

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



TESIS

**“SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA MEJORAR
LA COMUNICACIÓN DE DATOS EN EL INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO
HUAYCAN”**

PRESENTADO POR:

Bach. Aquino Chagua Juan Carlos

LINEA DE INVESTIGACION INSTITUCIONAL:

Nuevas Tecnologías y Procesos

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas y Computación

HUANCAYO – PERÚ

2020

ASESOR TEMÁTICO:

Ing Quispe Reyes Carlos Felix

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. Baldeon Tovar Magno Teófilo

DEDICATORIA

Al todopoderoso por las fuerzas de voluntad y por guiarme y dirigirme por las sendas de la vida profesional y personal.

A mi familia quienes son el soporte de lucha del día a día que a pesar de las piedras en el camino nunca desistirán hasta conseguir el objetivo deseado.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por iluminar mi mente y fortalecer mi espíritu e infinitamente a mis papás por estar conmigo en cada peldaño de logros de triunfos de gozo y ser el soporte.

Una gratitud personal a los profesionales catedráticos de la Universidad Peruana los Andes, por su apoyo y colaboración y hacer lo posible de este proyecto de investigación.

HOJA DE CONFORMIDAD

Dr. Casio Aurelio Torres Lopez
PRESIDENTE

Dr. Bustinza Zuasnabar Edward Eddie
JURADO

Mg. Jorge Vladimir Pachas Huaytan
JURADO

Ing. Rafael Edwin Gordillo Flores
JURADO

Mg. Miguel Angel Carlos Canales
SECRETARIO DOCENTE

RESUMEN

La presente tesis tuvo como determinación dar respuesta al problema general ¿Cómo influye el sistema de cableado estructurado en la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycán? Para lo cual se planteó el siguiente objetivo general “Determinar la influencia del sistema de cableado estructurado en la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycán”

La investigación presentada se elaboró mediante el método científico siguiendo las fases de preparar, planear, diseñar, implementación, operativizar y optimización de la red como una propuesta tecnológica, basado en la metodología PPDIOO de Cisco, siendo así el tipo de investigación aplicada, con un nivel de estudio explicativo, el diseño de la investigación es pre experimental, el universo del estudio y la muestra están conformados por 180 host constituidos en la IESTP Huaycan donde se desarrolló la investigación.

Concluyendo de esta manera la investigación que el sistema de cableado estructurado mejora la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycan mejorando significativamente en la eficacia laboral de la IESTP Huaycan.

Palabras claves: Redes Lan, comunicación de datos, metodología PPDIOO

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to respond to the general problem: What effects does the structured cabling system produce in data communication in the Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycán? For which the following general objective was proposed: "Determine the effects of the structured cabling system on data communication in the Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycán"

The research presented was developed using the scientific method following the phases of preparing, planning, designing, implementing, operating and optimizing the network as a technological proposal, based on the Cisco PPDIIO methodology, thus being the type of applied research, with a Explanatory study level, the research design is pre-experimental, the study universe and the sample are made up of 180 hosts constituted in the IESTP Huycan where the research was developed.

Concluding in this way the investigation that the structured cabling system improves data communication in the Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycan, significantly improving the work efficiency of the IESTP Huaycan.

INTRODUCCION

La tesis de investigación “Sistema de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycan” proponemos una infraestructura de área de red local para la comunicación de datos; tanto en su parte lógica, física, estructural, seguridad y soporte, con la interacción de cada uno de los host establecidos en cada departamento, conjuntamente de intercambiar adecuadamente las salidas de datos emergentes a las diferentes áreas que manejan distintos tipos de software como son el plataforma virtual, pagina web, correo corporativo institucional. Que naturalmente están sosteniendo una deplorable comunicación de datos por no contar con una red LAN productiva y eficaz, basados en estándares internacionales.

Por ello la Tesis se desarrolla de acuerdo a las necesidades del IESTP Huaycan, en lo que se refiere a comunicación de datos (físicos-lógicos), en seguridad y mantenimiento de equipos, por lo que da origen a la necesidad de diseñar una red con los estándares adecuados y servicios de comunicación para toda la institucion tendiendo así una buena eficiencia en comunicación de datos entre todas las áreas establecida

El “Sistema de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Huaycan”, se inicia con su respectivo planteamiento del problema que dentro de ello esta, la identificación, determinación y formulación de los objetivos que son muy importantes en la información del trabajo y su desarrollo. Por ello lo desarrollamos por partes y capítulos.

En el Capítulo I Se trabaja el desarrollo en el planteamiento del problema, que comprende a la búsqueda, de los objetivos, la formulación de problema, la justificación, limitación y delimitacion del tema desarrollado.

En el Capítulo II Este capitulo se refiere el marco teorico, variables, antecedentes, bases teóricas y marco conceptual.

En el Capítulo III Desarrollo de la metodología, método de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación población y muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el Capítulo IV Son las fases de metodología (PPDIOO) a emplearse en la investigación.

En el Capítulo V Son los resultados y discusión de todas las fases de la metodología a emplearse en nuestra investigación análisis de costo del proyecto el desarrollo de los análisis de datos, validez del instrumento.

Por último, se enuncian el resumen, conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y los anexos

Bach. Aquino Chagua Juan Carlos

Contenido

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCION.....	8
CAPITULO I.....	21
PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	21
1.1 Planteamiento del problema.....	21
1.1.1 Infraestructura de comunicaciones del IESTP Huaycán Lima.....	22
1.1.2 Modelos de topología del IESTP Huaycán.....	25
1.1.3.Análisis de requerimientos.....	26
1.1.4.Contexto real de la Red.....	26
1.1.4.1 Bosquejo físico.....	26
1.1.4.2 Topología general red LAN del IESTP Huaycán.....	27
1.1.5.Aplicaciones que más se utilizan.....	27
1.2 Formulación y sistematización del problema.....	28
1.2.1 Problema general.....	28
1.2.1 Problemas específicos.....	28
1.3 Justificación.....	28
1.3.1 Social o practica.....	28
1.3.2 Metodológica.....	28
1.3.3 Comparacion con otras metodologías.....	29
1.4 Delimitación del problema.....	29
1.4.1 Delimitacion espacial.....	29
1.4.2 Delimitacion temporal.....	30
1.4.3 Economica.....	30
1.5 Limitaciones.....	30
1.6 Objetivos.....	31

1.6.1	Objetivo general.....	31
1.6.2	Objetivo específico.....	31
CAPITULO II.....		32
MARCO TEÓRICO.....		32
2.1	Antecedentes.....	32
2.1.1	Antecedentes internacionales.....	32
2.1.2	Antecedentes nacionales.....	35
2.2	Marco conceptual.....	38
2.2.1	Ancho de Banda.....	38
2.2.2	Cableado Horizontal.....	38
2.2.3	Cuarto de entrada de servicios.....	38
2.2.4	Definición de Vlan.....	39
2.2.5	Dirección IP.....	39
2.2.6	Dominios de broadcast y colisiones.....	39
2.2.7	Firewall.....	39
2.2.8	Impedancia y distorsión por retardo.....	40
2.2.9	El modelo jerárquico de 3 capas de Cisco.....	40
2.2.10	Subnetting.....	40
2.2.11	Sistemas de puesta a tierra.....	40
2.2.12	Switch.....	41
2.2.13	Topología de red.....	41
2.2.14	Escalabilidad.....	41
2.2.15	Términos Básicos.....	42
2.2.16	Diseño de un cableado estructurado.....	43
2.2.17	Componentes del cableado estructurado.....	43
2.2.18	Instalación de entrada o acometida.....	43
2.2.19.	Sala de equipos (Site).....	43
2.2.20	Cableado vertical o backbone.....	43

2.2.21	Armario o gabinete de telecomunicaciones.....	43
2.2.22	Cableado horizontal.....	44
2.2.23	Áreas de trabajo.....	44
2.2.24	Normas y estándares del cableado estructurado.....	44
2.2.25	Norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Cableado de telecomunicaciones para edificios públicos.....	45
2.2.26	Norma ANSI/TIA/EIA 569A. Rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios públicas.....	46
2.2.27	Facilidades de Entrada.....	46
2.2.28	Rutas de cableado horizontal.....	47
2.2.29	Rutas de cableado vertical, dorsal o backbone.....	47
2.2.30	Cuarto de Telecomunicaciones.....	48
2.2.31	Cuarto de equipo.....	49
2.2.32	Área de trabajo.....	49
2.2.33	Norma TIA/EIA 606. Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios públicos.....	49
2.2.34	Norma TIA/EIA 607. Requerimientos de puesta a tierra y continuidad del sistema de telecomunicaciones para edificios comerciales.....	51
2.2.35	BCT (Bonding Conductor for Telecommunications), Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones.....	53
2.2.36	TMGB (Telecommunications Master Grounding Busbar), Barra maestra de puesta a tierra de telecomunicaciones.....	53
2.2.37	TBB (Telecommunications bonding backbone), Conductor central de enlace equipotencial de telecomunicaciones.....	53
2.2.38	El modelo jerárquico de 3 capas de Cisco.....	54

2.2.38.1 Modelo de 3 capas Cisco.....	55
2.2.38.2 Las capas y sus funciones típicas son.....	55
2.2.39 Tráfico de datos.....	57
2.2.39.1 Redes informáticas.....	57
2.2.39.2 Redes de comunicación de datos.....	57
2.2.40 Tipos de redes.....	57
2.2.40.1 LAN (local área network).....	57
2.2.40.2 MAN (Metropolitan Área Network).....	57
2.2.40.3 WAN (Redes de Área Extensa).....	58
2.2.41 Topologías de red.....	58
2.2.41.1 Red en Bus.....	58
2.2.41.2 Topología Bus.....	58
2.2.41.3 Red en anillo.....	59
2.2.41.4 Red en estrella.....	60
2.2.41.5 Red en Malla.....	60
2.2.41.6 Topología Árbol.....	61
2.2.41.7 Beneficios del trabajo en red.....	61
2.2.42 Requisitos e impacto del trabajo en red.....	62
2.2.43 El Modelo OSI.....	63
2.2.44.1 La pila OSI.....	63
2.2.44 Modelo TCP/IP.....	65
2.2.45. Modelos TCP/IP y OSI.....	67
2.2.46 Dominios de Colisión.....	67
2.2.46.1 Dispositivos con dominios de colisión.....	68
2.2.47 Dominios de Broadcast.....	68
2.2.48 Ancho de Banda.....	69
2.2.49 Cableado Estructurado.....	70

2.2.49.1 Componentes del cableado estructurado.....	70
2.2.49.2 Categorías de cable de cobre.....	70
2.2.49.3 Cable de Par Trenzado.....	70
2.2.49.4 Cable Coaxial.....	71
2.2.49.5 Fibra Óptica.....	72
2.2.49.6 Tipo de Fibra Óptica.....	72
2.2.49.7 Fibras multimodo.....	72
2.2.49.8 Medios No Guiados.....	72
2.2.50 Direccionamiento IP.....	73
2.2.51 Clases de direcciones IP.....	74
2.2.52 Subneting.....	75
2.2.53 Vlan.....	75
2.2.54 Bases teóricas y científicas.....	76
2.2.55 Cableado estructurado.....	77
2.2.56 Características de un sistema de cableado estructurado.....	78
2.2.57 Ventajas de un sistema de cableado estructurado.....	78
2.2.58 Categoría del Cableado.....	79
2.2.59 Características técnicas del Cableado Estructurado.....	80
2.2.60 Cables pares trenzados.....	81
2.2.61 Conector RJ-45.....	81
2.2.62 Esquema Básico del Cableado Estructurado.....	81
2.2.63 Tomas RJ-45.....	82
2.2.64 Conectores RJ-45 tipo Keystone.....	83
2.2.65 Patch Panel.....	83
2.2.66 Switch o concentradores.....	83
2.2.67 Rack o bastidor.....	83
2.2.68 Esquema general de cableado estructurado.....	84

2.2.68.1	Cableado horizontal.....	84
2.2.68.2	Cableado vertical.....	84
2.2.68.3	Area de trabajo.....	84
2.2.68.4	Cuarto de Telecomunicaciones.....	84
2.2.68.5	Cuarto de equipos.....	84
2.2.68.6	Sistema Puesta a Tierra.....	85
2.3	Definicion de terminos.....	85
2.4	Hipótesis.....	86
2.4.1	Hipótesis general.....	86
2.4.2	Hipótesis especificas.....	86
2.5.	Variables.....	86
2.5.1	Definición conceptual.....	86
2.5.2	Definicion operacional de la variable.....	87
CAPITULO III.....		90
METODOLOGÍA.....		90
3.1	Metodo de investigación.....	90
3.2	Tipo de investigación.....	91
3.3	Nivel de investigación.....	91
3.4	Población y muestra.....	91
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	97
3.6	Procesamiento de la información.....	97
3.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	97
3.8	Aspectos éticos de la investigación.....	98
CAPITULO IV.....		99
4.1	Fases de metodología (PPDIOO).....	99
4.1.1	Fase 1: Preparación.....	100
4.1.2	Fase 2: Planeación.....	101
4.1.3	Fase 3: Diseño.....	113

4.1.4	Diseño propuesto de instalación de red de los tres pisos.....	124
4.1.5	Norma que rige el diseño.....	126
4.1.6	Diseño Físico del cableado.....	126
4.1.7	Ubicación.....	126
4.1.8	Estructura.....	126
4.1.9	Infraestructura Física.....	126
CAPITULO V.....		131
DISCUSION DE RESULTADOS.....		131
5.1	Desarrollo de la metodología.....	131
5.1.1	Desarrollo de costo.....	131
5.1.2	Cronograma de ejecución.....	133
5.1.3	Análisis de disponibilidad y redundancia.....	134
5.2	Desarrollo del analisis de datos.....	137
5.2.1	Validez y confiabilidad del instrumento.....	137
5.2.2	Prueba de hipotesis.....	137
6.	Conclusiones.....	148
7.	Recomendaciones.....	149
8.	Referencias bibliográficas.....	150
9.	Anexos.....	154
9.1	Instrumentos pre test.....	156
9.2	Instrumentos pos test.....	162

Contenido de tablas

Tabla 1: Descripción de equipos	22
Tabla 2: Descripción de equipos	23
Tabla 3: Descripción de equipos	23
Tabla 4: Descripción de equipos	24
<i>Tabla 5: Descripción de equipos.....</i>	<i>24</i>
Tabla 6: Descripción de equipos	25
Tabla 7 Cantidad de gastos realizados	30
Tabla 8: Metodologías	29
<i>Tabla 9: Comparación de categoría de cable</i>	<i>79</i>
Tabla 10: Tabla de colores de cable	50
Tabla 11: Banda de frecuencias	73
Tabla 12: Variable independiente.....	88
Tabla 13: Variable dependiente.....	89
Tabla 14: muestra.....	92
Tabla 15: muestra.....	92
Tabla 16: muestra.....	93
Tabla 17: muestra.....	93
Tabla 18: muestra.....	94
Tabla 19: muestra.....	94
Tabla 20: muestra.....	95
Tabla 21: muestra.....	95
Tabla 22: muestra.....	96
Tabla 23: muestra.....	96
Tabla 24: muestra.....	96
Tabla 25: Lista de computadoras de administración	102
Tabla 26: Lista de computadoras de todos los laboratorios	102
Tabla 27: Lista de computadoras de los laboratorios	103
Tabla 28: Lista de computadoras de los laboratorios	103
Tabla 29: Lista de computadoras de los laboratorios	104
Tabla 30: Lista de computadoras de los laboratorios	105
Tabla 31: Lista de computadoras de los laboratorios	105
Tabla 32: Lista de computadoras de los laboratoiros	106
Tabla 33: Lista de computadoras de los laboratorios	106
Tabla 34: Beneficios de router.....	118
Tabla 35: Beneficios de router.....	119
Tabla 36: Especificaciones de CISCO	119
Tabla 37: Especificaciones de cisco	120
Tabla 38: Comparación de Switch CISCO.....	121
Tabla 39: Comparación de Switch CISCO	121
Tabla 40: Características cisco Catalyst WS C4510R+E	122
Tabla 41: Funciones y beneficios	123
Tabla 42: Presupuesto	131
Tabla 43: Matriz de consistencia.....	155
Tabla 44: Ficha de observación pre test.....	156
Tabla 45: Ficha de observación pre test.....	157
Tabla 46: Ficha de observación pre test.....	158

Tabla 47 Ficha de observación pre test.....	159
Tabla 48: Ficha de observación pre test	160
Tabla 49: Ficha de observación pre test.....	161
Tabla 50: Ficha de observación pos test.....	162
Tabla 51: Ficha de observación pos test.....	163
Tabla 52: Ficha de observación pos test.....	164
Tabla 53: Ficha de observación pos test.....	165
Tabla 54: Ficha de observación pos test.....	166
Tabla 55: Ficha de observación pos test.....	167

Contenido de imágenes

Ilustración 1: Diseño de la red del pabellon de especialidades.....	25
Ilustración 2: Diseño de la red del poabellon de administracion	26
Ilustración 3: Topologia de la red actual de especilidades	27
Ilustración 4: Mapa de ubicacion del instituto	30
Ilustración 5: Tipos de cable par trenzado.....	81
Ilustración 6: Conector RJ45	81
Ilustración 7: Esquema de cableado estructurado.....	82
Ilustración 8: Rosetas tipo hembra	82
Ilustración 9: Borne	82
Ilustración 10:Tipos de conector RJ45	83
Ilustración 11: Patch panel.....	83
Ilustración 12: Switch.....	83
Ilustración 13: Rack.....	83
Ilustración 14: Diseño de cableado estructurado.....	43
Ilustración 15: Modelo ANSI.....	46
Ilustración 16: Diseño ANSI	52
Ilustración 17: TBB	54
Ilustración 18:Modelo CISCO.....	55
Ilustración 19: Topologia bus	59
Ilustración 20: Topologia anillo.....	59
Ilustración 21:Topologia estrella	60
Ilustración 22:Topologia malla	61
Ilustración 23:Topologia arbol.....	61
Ilustración 24: Modelo OSI	63
Ilustración 25: Modelo TCP	67
Ilustración 26: Banda de frecuencias.....	69
Ilustración 27: Estandar EIA/TIA568-A.....	71
Ilustración 28: Estándar EIA/TIA 568-B.....	71
Ilustración 29: Cable coaxial.....	71
Ilustración 30: Metodologia PPDIOO.....	99
Ilustración 31: Ubicación de los laboratorios y salón de equipos piso 3	108
Ilustración 32 mesa de partes	109
Ilustración 33 Gabinetes.....	110
Ilustración 34: Diseño de la red actual de especialidades	111
Ilustración 35: Diseño de la red actual de administración	111
Ilustración 36: Ubicación de las tres salas de computo piso 3	112
Ilustración 37: Ubicación de la sala de computo 4 piso 2.....	112
Ilustración 38: Ubicacion de la sala de equipos y CCTV piso 2.....	114
Ilustración 39: Diseño de la red de oficinas administrativas	116
Ilustración 40: Diseño logico propuesto	117
Ilustración 41: Router Cisco 2900 series 2921	118
Ilustración 42: Switch Core cisco 4500.....	121
Ilustración 43: Switch Cisco 3750 X series 24 SFP	123
Ilustración 44: Diseño físico propuesto de cableado estructurado de redes	125
Ilustración 45: Panorama general de IESTP Huaycan	127
Ilustración 46 Diseño propuesto de cableado de redes piso 3.....	128

Ilustración 47: Diseño propuesto de instalación de redes piso 2	129
Ilustración 48: Diseño propuesto de instalación de redes de administracion piso 1	130
Ilustración 49: Cronograma	133
Ilustración 50: Pruebas de comunicación.....	134
Ilustración 51: Pruebas de envío de datos.....	135
Ilustración 52: Envío de paquetes	135
Ilustración 53: Tiempo de respaldo	136
Ilustración 54: Diagrama de distribución	136
Ilustración 55: Problemas de conexión	137