctricas

- Protección a bajo costo.
- Consumo de energía bajo.
- Alarmas silenciosas o de alta potencia.
- Sistema discreto para delincuentes.

Capítulo III

3 Análisis y Rediseño

Un rediseño es de gran interés no solo por lo que se puede visualizar, también son importantes por los aspectos tales como seguridad, escalabilidad, redundancia donde por medio de la infraestructura del edificio los sistemas deben acoplarse.

Hoy en día con los avances de la tecnología disponible se tiene diferentes opciones para analizar los diferentes niveles de un edificio con sus características y dimensiones. Actualmente las infraestructuras no cuentan con mucho espacio en sus departamentos, por esta razón se debe realizar primero un estudio de las medidas del lugar, recursos disponibles, sus distancias verticales (backbone) y horizontal para el cableado estructura, efectos negativos como interferencias electromagnéticas, clima húmedo o muy seco. Por ende, se presentan los planos del lugar con sus niveles y respectivas medidas de cada departamento donde se ilustra el flujo de los sistemas ya mencionados.

3.1 Circuitos de alimentación eléctrica

El lugar al estar situado en una zona residencial, se debe tener en cuenta algunos conceptos para el balance correcto de la alimentación eléctrica y calcular la demanda del edificio (conceptos basados en la norma ecuatoriana de electricidad y NEC SB-TE).

Conceptos básicos

Factor de demanda o simultaneidad (FS o FD): valor que indica cuantos dispositivos están activos simultáneamente en un circuito o tableros. Se mide en porcentajes.

Carga o potencia instalada (CI): es la potencia total se calcula un circuito sin tomar en consideración factores de simultaneidad.

Demanda máxima diversificada (DMD): es la potencia total que se calcula de un circuito después de aplicar los factores de demanda.

Potencia de iluminación: suma de la potencia en watts (W) de todas las iluminarias conectadas en un circuito de iluminación.

Potencia tomacorrientes: es la suma de las potencias de los tomacorrientes para un diseño se estima entre 180w a 200 w por cada tomacorriente

Factores de demanda de circuitos: en este caso el área del edificio donde se realiza el rediseño cuenta con 26.75 m largo y 11.65 m de ancho equivale a 311.63 m² donde se muestra en la siguiente tabla el factor por índice de demanda en base a la distancia.

En caso de cargas especiales el factor de demanda depende de la cantidad conectados simultáneamente.

Tabla 10 Factores de demanda de Circuitos

Tipo de carga	factor de demanda (FD) Circuitos tomacorrientes	factor de demanda (FD) circuitos iluminación
vivienda pequeña o mediana (80 m ² < área < 200 m ²)	0,50	0,70
vivienda mediana - grande (200m ² < área < 400 m ²)	0,40	0,55
vivienda especial (área > 400 m ²)	0,30	0,53

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Norma ecuatoriana construcción NEC-SB-IE” 2018

Tabla 11 Factores de Cargas especiales

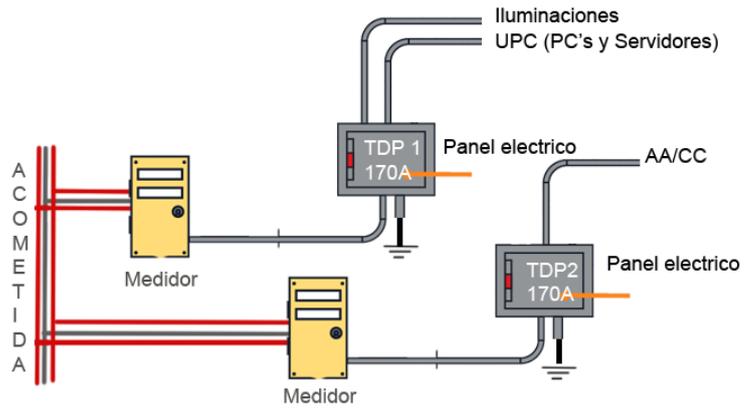
Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10KW	10KW < CE < 20KW	CE > 20KW
1	0,8	0,75	0,65

Elaborado: Rendon Rainiero modificado de “Norma ecuatoriana construcción NEC-SB-IE” 2018

Distribución de alimentación

El edificio cuenta con panles de alimentación donde se separa el UPS del departamento de tecnología que alimenta los equipos y computadoras y la otra el resto del edificio.

Los transformadores de alta potencia que proporciona la empresa eléctrica para las acometidas de zonas residenciales suelen estar entre 15 a 50 KVA, y esta dispone de uno de 50KVA. los tableros eléctricos instalados en la empresa son monofásicos con salidas de 240VAC Y 120VAC.



Figuras 23 Alimentadores y paneles de distribución

Realizado por: "Rendon Rainiero circuito de acometidas y paneles eléctricos. 2022"

Calculo demanda TDP 1**Tabla 12 Cálculo de potencia demandada TDP 1**

Circuito	potencia por dispositivos P(W) Watts	corrientes de puntos (N) unidades	Carga instalada CI(W) P x N Watts	factor de demanda	Demanda máxima diversificada DMD (CI X FD) Watts
Circuito iluminación 1	Iluminación 32	32	1024	0,90	921,60
Circuito iluminación 2	Iluminación 32	25	800	0,90	720,00
Circuito iluminación 3	Iluminación 32	19	608	0,90	547,20
Circuito eléctrico 1	200	10	2000	0,70	1400
Circuito eléctrico 2	200	10	2000	0,70	1400
Nevera	659	2	1318	0,50	659
Microondas	1200	2	2400	0,50	1200
UPS Modular	4800	5	24000	0,80	19200
demanda máxima parcial					26767,80
factor de simultaneidad entre circuitos					1
DMD total					26767,80W

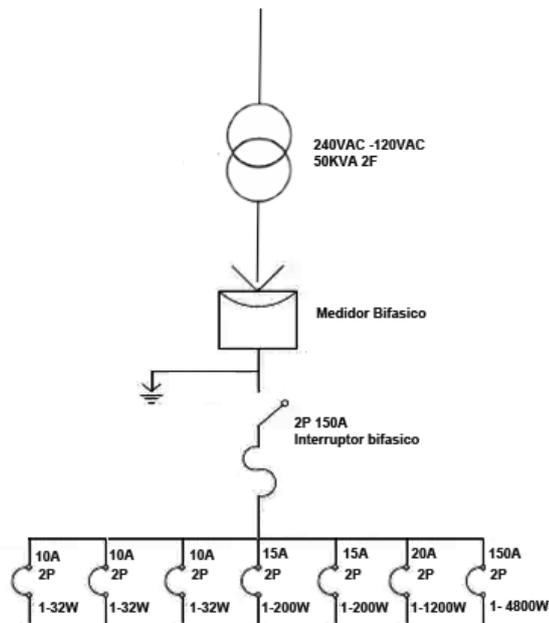
Elaborado: Rendon Rainiero “cálculo de demanda TDP1”

Esta acometida de 2F+N 240 y 120VAC proporciona energía al UPS situado en el departamento tecnológico que consta con una capacidad de 30KVA que alimenta hasta 190 computadoras en horario pico, circuitos de iluminación y circuitos de diferentes tomacorrientes. Al calcular la DMD total debe multiplicarse con el factor de potencia 0.8 estandarizado para instalaciones eléctricas.

Cable Fase 1 y Fase 2: calibre 2/0 AWG RHW/THW/THWN 75C-175A

Neutro y Tierra: calibre 2/0 AWG RHW/ 75C-175^a

Circuito para UPS: calibre 2/0 AWG RHW 175^a



Figuras 24 Diagrama unifilar

Realizado por: "Rendon Rainiero diagrama unifilar tablero eléctrico1. 2022"

Corriente total de TDP 1

Según la fórmula para hallar la intensidad del circuito se define:

$$I = \frac{DMD(W)}{0.92(VAC)}$$

$$I \text{ circuitos } 120v = \frac{4988.8W}{0.92(120)} = 45,1884A$$

$$I \text{ circuitos } 240v = \frac{21059W}{0.92(240)} = 95,3759A$$

Al sumar ambas intensidades obtenemos 140.5643A, este panel cuenta con un interruptor termomagnético hasta máximo de 170 Amperios de capacidad.

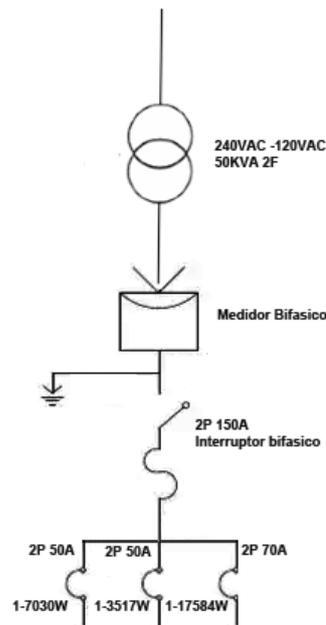
Calculo demanda TDP 2

Esta acometida de 2F+N 240VAC proporciona alimentación únicamente para los aires acondicionados de las diferentes plantas del edificio, con un interruptor termomagnético con una capacidad de 170 A máxima.

Tabla 13 Calculo de potencia demandada TDP 2

Circuito	potencia por dispositivos P(W)	corrientes de puntos (N) unidades	Carga instalada CI(W) P x N	factor de demanda	Demanda máxima diversificada DMD (CI X FD)
aire acondicionado 2400BTU	7030	2	14060	0,65	9139
aire acondicionado 1200BTU	3517	5	17585	0,65	11430,25
aire acondicionado 6000BTU	17584	1	17584	1	17584
			demanda máxima parcial		38153,25
			factor de simultaneidad entre circuitos	0,80	
			DMD total		30522,6W

Elaborado: Rendon Rainiero “cálculo de demanda TDP2”



Figuras 25 Diagrama unifilar panel 2

Realizado por: “Rendon Rainiero diagrama unifilar tablero eléctrico2. 2022”

Corriente Total de TDP 2

Según la fórmula:

$$I = \frac{DMD(W)}{0.92(VAC)}$$

$$I \text{ A. C. } 2400 \text{ BTU} = \frac{9139 \text{ W}}{0.92(240)} = 41.3904 \text{ A}$$

$$I \text{ A. C. } 1200 \text{ BTU} = \frac{11430,25 \text{ W}}{0.92(240)} = 51.7674 \text{ A}$$

$$I \text{ A. C. } 6000 \text{ BTU} = \frac{17584,2 \text{ W}}{0.92(240)} = 79.6386 \text{ A}$$

$$I = \frac{30522,6}{0.92(240)} = 138,24 \text{ A}$$

Reemplaza valores y la corriente en cada fase será 138,24 A, al contar con un interruptor termomagnético de 170 Amperios de capacidad no habrá problemas en su demanda.

3.2 Planos del lugar

Planos actuales, Planta baja



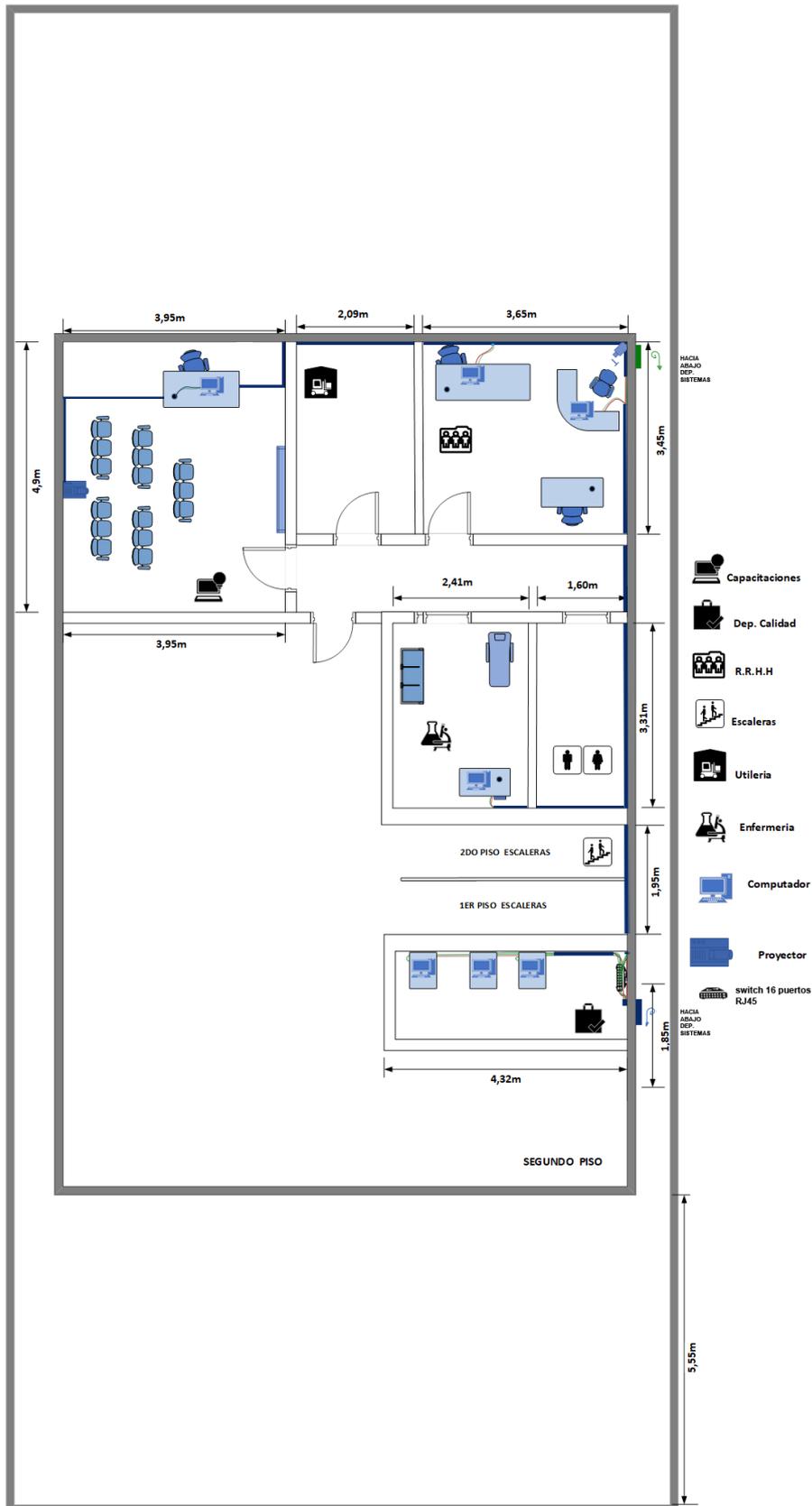
Elaborado: Rainiero Rendon, plano actual de planta baja Telinteg S.A

Primer piso actual.



Elaborado: Rainiero Rendon, plano actual de primera planta Telinteg S.A

Segundo piso actual.



Elaborado: Rainiero Rendon, plano actual de segunda planta Telinteg S.A

Análisis de Situación actual.

Se revisa las diferentes plantas del edificio, comprobando que la ubicación del departamento de sistemas no es correcta, ya que se ubica en la planta baja al ras del piso, donde existe altos grados de partículas de humedad y polvo, lo que afecta la estabilidad de los sistemas y servidores, donde han ocurrido fallos anteriormente.

Las acometidas de alimentación eléctrica se encuentran ubicadas a 60 centímetros del suelo, con poca distancia de separación, convirtiéndolo en un lugar poco accesible dificultando su mantenimiento y distinción del cableado.

Existen instalaciones inadecuadas para el sistema CCTV y de red de datos, donde hay tubos holgados colgando verticalmente de un piso a otro por la parte externa de la infraestructura del edificio, dejando cables expuestos a la intemperie. Actualmente el sistema de seguridad carece de sensores de movimiento en puertas y ventanas que permite detectar alguna presencia, y ciertos puntos se encuentran sin vigilancia por las cámaras de seguridad como en el segundo piso (plano actual segundo piso).

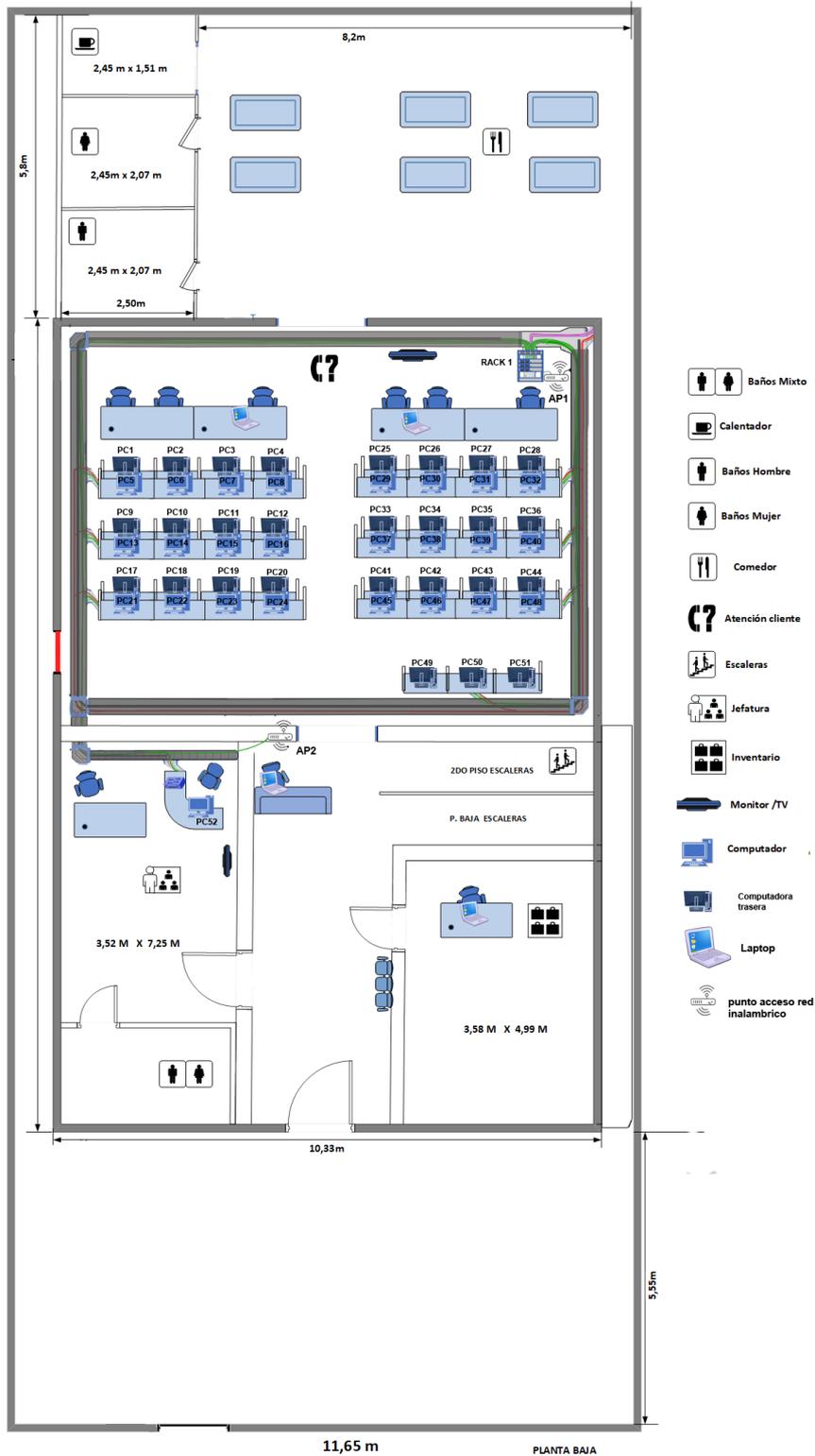
Al disponer de un solo proveedor de internet el Administrador de red configura la banda ancha en 2 enlaces, el primero para la navegación o acceso a internet, y el otro enlace para los aplicativos nativos de la empresa. En casos de presentar escenarios donde el acceso de internet es suspendido o ausente, el sistema de red y CCTV de la empresa presentan un riesgo de continuidad, dejando fuera de servicio sus operaciones.

En la distribución de computadoras conectadas hacia el usuario final, en el diseño actual (plano actual planta baja), el área de atención al cliente está conectadas por cable RJ45 categoría 5, donde hay 8 computadores instalados por módulo de mesa, donde la conexión a los switches domésticos es de 16 puertos sin embargo, este tipo de switches tienen una desventaja debido que cuentan con poca memoria RAM, lo cual es causante de fallos de transmisión y colisión por la alta demanda del tráfico de información que exige una empresa. Cada planta cuenta con estos switches de bajo rendimiento, los cables de red viajan sostenidos firmemente por canaletas plásticas cerradas con dirección hacia el departamento de sistemas. Esto incumple las normativas de puntos de consolidación, según los estándares TIA/EIA-568-A, B la carencia de puntos de consolidación compromete la manipulación de equipos activos o de transmisión de datos.

La red lógica de esta empresa se encuentra distribuida en pequeños grupos o áreas de trabajo, donde es recomendable por su pequeño tamaño designar el direccionamiento de IP's de equipos y computadores, debido a que se han presentado escenarios de lentitud e

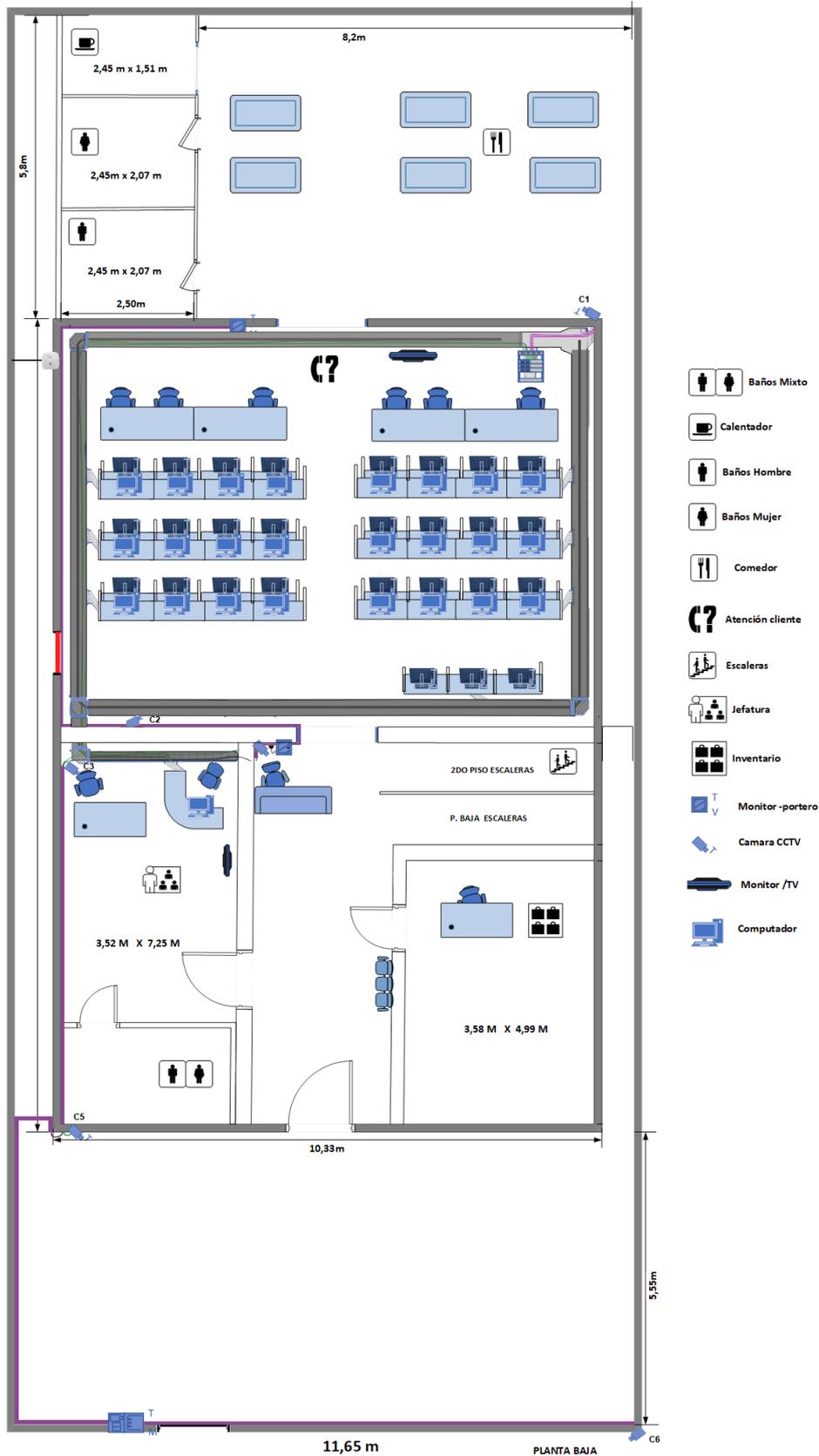
intermitencia en el software o aplicaciones utilizados en la gestión, incluso cuando no hay pérdida de conexión o saturación de internet.

Planos Rediseño planta baja (sistema de red)



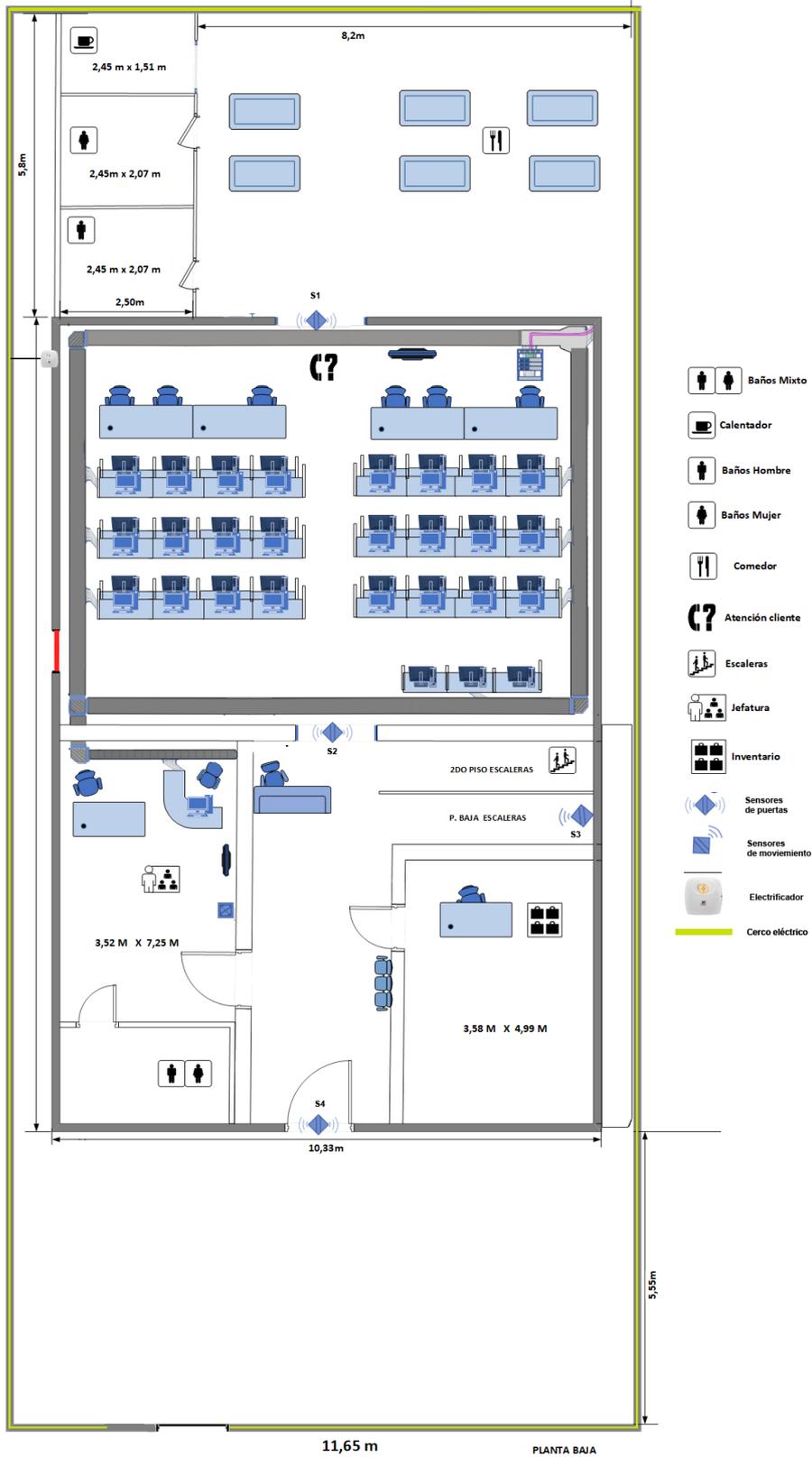
Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de planta baja Telinteg S.A

Planos Rediseño planta baja (vista solo CCTV)



Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de planta baja CCTV, Telinteg S.A

Planos Rediseño planta baja (Seguridad)



Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de planta baja seguridad Perimetral, Telinteg

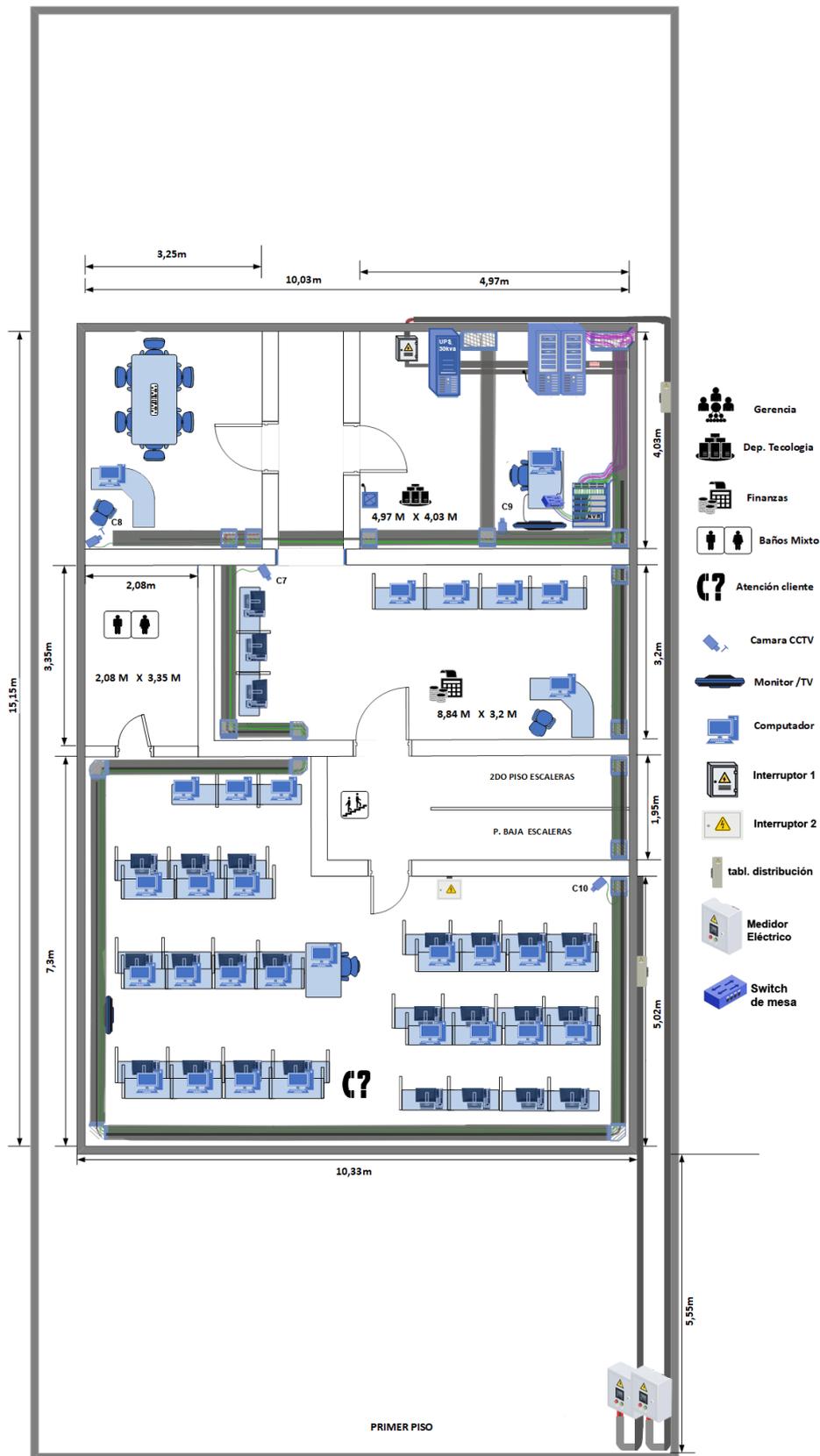
S.A

Planos Rediseño primer piso (sistema de red)



Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de primer piso Red, Telinteg S.A

Planos Rediseño primer piso (vista solo CCTV)



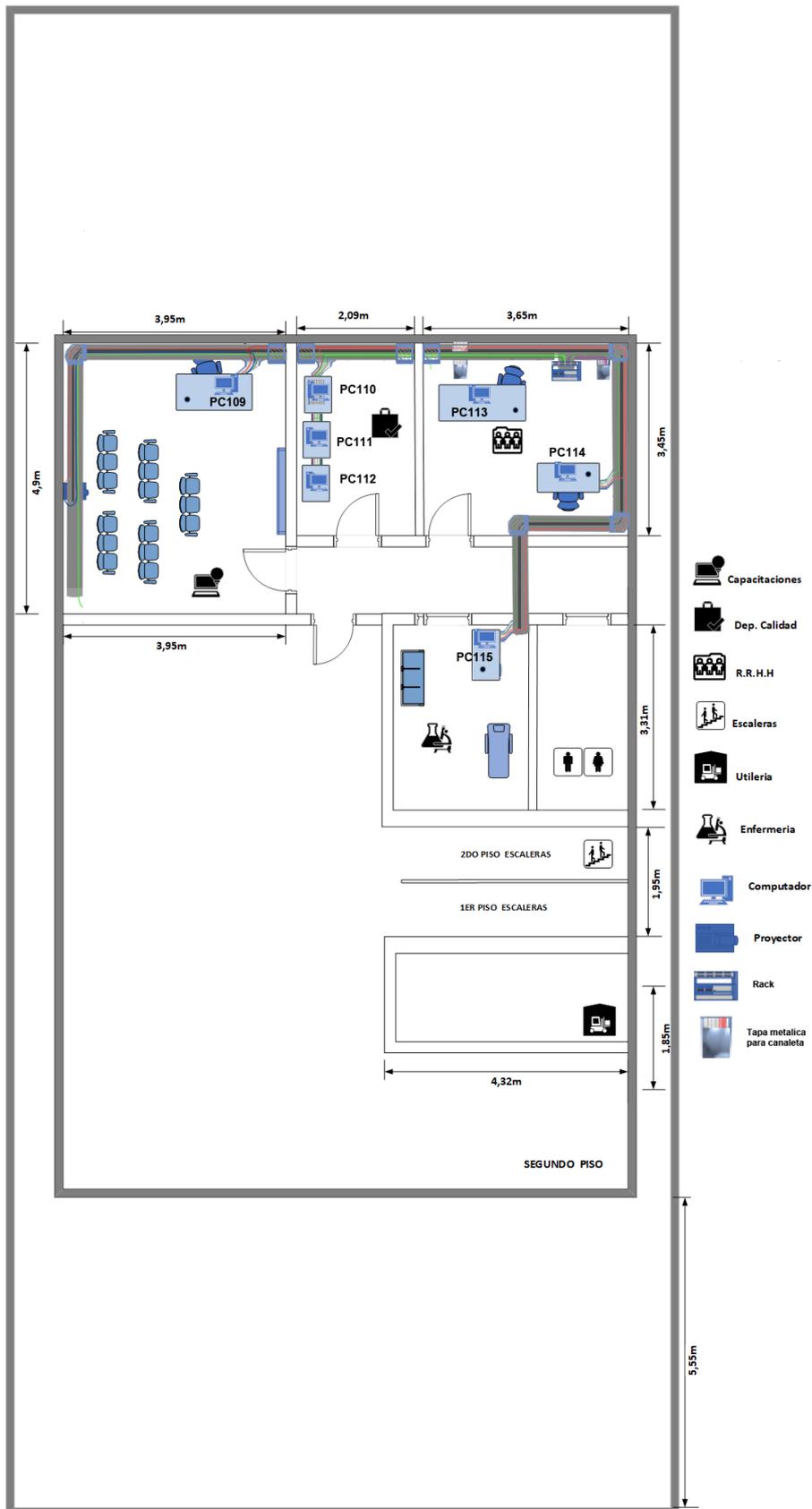
Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de primer piso CCTV, Telinteg S.A

Planos Rediseño primer piso (Seguridad perimetral)



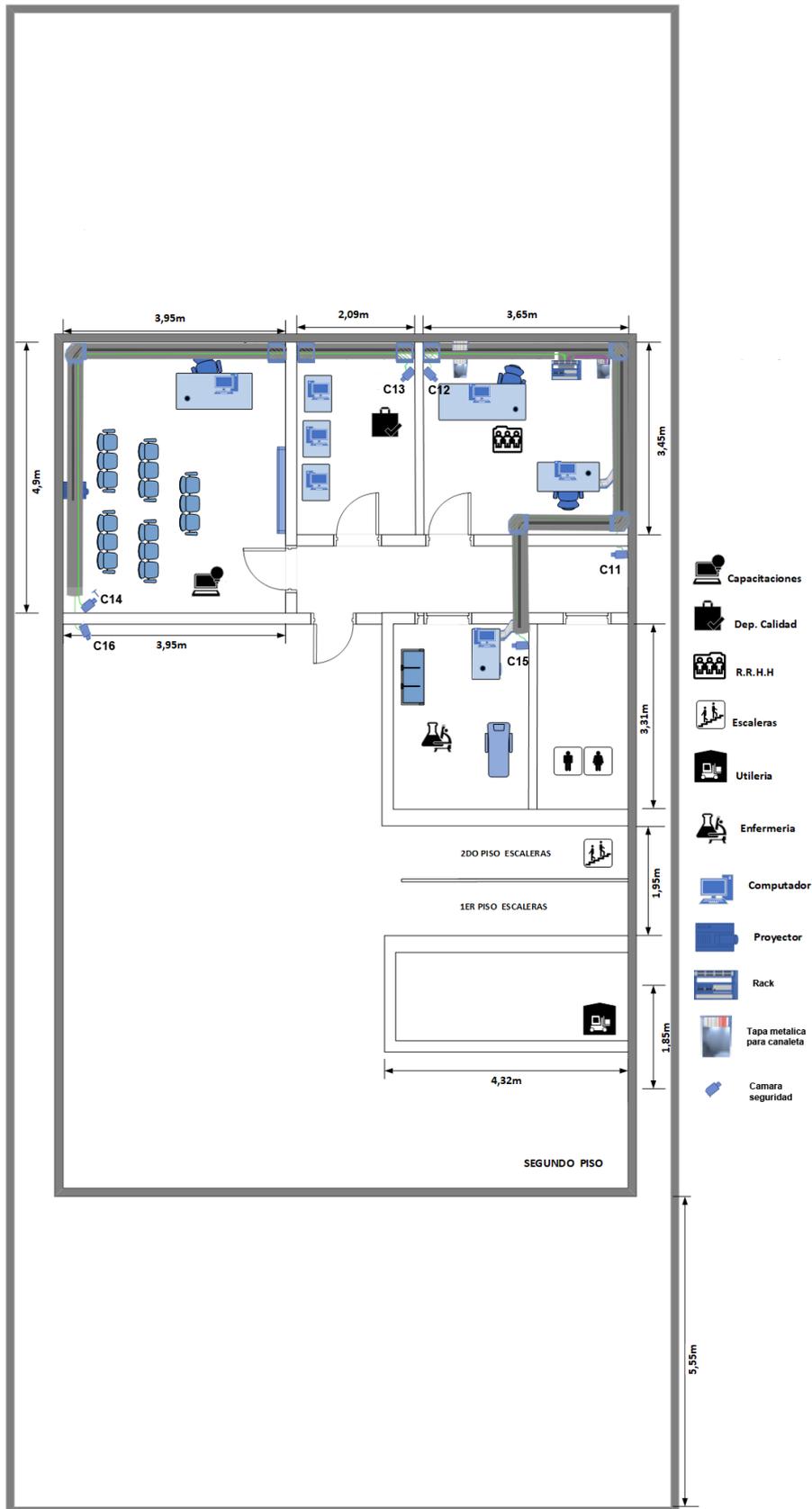
Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño de primer piso seguridad Perimetral Telinteg S.A

Planos Rediseño segundo piso (Sistema de red)



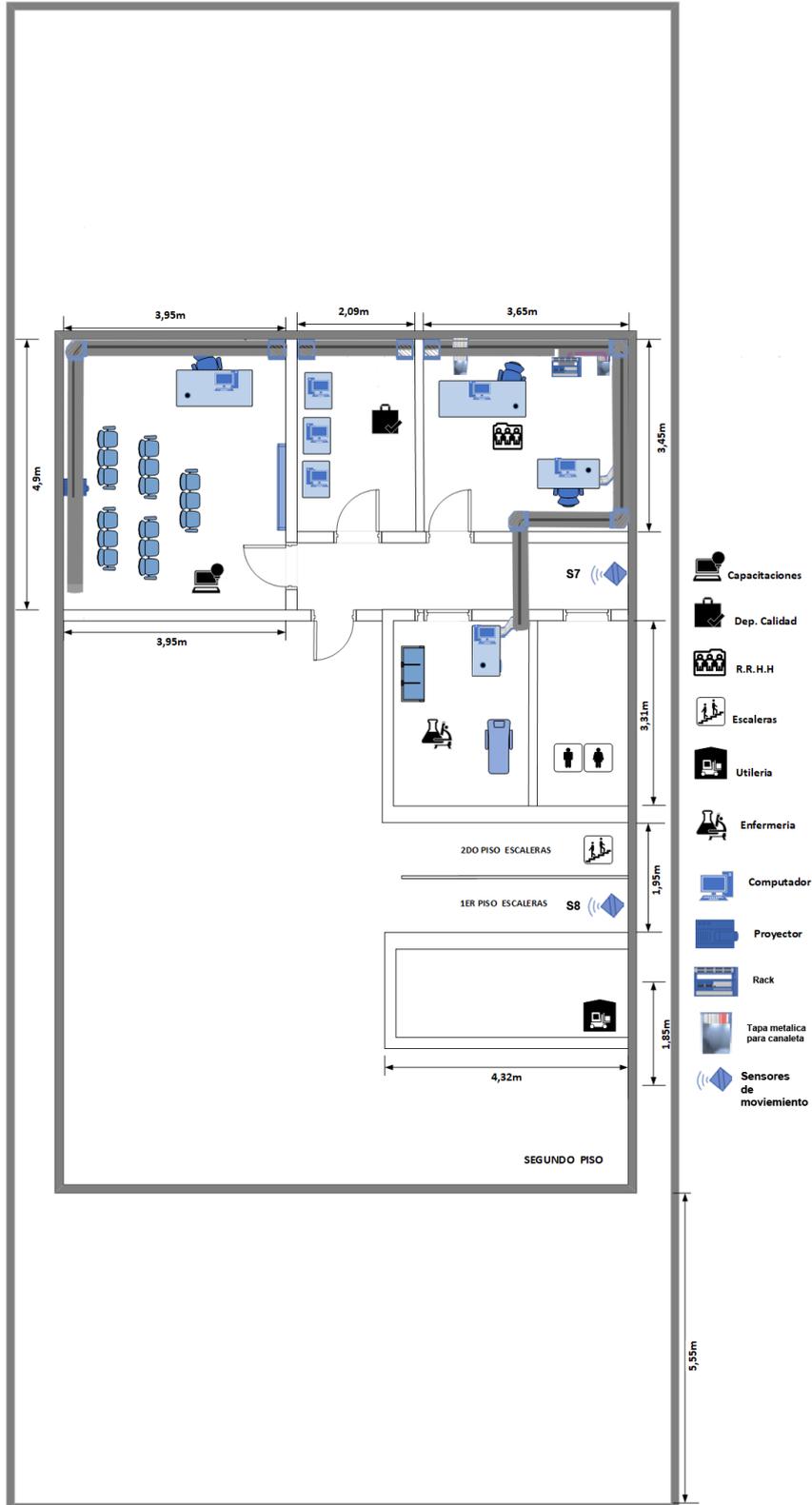
Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño del segundo piso de red, Telinteg S.A

Planos Rediseño segundo piso (vista solo CCTV)



Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño del segundo piso de CCTV, Telinteg S.A

Planos Rediseño segundo piso (Seguridad perimetral)



Elaborado: Rainiero Rendon, plano rediseño del segundo piso seguridad. Perimetral Telinteg S.A.

3.3 Memoria técnica

Situación Propuesta

El rediseño de los sistemas planteados, parte de una necesidad de mejorar y sostener el tráfico de información en el crecimiento en gestión de asesoría técnica y comercial, las 24 horas al día y 7 días a la semana. Establecer facilidades de redundancia en ciertas áreas, monitoreo en la seguridad interna y perimetral, con la integración de las tecnologías actuales para obtener un correcto desempeño cumpliendo con uno de los objetivos del trabajo.

Solución a la ubicación: el cambio del departamento de sistemas permite mejorar la distribución del cableado estructurado ya que se ubica en punto más centralizado, y con mayor espacio que beneficia la maniobrabilidad al colocar canaletas o ductos espaciados para el sistema de red y de potencia.

Disminuye el riesgo potencial a inundaciones, debido al lugar donde se encuentra Telinteg S.A al nivel del mar, susceptibles a inundaciones que ha ocurrido en épocas pasadas.

Diseño de red de datos: Las computadoras están conectadas por cables RJ45 reemplazados de categoría 5e a 6 para aprovechar al máximo la capacidad de la velocidad de transmisión de los equipos, el sistema de datos parte desde el jack de la posición de cada computadora, hasta el patch panel del rack. los cables de red están sostenidos firmemente por canaletas metálicas cerradas y con su toma al sistema de tierra, como indica la norma TIA/EIA-568.

Así mismo estas canaletas están distribuidas de acuerdo a la demanda requerida del plano, donde las conexiones provenientes de los switches realizan su recorrido hasta los patch panels del departamento de tecnología donde se establece la conexión al switch principal y lo servidores, respetando la normativa descrita.

Para la transmisión de datos de Telinteg S.A es ideal contar con switches de altas prestaciones con velocidades hasta 1GB, como resultado optimiza la transmisión de datos, reduce la latencia o cortes en la calidad de envío y recepción de la voz cuando un cliente habla o escucha al asesor durante una llamada,

También estos switches más sofisticados permiten funciones como VLAN'S para etiquetar y restringir los grupos de trabajo, y en caso de haber un aumento de numero de

equipos su escalabilidad sea práctica, sin afectar el desempeño del tráfico de datos, no como los del swiches domésticos actuales que cuentan con bajas prestaciones y se encuentran limitados.

Tomando en consideración el metraje de los tantos puntos de las plantas desde los computadores al rack, se estimó el número de máquinas de cortas y largas distancias, calculando un promedio y su distancia total.

Tabla 14 elementos red de datos planta baja.

Ubicación	Computadoras	Cable UTP 6A (horizontal) del jack al patch panel, promedio en metros	cableado para puntos de consolidación en metros	dual faceplate unidades	swiches	servidores
	PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC7, PC8	14	2	4		
	PC9, PC10, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16	18	2	4		
atención al cliente	PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC22, PC23, PC24	21	2	4	3	NA
	PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32	6	2	4		

Ubicación	Computadoras	Cable UTP 6A (horizontal) del jack al patch panel, promedio en metros	cableado para puntos de consolidación en metros	dual faceplate unidades	switches	servidores
	PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40	9.5	2m	4		
	PC41, PC42, PC43, PC44, PC45, PC46, PC47, PC48	13	4,5	2	4	
	PC49 PC50, PC51.	16	4,5	2	2	
jefatura	PC52	26	4,5	2	1	

Elaborado: Rendon Rainiero demanda de red de datos planta baja

Tabla 15 elementos red de datos primer piso.

Primer piso	Computadores	Cable UTP 6A (horizontal) del jack al patch panel, promedio en metros	cableado para puntos de consolidación en metros	dual faceplate unidades	switches	servidores
atención al cliente	PC53, PC54 PC55, PC56, PC57, PC58, PC59, PC60	9.5	1,5	4		

	Computadores	Cable UTP 6A (horizontal) del jack al patch panel, promedio en metros	cableado para puntos de consolidación en metros	dual faceplate unidades	swiches	servidores
Primer piso	PC61, PC62, PC63, PC64, PC65, PC66, PC67, PC68	13	1.5	4	1	2
	PC69, PC70, PC71, PC72,	16	1.5	2		
	PC73, PC74, PC75, PC76, PC77, PC78, PC79, PC80	6	1.5	4		
	PC81 PC82, PC83, PC84, PC85, PC86, PC87, PC88	9.5	1.5	4		
	PC89, PC90, PC91, PC92, PC93, PC94, PC95, PC96 PC97 PC98	13	1.5	4		
	PC99 PC100, PC101.	16	1.5	2		
finanzas	PC102, PC103, PC104, PC105, PC106,	26	1.5	4		
Dep. sistemas	PC107	2	1.5	1		
Gerencia	PC108	11	1.5	1		

Elaborado: Rendon Rainiero demanda de red de datos primer piso

Tabla 16 elementos red de datos segundo piso.

ubicación	Computadoras a	Cable UTP 6A (horizontal) del jack al patch panel, promedio en metros	cableado para puntos de consolidación en metros	dual faceplate unidades	switches	servidores
capacitación	PC109	7	1,5	1		
calidad	PC110, PC111, PC112	7	1,5	2	1	NA
RRHH	PC113, PC114	5	1,5	2		
Enfermería	PC115	6	1,5	1		

Elaborado: Rendon Rainiero demanda de red de datos segundo piso

Tabla 17 Puntos acceso WIFI del sistema la red

Ubicación	punto de acceso inalámbrico	banda de trabajo	IP
Planta baja	AP1	2,4 GHz y 5Ghz	192.168.100.10
	AP2		
Primer piso	AP3	2,4 GHz y 5Ghz	192.168.200.10

Elaborado: Rendon Rainiero Puntos de acceso WIFI

En la siguiente tabla 17 se detalla el diseño de direccionamiento VLSM de acuerdo al número de máquinas o host solicitados y su mascara de subred. Se obtiene la siguientes dirección clase C.

Tabla 18 Diseño VLSM por departamento

Subred	N° de Hosts	IP de red	Máscara	Primer Host	Último Host	Broadcast
Atención al cliente	97 en uso, 26 disponibles	192.168.10.0 /25	255.255.255. 128	192.168.10. 1	192.168.10. 126	192.168.10. 127
Finanzas	8 en uso, 6 disponibles	192.168.10.1 28	255.255.255. 240	192.168.10. 129	192.168.10. 142	192.168.10. 143
administrativos	11 en uso, 3 disponibles	192.168.10.1 44	255.255.255. 240	192.168.10. 145	192.168.10. 158	192.168.10. 159
Área. Sistemas	1 en uso. 2 disponibles	192.168.10.1 60	255.255.255. 248	192.168.10. 161	192.168.10. 166	192.168.10. 167

Elaborado: Rendon Rainiero direccionamiento VLSM

El uso de las VLAN permite que las subredes de atención al cliente, finanzas, administrativos y área de sistemas puedan comunicarse en su mismo grupo de trabajo, o restringiendo el acceso de diferentes áreas, de esta manera se etiqueta las subredes para poder establecer seguridad de la información y evitar flujo innecesario en otras subredes.

Solución proveedor de Red: como se indicó Telinteg S.A dispone de un solo proveedor de internet, donde el Administrador de red configura el porcentaje del banda ancha en 2 enlaces, el primero para la navegación o acceso a internet, y el otro enlace para los aplicativos nativos de la empresa sin embargo, en algunas jornadas se presentan pérdidas de conexión o saturaciones, comprometiendo la calidad del servicio, donde a manera de redundancia es indispensable disponer de dos proveedores distintos de internet trabajando a la vez. Para una empresa que trabaja las 24 horas al día es la solución más viable a pesar de representar un costo adicional, permite a la empresa continuar con sus operaciones normalmente y mantener la calidad del servicio.

Un Firewall con funciones de QoS permite en caso de pérdidas o saturaciones de alguno de los dos proveedores la continuidad del acceso a internet al cambiar los enlaces de manera automática, los firewalls más sofisticados incluyen tecnología SD-WAN (fortigate) que permite establecer políticas para la conexión, seguridad y tráfico a las terminales de los usuarios finales de la empresa, integrando soluciones eficaces y más fáciles de escalar que el protocolo MPLS.

UPS: unidad de respaldo de energía que alimenta los equipos de datos, vigilancia y computadoras, cuenta con 5 unidades de modulo con la capacidad de 6KVA de un total de 30 KVA como indica la tabla. El UPS está situado en el mismo departamento de sistemas ya que no supera los 40 KVA. Las conexiones de potencia van desde el centro de datos por

medio de las canaletas cerradas metálicas con una división en medio para bloquear los campos electromagnéticos y no afectar al cableado de datos. el espacio a utilizar es únicamente el 40% de sus dimensiones para reducir temperaturas altas y congestión en su longitud.

Tabla 19 Capacidad del UPS

máxima capacidad del UPS					
Módulos de energía	1	2	3	4	5
Capacidad del UPS (KVA/KW)	6	12	18	24	30

Elaborado: Rendon Rainiero capacidad de UPS modular

Tabla 20 Costo de cableado y otros

objeto	descripción	metraje por bobina metros (m)	costo
tipo de cable	UTP CAT 6	305	\$ 169,00
	2X12 AWG	100	\$ 152,00
faceplate	RJ45 X 2 (unidad)	NA	\$ 0,80

Elaborado: Rendon Rainiero costo de cableado y otros

Tabla 21 Tipos de canaletas y accesorios

código	tipo de canaleta	ancho	altura	longitud	accesorios	dimensiones
CA-M (canaleta metálica)	Canaleta cerrada metálica con división para cableado estructurado	31 cm	20 cm	8 metros	derivación en T	32 x 21 cm
					curva horizontal ajustable	22 x 16 cm
					Angulo plano	23x23 cm
CA-P (canaleta plástica)	Canaleta cerrada plástica	20 cm	15 cm	10 metros	Angulo externo	24x24 cm
					Angulo interno	24 x24 cm

Elaborado: Rendon Rainiero canaletas y accesorios utilizados en el Rediseño



Figura 26 canaleta metálica con división

Elaborada: Rendon Rainiero, canaleta metálica con división CA-M

Diseño de Sistema de Seguridad y CCTV: como se manifiesto algunas cámaras actualmente tienen instalaciones inadecuadas con cableado expuesto, y colgante que van de un piso al otro. en el Rediseño están situadas estratégicamente en las entradas de cada área de trabajo (ver planos) para su vigilancia y monitoreo, El tipo de cámaras utilizadas son IP con tecnología PoE, están conectadas por cable RJ45 categoría 6, todas están cableadas hacia el rack o armario por medio de las mismas canaletas metálicas por donde atraviesa el cableado de datos.

Sus conexiones llegan desde cada uno de los pisos hacia el NVR localizada en el departamento de sistemas. El NVR cuenta con 16 canales de videos con diferente tipo de resoluciones 1920×1080 , 1280×1024 , 1280×720 , 1024×768 , soporta interfaces HDMI y VGA con velocidad de grabación de 200mbps, disco duro de 1TB y formatos de compresión H.264/MJPEG.

Tabla 22 Tipos de cámara

ubicación	etiqueta	tipo de cámaras			Metraje metros (m)
		domo	tubulares	PTZ	
planta baja	C1		X		60
	C2	X			
	C3		X		
	C4		X		
	C5			X	
	C6			X	
primer piso	C7		X		40
	C8		X		
	C9		X		
	C10	X			
segundo piso	C11		X		65
	C12		X		
	C13		X		
	C14		X		
	C15		X		
	C16			X	

Elaborado: Rendon Rainiero tipo de cámaras.

Cámaras tipo domo: las cámaras C2 y C10 al estar ubicada en las áreas con mayor superficie de cada piso correspondiente (ver plano CCTV). Para su instalación se escoge tipo domo por su forma semiesférica apropiadas para ser instaladas en los techos y tener una amplia visión, adicionalmente sus características principales son turbo HD 1080 P, lente 2.8MM, alcance hasta 20 metros con visión nocturna, y con función PoE.

Cámaras tipo tubo: las cámaras C1, C3, C4, C7, C8, C9, C11, C12, C13, C14 y C15 son de tipo tubo, incluye un soporte para ser instaladas en lugares fijos y en rincones o esquinas de cada departamento, sus características primiciales son lente de 2.8mm con Angulo de visión: 90 grados, resolución HD1080P (1930x1088p), visión nocturna y con función PoE.

Cámaras tipo PTZ: cámaras C5, C6 y C15 se encuentran en zonas externas para obtener un monitoreo de cada Angulo a su alrededor se escogen cámaras PTZ que permite controlar la cámara de vigilancia de manera remota desde el departamento de sistemas,

cuenta con resolución HD1080P (1930x1088p), lente de enfoque automático de 4.3- 129 mm, visión nocturna y con función PoE.

Video portero cuenta con pantallas de monitoreos expansibles hasta un total de 4, la conexión de la pantalla central está conectada en la zona de recepción para poder observar visitantes, así como personal, y la otra central en el área de atención al cliente, ambas se conectan al frente de calle (cámara y micrófono) mediante un cable de 4 alambres a 110 voltios y por el otro lado cuenta con una conexión de 3 hilos, azul común, rojo normalmente abierto y amarillo normalmente cerrado para controlar la chapa metálica situada en la entrada del lugar para cerrar el circuito.

Sensores de movimiento inalámbricos se encuentran instalados cerca de las cámaras de vigilancia en planta baja, primer piso y segundo piso con un rango de detección de hasta 40 pies, y los sensores magnéticos inalámbricos instalados en la apertura de algunas puertas, conectados ambos a una central localizada en el departamento de sistemas con conexión WIFI & GSM con capacidad de hasta 4 conexiones alámbricas.

La tecnología GSM permite insertar una o hasta dos tarjetas SIM en caso de intrusos, o violación de la seguridad el sistema realiza una llamada al número celular configurado, en caso de no atender se realiza la llamada al otro número, una vez que se cierra la llamada se finaliza la alarma. Por otra parte, conectar a la central por WIFI permite también el envío de correos y notificaciones a los dispositivos asociados con aplicaciones para terminales en el uso de monitoreo y seguridad con acceso a la red para poder integrar sistemas CCTV y datos.

Tabla 23 Tipos de sensores.

Ubicación	etiqueta sensores	sensores movimientos	sensores puertas / ventanas
Planta baja	S1		X
	S2	X	
	S3	X	
	S4		X
Primer piso	S5	X	
	S6	X	
segundo piso	S7	X	
	S8	X	

Elaborado: Rendon Rainiero tipo de sensores de cada piso

Seguridad Perimetral: la el tendido de la malla eléctrica consta de un electrificador con una salida de voltaje de Mínimo 8400 V – Máximo 13000 V que cubre los 311.63 m² del Edificio y alambre de triple acero galvanizado. La capacidad de energizar la cerca electrificada del equipo es de máximo 1600 metros. En los conectores del alambrado tiene sensores de movimiento en caso de ser detectado envía una alerta discreta al PGM para integración y monitoreo. Su batería recargable es de 12 V – 7 A., Trabaja independiente con la batería cargada a plena carga de 26 horas, su alimentación de red es de 110 ó 220 VAC – 60 Hz / 13.5V 300mA. Puesta a tierra con un calibre 8 AWG, con llaveros inalámbricos para un rápido control desde cualquier parte del edificio para encender o apagar el sistema o sirena de 20W.

Análisis de la integración de los sistemas propuestos.

Para realizar una mejora o un correcto diseño en la infraestructura del cableado estructurado debe cumplir con las funciones diarias de esta empresa, donde el diseño actual de la red de datos está muy limitado desde los equipos como conmutadores hasta la categoría de cableado, al igual es complicado distinguir el cableado CCTV con el cableado de datos instalado por los diferentes pisos.

En este análisis se centralizo los puntos de conexión de racks en cada piso como muestran los planos anteriores, el cableado tanto de computadores y cámaras de seguridad están sostenidos firmemente por canaletas cerradas con división metálica para cableado de potencia, donde en su primer trayecto se dirigen hacia el puerto RJ45 del patch panel con su respectiva etiqueta de distinción, y posterior a los switches. Estos switches deben de ser de alta prestaciones técnicas debido a que los actuales de gama baja en ciertas jornadas el tráfico de datos aumenta, debido al número creciente de clientes en un periodo de tiempo causa una perdida de rendimiento o cuello de botella, por eso se recomienda switches con puertos gigabits de capa 3/4 y con funciones de Vlans, VoIP y PoE 150w a 250w esta última para la alimentación energética de las cámaras de seguridad.

Tras un análisis del edificio se decidió que la ubicación del departamento de sistemas actual debe cambiarse al primer piso, ya que al estar cerca del suelo representa un riesgo para las conexiones y equipos por factores de humedad y clima de la ciudad. Gracias a la nueva ubicación del departamento de sistema permite una mejor distribución del cableado

estructurado tanto horizontal y backbone, donde todas las conexiones de los switches se conectarán a los servidores, NVR y demás servicios.

Los computadores y equipos tienen como alimentador un UPS modular con capacidad de hasta 30 KVA, ubicado en el departamento de sistemas y el cableado de potencia viaja por las mismas canaletas junto al cableado de datos y CCTV.

El sistema de seguridad perimetral está constituido por una malla electrificada, con sensores de aperturas de puertas y de movimiento inalámbricos, donde la central de alarma se encuentra también en el departamento de sistemas. Como se indica en el análisis las tecnologías actuales disponibles y un correcto cableado estructurado permite integrar los sistemas que conforman una empresa, cumpliendo con uno de los objetivos del proyecto, en mejorar el desempeño y el control de la tecnología de la empresa y poder administrar cada uno de los sistemas descritos desde un mismo lugar.

3.4 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Este rediseño de Telinteg S.A de una necesidad, que parte de un proceso de análisis, y estudio del lugar con el propósito de integrar los sistemas planteados que convergen en la importancia de las tecnologías instaladas en los diferentes departamentos, concluyendo en la solución de las necesidades en competitividad, calidad y estrategia en el flujo de datos diariamente.
- Después de haber analizado la infraestructura del sistema de datos y CCTV los switches deben ser de alto rendimiento para las maquinas en uso jornadas extensas hasta de 24 horas, con funciones VLAN, VoIP, PoE y con prestaciones técnicas suficiente permite disminuir el tiempo de transmisión de datos, y en caso de tener la necesidad de aumentar el número de computadoras o maquinas permite la interconexión a la red únicamente conectando al patch panel garantizando la seguridad de la comunicación y escalabilidad.
- El UPS del departamento de sistemas, permite redundancia por la cantidad de módulos en uso a la vez, para la cantidad de computadoras conectadas el coeficiente de demanda debe ser máximo del 0.80%, considerando que en ciertas jornadas de trabajo el número de usuarios puede disminuir o mantenerse durante las 24 horas del día.
- Posterior al rediseño, la infraestructura del cableado estructurado de Telinteg S.A ahora es posible diferenciar fácilmente la red de datos, CCTV y seguridad gracias a los patch panels, racks centralizados por piso e integración para su monitoreo, escalabilidad y función desde un mismo lugar.
- Se llega a la conclusión de añadir un segundo ISP para reducir la saturación de enlaces y perdidas ocurridos en las horas de alta demanda en servicio al cliente, y disponer de un firewall sofisticado que permite balancear las cargas y realizar el cambio del enlace del proveedor en estos escenarios típicos.
- En conclusión, los tres sistemas se encuentran integrados en el departamento de datos pudiendo ser manipulados mediante las aplicaciones correspondiente integrando las conexiones.

Recomendaciones

- Antes de realizar una mejora o rediseño se debe realizar una investigación sobre las tecnológicas existentes para realizar la integración de los sistemas planteados, y características disponibles para asegurar hasta que resultado de desea conseguir
- Verificar la ampacidad del cableado actual para dejar un margen de seguridad de forma que evite sobrecalentamiento de los cables y reducir accidentes.
- Aterrizar firmemente las canaletas metálicas al sistema de tierra y la ampacidad de inducción.
- Instalar sensores de movimiento en los acopladores de los alambres del cerco eléctrico como mecanismo silencioso de alerta de intrusos.
- Fraccionar los grupos de trabajo con técnicas de Subneteo VLSM para poder aprovechar al máximo la banda ancha, ahorrar tiempos de respuesta aprovechando las ip's disponibles y seguridad con las ya mencionadas VLAN's.
- En caso de aumentar la demanda del sistema de energía de los UPS a más de 40KVA se recomienda colocarlo en un área aparte del departamento de sistemas.
- Si gerencia desea mantener el CCTV actual se recomienda un sistema híbrido para aprovechar las cámaras analógicas e IP.
- Se recomienda evitar usar switches domésticos ya que su comportamiento no es ideal para el uso intensivo de la empresa
- Mantener los equipos actualizados para mantener correcto funcionamiento de los sistemas integrados y que el rediseño dure años

3.5 ANEXOS

Anexo 1

Glosario de Términos y Conceptos:

Ancho de banda: En un sistema de transmisión de señales eléctricas, el intervalo entre las menores y las mayores frecuencias que puede transmitir un canal de transmisión. Es una medida de la capacidad de información que puede transmitir un canal de transmisión. Se mide en Herz.

Banda ancha Un canal o medio de transmisión que tiene un ancho de banda suficiente para transportar múltiples señales de voz, datos y video simultáneamente. Medio de transmisión Cualquiera medio tal como cable, fibra óptica, el aireo el vacío, que se usa para transportar una señal electromagnética.

Conmutación de paquetes La conmutación de paquetes es una forma de envío de datos en una red que optimiza su capacidad y velocidad de transporte. Un paquete es un grupo de información que consta de dos partes: los datos propiamente dichos y la información de control, que especifica la prioridad y la ruta a seguir a lo largo de la red hasta el destino del paquete. En los equipos activos los paquetes pueden ser almacenados en una cola, segregados y serles asignadas prioridades. La conmutación de paquetes tiene también un sistema de verificación que garantiza la integridad de los datos transportados, de manera que, si el receptor se da cuenta de que un paquete llegó incompleto o con errores, lo desecha y solicita el reenvío.

El rack es la base para sostener firmemente los equipos centralizando las conexiones de un departamento o piso.

Tipo Rack	RP-4C
formato de montaje	19"
ancho	525 mm
altura	1200mm
profundidad	700 mm
Material	Acero con fibra de Poliuretano

Un switch o conmutador es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red, se tiene las siguientes especificaciones técnicas

Tipo Switch Cisco Cbs350-24p-4g			
conectividad	características especiales de los switches:		Velocidad
Puertos integrados de tipo RJ45 (desde 4 puertos, 8 puertos, 16 P, 32 P y hasta 52 Puertos).	VLAN. es el acrónimo de Virtual Local Area Network. Permite segmentar una red para que los equipos no se vean entre sí. Por ejemplo, se puede utilizar para separar la telefonía IP del resto de equipos.	Número de puertos. Es la característica más importante a la hora de comprar un switch. Cuenta con 24 puertos	Capacidad de transmisión de velocidad de 100MB
Se encargan de solamente determinar el destino de los datos "Cut-Through" y enviarlos de manera eficiente.	PoE. Acrónimo de Power over Ethernet. Permite alimentar equipos usando el propio cable de red. Siguiendo con el ejemplo anterior es muy usado para alimentar teléfonos IP.	STP. Acrónimo de Spanning Tree Protocol. Versiones más modernas de este protocolo son RSTP y SPT. Permite conectar varios switches sin generar bucles. Es decir, sin que un paquete se tenga que enviar por todos lados.	Existen dos tipos de módulos para conectar a los puertos modulares: el primer tipo de módulo que apareció es el módulo GBIC (Gigabit Interface Converter) diseñado para ofrecer flexibilidad en la elección del medio de transmisión para Gigabit Ethernet.

Los servidores tienen características técnicas, que permite su funcionamiento 24/7/365 días, las principales son:

Procesadores	(CPU) Intel. Modelos Core i3, i5, i7, E3 y E5. Single Core, Dual Core, Quad Core y Six Core, etc
Almacenamiento	Unidades SATA II, SSD y SSD NVME Aloja máximo de 32TB de espacio Opcional uso de RAID 1, 10, 5, etc.

Memoria Ram	DDR4 Desde 4GB de RAM hasta 256 GB máximo Ideal para maximizar el rendimiento
Redes y Datos	Puertos a velocidad de 1Gbps y 10Gbps Servidores Unmetered a 1, 2, 3 y 10Gbps Montaje de Red Privada + Balanceo de Carga
Software	FreeBSD, Linux, Mac OS X Server, Microsoft Servers.

PBX para VoIP

Una PBX IP abre las posibilidades, permitiendo en su mayoría un crecimiento ilimitado en términos de extensiones y troncales, e introduciendo funciones más complejas que son más costosas y difíciles de implementar que con un PBX tradicional, tales como:

- Grupos de Timbrado
- Colas de Llamada
- Recepcionista Digital
- Buzón de Voz
- Reportes
- Intercom / Paging

La PSTN es La Red Telefónica Pública Conmutada, las llamadas locales y de larga distancia son posibles gracias a ella. Se trata de una red telefónica clásica en donde se da una comunicación de voz en tiempo real

Alguna de sus características principales:

Características de un PBX IP	Definicion
Operadora Automática	4 llamadas simultáneas, Saludos Día/Noche, Feriados y opción discado directo sobre anexos, Discado Directo Entrante (DISA).
Registro de llamadas Por Troncales y Extensiones	Por Troncales y Extensiones.

Cálculo costo de la llamada	Fecha, Duración de la llamada, Código de Área, utilizando Pulso Tasación o reversión de polaridad
Tomar llamada	De Grupo o Selectiva
VoIPRe-llamada al usuario original (RCOC)	Permite la devolución de una llamada fallida sobre un troncal u otro anexo, cuando estos están en condición de ocupado o no responde
Capacidad de almacenamiento SMDR	Registro de 12.000 llamadas (6.000 Salidas, 6.000 Entradas ,1000 llamadas internas). SMDR en línea.
Extensiones Virtuales	Hasta 14 anexos virtuales

Anexo 2

Estructura de CCTV

Los sistemas dirigidos a CCTV comúnmente conocidos como circuito cerrado de televisión, gestionan el monitoreo de zonas locales y remotas, permite el control de peligros con miras para la seguridad de individuos, inmuebles y maquinaria, adicionalmente ayuda a reducir perdidas debida a eventos relacionados por delincuencia, o eventos fortuitos tales como; incendios, inundaciones, fallos eléctricos, iluminación etc.

- Cámara convencional Mini-Domo.
- Cámara convencional compacta.
- Cámara convencional Domo-motorizado.
- Cámara IP Cube.
- Cámara IP Mini-Domo exterior

El componente principal de este sistema es el DVR /NVR ya que tiene la función de recibir las señales de los demás equipos del circuito, dando como una desventaja la saturación por la alta demanda.

El filmador cumple en digitalizar la imagen en efecto por este proceso de las cámaras la imagen es comprimida por este equipo bajo un programa o elementos físicos, que construye una conexión simultanea de algunos equipos que capturan la imagen en cuadros por segundo, adicionalmente solo quienes estén conectados al DVR pueden acceder únicamente a la red.

Las NVR son videograbadoras de red para los sistemas de vigilancia por NVR le permiten gestionar con facilidad su red de vigilancia desde una sola interfaz.

Cada NVR difiere según modelos y marcas, pero la mayoría de las NVR tienen funciones básicas similares, como una configuración sencilla, grabación de video hacia un NAS o disco duro (HDD), y alertas de correo electrónico activadas.

Especificaciones técnicas.

NVR especificaciones técnicas	
Tipo:	WS-KN08H1-21CS
Resolución	1080P
Distancia de infrarrojos: sensores	hasta 30m CMOS
Características especiales:	VISIÓN NOCTURNA, Seguimiento de movimiento humano
Tipo de cámara:	Sistema de cámaras de seguridad CCTV 1080p
Canal NVR:	4 canales 8 canales 16 canales 32 canales Opcional
Monitoreo de control remoto:	Grabación de largo alcance 24/7 a tiempo completo
Velocidad de transmisión de datos	1GB
Unidad de disco duro:	1 puerto SATA, hasta 8 TB para cada HDD

Existen una gran variedad en el mercado, pero estos son las especificaciones técnicas que los equipos y cámaras requieren para su óptimo funcionamiento.

Anexo 3

Seguridad perimetral

Un sensor de presencia o sensor de movimiento es un dispositivo electrónico que pone en funcionamiento un sistema (encendido o apagado) cuando detecta movimiento en el área o ambiente en el que está instalado. Se utilizan con frecuencia para optimizar el consumo y la eficiencia energética de diversos sistemas como la ventilación, la iluminación o el aire acondicionado en el hogar o en la oficina, aunque también tiene aplicaciones en el ámbito de la seguridad. El modo de funcionamiento de este tipo de dispositivos varía en función de su forma de trabajo.

Existen en el mercado sensores de presencia ultrasónicos, capaces de captar variaciones en el espacio a través de una onda ultrasónica que recorre el área y vuelve al detector rebotando en cada objeto que se encuentra en el ambiente; si el dispositivo detecta un nuevo objeto se activa.

Los sensores por infrarrojos, en cambio, detectan la presencia cuando un cuerpo corta el haz que proyecta o a través de la variación que se produce en la temperatura, es decir, con la presencia de personas identifica un cambio de temperatura en el ambiente y, al detectar unos grados determinados, se activa. Cuando un cuerpo aparece en su campo, cierra el circuito conectando la luz, el aire, el ventilador etc. Estos sensores por infrarrojos son los más utilizados.

Un tercer tipo de sensores, serían los llamados sensores duales que son aquellos que combinan las dos tecnologías anteriores, es decir, los infrarrojos y ultrasonidos. Se utilizan en espacios donde es necesario un elevado nivel de detección.

Tipos de sensores

- Sensores de luz crepuscular.
- Detectores de presencia de superficie.
- Detectores magnéticos de ventanas y puertas.
- Las frecuencias de trabajo para sensores inalámbricos están entre 915 MHz y 2.4 GHz

Especificaciones técnicas Energizador:

- Tipo: Energizador x-power i8
- SKU: HG-XPi8
- -Electrificación de hasta 1500m LINEAS.
- -Combina cerco y alarma.

- -Armado inalámbrico y por contraseña.
- -Ideal para residenciales
- salida de 800 V – 1300 V
- llaveros inalámbricos.

Video portero Especificaciones

PORTERO AUTOMÁTICO TIPO: HIKVISION DS-KIS202	
Convertidor:	1/4 " CMOS
Iluminador IR:	✓
Lector de proximidad incorporado:	—
Salida de vídeo:	1 <u>Vpp</u> , <u>CVBS</u> - par de hilos compatible con el sistema de videoportero analógico HIKVISION
Temperatura de funcionamiento:	-30 °C ... 60 °C
Alimentación:	12 V <u>DC</u>
Consumo de energía:	≤ 3 W (operación)
Algunas características:	Salida de relé Instalación con cable de cuatro hilos: 5 m (incluido)
Carcasa:	Aluminio / Plástico, A prueba de agua
Color:	Negro / Plata
<u>Grado de protección:</u>	<u>IP65</u>
Peso:	0.15 kg
Dimensiones:	135 x 49 x 41 mm
PANEL INTERNO:	
Pantalla:	7 " Matriz de color TFT-LCD
<u>Resolución:</u>	800 x 480 Plug & Play, Monitor ultra delgado sin auriculares, manos libres,
Características principales:	Control de volumen continuo, Micrófono integrado, Altavoces incorporados, Comunicación bidireccional
Alimentación:	12 V <u>DC</u>

Corriente máx.:	420 mA
Consumo de energía:	≤ 5 W
Temperatura de funcionamiento:	-10 °C ... 55 °C
Peso:	0.278 kg
Dimensiones:	196 x 133 x 18 mm
Fabricante / Marca:	Hikvision
SAP Code:	305300619

Especificaciones Central de sensores y alarmas

tipo	Modelo: PG994CQN
uso remoto	Aplicación Tuya Smart o Smart Life
capacidad	Soporta 150 sensores y controles remotos
Batería de respaldo	12V de 150Ah
Sirena	Sirena externa 30W
alarma inteligente	Wifi + GSM
SIM	doble ranura

Existen otros modelos con tecnología similar, se busca tener las alarmas mediante tarjeta SIM, para tener un sistema mas confiable de seguridad permita.

4 Bibliografía

Delgado intriago, j. W., & mendoza zambrano, f. J. (2018). Rediseño del cableado estructurado e implementación de un sistema de seguridad con cámaras ip y monitoreo en tiempo real para mejorar los procesos de seguridad en el edificio de la facultad de ciencias informáticas (doctoral dissertation).

Joskowicz, J. (2013). Breve historia de las telecomunicaciones. Instituto de Ingeniería Eléctrica de la república de Uruguay, 43-46. s

Almazo, d. L. A., & osias, r. D. J. M. Diseño de la reestructuración del cableado estructurado y conexiones inalámbricas para mejorar la red de datos de la empresa air-e sede avenida del libertador de la ciudad de santa marta.

López Arellano, C. E., & Ordóñez Ordóñez, M. O. (2018). Rediseño de la infraestructura de la data center para la empresa corporación Jcev Corp Cia Ltda". esquema de respaldo de información en red (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería En Networking y Telecomunicaciones).

Griera, J. Í., & Ordinas, J. M. B. (2009). Estructura de redes de computadores (Vol. 124). Editorial UOC.

Huaman Camas, D. (2020). Rediseño de la red de datos aplicando metodología top-down para la calidad de los servicios de comunicación en el campus de la Universidad Peruana Unión-Filial Tarapoto.

Espinoza Matos, L. (2019). Diagnóstico, mejora e implementación del sistema de seguridad CCTV en la empresa Saga Falabella SA.

Miranda Moreira, C. M. (2015). Diseño e implementación del esquema de seguridad perimetral y monitoreo para la red de datos en una empresa industrial (Master's thesis, Espol).

Canchig Cola, M. V. (2016). Análisis comparativo del diseño estructural de un proyecto de vivienda en hormigón armado aplicando las Normas del Código Ecuatoriano de Construcción (CEC 2002) y la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC 2015) (Bachelor's thesis, Quito/UIDE/2016).

Manosalvas Rivas, E. D., & Rosales Garay, J. R. (2016). Diseño e implementación de un sistema de seguridad perimetral para la granja de la UDLA.