

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

ESCUELA INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA

**METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UN PROYECTO DE CABLEADO
ESTRUCTURADO CON TENDENCIAS A NUEVAS TECNOLOGÍAS DE
CATEGORÍA 6 QUE SOPORTE Y ADMINISTRE LOS SERVICIOS DE VOZ,
DATOS Y VIDEO, CASO DE ESTUDIO EDIFICIO PANATLANTIC S.A.**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener
el título de ingeniero de sistemas en computación e informática.

Profesor Guía: Ing. Rodrigo Chancusig

Christian Andrés Paredes Burnham

Marco Vinicio Almeida Baldus

Quito 2008

DECLARACION DE PROFESOR GUIA

Declaro que el siguiente trabajo fue desarrollado en su totalidad por los señores Christian Andrés Paredes Burnham y Marco Vinicio Almeida Baldus, bajo mi supervisión.

Ing. Rodrigo Chancusig

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más fraterno agradecimiento:

A la Universidad de las Américas por darnos la apertura a un mundo de enseñanza sin fronteras.

A la Facultad de Ingeniería, Sistemas e informática por darnos la luz de un camino a seguir.

A nuestros tutores de carrera en su inicio a la Ing. Italia Carbonell y en continuidad de un gran desarrollo profesional al Ing. Xavier Armendáriz.

A nuestro profesor guía de tesis Ing. Rodrigo Chancusig por brindarnos su valiosa capacidad de experiencia y conocimiento de una ciencia tan importante.

Al Ing. Fabián Aragundi, responsable del cableado estructurado de Panatlantic S.A., por presentarnos su desinteresada disponibilidad, permisos de accesos y todo cuanto a información requerida para el proyecto.

A nuestros amados padres por extendernos una mano espiritual, moral, cultural, afectiva y económica como también por cobijarnos en un hogar cálido y enseñarnos a nunca rendirnos.

A nuestros queridos hermanos por su paciencia y entendimiento.

A nuestros apreciados amigos por enseñarnos a enfrentar obstáculos con infinita gracia, con un aliento de apoyo en los momentos más difíciles.

Marco:

A un gran compañero de carrera y amigo de la vida como lo eres tu Christian, con el que no solo experimente buenos y malos momentos sino también de conocimiento con mucha responsabilidad en un trabajo tan importante y decisivo de nuestra carrera profesional

Christian:

Marco, un hermano y amigo de carrera, que has sabido demostrar tu apoyo, difundir tus consejos y compartir el conocimiento, mi más grande agradecimiento y reconocimiento en este proyecto.

DEDICATORIAS

Marco:

Tiempo, paciencia, decepciones, orgullos, lágrimas, risas y grandes sacrificios, son los factores que compusieron el camino de mi carrera estudiantil y ahora al término del mismo en el cual debo dar un último esfuerzo con gran virtud de enseñanza y superación de todos los estos componentes; solo puedo pensar en dedicar esta tesis a los dos grandes amigos con infinita paciencia y maestros que la vida con gracia me ha obsequiado: Marco Vinicio Almeida López y Mónica Patricia Baldus Calero, mis padres, los cuales me ayudan en cada segundo de mi vida.

Christian

El tiempo ha transcurrido y junto al él mis pasos han ido forjando su trayecto y fortaleza; es difícil regresar mi mirada y observar un latido de vida sin la sabiduría y temple de mi padre, la sencillez y paciencia de mi madre, la innovación y alegría de mis hermanos, y el cariño eterno de mi novia, pues su presencia ha templado mi ser. Dedico mi esfuerzo presentado en estas líneas a mis seres más queridos.

RESUMEN

Debido al crecimiento industrial y tecnológico que se experimenta en el país y en el mundo que nos rodea, es importante establecer una metodología capaz de adaptarse y cumplir con los desafíos de comunicación del día a día; para lo cual es necesaria la redacción de un marco teórico que facilite el entendimiento de términos a utilizar en este proyecto, seguido con la creación de una metodología que este bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B y que establezca los elementos necesarios para la correcta adecuación en los escenarios de análisis, diseño, implementación y certificación de cableado estructurado UTP categoría 6.

Finalizada la creación de la metodología se procede a realizar un ejemplo que garantice cada escenario propuesto, utilizando al Edificio Panatlantic S.A. como base física de estudio.

Por último es indispensable agrupar y recopilar todas las recomendaciones que permitan un mejor desarrollo para el cableado estructurado en cuanto al trabajo de implementación corresponde.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

OBJETIVOS.....	23
JUSTIFICACION	24
CAPITULO 1. PREÁMBULO TEÓRICO	26
1.1. REDES DE COMUNICACIÓN.....	26
1.1.1. CONCEPTO DE REDES DE COMUNICACIÓN.....	26
1.1.2. CLASIFICACIÓN	26
1.1.2.1. Red de Área Local.....	29
1.1.2.1.1. Componentes.....	29
1.1.2.1.2. Características Especificas:	30
1.1.2.1.3. Modelo OSI y protocolos de acuerdo a capas.....	31
1.1.2.1.4. Topología de una Red LOCAL	33
1.2. CABLEADO ESTRUCTURADO (REDES DE SISTEMAS)	37
1.2.1. DEFINICIÓN	38
1.2.2. NORMAS Y ESTÁNDARES.....	38
1.2.3. ESTRUCTURA	39
1.2.3.1. Cableado Horizontal.....	39
1.2.3.2. Cableado del Backbone.....	40
1.2.3.3. Cuarto de Telecomunicaciones.....	41
1.2.3.4. Cuarto de Equipo	41
1.2.3.5. Cuarto de Entrada de Servicios.....	42
1.2.3.6. Sistema de Puesta a Tierra.....	42
1.2.3.6.1. Atenuación	43
1.2.3.6.2. Capacitancia	43
1.2.3.6.3. Impedancia y distorsión por retardo	43

1.2.3.7.	Recubrimiento del cableado:	44
1.2.3.7.1.	Canaletas y ductería.....	44
1.2.3.7.2.	Techo falso	45
1.2.3.7.3.	Suelo Falso	45
1.2.4.	TIPOS DE CABLES.....	46
1.2.4.1.	Cable UTP.....	47
1.2.4.1.1.	Categorías:	47
1.3.	Categoría 6 UTP.....	48
1.3.1.	DEFINICIÓN	48
1.3.2.	ESTÁNDAR EIA/ TIA 568 B/ (NORMA AMERICANA)	48
1.3.2.1.	Especificaciones técnicas más significativas:	49
1.3.3.	NUEVAS VERSIONES Y CATEGORÍAS:	51
1.3.3.1.	Categoría 6a	51
1.3.3.2.	Categoría 7	52
1.3.4.	COMPARATIVA DE CATEGORÍAS	53
1.3.5.	TIEMPO DE VIDA	54
CAPITULO 2.	METODOLOGÍA	55
2.1.	ANÁLISIS.....	55
2.1.1.	REQUERIMIENTOS.....	55
2.1.1.1.	Información Inicial	55
2.1.1.2.	Información Arquitectónica	55
2.1.1.3.	Diagrama Unifilar de Red	55
2.1.1.4.	Apertura a Instalaciones	56
2.1.1.5.	Arquitectura Física	56
2.1.1.5.1.	Ubicación Geográfica	56
2.1.1.5.2.	Distribución	56
2.1.1.5.3.	Medios Constructivos	57

2.1.2.	CABLEADO ESTRUCTURADO	57
2.1.2.1.	Categoría	58
2.1.2.1.1.	Tipo	58
2.1.2.1.2.	Tiempo de vida.....	58
2.1.2.2.	Topología de Red	58
2.1.2.2.1.	Tipo	58
2.1.2.2.2.	Especificaciones	58
2.1.2.3.	Punto de Red.....	59
2.1.2.4.	Cuartos Telecomunicaciones	59
2.1.2.4.1.	Cantidad	59
2.1.2.4.2.	Ubicación.....	60
2.1.2.4.3.	Especificaciones Técnicas.....	60
2.1.2.5.	Cuarto Equipos.....	60
2.1.2.5.1.	Cantidad	60
2.1.2.5.2.	Ubicación.....	60
2.1.2.5.3.	Especificaciones Técnicas.....	61
2.1.2.6.	Cuarto de Entrada de Servicios.....	61
2.1.2.6.1.	Cantidad	61
2.1.2.6.2.	Ubicación.....	61
2.1.2.6.3.	Especificaciones Técnicas.....	61
2.1.2.7.	Tendido Cable	61
2.1.2.7.1.	Horizontal y vertical	62
2.1.2.8.	Recubrimiento de Cableado.....	62
2.1.2.8.1.	Techo y Piso Falso	62
2.1.2.8.2.	Canaletas y ductería.....	63
2.1.2.9.	Equipos.....	64
2.1.2.9.1.	Servidores	64

2.1.2.9.2.	Dispositivos de Interconexión	64
2.2.	DISEÑO	65
2.2.1.	FUNDAMENTOS DEL PROYECTO	65
2.2.1.1.	Objetivos	65
2.2.1.2.	Proceso de diseño	65
2.2.2.	DETALLE DE ELEMENTOS PROPIOS DE UNA RED DE TELECOMUNICACIÓN	65
2.2.2.1.	Categoría	66
2.2.2.2.	Topología de red	66
2.2.2.3.	Punto de Red.....	66
2.2.2.4.	Cuarto de Telecomunicaciones.....	66
2.2.2.5.	Cuarto de Equipos.....	66
2.2.2.6.	Entrada a Servicios.....	66
2.2.2.7.	Tendido de cable.....	67
2.2.2.7.1.	Vertical y horizontal.....	67
2.2.2.8.	Recubrimiento de cableado	67
2.2.2.8.1.	Techo y piso falso.....	67
2.2.2.8.2.	Ducterías	67
2.2.2.8.3.	Canaletas.....	67
2.2.2.9.	Equipos.....	67
2.2.2.10.	Herramientas	68
2.2.3.	DIAGRAMA UNIFILAR Y PLIEGO DE CONDICIONES	68
2.2.3.1.	Punto de Red.....	68
2.2.3.2.	Tendido de cable.....	68
2.2.3.2.1.	Vertical y horizontal.....	68
2.2.3.3.	Recubrimiento de cableado	69
2.2.3.4.	Cuarto de telecomunicaciones	69
2.2.3.5.	Cuarto de Equipos.....	69

2.2.3.6.	Entrada de Servicios.....	69
2.2.3.7.	Diagramas unifilares completos.....	69
2.2.4.	PRESUPUESTO	70
2.2.4.1.	Materiales	70
2.2.4.2.	Mano de Obra	70
2.2.4.3.	Herramientas y Equipos.....	70
2.2.4.4.	Condiciones Comerciales	70
2.2.4.5.	Costos Indirectos.....	70
2.2.4.5.1.	Administrativos	70
2.2.4.5.2.	Financiero.....	71
2.2.4.5.3.	Utilidades	71
2.2.4.5.4.	Transportes	71
2.3.	IMPLEMENTACION.....	71
2.3.1.	CUARTOS.....	71
2.3.2.	PUNTOS DE RED	71
2.3.3.	ESTACIONES DE CONCENTRACIÓN DE CABLEADO Y DISTRIBUCIÓN.	71
2.3.4.	DUCTERIA Y ELEMENTOS DEPENDIENTES.....	72
2.3.5.	CABLEADO UTP	72
2.3.6.	TECHOS Y PISOS FALSOS	72
2.3.7.	CAJETINES.....	73
2.3.8.	RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN.....	73
2.4.	PRUEBAS Y CONTROL.....	73
2.4.1.	PARAMETROS A CONTROLAR	73
2.4.1.1.	Parámetros primarios	73
2.4.1.1.1.	Inspección de las instalaciones	73
2.4.1.1.2.	Atenuación	74
2.4.1.1.3.	Atenuación de paradifonía (NEXT).....	74

2.4.2.	PARÁMETROS SECUNDARIOS	74
2.4.2.1.	Impedancia.....	74
2.4.2.2.	Capacitancia Mutua	75
2.4.2.3.	Resistencia DC.....	75
2.4.3.	PARAMETROS EXTRAS.....	75
2.4.3.1.	Retardo de propagación	75
CAPITULO 3.	DESARROLLO DE METODOLOGÍA.....	76
3.1.	ANÁLISIS.....	76
3.1.1.	REQUERIMIENTOS.....	76
3.1.1.1.	Información Inicial	76
3.1.1.2.	Información Arquitectónica	76
3.1.1.3.	Diagrama Unifilar de red.....	78
3.1.1.4.	Apertura a Instalaciones	78
3.1.1.5.	Arquitectura Física	79
3.1.1.5.1.	Ubicación Geográfica	79
3.1.1.5.2.	Distribución	79
3.1.1.5.3.	Medios Constructivos	81
3.1.2.	CABLEADO ESTRUCTURADO	82
3.1.2.1.	Categoría.....	82
3.1.2.1.1.	Tipo	82
3.1.2.1.2.	Tiempo de vida.....	83
3.1.2.2.	Topología de Red	83
3.1.2.2.1.	Tipo	83
3.1.2.2.2.	Especificaciones	84
3.1.2.3.	Puntos de Red	84
3.1.2.4.	Cuartos Telecomunicaciones	91
3.1.2.4.1.	Cantidad	92

3.1.2.4.2.	Ubicación.....	92
3.1.2.4.3.	Especificaciones Técnicas.....	93
3.1.2.5.	Cuarto de Equipos.....	93
3.1.2.5.1.	Cantidad.....	93
3.1.2.5.2.	Ubicación.....	94
3.1.2.5.3.	Especificaciones Técnicas.....	95
3.1.2.6.	Cuarto de Entrada de Servicios.....	95
3.1.2.6.1.	Cantidad.....	95
3.1.2.6.2.	Ubicación.....	95
3.1.2.6.3.	Especificaciones Técnicas.....	96
3.1.2.7.	Tendido Cable.....	97
3.1.2.7.1.	Horizontal y vertical.....	97
3.1.2.8.	Recubrimiento de Cableado.....	105
3.1.2.8.1.	Techo y Piso Falso.....	105
3.1.2.8.2.	Canaletas y ductería.....	106
3.1.2.9.	Equipos.....	114
3.1.2.9.1.	Servidor.....	114
3.1.2.9.2.	Dispositivos de Interconexión.....	115
3.2.	DISEÑO.....	116
3.2.1.	FUNDAMENTOS DEL PROYECTO.....	116
3.2.1.1.	Objetivos.....	116
3.2.1.2.	Proceso de diseño.....	117
3.2.2.	DETALLE DE ELEMENTOS PROPIOS DE UNA RED DE TELECOMUNICACIÓN.....	118
3.2.2.1.	Categoría.....	118
3.2.2.2.	Topología de red.....	119
3.2.2.3.	Punto de Red.....	119
3.2.2.4.	Cuarto de Telecomunicaciones.....	120

3.2.2.5.	Cuarto de Equipos.....	121
3.2.2.6.	Entrada a Servicios.....	121
3.2.2.7.	Tendido de cable.....	122
3.2.2.7.1.	Vertical y Horizontal.....	122
3.2.2.8.	Recubrimiento de cableado.....	123
3.2.2.8.1.	Techo y piso falso.....	123
3.2.2.8.2.	Ducterías y canaletas.....	124
3.2.2.9.	Equipos.....	124
3.2.2.10.	Herramientas.....	125
3.2.3.	DIAGRAMA UNIFILAR Y PLIEGO DE CONDICIONES.....	127
3.2.3.1.	Punto de Red.....	127
3.2.3.2.	Tendido de cable.....	133
3.2.3.2.1.	Vertical y horizontal.....	133
3.2.3.3.	Recubrimiento de cableado.....	139
3.2.3.4.	Cuarto de telecomunicaciones.....	145
3.2.3.5.	Cuarto de Equipos.....	145
3.2.3.6.	Entrada de Servicios.....	145
3.2.3.7.	Diagramas Unifilares Completos.....	145
3.2.4.	PRESUPUESTO.....	152
3.3.	IMPLEMENTATION.....	155
3.3.1.	CUARTOS.....	155
3.3.2.	PUNTOS DE RED.....	155
3.3.3.	ESTACIONES DE CONCENTRACIÓN DE CABLEADO Y DISTRIBUCIÓN.....	156
3.3.3.1.	<i>Racks y Patch Panels, Organizadores y dispositivos de interconexión.....</i>	156
3.3.4.	DUCTERIA Y ELEMENTOS DEPENDIENTES.....	162
3.3.5.	CABLEADO UTP.....	163
3.3.6.	TECHOS Y PISOS FALSOS.....	164

3.3.7.	CAJETINES.....	164
3.3.8.	RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN.....	164
3.4.	PRUEBAS Y CONTROL.....	171
3.4.1.	PARAMETROS A CONTROLAR	171
3.4.1.1.	Parámetros primarios	172
3.4.1.1.1.	Inspección de las instalaciones	172
3.4.1.1.2.	Atenuación.....	172
3.4.1.1.3.	Atenuación de paradifonía (NEXT).....	173
3.4.2.	PARÁMETROS SECUNDARIOS	173
3.4.2.1.	Impedancia.....	173
3.4.2.2.	Capacitancia Mutua	173
3.4.2.3.	Resistencia DC.....	174
3.4.3.	PARAMETROS EXTRAS.....	174
3.4.3.1.	Retardo en propagación	174
CAPITULO 4.	CONCLUSIONES.....	175
	RECOMENDACIONES.....	175
ANEXOS A.....		176
ANEXOS B.....		178
ANEXOS C.....		182
ANEXOS D.....		188
ANEXOS E.....		193
BIBLIOGRAFÍA.....		194

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 - Red inalámbrica</i>	27
<i>Ilustración 2 - Topología de bus</i>	33
<i>Ilustración 3 - Topología de anillo</i>	34
<i>Ilustración 4 - Topología de estrella</i>	34
<i>Ilustración 5 - Estrella Extendida</i>	35
<i>Ilustración 6 - Topología de árbol</i>	35
<i>Ilustración 7 – Topología de Malla</i>	36
<i>Ilustración 8 - Cableado estructurado Horizontal</i>	40
<i>Ilustración 9 - Cableado estructurado Backbone</i>	40
<i>Ilustración 10 - Cuarto de Telecomunicaciones</i>	41
<i>Ilustración 11 - Cuarto de Equipos</i>	42
<i>Ilustración 12 - Cuarto de Entrada de Servicios</i>	42
<i>Ilustración 13 - Sistema de Cableado Estructurado</i>	44
<i>Ilustración 14 - Canaletas</i>	45
<i>Ilustración 15 - Techo Falso</i>	45
<i>Ilustración 16 - Suelo falso</i>	46
<i>Ilustración 17 - Cable UTP</i>	47
<i>Ilustración 18 - Cable UTP categoría 7</i>	53
<i>Ilustración 19 - Plano Arquitectónico Subsuelo1</i>	76
<i>Ilustración 20 - Plano Arquitectónico Planta Baja</i>	77
<i>Ilustración 21 - Plano Arquitectónico Mezanine</i>	77
<i>Ilustración 22 - Plano Arquitectónico Sexto Piso</i>	77
<i>Ilustración 23 - Plano Arquitectónico Séptimo Piso</i>	78
<i>Ilustración 24 - Plano Arquitectónico Octavo Piso</i>	78
<i>Ilustración 25 - Croquis Panatlantic S.A.</i>	79
<i>Ilustración 26 - Pared</i>	81

<i>Ilustración 27 - Pisos.....</i>	81
<i>Ilustración 28 – Columnas.....</i>	82
<i>Ilustración 29 - Puntos de Red propuestos Planta Baja.....</i>	86
<i>Ilustración 30 - Puntos de Red propuestos Mezanine</i>	87
<i>Ilustración 31 - Puntos de Red propuestos Sexto Piso.....</i>	88
<i>Ilustración 32 - Puntos de Red propuestos Séptimo Piso.....</i>	89
<i>Ilustración 33 - Puntos de Red propuestos Octavo Piso.....</i>	90
<i>Ilustración 34 - Cuarto de Telecomunicaciones primera posibilidad</i>	92
<i>Ilustración 35 - Cuarto de Telecomunicaciones segunda posibilidad.....</i>	92
<i>Ilustración 36 - Cuarto de Equipos primera posibilidad.....</i>	94
<i>Ilustración 37 - Cuarto de Equipos segunda posibilidad</i>	94
<i>Ilustración 38 - Cuarto de Servicios.....</i>	96
<i>Ilustración 39 - Tendido de cableado propuesto Planta baja</i>	98
<i>Ilustración 40 - Tendido de cableado propuesto Mezanine.....</i>	99
<i>Ilustración 41 - Tendido de cableado propuesto Sexto Piso</i>	100
<i>Ilustración 42 - Tendido de cableado propuesto Séptimo Piso</i>	101
<i>Ilustración 43 - Tendido de cableado propuesto Octavo Piso.....</i>	102
<i>Ilustración 44 - Colores cableado UTP</i>	105
<i>Ilustración 45 - Distribución ductería propuesta Planta Baja.....</i>	107
<i>Ilustración 46 - Distribución ductería propuesta Mezanine.</i>	108
<i>Ilustración 47 - Distribución ductería propuesta Sexto Piso.....</i>	109
<i>Ilustración 48 - Distribución ductería propuesta Séptimo Piso.....</i>	110
<i>Ilustración 49 - Distribución ductería propuesta Octavo Piso.....</i>	111
<i>Ilustración 50 - Ubicación propuesta para servidores Séptimo piso.....</i>	114
<i>Ilustración 51 - Ubicación propuesta para servidores Sexto piso.....</i>	115
<i>Ilustración 57 - Ubicación propuesta para dispositivos de interconexión séptimo piso.</i>	116
<i>Ilustración 58 - Ubicación propuesta para dispositivos de interconexión Sexto Piso</i>	116
<i>Ilustración 59 – Crimpadora (Ponchadora) de RJ45.....</i>	126

<i>Ilustración 60 - Ponchadora de Jack.</i>	126
<i>Ilustración 61 - Comprobador de Señal.</i>	126
<i>Ilustración 62 - Comprobador de Categoría.</i>	126
<i>Ilustración 63 - Etiquetadora Multitamaño.</i>	127
<i>Ilustración 64 – Puntos de red planta baja.</i>	128
<i>Ilustración 65 – Puntos de red mezanine.</i>	129
<i>Ilustración 66 – Puntos de red sexto piso.</i>	130
<i>Ilustración 67 – Puntos de red séptimo piso.</i>	131
<i>Ilustración 68 – Puntos de red octavo piso.</i>	132
<i>Ilustración 69 - Cableado planta baja.</i>	133
<i>Ilustración 70 - Cableado Mezanine.</i>	134
<i>Ilustración 71 - Cableado sexto piso.</i>	135
<i>Ilustración 72 - Cableado séptimo Piso.</i>	136
<i>Ilustración 73 - Cableado octavo piso.</i>	137
<i>Ilustración 74 - Cableado TLF Sub Suelo 1.</i>	138
<i>Ilustración 75 - Ductería Planta Baja.</i>	139
<i>Ilustración 76 - Ductería Mezanine.</i>	140
<i>Ilustración 77 - Ductería sexto piso.</i>	141
<i>Ilustración 78 - Ductería séptimo piso.</i>	142
<i>Ilustración 79 - Ductería octavo Piso.</i>	143
<i>Ilustración 80 - Ductería Sub suelo1.</i>	144
<i>Ilustración 81 - Cuarto de Telecomunicaciones.</i>	145
<i>Ilustración 82 - Cuarto de Equipos.</i>	145
<i>Ilustración 83 - Plano final Subsuelo1.</i>	146
<i>Ilustración 84 – Plano final planta baja.</i>	147
<i>Ilustración 85 - Plano final Mezanine.</i>	148
<i>Ilustración 86 - Plano final sexto piso.</i>	149
<i>Ilustración 87 - Plano final séptimo Piso.</i>	150

<i>Ilustración 88 - Plano final octavo piso</i>	151
<i>Ilustración 89 - Grado de curvatura</i>	167
<i>Ilustración 90 - Canaleta particionada</i>	167
<i>Ilustración 91 - Angulares de canaletas OUT</i>	167
<i>Ilustración 92 - Angulares de canaletas IN</i>	167
<i>Ilustración 93 - Carta de solicitud de acceso</i>	176
<i>Ilustración 94 - Carta de contestación</i>	177
<i>Ilustración 95 - Infraestructura inicial del proyecto área de equipos</i>	188
<i>Ilustración 96 - Infraestructura inicial del proyecto área administrativa</i>	188
<i>Ilustración 97 - Tendido de Ductería</i>	188
<i>Ilustración 98 - Paso de Ductería a través de columnas</i>	188
<i>Ilustración 99 - Paso de Ductería evadiendo columnas</i>	189
<i>Ilustración 100 - Tendido de cable horizontal por Ductería</i>	189
<i>Ilustración 101 – Tendido de cable vertical por Ductería</i>	189
<i>Ilustración 102 - Tendido pasando por techo falso</i>	189
<i>Ilustración 103 - Techo Falso inicio</i>	190
<i>Ilustración 104 - Cámaras de Seguridad</i>	190
<i>Ilustración 105 - Pisos Falsos</i>	190
<i>Ilustración 106 - Tomas y Cajetines</i>	190
<i>Ilustración 107 - Techo Falso finalizado</i>	191
<i>Ilustración 108 - Tendido de Cajetín</i>	191
<i>Ilustración 109 - Puesta de canaletas vertical</i>	191
<i>Ilustración 110 – Oficina</i>	191
<i>Ilustración 111 - Tendido de cable en los racks</i>	192
<i>Ilustración 112 - Ductería y llegada a Equipos</i>	192
<i>Ilustración 113 - Ductería y llegada a Seguridad</i>	192
<i>Ilustración 114 - Estaciones de trabajo operativas</i>	192

TABLA DE CUADROS

<i>Tabla 1 - Redes locales</i>	31
<i>Tabla 2 - Modelo OSI</i>	32
<i>Tabla 3 - Protocolos por capas</i>	32
<i>Tabla 4 - Tipos de Redes Ethernet</i>	37
<i>Tabla 5 - Tipo de Cables para cableado estructurado</i>	46
<i>Tabla 6 - Tipos de conectores</i>	47
<i>Tabla 7 - Categorías de Cable UTP</i>	47
<i>Tabla 8- Estructura Norma T568A y T568B</i>	51
<i>Tabla 9 - Comparativa de UTP Categorías 6 y 7</i>	53
<i>Tabla 10 - Superficie Edificio Panatlantic S.A.</i>	79
<i>Tabla 11 - Superficie por piso.</i>	80
<i>Tabla 12 - Superficie por sección</i>	80
<i>Tabla 13 - Tipos de Categorías UTP</i>	83
<i>Tabla 14 – Topologías</i>	83
<i>Tabla 15 - Puntos de Red propuestos</i>	85
<i>Tabla 16 - Tipos de conectores propuestos</i>	91
<i>Tabla 17 - Longitud de cableado propuesto</i>	103
<i>Tabla 18 - Especificaciones propuestas para Cableado</i>	104
<i>Tabla 19 – Características propuestas para cableado UTP</i>	104
<i>Tabla 20 - Especificaciones propuestas para techos y pisos falsos</i>	106
<i>Tabla 21 - Longitud de ductería propuesta</i>	112
<i>Tabla 22 - Tipos canaletas propuestas</i>	113
<i>Tabla 23 - Cantidad y distribución de servidores propuestos.</i>	114
<i>Tabla 24 - Cantidad y distribución de dispositivos de interconexión propuestos</i>	115
<i>Tabla 25 - Característica CAT UTP 6</i>	118
<i>Tabla 26 – Topología de Estrella</i>	119

<i>Tabla 27 – Desglose de puntos de por piso y total.</i>	119
<i>Tabla 28 – Elementos de puntos de conexión.</i>	120
<i>Tabla 29 – Cantidad elementos de complemento.</i>	120
<i>Tabla 30 – Ubicación del Cuarto de Telecomunicaciones.</i>	120
<i>Tabla 31 - Ubicación del Cuarto de Equipos.</i>	121
<i>Tabla 32 - Ubicación del Cuarto de Entrada a Servicios.</i>	121
<i>Tabla 33 – Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Planta Baja.</i>	182
<i>Tabla 34 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Mezanine.</i>	182
<i>Tabla 35 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Sexto Piso.</i>	184
<i>Tabla 36 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Séptimo Piso.</i>	186
<i>Tabla 37 – Total puntos y longitud de cable UTP CAT.6 Octavo Piso.</i>	187
<i>Tabla 38 – Total de longitud de cable UTP por piso.</i>	122
<i>Tabla 39 - Total de Cable EKKX Subsuelo 1.</i>	123
<i>Tabla 40 - Tipo de Cable UTP a Utilizar.</i>	123
<i>Tabla 41 - Conectores terminales.</i>	123
<i>Tabla 42 - Tipo de Ductería.</i>	124
<i>Tabla 43 – Materiales del rack principal</i>	124
<i>Tabla 44 - Materiales de los racks secundarios.</i>	125
<i>Tabla 45 - Costo unitario para un punto de red</i>	153
<i>Tabla 46 - Costo unitario del Rack Principal.</i>	153
<i>Tabla 47 - Costo unitario del Rack Secundario</i>	154
<i>Tabla 48 - Costo unitario de la Acometida telefónica</i>	155
<i>Tabla 49 - Presupuesto de construcción</i>	155
<i>Tabla 50 - Switches</i>	162
<i>Tabla 51 - Capacidad de Tubería.</i>	163
<i>Tabla 52 - Cantidad del Cable.</i>	172
<i>Tabla 53 - Atenuación.</i>	172
<i>Tabla 54 - Atenuación de Paradifonía</i>	173

<i>Tabla 55 - Impedancia</i>	173
------------------------------------	-----

INTRODUCCIÓN

Desde hace tres décadas atrás, el manejo de la información digitalizada ha sido una base para el éxito empresarial por lo cual los seres humanos se han visto obligados a presentar un aporte continuo en el avance tecnológico para el flujo de datos; esta necesidad se ha reflejado en la creación de sistemas de redes que manejan la información aprovechando el uso de computadores con el fin de mejorar el rendimiento y la economía de las industrias, de los gobiernos y de toda ciencia en estudio, con la posibilidad de compartir de manera universal la información entre usuarios.

En un principio los sistemas informáticos de comunicación fueron creados con el objetivo de compartir recursos como paquetes de información, dando un soporte vital a las empresas. Con el pasar de los años el desafío aumentó y actualmente los sistemas de red informáticos aparecen como un medio indispensable para la comunicación internacional los cuales intercambian miles de datos a velocidades altas y tiempos de repuesta casi transparentes que no afectan a las actividades de los usuarios, sistematizando el flujo de datos de tal forma que construya una fuente indispensable para el éxito de los negocios.

Por lo tanto, un modelo para satisfacer las distintas necesidades y lograr responder a tales desafíos es el Sistema de Cableado Estructurado con categoría 6; el cual está diseñado bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B de tal forma que es capaz de integrar tanto los servicios de voz y datos, como los sistemas de control y automatización en una plataforma estandarizada. Además la categoría 6, como nueva tecnología, ayuda a alcanzar un funcionamiento óptimo de la red solucionando inconvenientes presentados en categorías anteriores y logrando el éxito esperado.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer una metodología que guie el proceso de análisis, diseño, implementación y pruebas para un sistema de cableado estructurado UTP categoría 6 que soporte los servicios de datos, voz y video bajo los estándares actualizados de EIA/ TIA 568 B/ (norma americana), ISO / IEC 11801/ (norma internacional) y EN 50173-1/ (norma europea), aplicado al edificio Panatlantic S.A.

Objetivos Específicos

Visualizar que el sistema de cableado estructurado UTP categoría 6 es la mejor opción para el armado de una red de telecomunicaciones, dentro de cualquier edificación.

Establecer mediante un ejemplo práctico la importancia de la implementación de un sistema de cableado estructurado UTP categoría 6, dentro de una ambiente de negocios real.

Demostrar la importancia de crear una metodología ante la implementación de sistemas de redes de telecomunicaciones.

Establecer una metodología que pueda ayudar a implementar un sistema de cableado estructurado UTP categoría 6, en cualquier escenario ya sea éste en pequeñas, medianas o grandes magnitudes.

JUSTIFICACION

Práctica

El Sistema de Cableado Estructurado con categoría 6 está diseñado de tal forma que es capaz de integrar tanto los servicios de voz y datos, como otros sistemas de control y automatización bajo una plataforma estandarizada y abierta. El cableado estructurado categoría 6 tiende a estandarizar los sistemas de transmisión - recepción de información, al integrar diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración del edificio. Ayuda a alcanzar un funcionamiento óptimo de la red en comparación a otras categorías inferiores.

Teórica

El estándar propuesto para categoría 6, describe un rango de comportamiento mínimo para soluciones UTP (unshielded twisted-pair o cable de par trenzado sin blindaje) y SFTP (screened twisted-pair, par trenzado blindado).

Estas especificaciones operan en la banda de frecuencias hasta de 350 MHz, y son sometidas a pruebas con velocidades de hasta 650 MHz, con la capacidad de soportar un ACR (attenuation to cross talk ratio) positivo a 200 MHz. Además los cables a utilizar por excelencia para la implementación de la red de cableado estructurado son el par trenzado sin blindaje (UTP de cuatro pares Categoría 6) para el tendido horizontal de todos los puntos de Voz y Datos; y el par trenzado blindado SFTP de cuatro pares de 350 MHz para el enlace UPLINK de los switches de capa 2, el cable utilizado para la acometida telefónica hasta la central será de tipo multipar, de esta manera permitirá a la Panatlantic tener una operatividad de comunicación de datos escalable, segura, íntegra, eficaz y con un mínimo de lentitud y escasas pérdidas de paquetes de información.

La Categoría 6 entrega un Ancho de Banda de 200 MHz a 20° C para las configuraciones más demandantes de canal de 100 metros comparado con un Ancho de Banda de 100 MHz para Categoría 5 y 5e. De esta manera se observa que la Categoría 6 efectivamente duplica la "velocidad más alta" en relación con los primeros estándares.

Metodológica

Incluye toda una solución que permite trabajar en conjunto para alcanzar desempeño óptimo para la reducción de la interferencia entre cables conocida como PSANEXT (alien crosstalk – ANEXT). Los componentes de Categoría 6 están especificados para que sean totalmente compatibles a la inversa con todas las categorías inferiores. Compatibilidad a la inversa significa que un componente Categoría 6 puede ser sustituido en cualquier canal existente de Categoría 5 o Categoría 5e para brindar el rendimiento de Categoría 5 o Categoría 5e respectivamente. Aún cuando el ser "Compatible a la Inversa" parece que debe ser una característica obvia, desde el punto de vista de la fabricación no es tan sencillo como suena, pero los beneficios que traen a la comunidad de usuarios finales son muy valiosos.

CAPITULO 1. PREÁMBULO TEÓRICO

1.1. REDES DE COMUNICACIÓN

1.1.1. CONCEPTO DE REDES DE COMUNICACIÓN

“El objetivo principal de una red es interconectar diferentes sistemas de cómputo y, en general, distintos equipos terminales de datos para que compartan recursos, intercambien datos, y se apoyen mutuamente.

Un segundo objetivo de las redes es proporcionar alta confiabilidad en la preservación y fidelidad de la información que transportan, así como en el funcionamiento de la red”¹.

1.1.2. CLASIFICACIÓN

Existen diversas maneras de clasificar una red, a continuación se iniciará con la más común, la cual corresponde a su cobertura:

- *Red de área local²: “por lo general conecta computadoras personales en una oficina, departamento, piso o edificio. La LAN es el tipo de red de uso más frecuente y es especialmente favorecido para conectar grupos de trabajo”³.*

- *Red de área metropolitana⁴: “se utilizan para conectar computadoras a través de una ciudad o área metropolitana. La red de área metropolitana se utiliza para conectar computadoras diseminadas por una ciudad o área metropolitana. La red de área metropolitana está diseñada para cubrir mucho más territorio que la red LAN”⁵.*

¹ TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS, EDITORIAL LUMUSA, Enrique Herrera, Enrique Herrera Pérez, pág. 57.

² Terminología en ingles Local Area Network - LAN

³ SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5ta edición, Peter Rob, Carlos Coronel, pág. 806.

⁴ Terminología en ingles Metropolitan Area Network - MAN

⁵ SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5ta edición, Peter Rob, Carlos Coronel, pág. 806.

- Red de área global⁶: “se utilizan para conectar usuarios de computadoras a través y entre países. La red de área metropolitana y de área global por lo general utilizan compañías telefónicas y compañías de comunicaciones especializadas para conectar redes en sitios distantemente situados”⁷.

- Red Inalámbrica: “Actualmente es el tipo de conexión que más se ha desarrollado, consiste en la transmisión sin cables. Los sistemas de transmisión inalámbrica se basan en la utilización de campos y espectros electromagnéticos a partir de un emisor que comunica a todos los ordenadores situados dentro de su radio de acción, Sin lugar a dudas, las tecnologías inalámbricas con desarrollo futuro y con mejor adaptación a la gestión empresarial son Wi-Fi y bluetooth”⁸.

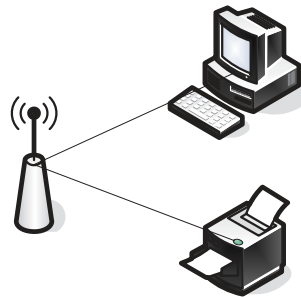


Ilustración 1 - Red inalámbrica

Clasificación según la tecnología de transmisión:

- Punto a Punto⁹: “se denomina configuración punto a punto a aquella en la que dos equipos terminales están unidos por medio de un único enlace de comunicaciones, y no se pueden utilizar para mas transmisiones de datos con otros equipos terminales”¹⁰.

⁶ Terminología en ingles Wide Area Network - WAN

⁷ SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5ta edición, Peter Rob, Carlos Coronel, pág. 806.

⁸ CONOCIMIENTOS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA DIRECCIÓN COMERCIAL, Editorial ESIC, Eva I Fernández Gómez pago 22.

⁹ Terminología en ingles Point to Point.

¹⁰ TELEINFORMÁTICA PARA INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN, editorial Reverté SA, 2da edición, Antonio Ricardo Castro, pago 606.

- Broadcast: “el enlace Broadcast permite emitir un mensaje a todas las estaciones de que estén en el bus y que están configuradas para recibir este tipo de tramas. De la misma forma, también es posible recibir mensajes por el mismo enlace de Broadcast. Como es lógico los mensajes enviados por este tipo de enlaces son recibidos simultáneamente por otras estaciones conectas al bus, es decir, este tipo de enlaces es bidireccional ya que es enviar y recibir datos por un mismo enlace”¹¹.

- Multicast: “al igual que en tipos de enlaces anteriores, este tipo de enlaces permite enviar información a varias maquinas en el bus, sin embargo en este caso no tiene porque ser a todas las estaciones de la red, sino que puede tratarse de un subgrupo de maquinas”¹².

Cabe decir que también este caso de transferencia de datos es bidireccional.

Clasificación según el tipo de transferencia de datos que soportan:

- Redes de transmisión simple: “la transmisión se realiza solamente en un sentido, sin posibilidad de hacerlo en sentido opuesto. Esta forma de transmitir los datos se utiliza casi únicamente en el telecontrol, la telemetría, y ciertas aplicaciones de distribución de información. La televisión es un buen ejemplo de esta forma transmitir”¹³.

- Half-Duplex: “la transmisión se lleva a cabo alternativamente en uno u otro sentido, exigiendo un cierto tiempo para cada inversión, lo que reduce la eficiencia del sistema. Esta forma se adapta a las aplicaciones de tipo pregunta/respuesta, como son las interactivas de consulta a base de datos”¹⁴.

¹¹ COMUNICACIONES INDUSTRIALES CON SIMATIC S7, editorial universidad politécnica de valencia, Víctor M. Sempere Payá, Sergio Cerdá Fernández, pago 123.

¹² COMUNICACIONES INDUSTRIALES CON SIMATIC S7, editorial universidad politécnica de valencia, Víctor M. Sempere Payá, Sergio Cerdá Fernández, pago 123.

¹³ REDES DE AREA LOCAL: INFORMATICA: ADMINISTRACION DE SISTEMAS INFORMATICOS, Editorial Thomson, 2^{da} edición, Antonio Blanco Solsona, pago 27.

¹⁴ REDES DE AREA LOCAL: INFORMATICA: ADMINISTRACION DE SISTEMAS INFORMATICOS, Editorial Thomson, 2^{da} edición, Antonio Blanco Solsona, pago 27.

- **Full-Duplex:** *“consiste en la transmisión simultánea e independiente en ambos sentidos. Esta forma de intercambio es mucho más eficiente que la anterior y se utiliza en aplicaciones que exigen un empleo constante del canal y un tiempo de respuesta elevado como son las interactivas y la telefonía vocal”¹⁵.*

1.1.2.1. Red de Área Local

Una vez descrita la clasificación de las redes, es necesario profundizar en las Redes LAN debido a que serán un eje principal para el estudio de temas posteriores en cuanto al desarrollo de cableado estructurado.

“Como se explicó anteriormente, la red LOCAL es el sistema básico que está constituido por dispositivos hardware y aplicaciones software que establecen canales de transmisión de alta velocidad que facilitan la interconexión entre ordenadores y periféricos para el manejo de datos y recursos compartidos manteniéndose dentro de una misma localidad”¹⁶.

1.1.2.1.1. Componentes

- **Servidor:** *“es el sistema de cómputo central que posee un software especializado (sistema operativo de red) para proveer acceso compartido a todos los usuarios de la red. El servidor debe tener capacidad de procesamiento suficiente para satisfacer las necesidades de las estaciones y un disco duro de gran capacidad para almacenar tanto el sistema operativo como las aplicaciones y los archivos de los usuarios. El servidor es una computadora que permite compartir sus periféricos con varias máquinas”¹⁷.*

¹⁵ REDES DE AREA LOCAL: INFORMATICA: ADMINISTRACION DE SISTEMAS INFORMATICOS, Editorial Thomson, 2^{da} edición, Antonio Blanco Solsona, pago 27.

¹⁶ Referencia al libro: REDES DE AREA LOCAL: INFORMATICA: ADMINISTRACION DE SISTEMAS INFORMATICOS, Editorial Thomson, 2^{da} edición, Antonio Blanco Solsona.

¹⁷ TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS, Editorial Limusa, Enrique Herrera, Enrique Herrera Pérez, pago 69.

- Estación de trabajo o nodos: “Son ordenadores PC, u otros más específicos; todos los cálculos intensivos y ejecución real de los programas de aplicación se realiza en la estación de trabajo, que recibe los datos del servidor dedicado”¹⁸.
- Bridges-puentes, hubs, switches, routers (dispositivos de interconexión): “es un dispositivo general diseñado para segmentar la red, con la idea de limitar tráfico de troncal y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de troncal, también puede dar servicio de cortafuegos y un acceso económico LAN”¹⁹.
- Tarjeta de red: “la tarjeta o adaptador de red es un dispositivo físico que se sitúa dentro del ordenador y le permite a este comunicarse con el resto de ordenadores que haya conectados en la red a través de cables y de conectores”²⁰.
- Cableado de red: “por lo general se utilizan cables para conectar computadoras y para transmitir datos entre ellas. Existen tres tipos principales de cableado de red: par trenzado, coaxial y fibra óptica”²¹.

1.1.2.1.2. Características Específicas:

- “Generalmente son establecidas mediante la tecnología de transmisión (medio compartido).
- Como están diseñadas para clientes que van desde pequeñas estaciones de trabajo domésticas hasta grandes estaciones de negocio, lo más seguro es que el cableado sea propiedad del usuario.
- Cumplen la función básica de una red: configuradas en su esencia para el transporte de datos.

¹⁸ EQUIPOS MICROINFORMATICOS Y TERMINALES DE TELECOMUNICACIÓN, Editorial Thomson, 6^{ta} edición, Isidoro Berral Montero, pago 261.

¹⁹ EQUIPOS MICROINFORMATICOS Y TERMINALES DE TELECOMUNICACIÓN, Editorial Thomson, 5^{ta} edición, Isidoro Berral Montero, pago 268

²⁰ ADMINISTRATIVOS DE LA JUNTA DE ANDALUCIA. Turno Libre. Temario. Volumen III, edición 2005, pago 278

²¹ SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5^{ta} Edición, Peter Rob, Carlos Coronel, pago 804.

- Como ejemplos de esta tecnología se pueden mencionar:

Red local	Velocidad
Ethernet (IEEE 802.3)	1, 10, 100 y 1000 Mb/s
Token Ring (IEEE 802.5)	1, 4, 16 y 100 Mb/s
FDDI	100 Mb/s
HIPPI	800, 1600 y 6400 Mb/s
Canal Fibra	100 200, 400 y 800 Mb/s

Tabla 1 - Redes locales

- Al ser una red relativamente pequeña y con facilidad de control, posee baja latencia y tasa de errores en la administración de datos.
- Al señalar que se maneja dentro de un mismo espacio, se limita su distancia máxima a 10 kilómetros, presentándose casos excepcionales con FDDI en los que puede llegar hasta 200 km.
- Poseen alto grado de seguridad.
- Constituye una infraestructura capaz de crecer y unirse a otras redes similares por medio de ondas de radio o cableado telefónico.
- Siempre están configuradas bajo una topología lógica y una física.
- Utilizan una estructura de conexión mediante cableado sencillo, el cual puede ser coaxial, par trenzado o fibra óptica, entre los más comunes.
- Están definidas a través de Protocolos LAN y Modelo OSI²².

1.1.2.1.3. Modelo OSI y protocolos de acuerdo a capas

“Para lograr que todos los componentes de una red o de un conjunto de redes interconectadas se coordinen correctamente, se requiere de un modelo que muestre la relación entre los componentes y la función de cada componente. La interconexión de sistemas abiertos (OSI: Open Systems Interconnection) es uno de éstos modelos. El modelo OSI fue diseñado por la Organización para la Estandarización Internacional (ISO). En teoría, el modelo permite que dos sistemas distintos se comuniquen sin importar su arquitectura subyacente”.

²² Referencia al libro: REDES DE AREA LOCAL: INFORMATICA: ADMINISTRACION DE SISTEMAS INFORMATICOS, Editorial Thomson, 2^{da} edición, Antonio Blanco Solsona

A continuación se detalla de cada capa que incluye el modelo OSI:

CAPA	Nombre de Capa	Descripción	Dispositivo de Interconexión
n7	APLICACIÓN	Capa que le permite al usuario acceder a los servicios de las otras capas.	
6	PRESENTACIÓN	Su principal función es la de presentar la información transmitida sin importar que el equipo destino presente diferentes representativos de caracteres, números sonidos etc.	
5	SESIÓN	Ofrece control de diálogo y sincronización la transmisión. Establece la sesión entre los nodos emisor y receptor. Y asegurar conexión en caso de interrupción.	
4	TRANSPORTE	Garantiza la calidad del servicio, detalla el envío de datos. Define la retransmisión para validar la llegada de paquetes dividiendo el mensaje recibido de la capa de sesión datagramas, los numera correlativamente y los entrega a la capa de red para ser enviados.	
3	RED	Establecimiento de rutas, y destinos entres nodos de una red. Utiliza protocolos de TCP/IP	Router,
2	ENLACE	Establece el direccionamiento local, integridad, fiabilidad, detección y control de errores de los paquetes de datos que se transmiten.	Bridge, Switch, Hub
1	FISICO	Se establece el medio físico el cual permitirá la transferencia de información.	

Tabla 2 - Modelo OSI

A continuación se detallan los principales protocolos que intervienen en cada capa:

CAPA	PROTOCOLO
Aplicación	DNS, FTP, HTTP, IMAP, IRC, NFS, NNTP, NTP, POP3, SMB/CIFS, SMTP, SNMP, SSH, Telnet, SIP.
Presentación	ASN.1, MIME, SSL/TLS, XDR.
Sesión	NetBIOS, ONC RPC, DCE/RPC.
Transporte	SCTP, SPX, TCP, UDP.
Red	AppleTalk, IP, IPX, NetBEUI, X.25.
Enlace	ATM, Ethernet, Frame Relay, HDLC, PPP, Token Ring, Wi-Fi, STP.
Físico	Cable coaxial, Cable de fibra óptica, Cable de par trenzado, Microondas, Radio, RS-232.

Tabla 3 - Protocolos por capas

1.1.2.1.4. Topología de una Red LOCAL

Topología está definida como la disposición tanto en la configuración lógica como en la distribución geográfica de nodos y los distintos dispositivos para la interconexión.

A continuación se especifican los dos tipos de Topologías existentes con sus respectivos subtipos:

- Topologías Físicas:

Topología de bus: “la topología de bus requiere que todas las computadoras estén conectadas en un cable de red principal. En este caso, los mensajes que envían por la red son manejados por todas las computadoras en el bus hasta que llegan a su destino final”²³.

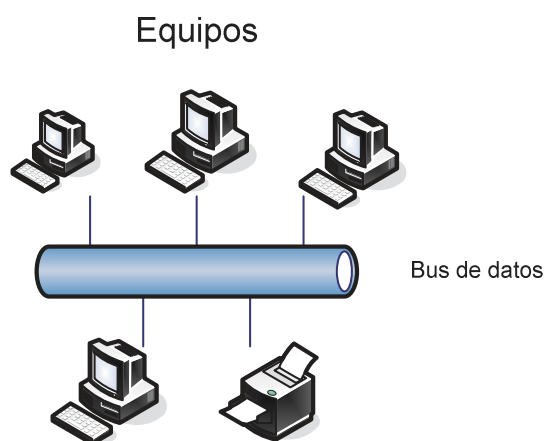


Ilustración 2 - Topología de bus

Topología de anillo: “en la topología de anillo, todas las estaciones están concentradas entre sí formando un anillo, de modo que cada estación tiene conexión directa con otras dos. Los datos viajan por el anillo de estación en estación en una sola dirección, de manera que todos los mensajes pasan por todas las estaciones hasta llegar a la estación de destino en donde se quedan. Cada estación

²³ SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5ta Edición, Peter Rob, Carlos Coronel, pago 804.

recibe solo la información dirigida a ella y retransmite al nodo siguiente la que tiene otra dirección”²⁴.

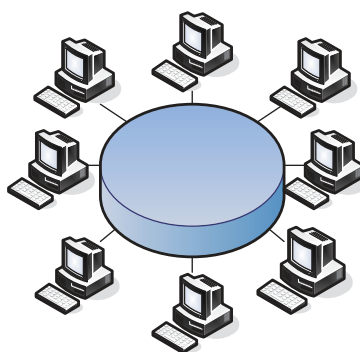


Ilustración 3 - Topología de anillo

Topología de estrella: “todos los ordenadores se conectan a un equipo central (hub). No existe comunicación directa entre los nodos, lo cual representa una ventaja en cuestiones de seguridad. Toda la información se envía al hub que se encarga de su correcta distribución. Otra ventaja importante es que si se interrumpe la comunicación entre un nodo y el hub, el resto de los equipos no se ven afectados”²⁵.

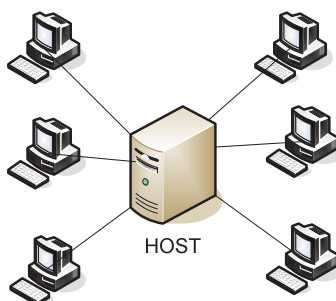


Ilustración 4 - Topología de estrella

Topología de estrella extendida: “No es más que la unión de varias topologías de estrella por medio de otro nodo. El fin principal de este tipo de red es el de ampliar la red o de seccionar de acuerdo a las necesidades del negocio. Es una estructura

²⁴ TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS, Editorial Limusa, Enrique Herrera, Enrique Herrera Pérez, pago 67.

²⁵ UXILIARES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, Volumen 2, pago 342.

jerárquica que resguarda la información por zonas. A continuación un gráfico demostrativo de Estrella Extendida²⁶.

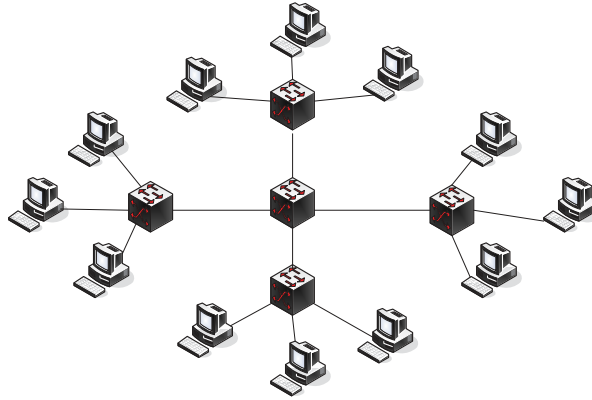


Ilustración 5 - Estrella Extendida

Topología de Árbol: “está compuesta por un cable de red abierto, con una longitud determinada y denominada bus, al que se conectan los diferentes nodos por medio de transceptores (unidades de conexión). Cada transceptor puede ser, a su vez, el origen de otro bus, con una nueva línea de ordenadores²⁷.”

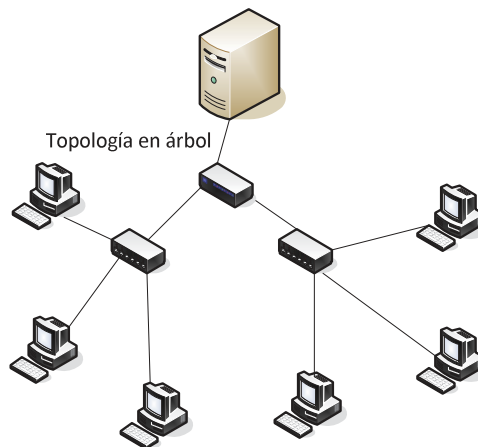


Ilustración 6 - Topología de árbol

²⁶ Referencia: UXILIARES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, Volumen 2, pago 342

²⁷ SISTEMAS ELECTRONICOS DE INFORMACION: EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO, Editorial Thomson, 5ta edición, José Manuel Alonso García, pago 154.

Topología de malla: “consiste en que todos los equipos integrantes de una red se conecten todo con todos. Esto es viable, desde el punto de vista práctico para redes con un pequeño número de equipos.

Los equipos finales se conectan a un conjunto de equipos intermedios en forma de estrella, mientras que los últimos se conectan entre sí todos con todos con una topología de malla. Esta configuración asegura una máxima disponibilidad de la red en caso de fallo de uno de los equipos intermedios”²⁸.

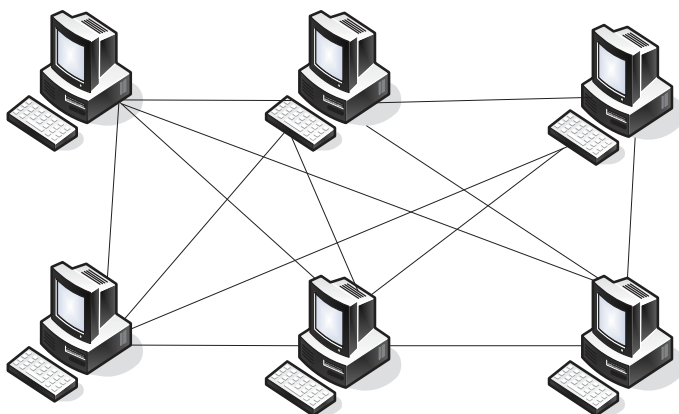


Ilustración 7 – Topología de Malla

Cabe señalar que se puede establecer configuraciones particulares que incluyan la mezcla de dos o más topologías.

- *Topologías Lógicas:*

Topología Ethernet: “en una red Ethernet los datos se transmiten a través de una línea de carácter de bus. Eso significa que los mensajes que circulan por la red pueden ser “oídos” por todas las estaciones conectadas a la línea. En Ethernet no puede haber más de un mensaje en la línea. Por eso el adaptador de red debe estar siempre alerta, y aprovechar las pausas que se produzcan en el caudal de datos para realizar entonces sus propias transmisiones”²⁹.

A continuación se especifican los tipos de *Ethernet* más importantes:

²⁸ INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES EN LA EMPRESA, Editorial ESIC, Carmen de Pablos Heredero, Carmen de Pablos, pago 155.

²⁹ AMPLIAR, REPARAR Y CONFIGURAR SU PC, Editorial Marcombo, 2^{da} Edición, T. Eggeling, Harald Frater, pago 603.

Tipo	Velocidad	Cableado	Longitud	Dispositivo de interconexión
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Conector T
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Hub o Switch
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Hub o Switch
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Hub o Switch
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Hub o Switch
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	N/A
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Switch
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica	550 m	Switch

Tabla 4 - Tipos de Redes Ethernet

Topología Tokens³⁰ Ring: "Token ring (acceso al anillo por paso de testigo) está especialmente diseñado para redes de anillo, consiste en la circulación del token constantemente por la red; cuando una estación desea transmitir, captura el token, marcado como libre, lo marca como ocupado y le añade la información que desea junto con la dirección de destino, enviándolo de nuevo a la red. El token pasa de estación a estación hasta alcanzar su destino, una vez copiado el contenido lo manda de nuevo a la estación origen (marcado como leído) la que verifica la correcta lectura y procede a enviarlo de nuevo a red, ahora marcado como libre"³¹.

1.2. CABLEADO ESTRUCTURADO (REDES DE SISTEMAS)

La competitividad del negocio ha guiado a las empresas hacia una búsqueda por establecer sistemas confiables de comunicación y de control de recursos, viéndose obligadas a adicionar arquitecturas físicas que cumplan con sus expectativas en diseño, implementación, distribución y manejo. De esta manera nace el cableado estructurado, constituyéndose como un apoyo en la implementación de dispositivos necesarios para el transporte de información dentro de una red.

³⁰ Tonken terminología en ingles para la palabra Testigo.

³¹ SISTEMAS ELECTRONICOS DE INFORMACION: EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO, Editorial Thomson, 5ta Edición, José Manuel Alonso García, pago 219.

1.2.1. DEFINICIÓN

“Un sistema de cableado estructurado es cualquier sistema de cableado que permita identificar, reubicar y cambiar en todo momento, con facilidad y de forma racional los diversos equipos que se conectan al mismo, en base a una normativa, completa de identificación de cables y de componentes, así como el empleo de cables, y conectores de las mismas características para todos los equipos.

Los sistemas de cableado estructurado se distingue especialmente por dos características principales: modularidad y flexibilidad. La primera tiene en cuenta el crecimiento, las modificaciones y la localización y corrección de averías, y la segunda, el poder admitir cualquier topología de red de área local, versatilidad en velocidad de transmisión y equipos de diferentes marcas o fabricantes.

La distribución física de un sistema de cableado estructurado es en estrella a nivel de planta, y/o edificio, lo que convierte en sencilla cualquier aplicación, ya que las estaciones de trabajo se añaden hacia el exterior desde un nodo central, resultando la localización y corrección de averías una tarea fácil gracias a dicha modularidad”³².

1.2.2. NORMAS Y ESTÁNDARES

La implementación de un sistema de cableado estructurado debe estar estrechamente ligado a las normas y estándares de construcción internacionales de datos, voz y eléctricas, manteniendo las seguridades de polarización³³ y respetando la adecuación de servicios generales, para obtener así el mejor desempeño del sistema y de esta manera poder ampliar la utilización de productos en base a varios proveedores. En las siguientes líneas se especificaran los estándares más importantes establecidos por la “Asociación de la Industria de Telecomunicaciones” y la “Asociación de la Industria Electrónica” en Estados Unidos:

- *“Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define la infraestructura del cableado de*

³² SISTEMAS TELEMÁTICOS: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICOS, Editorial Thomson, 3^{ra} Edición, José M. Huidobro, José Manuel Huidobro, pago 181.

³³ Se define a polarización electromagnética a la atracción que ejerce una onda electromagnética sobre otra más o menos similar en frecuencia y heterogénea, que se encuentra en una situación de dependencia.

telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.”

- *“EIA/TIA 570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios. “*
- *“Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales. “*
- *“EIA/TIA 607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado”.*
- *“ANSI/TIA/EIA-568-B Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.*

TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales.

TIA/EIA 568-B2 Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado.

TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.”

- *“ANSI/TIA/EIA-569-A Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Cómo enrutar el cableado³⁴”.*

1.2.3. ESTRUCTURA

Es muy importante definir qué elementos debe poseer un cableado estructurado, para lo cual a continuación se especificarán cada uno de los componentes establecidos bajo las normas anteriormente detalladas:

1.2.3.1. Cableado Horizontal

Distribución de cableado que recorre toda la localidad a implementar, desde el armario de telecomunicaciones³⁵ hasta cada estación de trabajo terminal³⁶. Al especificar este tipo de cableado como la estructura ósea de una red, es necesario enlistar los aspectos que incluye, de manera que se pueda obtener una mayor visión, entre ellos están: cables de empalme que muestran la culminación de la conexión horizontal entre diferentes vías, la toma de telecomunicaciones constituida

³⁴ Estándares ANSI-TIA-EIA. Ing. José Joskowicz, Cableado Estructurado - Redes Corporativas.

³⁵ Conocido con la terminología en inglés RACK.

³⁶ Nodo terminal u ordenador.

por cables que se extienden desde el *rack* hasta el área de trabajo y su distribución interna, y por último diferentes tipos de conectores que sirven de unión³⁷.

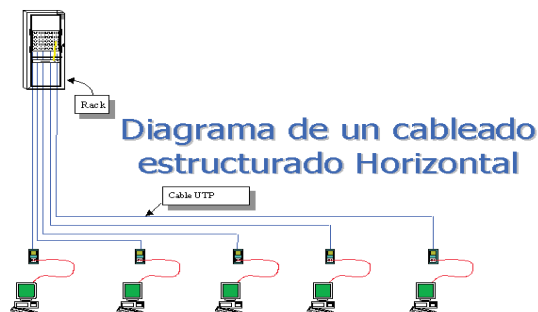


Ilustración 8 - Cableado estructurado Horizontal

1.2.3.2. Cableado del Backbone

Sistema de cableado que tiene como objetivo la conexión vertical entre cuartos de telecomunicaciones de un mismo edificio ubicados en diferentes niveles, sectores, zonas o pisos, además incluye la estructura de cableado que permite la interconexión entre cuartos de entrada de servicio. Por lo general es un enlace de alta velocidad capaz de soportar todo el tráfico de datos de las distintas zonas convirtiéndolos en una sola, si una de estas falla, su configuración permite seguir con el flujo de transmisión sin provocar el colapso de la red, manejando a cada segmento como autónomo³⁸.

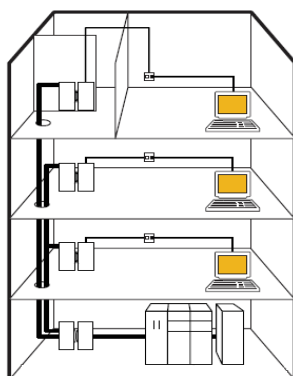


Ilustración 9 - Cableado estructurado Backbone

³⁷ LAN WIRING: AN ILLUSTRATED NETWORK CABLING GUIDE, Editorial McGraw-Hill , 2da Edición , James Trulove, pág. 23.

³⁸ LAN WIRING: AN ILLUSTRATED NETWORK CABLING GUIDE, Editorial McGraw-Hill , 2da Edición , James Trulove, pág. 31.

1.2.3.3. Cuarto de Telecomunicaciones

“Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio”³⁹.



Ilustración 10 - Cuarto de Telecomunicaciones

1.2.3.4. Cuarto de Equipo

“Espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, conmutador de video, etc. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones”⁴⁰.

³⁹ NATIONAL ELECTRICAL CODE HANDBOOK, Editorial NEC, 8va Edición 1999.

⁴⁰ AYUDANTE TECNICO DE INFORMATICA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA, Editorial MAD, Juan Desongles Corrales, pág. 411.



Ilustración 11 - Cuarto de Equipos

1.2.3.5. Cuarto de Entrada de Servicios

“El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569”⁴¹.

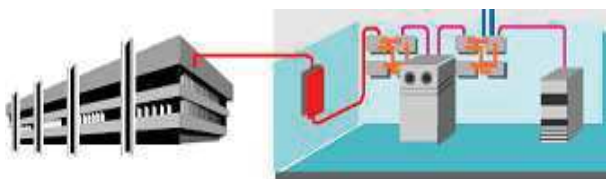


Ilustración 12 - Cuarto de Entrada de Servicios

1.2.3.6. Sistema de Puesta a Tierra.

“El sistema de puesta a tierra se utiliza principalmente como punto de referencia del cableado de neutro y de tierra del sistema, punto que, según el esquema de conexión determinado por la empresa de energía eléctrica, está ubicado en el transformador de distribución (en poste o en cuarto de sub estación), en el contador de energía o en el tablero que aloja los dispositivos de desconexión (de breakers), o en todas las anteriores, según el caso. Adicionalmente, la puesta a tierra se hace presente, en este tipo de ambientes, para la protección de las edificaciones y usa instalaciones contra el impacto de descargas eléctricas atmosféricas directas, lo

⁴¹ NATIONAL ELECTRICAL CODE HANDBOOK, Editorial NEC, 8va Edición 1999.

cual tiene implicaciones en el sistema de puesta a tierra general, y requiere de su propia metodología de diseño, debido a los esfuerzos que sufren los sistemas de puesta a tierra bajo la acción de los rayos”⁴².

A continuación se detallan los factores más relevantes que afectan a una red:

1.2.3.6.1. *Atenuación*

“Las señales eléctricas se debilitan a medida que se propagan a lo largo de las líneas de transmisión electromagnética. Con las señales, la atenuación se produce por las diferentes propiedades eléctricas de la propia línea. Estas propiedades se conocen como resistencia, capacitancia, inductancia y conductancia. La atenuación se hace más severa a medida que la línea es más larga. Sobre enlaces de muy larga distancia las señales que se reciben son tan débiles que resultan imprescindibles, por lo que se requiere alguna solución. Normalmente, la atenuación en las líneas de transmisión analógica se contrarresta mediante dispositivos llamados repetidores, que se localizan a intervalos a lo largo de la línea y cuya función es amplificar la señal para recuperar su forma de onda e intensidad originales”⁴³.

1.2.3.6.2. *Capacitancia*

“La capacitancia es la unidad de medida que se emplea para poder determinar los límites de resistencia de un cable en cuanto a tamaño, distancia del cable y espesor del aislante que lo cubre. Si no se regula la capacitancia se puede distorsionar la señal e inclusive perderla”⁴⁴.

1.2.3.6.3. *Impedancia y distorsión por retardo*

“El fenómeno de la impedancia está definido como la resistencia al cambio de las distintas frecuencias que se pueden presentar en una señal causando una grave oposición en su transmisión.

⁴² FUNDAMENTOS E INGENIERÍA DE LAS PUESTAS A TIERRA: RESPUESTAS ANTE FALLAS, Editorial universidad de Antioquia, Germán Moreno Ospina, Jaime Alejandro Valencia Velásquez, pág. 3.

⁴³ INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES MODERNAS, Editorial Limusa, Enrique Herrera Pérez Enrique Herrera, pág. 43.

⁴⁴ SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, Editorial Prentice Hall, 4ta Edición, Wayne Tomasi, Gloria Mata Hernández, Virgilio González Pozo, Gonzalo Duchén Sánchez, pág. 575.

La impedancia puede tender, en muchos de los casos, hacia una distorsión por retardo, esto quiere decir que los paquetes de datos tienden a llegar a su destino sobre el tiempo estimado. Una solución a este problema es mantener presente el largo del cable y sus limitaciones⁴⁵.

- A continuación se muestra un gráfico representativo de la arquitectura del cableado estructurado de acuerdo a los elementos detallados anteriormente:

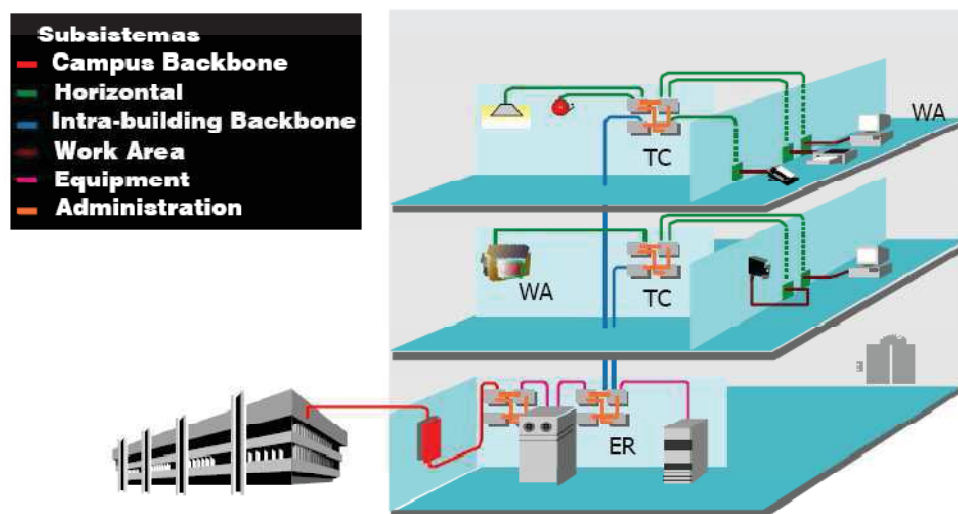


Ilustración 13 - Sistema de Cableado Estructurado

1.2.3.7. Recubrimiento del cableado:

No se puede direccionar los cables sin la guía y protección de elementos que lo permitan, para ello existen las canaletas, ductos, suelo falso y techo falso:

1.2.3.7.1. Canaletas y ductería

“Elemento de red, por lo general basado en una derivación de plástico, que permite el traslado y protección del cableado. De acuerdo a su función son instaladas

⁴⁵ SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, Editorial Prentice Hall, 4ta Edición, Wayne Tomasi, Gloria Mata Hernández, Virgilio González Pozo, Gonzalo Duchén Sánchez, pág. 576-577.

guiando el contorno de las divisiones de un edificio o colocadas en la parte interna de las paredes de forma similar a un conducto eléctrico o sanitario⁴⁶.



Ilustración 14 - Canaletas

1.2.3.7.2. Techo falso

Constituye una estructura que puede ser de aluminio, acero, PVC⁴⁷ ó escayola⁴⁸ que se encuentra a una distancia específica del techo, el propósito de su instalación es el direccionamiento de cables, protección y estética de los mismos ante cualquier eventualidad⁴⁹.

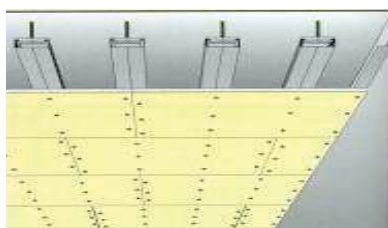


Ilustración 15 - Techo Falso

1.2.3.7.3. Suelo Falso

Cumple una función y estructura muy similar al techo falso, éste se encuentra a una distancia particular sobre el suelo y por lo general es usado en los cuartos de equipos. Por otro lado suelen estar constituidos por orificios que permiten la salida de aire acondicionado y cableado⁵⁰.

⁴⁶ LAN WIRING: AN ILLUSTRATED NETWORK CABLING, Editorial Mcgraw-Hill James Trulove, pág. 42.

⁴⁷ Uno de los materias plásticos mas genéricos, resistente a ácidos y óxidos.

⁴⁸ Combinación de yeso de alta calidad y un tipo de grano muy fino.

⁴⁹ PEONES DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA, Editorial MAD-Eduforma, pág. 326.

⁵⁰ PEONES DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA, Editorial MAD-Eduforma, pág. 328.



Ilustración 16 - Suelo falso

- Estos tres tipos de recubrimientos poseen características técnicas y especificaciones las cuales puedan satisfacer las necesidades de implementación.

1.2.4. TIPOS DE CABLES

De acuerdo al estándar TIA/EIA 568-B existen tres tipos de cables para la utilización en Cableado Estructurado⁵¹:




Tipo Cable	Cantidad de Pares/fibras	Características	Gráfico
Par trenzado	4	sin blindaje (UTP) de 100	
Par trenzado	2	con blindaje (STP) de 150 ohmios	
Fibra óptica	2	multimodo 62.5/125 mm	

Tabla 5 - Tipo de Cables para cableado estructurado

⁵¹ AUTÓMATAS PROGRAMABLES - ENTORNO Y APLICACIONES, Editorial Thomson, Enrique Mandado, pág. 529.
REDES DE COMPUTADORAS, Editorial Pearson – Prentice Hall, 4ta Edición, Andrew S. Tanenbaum, pág. 93.

1.2.4.1. Cable UTP.

Cable UTP⁵² es un tipo de conductor utilizado para implementar redes de telecomunicaciones que se encuentra normalizado bajo el estándar TIA/EIA-568-B. Está constituido en su interior por hilos de cobre empatados en pares y cubiertos, tanto para cada hilo como para el agrupamiento de los pares, por plástico⁵³.

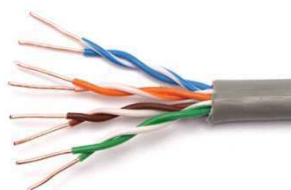


Ilustración 17 - Cable UTP

Conector⁵⁴:

Tipo conector	Servicio	Especificación
RJ-45 8/4	telefonía	Clase C categoría 3
RJ-45 8/8 (sin pantalla)	datos y/o telefonía	Clase D/E categoría 5/6
RJ-45 9/8 (con pantalla)	datos y/o telefonía	Clase D/E categoría 5/6
GG-45 9/8 (con pantalla)	datos	Clase F categoría 7
TERA 4x2 (con pantalla)	datos y/o multimedia	Clase F categoría 7

Tabla 6 - Tipos de conectores

1.2.4.1.1. Categorías⁵⁵:

Categoría	Característica
1	Descrito en el estándar EIA/TIA 568B. El cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.
2	El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps
3	El cableado de Categoría 3 se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps
4	El cableado de Categoría 4 se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps
5	El cableado de Categoría 5 puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps O 100 BaseT
6	Redes de alta velocidad hasta 1Gbps (Equipos)

Tabla 7 - Categorías de Cable UTP

⁵² UTP siglas provenientes de la terminología en inglés Unshielded Twisted Pair.

⁵³ SISTEMAS TELEMÁTICOS: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICO, Editorial Thomson, 3ra Edición, José Manuel Huidobro Moya, pág. 189.

LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 2da Edición 2000, James Trulove, pág. 56.

⁵⁴ REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES, Editorial Thomson - Paraninfo, José Manuel Huidobro Moya, pág. 235.

⁵⁵ TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS, Editorial LIMUSA 2003, Enrique Herrera, pág. 82.

1.3. Categoría 6 UTP

En la actualidad miles de negocios están implementando las últimas actualizaciones de Cableado Estructurado de manera de ser capaces de sostener sistemas de comunicación que permitan su desarrollo interno, externo y alta competitividad en el mercado; por lo que han visto necesario la aplicación de la UTP Categoría 6 y sus derivaciones como una pilar para el cumplimiento de sus metas.

1.3.1. DEFINICIÓN

El estándar para la Categoría 6 establece una solución para cableado UTP capaz de soportar la mayor cantidad de aplicaciones actuales y futuras debido a que maneja equipos de comunicación con velocidades de transmisión de hasta 10 Gibabits (*switches, routers, bridges*). Define parámetros para la regulación de ruido generado entre los cables de comunicación y también para el control de *crosstalk*⁵⁶, solucionando inconvenientes presentados en categorías anteriores; se adapta e inclusive exceden con los parámetros de desempeño de 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX otorgados por el estándar IEEE 802.3an. Además perfecciona la seguridad de la infraestructura del sistema de red; detalla y asegura espacio en el modulo de ducterías; regula la administración del cable y aumenta su ciclo de vida.

Se constituye como una base que marca el comienzo de una nueva generación de transmisión de datos, la cual permite la constitución para versiones posteriores y nuevas categorías⁵⁷.

1.3.2. ESTÁNDAR EIA/ TIA 568 B/ (NORMA AMERICANA)

Bajo ISO / IEC 11801/ (norma internacional) y EN 50173-1/ (norma europea), es declarada como una norma comercial obligatoria para todo tipo de servicio en telecomunicaciones, detalla rangos técnicos para las categorías 5, 6, y 7. Está conformada por los estándares ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001, que suplantaron a EIA/ TIA 568 A. Es un modelo que establece patrones

⁵⁶ Interferencia de cableado adyacente.

⁵⁷ REDES DE COMPUTADORAS, Editorial Person – Prentice Hall 2003, 4ta Edición, Andrew S. Tanenbaum, Elisa Núñez Ramos, pág. 92.

para el diseño, análisis e implementación de sistemas de cableado estructurado en edificaciones de cualquier índole; especifica tipos de cables, distancias, terminaciones y sus regulaciones; características necesarias para conectores, equipos y dispositivos de interconexión; normas de instalación regulados para cables y testeo de los mismos; Todo esto con el fin de soportar la mayor cantidad de servicios actuales y futuros; ampliando el tiempo de vida y agrupando la utilización de diversos proveedores en una sola red de telecomunicaciones.

Particularizando el estándar: TIA/EIA-568-B.1 define todo en cuanto a requisitos generales se necesita, por otro lado -568-B.2 se especializa en todo los componentes que se incluyen en los cable de pares balanceados y el -568-B.3 aborda detalles para los sistemas de cable utilizando fibra óptica⁵⁸.

1.3.2.1. Especificaciones técnicas más significativas:

- Asignación de pares/pines en los cables de 8 hilos.
- Límite máximo de Ancho de banda de 250 MHz por cada par.
- Redes Ethernet de hasta 10 Giga bits de transferencia, abarcando dispositivos de interconexión que lo soporten.
- Distribución de hasta 100 metros con cuatro puntos de conexión de red.
- Utilización conductores de 22, 23, 24 AWG.
- Establece cableado que debe poseer aislamiento de polietileno con o sin halógenos y encapsulamiento de chaqueta que elimina la propagación del fuego y emisión de gases tóxicos.
- Define 1.22 mm como diámetro pin⁵⁹.
- Tensión de cable de hasta 400N o 90 libras.
- Limita a una red con 3 km de distancia en cableado *UTP*, un promedio de 1 km² de espacio de oficinas y capacidad de 50 a 50.000 nodos internos de red.
- Regula frecuencias de hasta 1,2 GHz para servicios de TV por cable y satelital.

⁵⁸ LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 2da Edición 2000, James Trulove, pág. 118-135.

LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, James Trulove, pág. 64-73.

⁵⁹ Pin es la composición del hilo conductor, por lo general de cobre, más un elemento aislante de plástico identificado por colores.

- Cableado capaz de soportar 100 ohmios, cubierto de aislante PVC retardante de flama y separados por una cruceta⁶⁰
- Arquitectura jerárquica para los sistemas de cable.
- Utilización de conectores cruzados y directos.
- Implementación de topologías de red en estrella
- Distancia entre cables horizontales de 70 m. a 90 m.
- Distancia entre cables verticales⁶¹ de 70 m. a 90 m.
- Limitación máxima de 90 m. para cableado de fibra óptica horizontal.
- Los pines⁶² en un conector RJ-45⁶³ están numerados del 1 al 8, siendo el pin 1 el del extremo izquierdo del conector, y el pin 8 el del extremo derecho.
- Los pines del conector hembra⁶⁴ se enumeran en el mismo orden que el conector macho pero en se los ubica en posición invertida.
- Calcula una Impedancia de 100 Ω a 1-16 MHz, variando con la frecuencia.
- Atenuación con pérdida de 36 dB/305 m en 16 MHz o superior.
- Un rango de resistencia a la corriente continua de 10 Ω / 100 m.
- Cables de 4 pares con o sin apantallar⁶⁵ dependiendo de la categoría.
- Utilización de conectores genéricos RJ:
 - RJ-11.- Constituye un máximo de 6 pines, encontrando en el mercado con los formatos de 2, 4 ó 6 de acuerdo a proveedores y necesidades.
 - RJ-45.- Abarca un total de 8 pines, aunque también se puede hallar de menor cantidad.
- Especificaciones técnicas para los elementos básicos del cableado estructurado; Cuarto de equipos, cuarto de telecomunicaciones, Cableado horizontal, cableado vertical, cuarto de entrada de servicios y el sistema de puesta a tierra.

⁶⁰ Controlador digital de direcciones para la transferencia de datos

⁶¹ Backbone

⁶² Delgados cables que en conjunto conforman el cables UTP

⁶³ Conector macho

⁶⁴ Denominado también Jack

⁶⁵ Tipo de cable que posee un recubrimiento de cobre que puede ser de forma de malla o espiral que evita la presencia de cualquier tipo de interferencia como ruido.

- Incluye normas T568A y T568B las cuales obligan a estructurar al conector Rj45 de acuerdo a los colores de los pines⁶⁶.

En la siguiente tabla se especifica el orden:



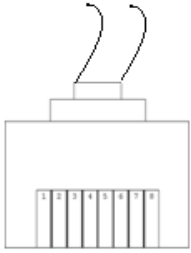














Pin	Color T568A	Color T568B	Pines en conector macho (hembra invertidos)
1	 Blanco/Verde	 Blanco/Naranja	
2	 Verde	 Naranja	
3	 Blanco/Naranja	 Blanco/Verde	
4	 Azul	 Azul	
5	 Blanco/Azul	 Blanco/Azul	
6	 Naranja	 Verde	
7	 Blanco/Marrón	 Blanco/Marrón	
8	 Marrón	 Marrón	

Tabla 8- Estructura Norma T568A y T568B

1.3.3. NUEVAS VERSIONES Y CATEGORÍAS:

Las exigencias de competitividad y las necesidades de la industria han impulsado a que exista un desarrollo diario en la tecnología, obligando a crear mejoras que cumplan con sus peticiones, por tal razón los fabricantes en estos tres últimos años han desarrollado categorías para *UTP* superiores como 6a y 7; a continuación un detalle de sus beneficios en el mercado.

1.3.3.1. Categoría 6a

⁶⁶ LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 2da Edición 2000, James Trulove, pág. 118-135.
LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, James Trulove, pág. 64-73.

Versión extendida de la Categoría 6 que comprende todas sus características ampliando la frecuencia a 500 MHz, y utilizando un cable apantallado o no mejorando el desempeño, mantiene la capacidad de transferencia de 10 Gibabits, y su tiempo de vida crece hasta llegar a un promedio de 15 años. Además soporta una extensión de cable entre 90 y 100 metros que anteriores versiones solamente en teoría la aplicaban. Flexible para trabajar anexando su tecnología con generaciones anteriores. Y es la más recomendable en la estructuración de edificios actuales y con propuestas a grandes desafíos futuros.

Por otro lado, en la actualidad la mayoría de switches, routers y servidores de última tecnología son capaces de establecer conexiones de 10 *Gigabits*-Ethernet, característica implementada en producción desde el año 2002. Además equipos como computadoras portátiles y de escritorio incluyen de igual forma tarjetas de red de 10, 100 y hasta 1000 Mbps⁶⁷ presionando a utilizar equipos con velocidades mínimas de altas de 10.000 Mb⁶⁸.

1.3.3.2. Categoría 7

Llamada TERA® Categoría 7/Clase F, constituye un modelo de red completamente desarrollado que implementa cableado blindado, con una banda de frecuencia mínima de 600 MHz que puede superar el 1 GHz por par, pose la base del cableado estructurado 6 y establece un requerimiento estricto de quipos que puedan soportar sus características. Otra especificación única es que no necesita conexión a tierra ya que incluye una protección de transmisión basada en un recubrimiento versátil con mallas de cobre. Utiliza un diseño innovador que permite usar las tomas de manera lateral o en posiciones posteriores o frontales. Además separa claramente los pares dentro del cable eliminando al máximo cualquier interferencia y ruido generado entre ellos. Para las tomas se implementó una compuerta que evita la entrada de polvo o cualquier elemento que cause daños⁶⁹.

⁶⁷ Nomenclatura para megabits por segundo

⁶⁸ LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, James Trulove, pág. 80-81.

⁶⁹ LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, James Trulove, pág. 81.



Ilustración 18 - Cable UTP categoría 7

1.3.4. COMPARATIVA DE CATEGORÍAS

A continuación se presenta una tabla que especifica los rangos de que está definido el cable UTP Categoría 6 y 7⁷⁰.

Parámetro	Categoría 6	Categoría 7
Rango de frecuencia especificada	1-250 MHz	1-600 MHz
Atenuación	Min. 21.7 dB Max (36 dB)	Min 20.8 dB Max (54.1 dB)
NEXT ⁷¹	Max. 39.9 dB Min. (33.1 dB)	Max 62.1 dB Min (51 dB)
Suma Potencia ⁷² NEXT	Max. 37.1 dB Min. (30.2 dB)	Max 59.1 dB Min (48 dB)
ACR ⁷³	Max. 18.2 dB Min. (-2.9 dB)	Max 41.3 dB Min (-3.1 dB)
Suma Potencia ACR	Max. 15.4 dB Min. (-5.8 dB)	Max 38.3 dB Min (-6.1 dB)
ELFEXT ⁷⁴	Max. 23.2 dB Min. (15.3 dB)	-
Suma Potencia ELFEXT	Max. 20.2 dB Min. (12.3 dB)	-
Return loss ⁷⁵	Max. 12 dB Min. (8 dB)	Max 14.1 dB Min (8.7 dB)
Retardo Propagación	Max. 548 nsec Min. (546 nsec)	Max 504 nsec Min (501 nsec)
Diferencia de propagación ⁷⁶	Max. 50 nsec	Max 20 nsec

Tabla 9 - Comparativa de UTP Categorías 6 y 7

⁷⁰ Recopilado por parte nuestra de los fundamentos bibliográficos indicados en la parte superior.

⁷¹ Cuantifica el acoplamiento indeseado de señal que se recibe en el mismo extremo del cable provocado por otro extremo transmisor de los pares causantes de interferencias.

⁷² Margen de sobrecarga que asegura que el cableado sean lo suficientemente resistente para manejar el crosstalk de interferencias múltiples.

⁷³ Calcula la diferencia en dB entre atenuación y crosstalk.

⁷⁴ Calcula el acoplamiento de señal indeseada en el extremo de recepción del cableado causado por los pares que provocan interferencia.

⁷⁵ Medida que cuantifica la pérdida de señal presentada por encontrarse a un nuevo medio que no puede atravesar, abarca también con desajustes de impedancia presentes.

⁷⁶ Cuantifica diferencia entre el par con retardo mínimo y el par con retardo máximo.

1.3.5. TIEMPO DE VIDA

Toda empresa está sujeta a cambios que impactan a diversos puntos del negocio, y los tecnológicos se posesionan como uno de los más importantes, por lo que es de suma preocupación el obtener una inversión que satisfaga con el presupuesto económico.

Cableado Estructurado Categoría 6 *UTP* brinda una solución versátil a este inconveniente puesto que establece un tiempo de vida superior a 10 años y proporciona la facilidad de adaptarse a futuras versiones de equipos de comunicación, siendo capaz de otorgar un sólido retorno de inversión⁷⁷.

⁷⁷ LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, James Trulove, pág. 86.

CAPITULO 2. METODOLOGÍA

La metodología se fundamenta en la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

2.1. ANÁLISIS

El proceso de análisis para una red de comunicación con cableado estructurado tiene como fin el recopilar información para determinar lo que se quiere implementar. Este proceso está constituido por el levantamiento minucioso de información de acuerdo a los conceptos fundamentales de redes.

En caso de no existir un sistema de red se establecerá posibles soluciones para la adecuación de un sistema de cableado estructurado.

2.1.1. REQUERIMIENTOS

2.1.1.1. Información Inicial

Información de la empresa dueña de la edificación a estudiar, que hace y para que solicita cableado estructurado; esto facilita el establecimiento de objetivos⁷⁸ a cumplir con el cableado estructurado.

2.1.1.2. Información Arquitectónica

Solicitud de planos arquitectónicos a los dueños o personal responsable de los planos de construcción, de manera de facilitar el análisis de campo.

2.1.1.3. Diagrama Unifilar de Red⁷⁹

En caso de existir previamente un sistema de Cableado Estructurado en la edificación sujeta al análisis será necesario obtener los planos representativos que especifiquen todos los elementos de red implementados⁸⁰, junto al sistema de

⁷⁸ Los objetivos que el cableado estructurado espera cumplir serán detallados a inicios de la etapa de diseño.

⁷⁹ Diagrama que indica por medio de líneas sencillas y símbolos simplificados, la interconexión parte componentes de un circuito o sistema eléctrico; PROTECCION DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES, Editorial Limusa, 2^{da} Edición, Enríquez Harper, Gilberto Enríquez Harper, pago 20.

“De acuerdo al dialecto profesional en redes informáticas a heredado el termino Diagrama Unifilar a todo esquema grafico que represente la red de voz, dato y video”

⁸⁰ Cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos, cableado horizontal y vertical, entrada de servicios, equipos, etc.

diseño utilizado. Los diagramas unifilares deben ser solicitados a los dueños o área encargada de instalación y mantenimiento de la red.

Los diagramas unifilares deben incluir la ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones, la ubicación de ductos utilizados para cableado vertical y horizontal, el direccionamiento de cableado horizontal y vertical, la disposición detallada de los puestos de trabajo, ubicación de los tableros eléctricos en caso de que hayan sido instalados, visualización de sistema de seguridad, control de acceso y televisión.

En caso de no existir un sistema de red se establecerá no será necesario solicitar los diagramas.

2.1.1.4. Apertura a Instalaciones

Es necesario establecer un acuerdo con los encargados de la de la edificación en cuanto al ingreso de las instalaciones, con el fin de facilitar el levantamiento de información y eliminar cualquier contratiempo en el proceso de estudio de la red de telecomunicaciones.

En caso de no existir un sistema de red de telecomunicaciones, sigue siendo necesario obtener los permisos de ingreso a las instalaciones con el fin de establecer posibles soluciones para la adecuación de un sistema de cableado estructurado.

2.1.1.5. Arquitectura Física

Información acerca de:

2.1.1.5.1. Ubicación Geográfica

Para efectuar el análisis y trabajo posterior; es necesario obtener los datos de la ubicación exacta de la edificación, esto quiere decir especificar la provincia o estado, junto a su cantón o zona, ciudad perteneciente, sector dentro de la ciudad y por último descripción de calles principales y secundarias; junto a la numeración que la representa.

2.1.1.5.2. Distribución

- **Área:** Constituye la extensión de construcción de un edificio, cuantificada en metros cuadrados.

- Pisos y Áreas: Detalle en cuanto a la distribución por pisos o plantas que posee la edificación, con sus respectivas área a implementar, área total, perímetro a implementar y perímetro total.
- Cuartos, secciones y áreas: Detalle de distribución de acuerdo a cuartos o secciones dentro de cada planta, con sus respectiva área y perímetro.
- Secciones exclusivas y Áreas: Descripción de zonas, secciones o áreas exclusivas como parqueaderos, cuartos de servicio, cuartos de seguridad, etc. Incluyendo de igual manera sus dimensiones de superficie, especificaciones técnicas y ubicación.

2.1.1.5.3. *Medios Constructivos*

- Paredes: Especificación de los materiales de construcción utilizados para la estructuración de paredes, y divisiones verticales.
- Pisos – techos: De igual manera corresponde a la especificación de los materiales de construcción utilizados para la estructuración de pisos y paredes reales, más no flotantes, este tema se lo hablará en temas posteriores.
- Columnas: Especificación de los materiales de construcción utilizados para la estructuración de columnas.

2.1.2. CABLEADO ESTRUCTURADO

El objetivo es encontrar y detallar los problemas de cableado estructurado que merecen ser razón de estudio para el cambio o actualización, en caso de presentarse algún tipo de red existente.

En caso de no existir un sistema de red se establecerá posibles soluciones para la adecuación de un sistema de cableado estructurado.

2.1.2.1. Categoría

2.1.2.1.1. Tipo

Permite determinar el tipo de Categoría, sus especificaciones de diseño e implementación que se encuentran instaladas a lo largo de toda la edificación. Puede darse el caso de obtener subdivisiones de red con diferentes tipos de categorías, para lo cual será necesario determinar la mayor especificación técnica y funcionamiento de cada una de ellas;

En caso de no existir un sistema de cableado estructurado, se establece, de acuerdo a estructura arquitectónica y necesidades del negocio, la categoría que podría ser implementada, junto a sus características más representativas.

2.1.2.1.2. Tiempo de vida

Evaluar el tiempo en años o en meses que se encuentra implementada toda la infraestructura de red y que periodo de vida le resta a la misma.

Para el caso de no existir un sistema de cableado estructurado, se detalla el tiempo de vida que soportan las topologías propuestas en el ítem anterior, reguladas en la norma EIA/TIA 568 B.

2.1.2.2. Topología de Red

2.1.2.2.1. Tipo

Se busca identificar, enlistar, y evaluar todos los tipos de topologías de red que se hallan instaladas en el ambiente físico. Se busca especificar junto al listado de redes y su ubicación.

En caso de no existir ningún tipo de red de en la edificación, se debe proponer la o las redes de telecomunicaciones que sean capaces de cumplir con los requerimientos establecidos para el cableado estructurado. El listado de redes debe especificar su utilidad y ubicación para las cuales serán implementadas.

2.1.2.2.2. Especificaciones

De acuerdo al listado obtenido en el punto anterior, se continúa con un detalle de cómo se encuentran estructuradas cada una de las redes, en qué áreas están implementadas y cómo se desempeñan.

Para el caso de que no existan redes implementadas, se establece una justificación del por qué se escogió cada tipo de red y su ubicación. La justificación debe incluir: cómo se encontrarán estructuradas cada una de las redes, en qué áreas están implementadas y cómo se desempeñarán. Tener en cuenta que las redes fueron especificadas en el ítem anterior.

2.1.2.3. Punto de Red

Cuantificar y describir la ubicación de los puntos de voz, datos y video de manera individual. Efectuar un análisis acerca del funcionamiento de los puntos de red y su distribución.

En caso de no existir puntos de telecomunicaciones, establecer la cantidad estimada de puntos necesarios para la red, de acuerdo al área a implementar para el cableado estructurado y las necesidades del negocio. Establecer una justificación que apoye dicho análisis y un detalle de especificaciones en cuanto al tipo de conectores que se pretende incorporar; como recomendación se debe tener en cuenta el colocar un punto de red (puede incluir voz y datos, o ser individual), cada 5 m² según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Además es necesario ubicar los puntos de red tanto para voz, datos y video, en los diagramas unificares de manera de visualizar su distribución y seccionamiento.

Cabe recalcar que todos los puntos de red de conexión, ya sea este de voz, datos o video, pueden representar un nodo vinculado.

2.1.2.4. Cuartos Telecomunicaciones

2.1.2.4.1. Cantidad

Cuantificar los cuartos de telecomunicaciones existentes en la edificación.

En caso de no existir cuartos de telecomunicaciones, y se requiera de su implementación en base al análisis levantado hasta este punto, se debe cuantificar los cuartos telecomunicaciones apoyándose en la cantidad de puntos de red determinados y la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

La norma ANSI/TIA/EIA-568-B establece la implementación de un cuarto de telecomunicación cada 500 puntos de red.

2.1.2.4.2. *Ubicación*

Determinar la localización física de cada uno de los cuartos encontrados dentro de la edificación.

En caso de no existir y tener la necesidad de su implementación se establecen posibles localidades para la adecuación de los cuartos de telecomunicación.

2.1.2.4.3. *Especificaciones Técnicas*

Examinar el área del cuarto, describir los ductos utilizados, de igual forma el método de acceso, la preventiva de daños y riesgos, el control ambiental, los techos y pisos falsos, la seguridad, la cantidad de tomacorrientes, la disposición de equipos y el equipamiento de paredes.

En caso de no tener cuarto de telecomunicaciones y se necesita de su presencia, se detallan los requerimientos bajo la norma EIA/TIA 568 B que deben cumplir los cuartos de acuerdo a las necesidades del negocio y estructura arquitectónica.

2.1.2.5. Cuarto Equipos

2.1.2.5.1. *Cantidad*

Cuantificar los cuartos de equipos existentes en la edificación.

En caso de no existir cuartos de equipos, y se requiera de su implementación en base al análisis levantado hasta este punto, se debe cuantificar los cuartos de equipos apoyándose en la cantidad de puntos de red determinados y la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

La norma ANSI/TIA/EIA-568-B establece la implementación de un cuarto de equipos cada 500 puntos de red.

2.1.2.5.2. *Ubicación*

Determinar la localización física de cada uno de los cuartos encontrados dentro de la edificación.

En caso de no existir y tener la necesidad de su implementación se establecen posibles localidades para la adecuación de los cuartos de equipos.

2.1.2.5.3. *Especificaciones Técnicas*

Verificar el área del cuarto, describir los ductos utilizados, de igual forma el método de acceso, la preventiva de daños y riesgos, el control ambiental, los techos y pisos falsos, la seguridad, la cantidad de tomacorrientes, la disposición de equipos y el equipamiento de paredes.

En caso de no tener cuarto de equipos y se necesita de su presencia, se detallan los requerimientos que debe cumplir el o los cuartos de acuerdo a las necesidades del negocio y estructura arquitectónica.

2.1.2.6. Cuarto de Entrada de Servicios.

2.1.2.6.1. *Cantidad*

Cuantificar los cuartos de servicio existentes dentro de la edificación sujeta a análisis.

2.1.2.6.2. *Ubicación*

Determinar la localización física de cada uno de los cuartos encontrados dentro de la edificación.

2.1.2.6.3. *Especificaciones Técnicas*

Detallar los requerimientos que debe cumplir el cuarto de servicios; esto abarca los siguientes parámetros: interacción de servicios, seguridad de cableado y de equipos, implementación de equipos y servicios,

2.1.2.7. Tendido Cable

Es importante continuar con la revisión de los elementos de red de telecomunicaciones empezando por el cableado:

2.1.2.7.1. *Horizontal y vertical*

- Distribución: Efectuar un análisis descriptivo de la distribución del cableado existente en la edificación, apoyándose en los diagramas unifilares y en la verificación visual de la estructura.

En caso de no existir un sistema de red, proporcionar el enrutamiento del cableado hacia cada uno de los puntos de red ya definidos (2.1.2.3), dentro de los diagramas unifilares.

- Longitud: De acuerdo al resultado obtenido en la distribución se procede a detallar la longitud del cableado vertical y horizontal por pisos o plantas.

- Especificaciones Técnicas: Levantamiento de información de acuerdo a la definición de configuración, diseño e instalación de cableado, además la validación de segmentos con mayor y menor tráfico de datos, nodos primarios y secundarios, configuración hacia dispositivos de interconexión, chequeo del diseño de la red para acomodar los picos de transmisión, determinar la eficiencia de la red, detalle de las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo, cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones, verificación de paneles de empate (*patch*) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones y de equipos.

En caso de no existir cableado de red, se establecen las mejores soluciones para el tendido de cable horizontal y vertical, se especifica: tipo de conexión, procedimiento de conexión, topologías aplicables, tipo de cable y sus características.

2.1.2.8. **Recubrimiento de Cableado**

2.1.2.8.1. *Techo y Piso Falso*

- Ubicación: Detalle de la ubicación física de paneles perforados de techo y piso falso dentro de toda la edificación.

Para el caso de no existir la presencia de techos y pisos falsos, se procede a indicar las localidades donde es necesaria la implementación de dichos elementos.

Tener en cuenta que la norma ANSI/TIA/EIA-568-B regula la presencia de techos y pisos falsos especialmente en los cuartos de equipos, telecomunicaciones y de servicios.

- Especificaciones Técnicas: Levantamiento de información a base del fabricante, distribuidor y servicio de mantenimiento; en cuanto al peso, dimensiones de cuadrículas, sistema de unión.

Para el caso de que no existan techos o pisos falsos, se detallan características de de estos elementos, en cuanto a peso, dimensiones de cuadrículas, sistema de unión, entre otros; que se puedan sugerir para el sistema de cableado estructurado a implementar.

2.1.2.8.2. *Canaletas y ductería*

- Distribución: Efectuar una análisis descriptivo de la distribución de canaletas y ducterías existentes en la edificación, apoyándose en los diagramas unifilares y en la verificación visual del la estructura.

En caso de no existir algún tipo de soporte para el cableado de la red, proporcionar el enrutamiento, dentro de los diagramas unifilares, de las canaletas y ducterías hacia cada uno de los puntos de red ya definidos (2.1.2.3). La distribución va en paralelo con la estructura definida en ítem de cableado (2.1.2.7.1).

- Longitud: De acuerdo al resultado obtenido en la distribución se procede a detallar la longitud de las canaletas y ducterías por pisos y por tipo de cableado.

- Especificaciones Técnicas: analizar las canaletas y ducterías usadas para el sistema de red de telecomunicaciones de acuerdo al tipo de material, forma, servicio que prestan, medidas de alto y ancho, tipo y distribuidor.

En el caso de que no existan soportes para el sistema de cableado, se detallan los tipos de canaletas y ducterías que pueden ser incorporados en el sistema de cableado estructurado; se debe enlistar las características de estos elementos, en cuanto al tipo de material, forma, servicio que prestan, medidas de alto y ancho, tipo y distribuidor.

2.1.2.9. Equipos

2.1.2.9.1. Servidores

- **Cantidad:** Cuantificar los servidores existentes en la red de cableado estructurado. Detallar cada servidor a que localidad pertenece.

En caso de no existir un sistema de cableado estructurado, se debe contabilizar la cantidad de servidores que son necesarios para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de cableado de red. En cada servidor se detalla la ubicación a la cual pertenecerán.

- **Ubicación:** Determinar la localización física de cada uno de los servidores encontrados detallando a que cuarto de equipos o telecomunicaciones pertenecen.

En caso de no existir una red de telecomunicaciones, se procede a ubicar cada servidor enlistado en el punto anterior dentro de los diagramas unifilares. Tener en cuenta que los servidores se montan en los cuartos de telecomunicaciones y/o equipos como establece la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

2.1.2.9.2. Dispositivos de Interconexión

- **Cantidad:** Cuantificar los dispositivos de interconexión existentes en la red de cableado estructurado. Detallar cada equipo a que localidad o piso pertenece.

En caso de no existir un sistema de cableado estructurado, se debe cuantificar los dispositivos de interconexión que son necesarios para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de cableado de red. En cada dispositivo de interconexión se detalla la ubicación física a la cual pertenecerán dentro de la edificación. Tener en cuenta que la cantidad de dispositivos a implementar dependerá de la cantidad de puntos de red, el agrupamiento de estos puntos de red hacia los dispositivos de interconexión depende del planteamiento del contratista.

- **Ubicación:** Determinar la localización física de cada uno de los dispositivos de interconexión encontrados detallando a que área, sección o piso pertenecen.

2.2. DISEÑO

Una vez culminado el proceso de análisis se procede a efectuar el diseño de red que solucionará los inconvenientes presentados, el cual debe ser guiado bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

2.2.1. FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

2.2.1.1. Objetivos

Identificar los objetivos para el cableado estructurado a implementar de acuerdo a: el cumplimiento de estándares y normas especificadas anteriormente, beneficios y necesidades de la empresa, flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento, control de seguridad, integridad de infraestructura, versatilidad en el mantenimiento y facilidad de administración.

2.2.1.2. Proceso de diseño

Se desarrolla una síntesis del proceso de diseño para el cableado estructurado UTP.

2.2.2. DETALLE DE ELEMENTOS PROPIOS DE UNA RED DE TELECOMUNICACIÓN

El proceso para el equipamiento de una red debe ser llevado con estricto estudio, puesto que desajustes en el mismo puede ocasionar desbordes en el presupuesto o un margen elevado de costos no convenientes para la compañía contratante de los servicios de cableado estructurado. Por lo general la selección de elementos está íntimamente relacionada con la estructura arquitectónica y los objetivos del cableado estructurado UTP de manera de tener una red funcional.

Esta etapa del diseño, a su vez, permite enlistar cada uno de los elementos necesarios para el armado de un sistema de telecomunicaciones a partir del siguiente agrupamiento:

2.2.2.1. Categoría

Se procede a enlistar y especificar los esquemas técnicos correspondientes a o las categorías de cableado UTP que van a ser utilizadas en el proceso de diseño, teniendo en cuenta que estén bajo el control de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

Es recomendable justificar el por qué del uso de la categoría seleccionada.

2.2.2.2. Topología de red

Se enlistan las topologías que intervendrán en el sistema de cableado estructurado UTP junto al uso que se les va a dar. Es recomendable justificar el por qué del uso de las topologías seleccionadas.

2.2.2.3. Punto de Red

Cuantificar y describir la ubicación de los puntos de voz, datos y video de manera individual. Por lo general la selección de los puntos de red está íntimamente relacionada con la estructura arquitectónica de acuerdo a pisos o plantas y los objetivos del cableado estructurado UTP, con el fin de obtener una red funcional.

Además, se incluye especificaciones técnicas de los conectores y elementos complementarios para armar un punto de red de telecomunicaciones.

2.2.2.4. Cuarto de Telecomunicaciones

Agrupa un listado de cuartos de telecomunicaciones que se desean utilizar junto a las características técnicas que estos deben cumplir. Además es necesario definir su ubicación dentro del edificio a implementar.

2.2.2.5. Cuarto de Equipos

Agrupa un listado de cuartos de equipos que se desean utilizar junto a las características técnicas que estos deben cumplir. Además es necesario definir su ubicación dentro del edificio a implementar.

2.2.2.6. Entrada a Servicios

Corresponde de similar caso a un listado los cuartos de servicio que se desea utilizar junto a las características técnicas que estos deben cumplir. Además es necesario definir su ubicación dentro del edificio a implementar.

2.2.2.7. Tendido de cable

2.2.2.7.1. Vertical y horizontal.

Es necesario especificar los metros de cable *UTP* subdivididos por datos, voz y video; estas mediciones deben cumplir con la norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Se clasifica cada longitud de cableado por sección, piso, o cualquier división encontrada para el tendido de red vertical y horizontal.

Se incluyen características técnicas que fortalezcan su motivo para el proceso de implementación.

2.2.2.8. Recubrimiento de cableado

2.2.2.8.1. Techo y piso falso

Detallar de forma individual la cantidad en metros cuadrados de techos y pisos falsos de acuerdo a los cuartos, áreas modulares, pisos o cualquier división arquitectónica que requieren de su montaje. Además adjuntar las especificaciones técnicas pertinentes para cada caso.

2.2.2.8.2. Ducterías

Apoyado en el análisis de la arquitectura anteriormente efectuada, se procede a enlistar la cantidad en metros para los ductos que se utilizarán en toda la edificación a base de sus sectores que merecen su uso. De igual manera establecer las especificaciones técnicas de dichos materiales.

2.2.2.8.3. Canaletas

Dependiendo la distribución y requerimientos para la protección del cable *UTP*, se tomará en cuenta la cantidad de canaletas. Incluir las especificaciones técnicas de para cada tipo de canaleta.

2.2.2.9. Equipos

Listado individual de *racks*, *patch panels*, *switches*, *routers*, *PC*⁸¹s, conectores, organizadores, cajetines, y todo elemento secundario de red utilizado para interconexión, una vez obtenida la cantidad individual por tipo proceder a nombrar

⁸¹ Computadoras Personales

su ubicación a la cual pertenecen dentro de la edificación. Además incluir sus respectivas especificaciones técnicas.

2.2.2.10. Herramientas

Enlistar todo tipo de herramienta o equipo de medición que se utilizará con el armado de la red de telecomunicaciones.

2.2.3. DIAGRAMA UNIFILAR Y PLIEGO DE CONDICIONES

Se procede trabajar en los diagramas unifilares desde los siguientes elementos de red de telecomunicaciones:

2.2.3.1. Punto de Red

Con los resultados obtenidos en cuantificación y detalle de distribución para este elemento, proceder a ubicar cada uno de los puntos de red en el diagrama unifilar. Colocar nomenclatura en cada punto establecido. Además ubicar en el diagrama unifilar a cada uno de los gabinetes y cajetines, si se los necesita implementar, de manera de tener visible su distribución, estos elementos muchas veces son complementarios y se los va montado en el transcurso de la implementación.

La nomenclatura para puntos de telecomunicaciones se basa en la identificación de puntos de voz, datos y video de manera separada, cada uno de ellos posee su propio color y siglas.

2.2.3.2. Tendido de cable

2.2.3.2.1. Vertical y horizontal.

Descripción de la estructura del cableado vertical en el diagrama unifilar, de acuerdo al agrupamiento por áreas, pisos, o cualquier división de la edificación. La descripción corresponde a la nomenclatura guía que permite identificar el inicio y fin del paso para el cableado vertical en un plano de dos dimensiones de manera de facilitar su manejo. Se elabora la distribución del cableado y su seccionamiento.

Para el cableado horizontal, constituye un proceso similar al cableado vertical, en el cual se debe realizar un detalle de la estructura horizontal que se desea usar de acuerdo al agrupamiento por áreas, secciones, o cualquier división de superficie dentro del diagrama unifilar. Se elabora la distribución y paso del cableado. También

se desarrolla la etiquetación de las redes horizontales por siglas o nombres de manera de facilitar el manejo. El trazado del cableado horizontal depende del punto inicial y final, tomado en cuenta al origen como el rack y el final es la llegada a un nodo final.

2.2.3.3. Recubrimiento de cableado

Visualización en el diagrama unifilar de los distintos tipos de recubrimientos de cable que se han mencionado, sujetos a la clasificación anteriormente definida; es decir se elabora la distribución de dichos materiales y su seccionamiento. Es necesario identificar con distintos colores o con trazos diferentes las canaletas y ducterías.

2.2.3.4. Cuarto de telecomunicaciones

Ubicación de los cuartos de telecomunicaciones enlistados anteriormente en el diagrama unifilar, se procede a distribuir los equipos y elementos que el cuarto va a incluir, como son: puntos de voz, datos, video, ups, servidores, etc.

2.2.3.5. Cuarto de Equipos

Determinar la ubicación de los cuartos de equipos enlistados anteriormente en el diagrama unifilar, se procede a distribuir los equipos y elementos que el cuarto va a incluir, como son: puntos de voz, datos, video, ups, servidores, etc.

2.2.3.6. Entrada de Servicios

Ubicación de los cuartos de servicios enlistados anteriormente en el diagrama unifilar, se procede a distribuir los equipos y elementos que el cuarto va a incluir, como son: puntos de voz, datos, video, ups, servidores, etc.

2.2.3.7. Diagramas unificables completos

Se desarrollan los diagramas unificables finales para el sistema de cableado estructurado UTP. Estos comprenden toda la estructura de red de telecomunicaciones, incluye los elementos de red como son cuartos de equipos, telecomunicaciones y de servicios, puntos de red y cableado en un mismo diagrama unifilar de acuerdo al agrupamiento por áreas, secciones, o cualquier división de superficie.

2.2.4. PRESUPUESTO

Para realizar el presupuesto del proyecto se consideran los siguientes parámetros:
Ver plantilla.⁸²

2.2.4.1. Materiales

Realizar la evaluación de costos agrupando a todos y cada uno de los equipos, elementos y extras que den soporte a la red y sustenten el proyecto. Incluye las cantidades por elemento, precio unitario del mismo, precio total del elemento y la suma total de todos ellos dando así el costo global del material a implementar.

2.2.4.2. Mano de Obra

Evaluación de presupuesto para la mano de obra de acuerdo a la magnitud del proyecto, presentando la cantidad de personas, el costo hombre/hora de trabajo de los mismos, funciones y categorías. Todos los índices de salario reflejados para un trabajador como: el costo de hora/hora, categorías, son establecidos por la cámara de la construcción.

2.2.4.3. Herramientas y Equipos

Constituye el presupuesto en base a la compra, alquiler, desgaste o depreciación de las herramientas usadas para el montaje para la red de telecomunicaciones.

2.2.4.4. Condiciones Comerciales

En este punto se redacta los acuerdos del negocio como son: tiempo de entrega, formas y condiciones de pago, periodo para la validez de la oferta, garantía técnica, e impuestos aplicados como el I.V.A y a la renta.

2.2.4.5. Costos Indirectos

Constan de lo siguiente:

2.2.4.5.1. Administrativos

Refleja el conjunto de costos en base a la suma del porcentaje de arriendo o uso de oficina durante el periodo de trabajo para el proyecto, usos de PC, viáticos en caso de viajes, materiales de escritorios, etc.

⁸² ANEXOS D

2.2.4.5.2. *Financiero*

En caso de existir algún tipo de crédito necesario para cubrir con los gastos del proyecto, incluirlos en este punto. Éstos pueden ser: préstamos, sobregiros, o garantías.

2.2.4.5.3. *Utilidades*

Porcentaje de ganancia para el o los ingenieros informáticos responsables del diseño y montaje de la red de telecomunicaciones.

2.2.4.5.4. *Transportes*

Margen de costos correspondientes al transporte del equipo de trabajo y material técnico utilizado en el diseño y montaje del sistema de red.

2.3. IMPLEMENTACION

La etapa implementación corresponde al simple hecho de poner en práctica lo descrito técnicamente en la etapa de diseño, su desarrollo consta de los siguientes pasos secuenciales ANSI/TIA/EIA-568-B:

2.3.1. CUARTOS

De acuerdo a las especificaciones levantadas en la estructura de diseño, se realiza la adecuación de los cuartos: de equipos, de telecomunicaciones y de servicios; con el fin de que cumplan lo propuesto. Este proceso debe ser llevado de manera secuencial iniciado con el de servicios, continuando con el de equipos y terminado con el de telecomunicaciones.

2.3.2. PUNTOS DE RED

Describir el proceso de instalación y efectuar el montaje de cada punto nombrado seguido con la etiquetación de los mismos.

2.3.3. ESTACIONES DE CONCENTRACIÓN DE CABLEADO Y DISTRIBUCIÓN.

- **Racks:** Señalar los racks de acuerdo a la localización y seccionamiento especificado en el proceso de diseño, una vez obtenido este avance se procede a montar o adecuar cada armario nombrado seguido con su etiquetación.

- Patch panels: De igual forma se procede a etiquetar los puntos de ubicación de los *patch panels* especificados en la etapa de diseño en base a su localización, distribución y agrupamiento, terminado esto se realiza la descripción de instalación para cada patch panel y la implementación de los mismos.
- Organizadores: Una vez armado los racks junto a los distintos paneles que estos incluyen, se continúa con la descripción del proceso de instalación para los organizadores y el montaje de los mismos.
- Dispositivos de interconexión: Señalar los *switches* y *routers* de acuerdo a la localización y seccionamiento especificado en el proceso de diseño, una vez obtenido este avance se procede a describir el proceso de instalación de los dispositivos de interconexión y el montaje de los mismos seguido de su etiquetación.

2.3.4. DUCTERIA Y ELEMENTOS DEPENDIENTES

Para el paso del cable se necesita adecuar los elementos que determinan su camino, para ello se señala el proceso de implementación de ductos y canaletas, con el fin de poder instalar correctamente estos materiales otorgando además su respectiva etiquetación.

2.3.5. CABLEADO UTP

Finalizado el sistema de ductería, se realiza el paso del cableado tanto horizontal como vertical para voz, datos y video; teniendo en cuenta el diseño aplicado de unión entre punto origen y terminal. Además ejecutar el *ponchage* en alguno de los extremos si encaso se lo amerita con el objeto de unión a los dispositivos de interconexión. Por otro lado colocar la etiquetación correspondiente al servicio que brinda y al área a la cual pertenecen.

2.3.6. TECHOS Y PISOS FALSOS

Concluido el paso del cableado UTP, se describe el modo de instalación y se continua con su la implementación de los techos y pisos falsos determinados en el proceso de diseño.

2.3.7. CAJETINES

Se debe llevar a cabo la conexión entre el Jack, comúnmente conocido como conector hembra y el cable terminal macho, llamado RJ45, al cual corresponde; es decir se realiza el ponchaje que une estos dos elementos, conformando el cajetín de red habilitado.

2.3.8. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

Establecer recomendaciones para el proceso implementación de acuerdo a la estructura arquitectónica y los objetivos planteados que debe cumplir la red de telecomunicaciones.

Las recomendaciones deben fijarse especialmente en cuartos, puntos de red, estaciones de concentración de cableado y distribución, ductería y elementos dependientes, cableado utp, techo y piso falso, cajetines, etiquetación, pruebas de instalación, recomendación de mantenimiento; con el fin proceder con una mejor practica de instalación.

2.4. PRUEBAS Y CONTROL

Una vez terminado el proceso de implementación y adecuación de todos los elementos de cableado estructurado como son: cuartos de equipos, de telecomunicaciones, de servicios, cableado, canaletas, ducterías y todo lo que cada uno conlleva, se procederá a realizar la comprobación, certificación y pruebas que garantice la correcta instalación del sistema de telecomunicaciones.

2.4.1. PARAMETROS A CONTROLAR

Se establece el siguiente orden secuencial:

2.4.1.1. Parámetros primarios

2.4.1.1.1. Inspección de las instalaciones

Se efectúa la certificación del sistema del cableado estructurado UTP en base a la tensión del cable, diámetro del cable terminado, y muestras de longitudes de cable para dos puntos de la red; todo esto con el fin de mantener el ancho de banda estable, y una transferencia de datos continua.

2.4.1.1.2. *Atenuación*

Revisar los márgenes de atenuación teniendo en cuenta la longitud del cable entre dos puntos de prueba frente a las variaciones de frecuencia presentadas para la señal; revisar que estas cantidades obtenidas estén dentro de las permitidas bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

En caso de encontrar errores detallar el proceso de regularización que impedirá la pérdida la potencia de la señal, adjuntando un análisis de razón para el fallo.

2.4.1.1.3. *Atenuación de paradifonía (NEXT)*

Tener en cuenta que es la medida de mayor importancia para evaluar el rendimiento de la red de telecomunicaciones, por lo que se necesita revisar los rangos de atenuación *NEXT* presentadas en el cableado estructurado. Las pruebas para *NEXT* se efectúan teniendo en cuenta la longitud del cable entre dos puntos de prueba frente a las variaciones de frecuencia presentadas para la señal. Los datos resultantes deben encajar dentro de la norma de cableado estructurado ANSI/TIA/EIA-568-B.

Si se visualizan desbordes de atenuación *NEXT*, es necesario corregir los fallos con el fin de disminuir acoplamiento de señal no deseado entre el par que transmite y el par que recibe, el cual afecta adversamente la calidad de la señal recibida.

2.4.2. PARÁMETROS SECUNDARIOS

2.4.2.1. **Impedancia**

Revisar la impedancia del cableado utilizando puntos representativo de la red frente a las variaciones de frecuencia presentadas para la señal; de tal manera de poder controlar que dichos valores se encuentren bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

En caso de obtener valores inadecuados de impedancia efectuar las correcciones necesarias de manera de poder eliminar cualquier resistencia de señal en el cable. Además notificar su razón de fallo.

2.4.2.2. Capacitancia Mutua

Revisar los niveles de capacitancia mutua para la transmisión de datos entre dos puntos representativo de la red, es necesario evaluar la capacitancia mutua en base a la temperatura y la frecuencia que están presentes en el cableado; de tal manera de poder controlar que dichos valores se encuentren bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

En caso de obtener cantidades inadecuadas de capacitancia mutua, efectuar las correcciones necesarias de manera de poder eliminar cualquier pérdida de datos. Además notificar su razón de fallo.

2.4.2.3. Resistencia DC

Revisar los niveles de resistencia DC en puntos representativos de la red tomando en cuenta la distancia entre cables y la temperatura a la cual estos se encuentran, de tal manera de poder controlar que dichos valores se encuentren dentro de la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

En caso de obtener valores inadecuados de resistencia DC efectuar las correcciones necesarias con el fin de eliminar cualquier degradación en la señal. Además notificar su razón de fallo.

2.4.3. PARAMETROS EXTRAS

2.4.3.1. Retardo de propagación

Revisar el retardo de propagación de una señal de flujo de datos de durante un cierto periodo tiempo utilizando dos puntos representativo de la red como origen y destino para la transmisión de datos, de tal forma de poder controlar que dichos resultados se encuentren bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

En caso de obtener valores inadecuados de tiempos de retardo de propagación efectuar las correcciones necesarias de manera de poder trabajar al máximo de frecuencia establecida para el tráfico de datos y eliminar la congestión en la red. Además notificar su razón de fallo.

CAPITULO 3. DESARROLLO DE METODOLOGÍA

De acuerdo a la metodología para el estudio e instalación de cableado estructurado UTP del capítulo anterior, se procederá a desarrollar un ejemplo flexible que permita demostrar la aplicación de dicho proceso.

Se ha tomado como caso de estudio la adecuación de un sistema de cableado estructurado para la nueva cede del Edificio Panatlantic S.A.

3.1. ANÁLISIS

El proceso de análisis desarrolla un diagnóstico para las distintas instalaciones existentes en el edificio mencionado.

A continuación se procede con el inicio de dicho estudio:

3.1.1. REQUERIMIENTOS

3.1.1.1. Información Inicial

PANATLANTIC S.A. Constituye una empresa ecuatoriana multinacional que establece el servicio de manejo y transporte de carga vía marítima y aérea. Presenta un negocio que regula desde la administración del embarque hasta la entrega final del producto.

3.1.1.2. Información Arquitectónica

A continuación se adjunta los planos arquitectónicos otorgados por la empresa Panatlantic S.A.:

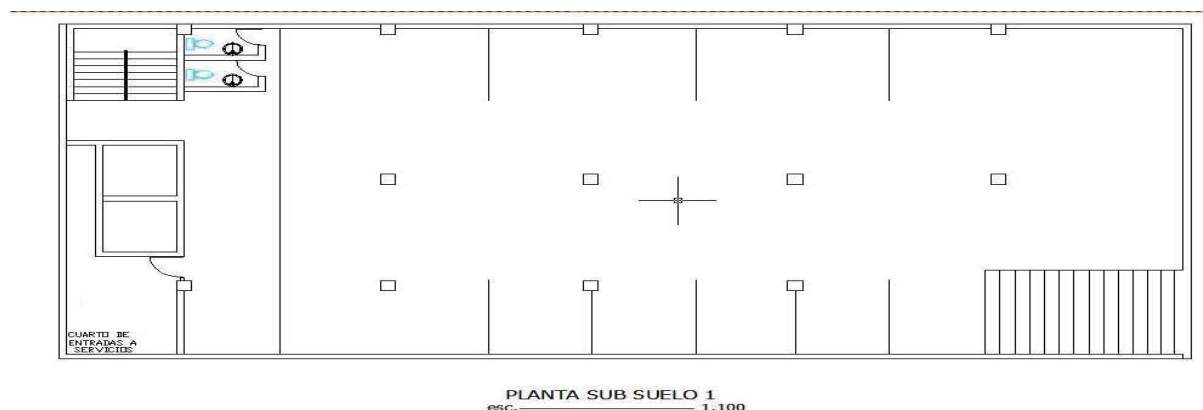
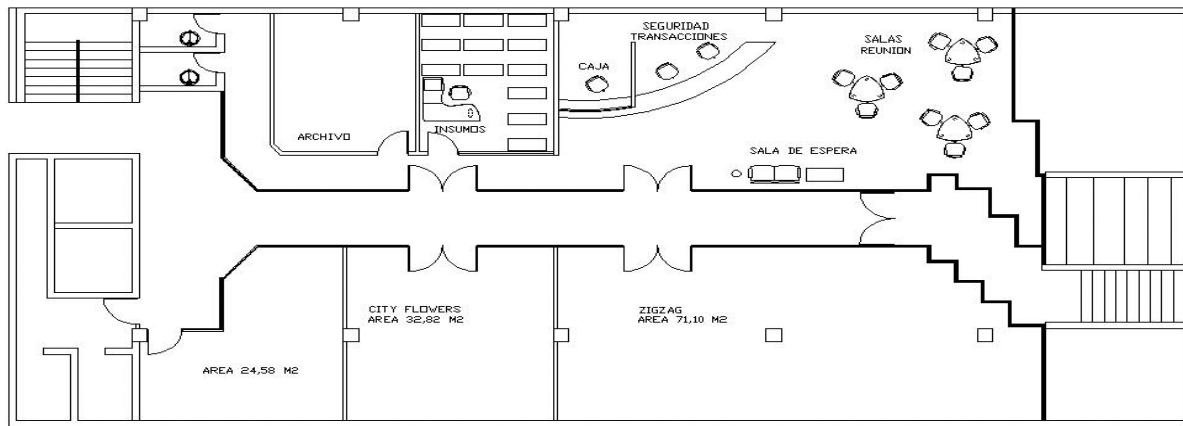
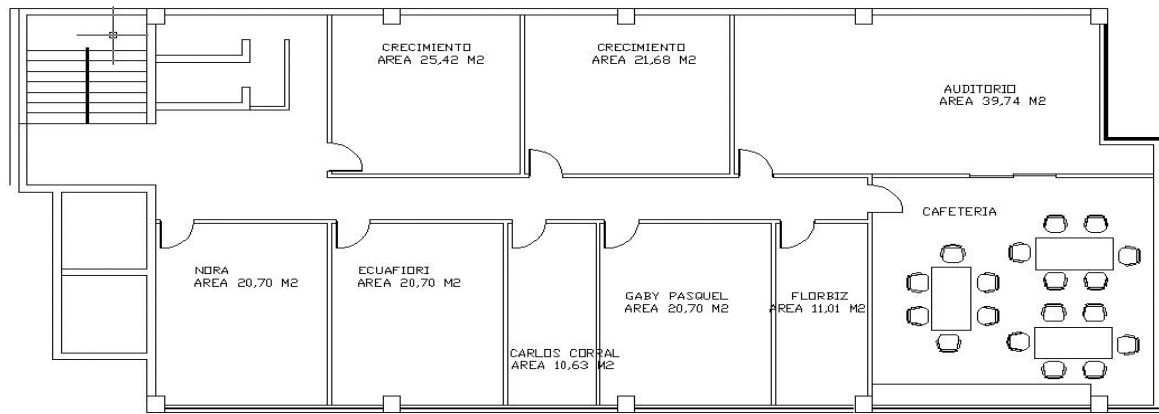


Ilustración 19 - Plano Arquitectónico Subsuelo1



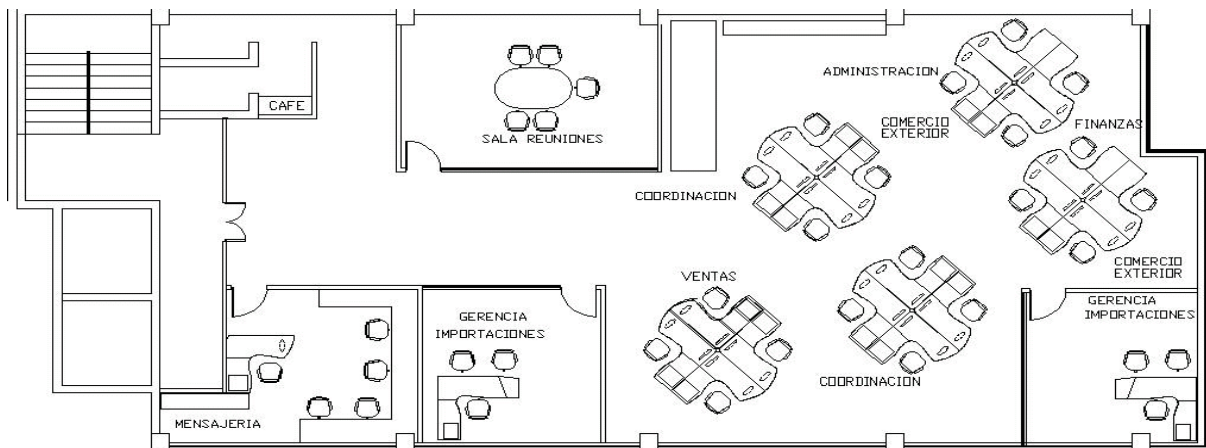
PLANTA BAJA
esc. 1.100

Ilustración 20 - Plano Arquitectónico Planta Baja



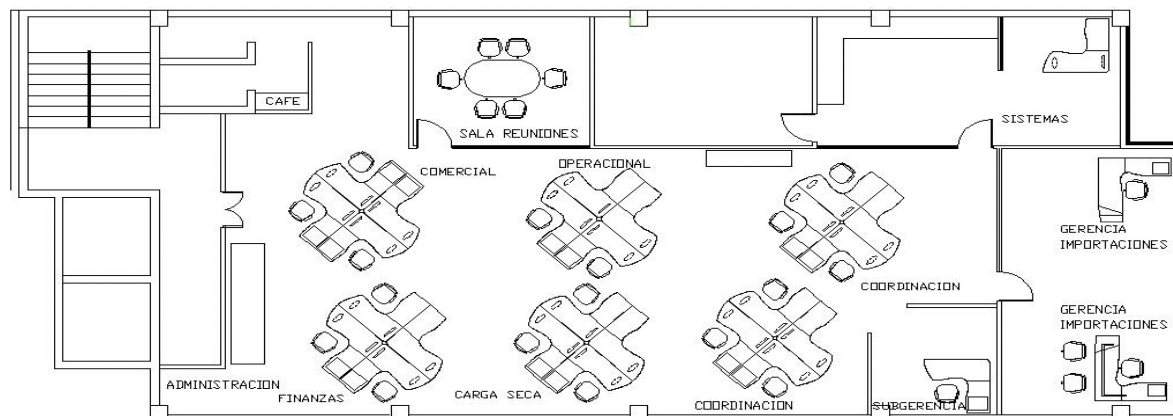
X
MEZANINE
esc. 1.50

Ilustración 21 - Plano Arquitectónico Mezanine



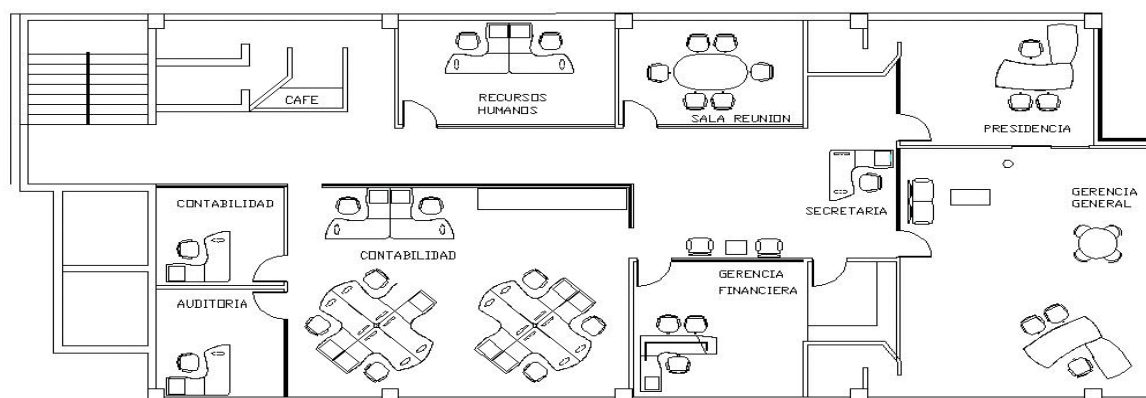
PLANTA SEXTO PISO
esc. 1.100

Ilustración 22 - Plano Arquitectónico Sexto Piso



PLANTA SÉPTIMO PISO

esc. 1:100

Ilustración 23 - Plano Arquitectónico Séptimo Piso

PLANTA OCTAVO PISO

esc. 1:100

Ilustración 24 - Plano Arquitectónico Octavo Piso

3.1.1.3. Diagrama Unifilar de red

En cuanto a las instalaciones del Edificio Panatlantic S.A., no presenta montaje de cableado estructurado alguno al cual podemos referirnos como base.

Por lo tanto procedemos a crear los diagramas para referencias propias.

3.1.1.4. Apertura a Instalaciones

Se establece un acuerdo con los administradores informáticos en cuando al ingreso e inspección de las instalaciones de Panatlantic a través de una carta formal en solicitud y otra en respuesta.

Visualizar el desarrollo de las cartas en el ANEXO A.

3.1.1.5. Arquitectura Física

Información acerca del Edificio Panatlantic S.A:

3.1.1.5.1. Ubicación Geográfica

País:

Ecuador

Provincia:

Pichincha

Cantón:

Quito

Ciudad:

Quito

Sector:



Ilustración 25 - Croquis Panatlantic S.A.

Norte, La Carolina

Calles:

ALPALLANA E7-50 Y WHIMPER.

Teléfonos:

(593-2) 3 965-800 EXT. 874.

Fax:

(593-2) 3 965-871

3.1.1.5.2. Distribución

En las siguientes líneas se enlistan las áreas del Edificio Panatlantic S.A.

- Área

Descripción	Área (m ²)	Perímetro (m)
Área Total	1624, 575	396,195
Área a implementar	1067,192	322,750

Tabla 10 - Superficie Edificio Panatlantic S.A.

- Pisos y Áreas

La distribución de área por piso está dada de la siguiente manera:

Numeración	Piso	Área a Implementar	Área total	Perímetro a Implementar	Perímetro Total
1	Subsuelo	21,78	295,235	26,4	76,5
2	Planta baja	141,747	443,7	64,084	90,2
3	Mezanine	39,74	295,17	29,167	76,495
4	Sexto	295,235	295,235	76,5	76,5
5	Séptimo	295,235	295,235	76,5	76,5
6	Octavo	295,235	295,235	76,5	76,5

Tabla 11 - Superficie por piso.

- Cuartos, secciones y áreas

La distribución de área por cuartos está dada de la siguiente manera:

Numeración	Cuarto - Sección	Ubicación	Área (m2)	Perímetro (m)
1	Archivo	Planta Baja	19,3	17,612
2	Insumos	Planta Baja	19,133	17,213
3	Recepción	Planta Baja	103,313	74,378
4	Auditorio	Mezanine	39,74	29,167
5	Recepción y Cafetería	Sexto piso	48,705	37,22
6	Sala de reuniones	Sexto piso	25,671	20,539
7	Trabajo múltiple	Sexto piso	126,185	49,069
8	Cuarto 1	Sexto piso	17,661	16,81
9	Gerencia importaciones	Sexto piso	17,661	16,81
10	Mensajería	Sexto piso	21,907	20,865
11	Trabajo múltiple	Séptimo Piso	160,432	66,038
12	Sala de reuniones	Séptimo Piso	16,205	16,11
13	Maquinas	Séptimo Piso	20,091	18,103
14	Maquinas 2	Séptimo Piso	16,309	16,173
15	Sistemas	Séptimo Piso	11,667	13,842
16	Gerencia importaciones	Séptimo Piso	33,481	24,322
17	Subgerencia	Séptimo Piso	9,348	11,981
18	Recepción y Cafetería	Octavo Piso	83,549	59,347
19	Recursos Humanos	Octavo Piso	17,408	17,041
20	Sala de reuniones	Octavo Piso	15,414	15,865
21	Presidencia	Octavo Piso	22,549	22,209
22	Gerencia General	Octavo Piso	49,48	31,868
23	Gerencia Financiera	Octavo Piso	17,33	16,66
24	Maquinas	Octavo Piso	5,481	9,972
25	Contabilidad	Octavo Piso	52,552	29,17
26	Auditoria	Octavo Piso	10,89	13,2
27	Gerencia Contabilidad	Octavo Piso	9,6	12,407

Tabla 12 - Superficie por sección

- Secciones exclusivas y sus áreas.

Panatlantic S.A. no aplica este punto de análisis debido a que no lo posee.

3.1.1.5.3. *Medios Constructivos*

El levantamiento de información en base los materiales utilizados para las distintas secciones de arquitectura, presenta el siguiente resumen:

- Paredes

El conjunto de paredes que conforman la edificación están constituidas por mampostería de bloque y cemento a lo largo de toda la arquitectura.



Ilustración 26 - Pared⁸³.

- Pisos – techos

Cada una de las losas de entrepisos fundidas están constituidas por hormigón armado y por varillas de hierro.



Ilustración 27 - Pisos⁸⁴.

⁸³ Pared del octavo piso, ubicada en la sala de gerencia.

- Columnas

De igual forma que las losas, las columnas están creadas de hormigón armado y varillas de hierro durante todo el conjunto arquitectónico del edificio Panatlantic S.A.



Ilustración 28 – Columnas⁸⁵

3.1.2. CABLEADO ESTRUCTURADO

Las instalaciones del Edificio Panatlantic S.A., no presentan montaje de cableado estructurado al cual podamos referirnos como base, por lo que se prosigue a establecer conjuntamente con los responsables de las necesidades del negocio de Panatlantic S.A. los requerimientos a los cuales se pretenden alcanzar con ingeniería de un sistema de cableado estructurado UTP.

A continuación se puntualizan las necesidades y requerimientos concordados con los representantes de la compañía:

3.1.2.1. Categoría

3.1.2.1.1. Tipo

Se solicitó una estructura capaz de soportar aplicaciones propias del negocio; que sea responsable de la comunicación de voz y datos perfeccionando la administración del transporte de carga, que permita sobrellevar altas velocidades de transmisión de datos, seguridad física y resistencia a la manipulación de cableado, flexibilidad de crecimiento y adaptación a futuras demandas de implementación en base a la arquitectura presentada en el edificio.

⁸⁴ Pisos y techos de la parte noreste del Séptimo piso.

⁸⁵ Columna del octavo piso, área gerencial

A continuación se especifican la categoría que se puede implementar dada las solicitudes mencionadas:

Categoría	Característica
6	Actualmente definido en TIA/EIA-568-B.
	Posee performance de hasta 250 MHz, más del doble que las categorías 5 y 5e.
	Usado principalmente para Gigabit
	Especificaciones para crosstalk y ruido
	El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX
	El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado

Tabla 13 - Tipos de Categorías UTP

3.1.2.1.2. *Tiempo de vida*

De acuerdo a la norma EIA/TIA 568 B, éstas categorías UTP cumplen con un tiempo de vida de 10 a 15 años promedio en cualquier ámbito laboral.

3.1.2.2. **Topología de Red**

3.1.2.2.1. *Tipo*

Se recomienda las siguientes topologías:

Topología	Utilidad
Bus	cableado Backbone para conexión entre planta baja, mezanine, sexto, séptimo y octavo piso
	Cuartos independientes, cuartos de gerencias.
	Conexión de áreas de trabajo múltiples.
Anillo	Sala de reuniones, sala de conferencias, auditorios.
Estrella	Áreas de trabajo múltiple, áreas de maquinas,
	Sala de reuniones y de conferencias.
	Áreas de recepción.
Estrella extendida	Ampliación de áreas de trabajo múltiple.

Tabla 14 – Topologías

3.1.2.2.2. Especificaciones

Se pretende fijar para las áreas de trabajo múltiple, áreas de máquinas, sala de reuniones y de conferencias, conjuntamente a secciones de recepción una topología que centralice el flujo de tráfico de datos de manera de tener mayor control en la red, además que permita la facilidad de implementar y de ampliar la red en dichas secciones aún cuando sean de grandes extensiones; Como muchas veces estas áreas son removidas la estructura debe ser flexible para administrar redes temporales (instalación rápida). Además son áreas con mayor tendencia a fallo de nodos por su alto grado de uso y manipulación del sistema de red, de manera que se debe proveer una arquitectura que coloque a cada terminal de forma independiente para no afectar a los demás; por tales razones se ha tomado como base para estas secciones el establecimiento de topologías de estrella y estrella extendida.

Por otro lado el cableado para *backbone*, para cuartos independientes como los de gerencias, para auditorios, para salas de reuniones y para la conexión entre áreas de trabajo se necesita una estructura que sea adaptable a grandes o pequeñas extensiones de red, que establezca un modulo de conexión en paralelo o directo agilizando la transferencia de información, un sistema que permita que los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de los demás dispositivos; Si se desea cumplir estos requerimientos se puede determinar a las topologías de bus y anillo para solventar estos escenarios.

3.1.2.3. Puntos de Red

Como parámetro óptimo para la implementación de puntos en ésta red de cableado estructurado, se ha tomado un rango estimado para cada 5m² la ubicación de un punto que contiene la llegada de los servicios de voz y datos; todo esto con el fin de establecer un área adecuada para el desarrollo de trabajo. Además se logrará destinar una cantidad de 4 puntos de video-seguridad por piso cubriendo un diámetro prudente de control. En consecuencia se procede a definir un aproximado número de puntos de red en las siguientes tablas:

Área (m2)	# Puntos Voz-Datos	# Puntos de Voz	# Puntos de Datos
1067,192	214	107	107

Total Pisos	Puntos de Video
5	20

Total Puntos
234

Tabla 15 - Puntos de Red propuestos

A continuación la ubicación de cada punto de red en los diagramas unifilares en base los requisitos de las secciones levantadas en los planos arquitectónicos y sus servicios:

Como referencia en los planos presentamos:

1. PD = Punto de Datos
2. PV = Punto de Voz
3. VID = Punto de Video

- Planta Baja

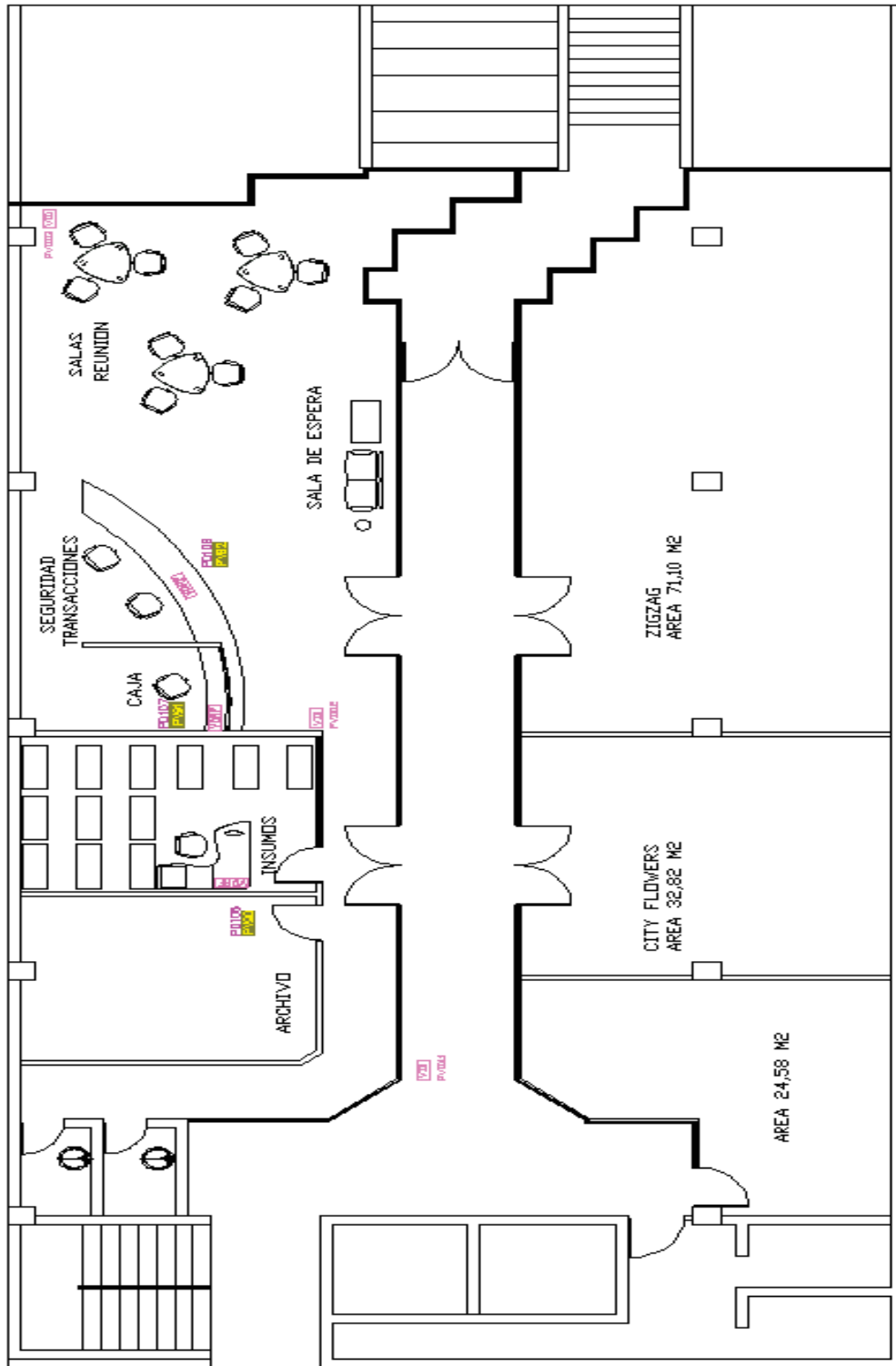


Ilustración 29 - Puntos de Red propuestos Planta Baja

PLANTA BAJA
esc. 1:100

- Mezanine

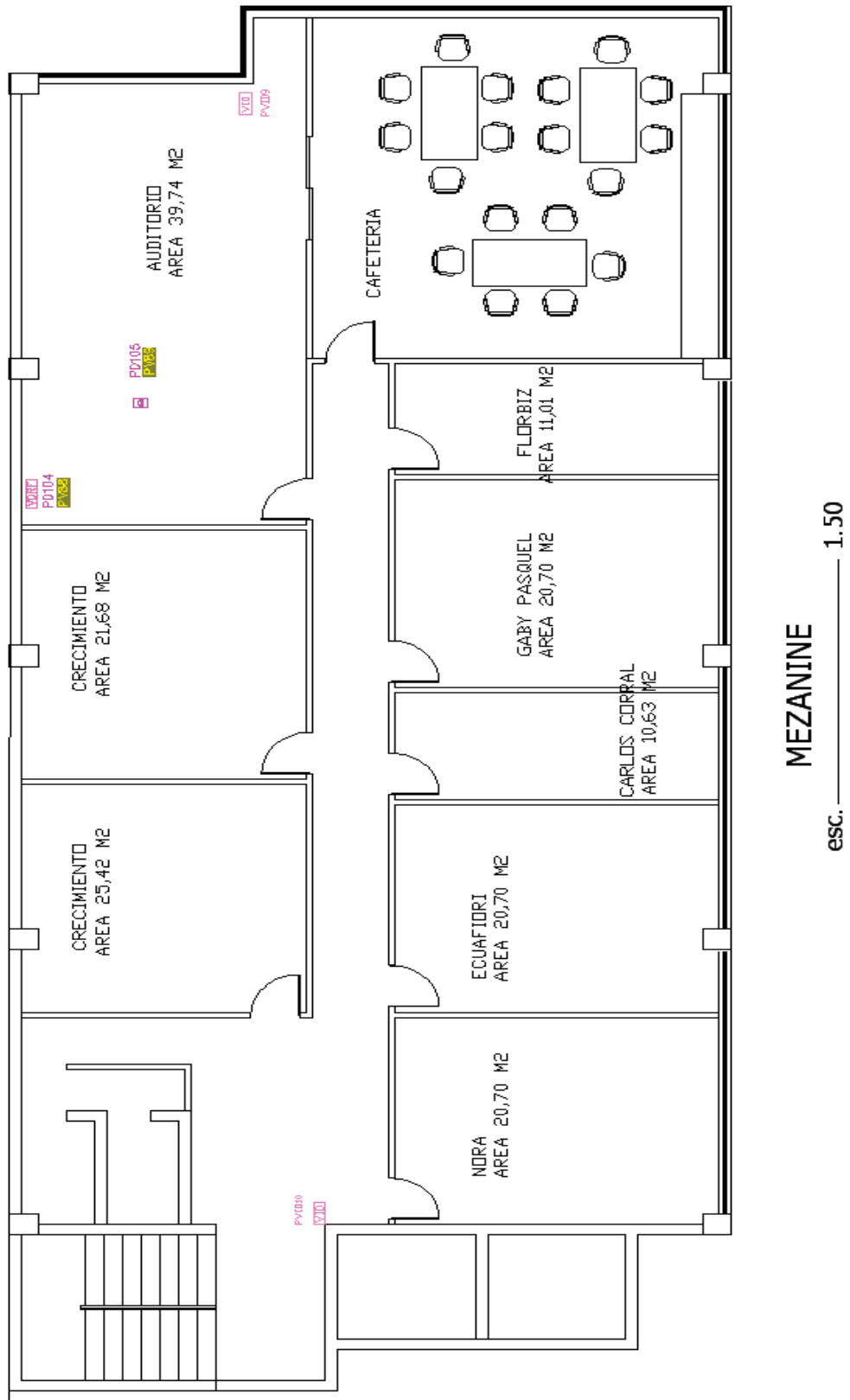
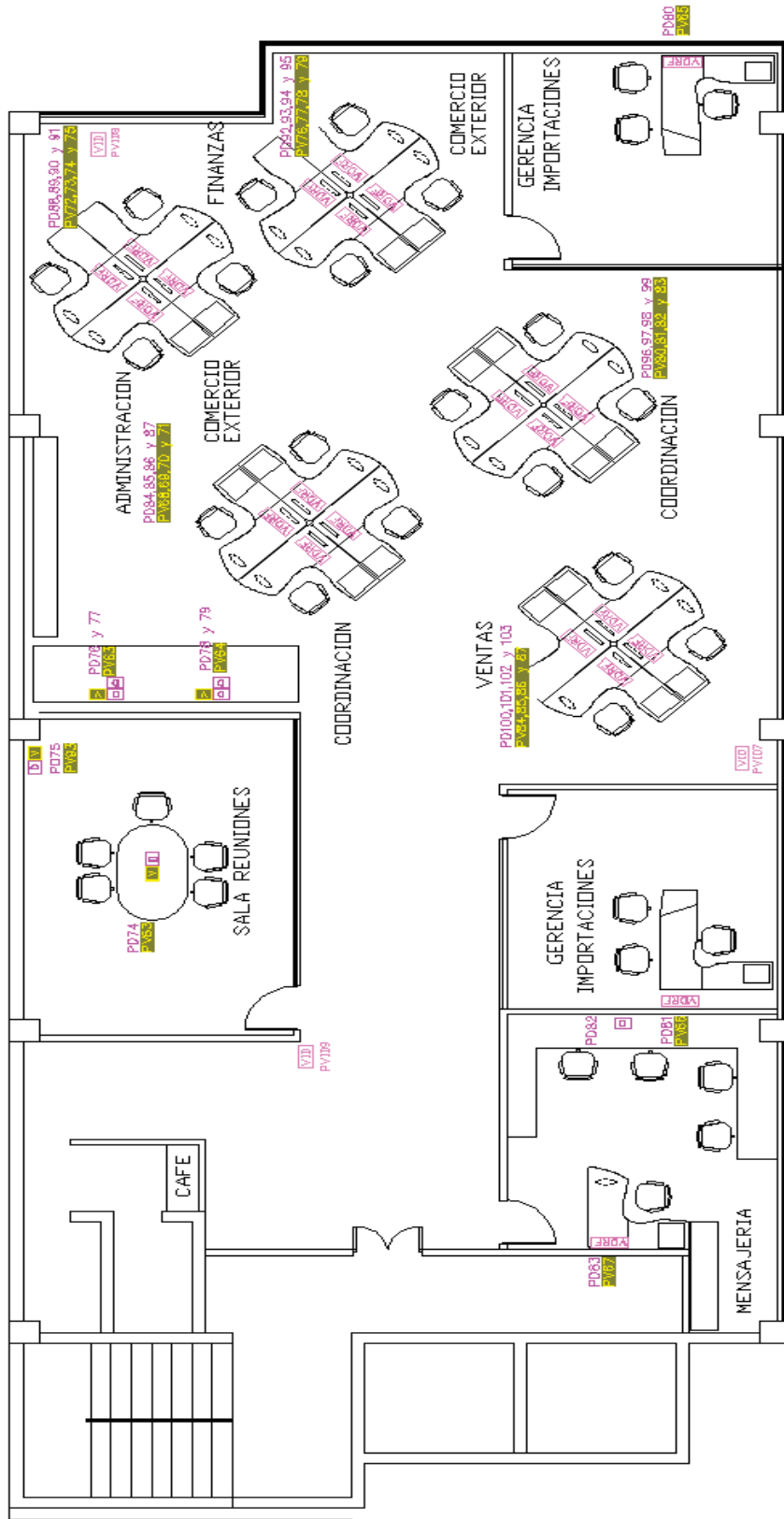


Ilustración 30 - Puntos de Red propuestos Mezanine

- Sexto Piso



PLANTA SEXTO PISO

Puntos de doble del 74 al 103 (30 puntos)
Puntos de voz del 63 al 67 (5 puntos)

Ilustración 31 - Puntos de Red propuestos Sexto Piso

- Séptimo Piso

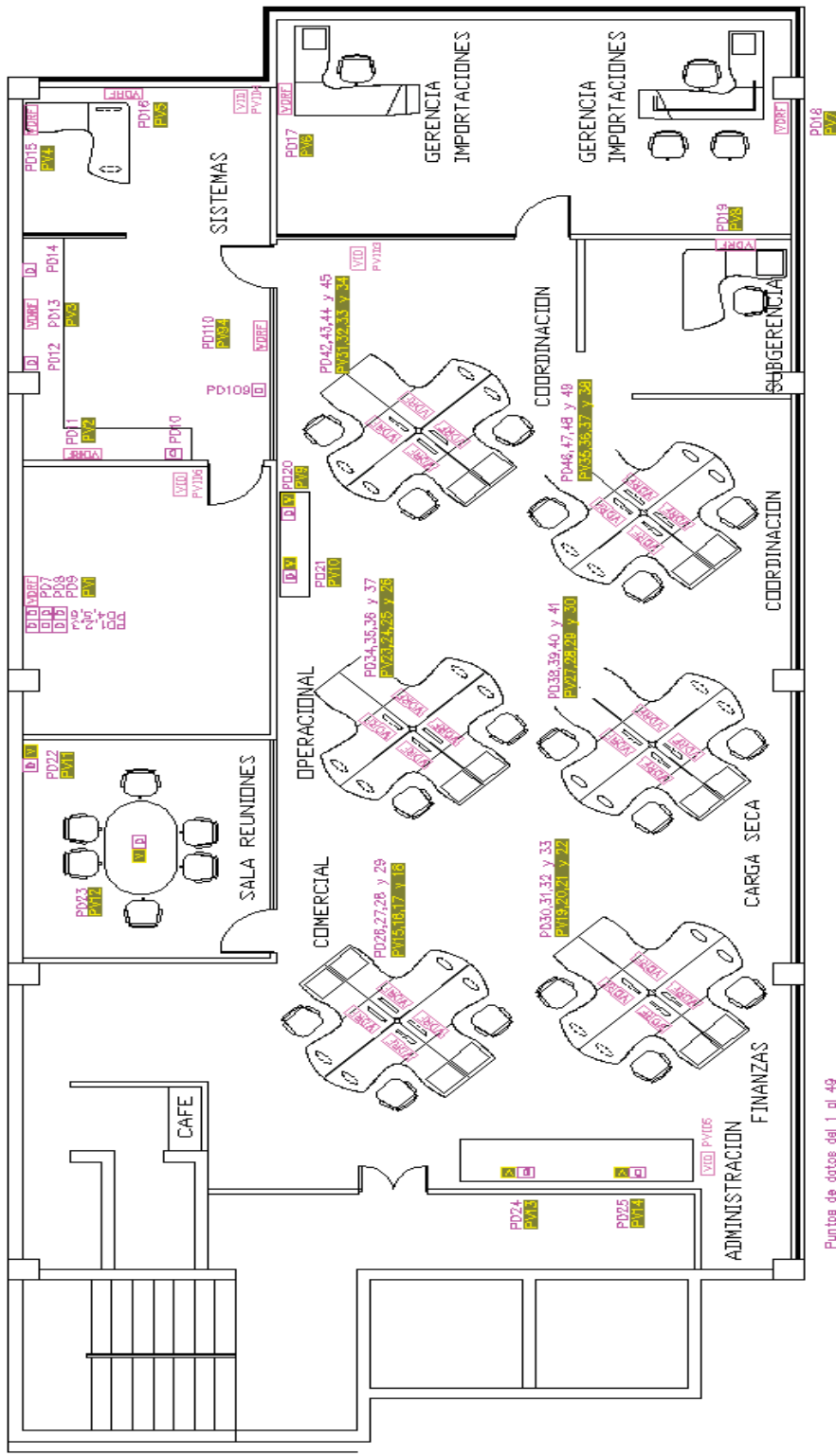


Ilustración 32 - Puntos de Red propuestos Séptimo Piso

- Octavo Piso

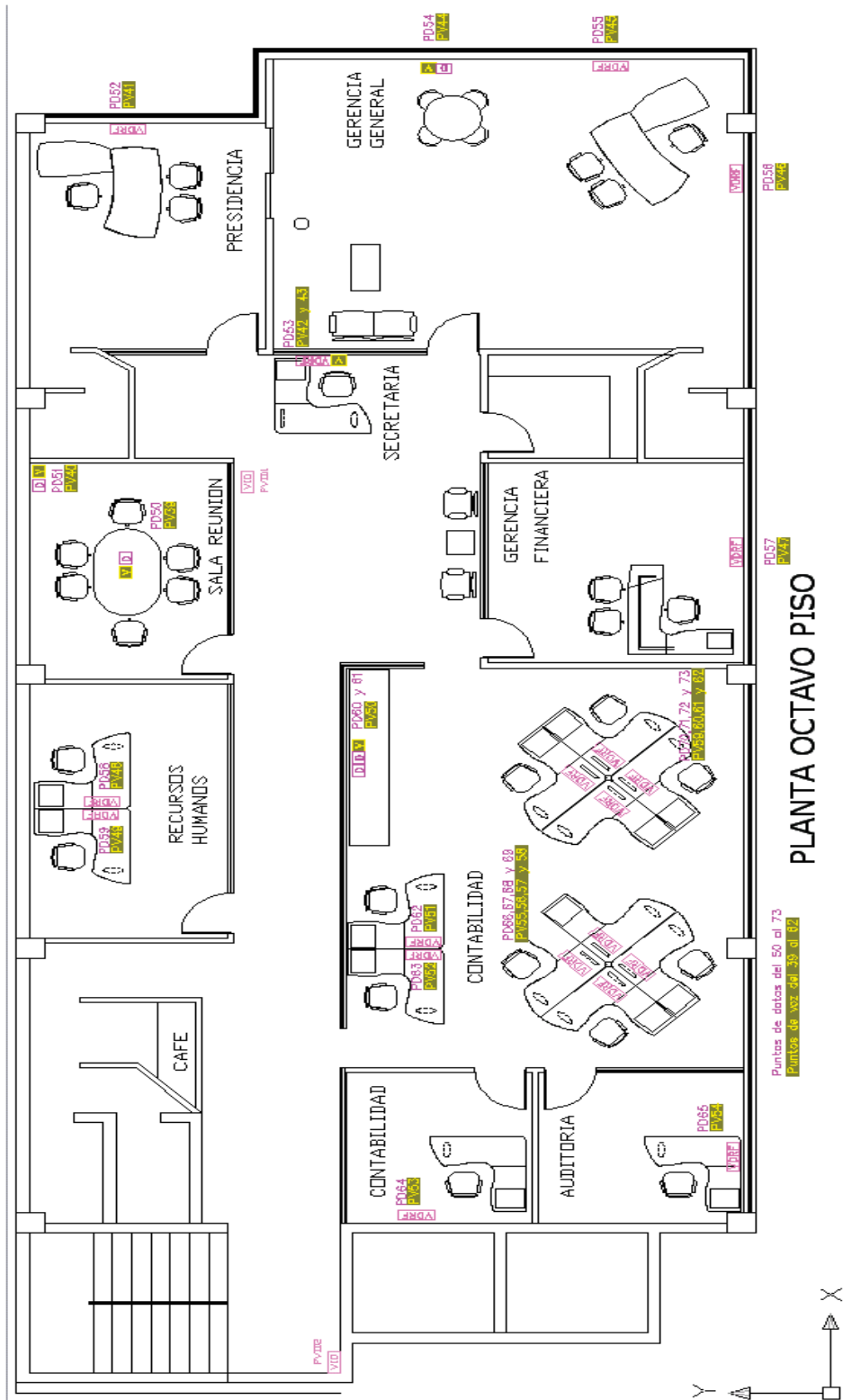


Ilustración 33 - Puntos de Red propuestos Octavo Piso

- Especificaciones Generales

Simultáneamente a la ubicación de los puntos de conexión de red se ha visto necesario realizar un detalle de especificaciones en cuanto al tipo de conectores; en la siguiente tabla se enlistan los aspectos técnicos más representativos para la selección de los mismos:

Conector	Especificación	Categoría	Imagen
Clavija RJ-45	par trenzado, sin inserción	Cat 5, 5e, 6	
Clavija RJ-45	par trenzado, con inserción	Cat 5, 5e, 6	
Clavija RJ-47	par trenzado, con inserción, apantallada	Cat 5, 5e, 6	

Tabla 16 - Tipos de conectores propuestos

3.1.2.4. Cuartos Telecomunicaciones

Definida la cantidad aproximada de puntos de red que se desean implementar se procede evaluar el número, ubicación y especificaciones de los cuartos de telecomunicaciones:

3.1.2.4.1. Cantidad

Dado que no representa un número muy alto de puntos de red (234), para la implementación de equipos de interconexión, se concluye que puede existir un solo cuarto que administre el módulo de telecomunicaciones.

3.1.2.4.2. Ubicación

Se tiene estimado ubicar el cuarto de telecomunicaciones especificando además los puntos de conexión a red junto a la posibilidad de equipos, en los siguientes pisos:

- **Primera posibilidad (sexto piso)**

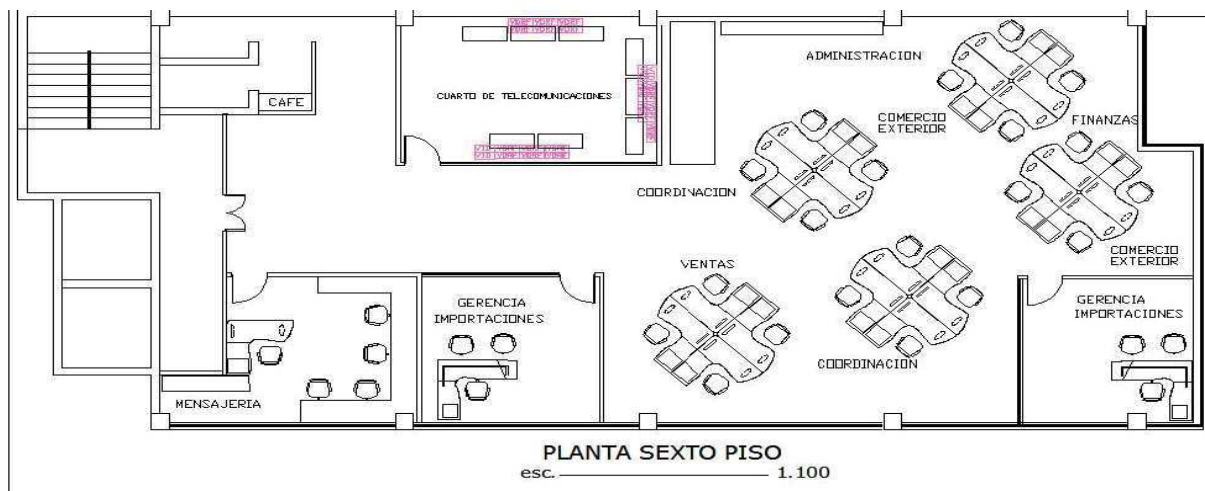


Ilustración 34 - Cuarto de Telecomunicaciones primera posibilidad

- **Segunda posibilidad (8vo piso)**

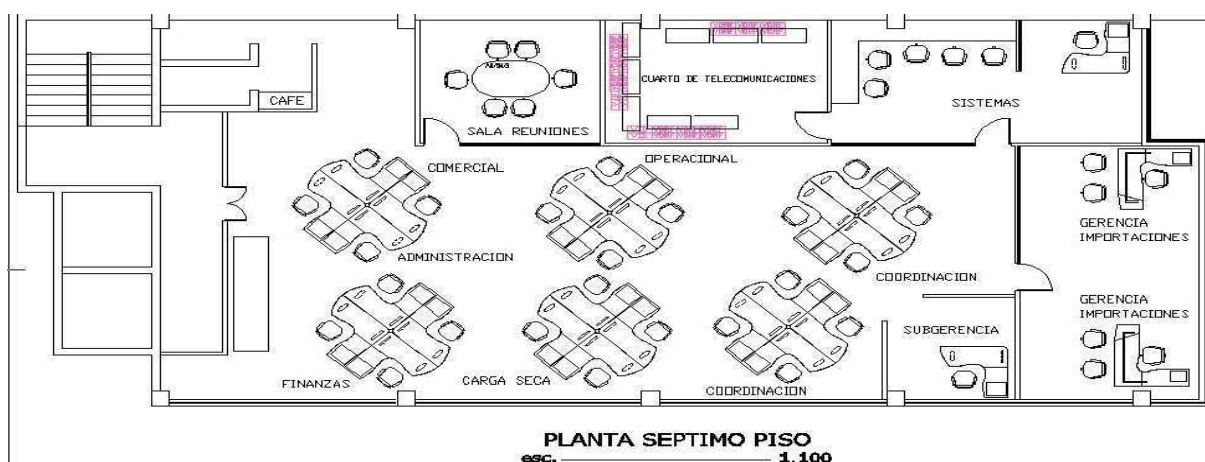


Ilustración 35 - Cuarto de Telecomunicaciones segunda posibilidad

3.1.2.4.3. *Especificaciones Técnicas.*

Los cuartos de telecomunicaciones deben ser acoplados de acuerdo a los requerimientos de la norma EIA/TIA 568 B, los cuales deben cumplir los siguientes parámetros:

El espacio dispuesto para el cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones; debe ser capaz de manejar en presente y futuras ocasiones el alojamiento de equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado para establecer el correcto funcionamiento de la red para los módulos de voz, datos, video, alarmas y audio.

Reserva de por lo menos un mínimo de espacio para la administración y el traslado de cableado *backbone*.

El cuarto debe tener accesibilidad para la entrada de grandes equipos y el acceso a éste cuarto debe ser restringido a personal únicamente autorizado.

La capacidad de resistencia del piso debe ser tal que soporte la carga distribuida y concentrada de los equipos instalados.

El cuarto de telecomunicaciones no se ubicara debajo de niveles de agua (a menos que medidas preventivas se hayan tomado en contra de la infiltración de agua).

Se debe incluir control ambiental, techos y pisos falsos, protección ante polvo y electricidad estática, inundaciones y control para el acceso.

Se localiza el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir, es decir un sector ubicado en el punto medio del sistema de red.

Se provee de suficientes tomacorrientes para alimentar los dispositivos a instalarse.

Mantener una adecuada distribución de puntos de red de manera de controlar la distancia de los equipos a implementar dentro del cuarto.

3.1.2.5. Cuarto de Equipos

De igual forma los cuartos de equipos son evaluados en base a la cantidad de puntos de red que se presentarán en el proyecto, por lo tanto:

3.1.2.5.1. *Cantidad*

Se pretende adecuar un cuarto de equipos en toda la edificación de Panatlantic S.A. debido al tamaño de la red (234 puntos de red).

3.1.2.5.2. *Ubicación.*

Se ha identificado la posibilidad de ubicar el cuarto de equipos especificando los puntos de conexión a red junto a la posibilidad de equipos, en las siguientes localidades:

- Primera posibilidad (sexto piso)

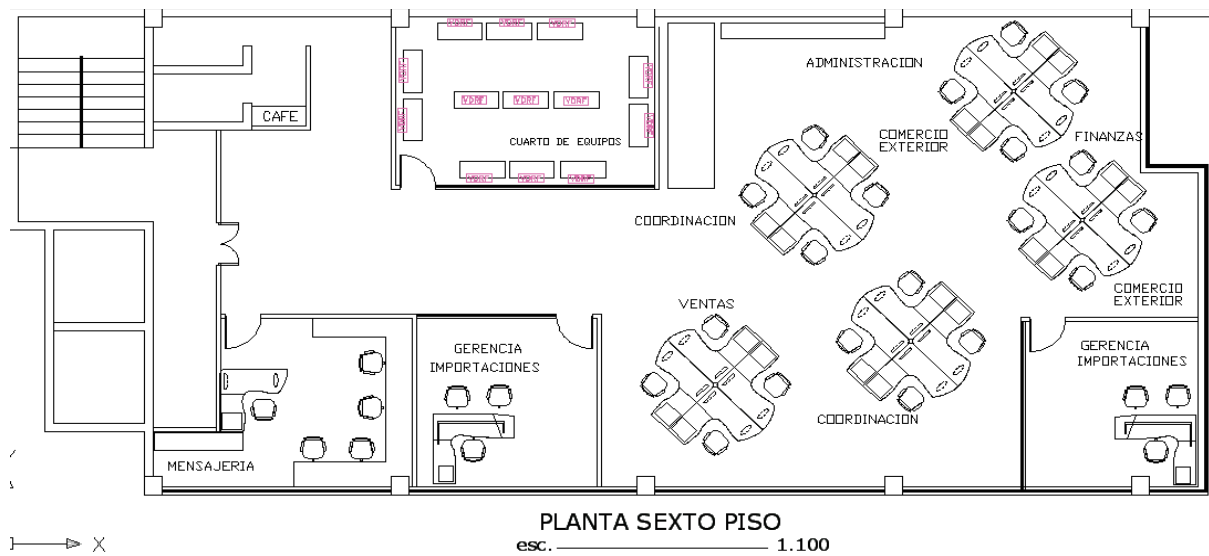


Ilustración 36 - Cuarto de Equipos primera posibilidad

- Segunda posibilidad (séptimo piso)

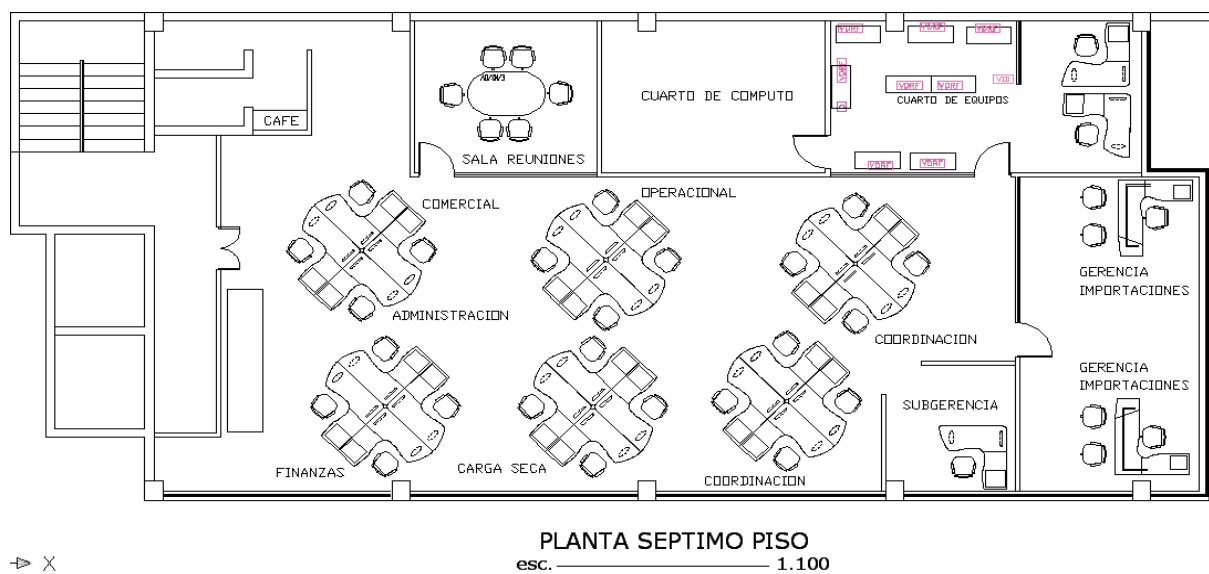


Ilustración 37 - Cuarto de Equipos segunda posibilidad

3.1.2.5.3. *Especificaciones Técnicas.*

Los cuartos de equipos deben ser diseñados y aprovisionados de acuerdo a los requerimientos de la norma EIA/TIA 568 B, los cuales deben cumplir los siguientes ítems:

Un ambiente controlado para las conexiones de los equipos y flujo de datos que controlan los distintos servicios que brinda la empresa Panatlantic S.A.

Incluir el acoplamiento del hardware de conexión centralizado, acaparar necesariamente las distintas cajas de uniones junto a las instalaciones de aterrizaje; los aparatos de protección hacia tierra para mantener dichos equipos seguros. Además pueden los cuartos de equipos contener las terminaciones del sistema de red para los equipos propuestos y contener los acabados horizontales del cableado estructurado.

Proveer el inicio y fin del cableado, con la conexión principal o la intermedia usada en la jerarquía del cableado *backbone*.

Adjuntar las terminaciones de la red troncal/auxiliar bajo el control de los equipos administradores del cableado local.

Adicionar un control ambiental, de techos/pisos falsos, protección ante polvo, electricidad estática, inundaciones y control para el acceso.

3.1.2.6. Cuarto de Entrada de Servicios

3.1.2.6.1. *Cantidad*

El edificio Panatlantic S.A. consta de un solo cuarto de servicios el cual fue adecuado desde un inicio.

3.1.2.6.2. *Ubicación*

Se encuentra implementado en el subsuelo1 correspondiente a la primera planta de parqueaderos junto a los ascensores.

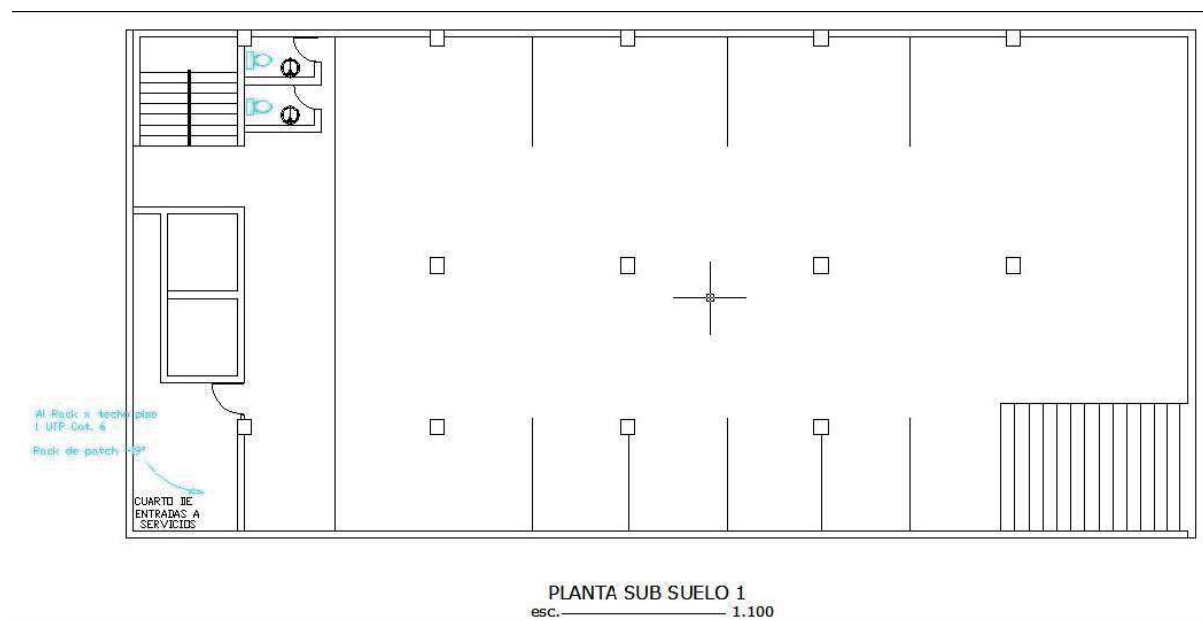


Ilustración 38 - Cuarto de Servicios

3.1.2.6.3. Especificaciones Técnicas

De igual manera que los anteriores espacios para la concentración del sistema de red, los cuartos de servicio deben poder controlar que las vías y espacios para las entradas de servicios sean instalados de acuerdo a las regulaciones de la norma EIA/TIA 568 B y ligarse a las siguientes funciones:

Establecer un punto de demarcación de red entre todos los proveedores de servicio y el cableado local del sistema interno de red para Panatlantic S.A.

El cuarto propuesto constará de cableado, *hardware* de interconexión, dispositivos de protección, *hardware* de transición, y todo equipo necesario para conectar las instalaciones de los servicios externos con el sistema de cableado local; ramificando cada servicio.

Proporcionar la ubicación de la protección eléctrica parametrizada por los códigos eléctricos aplicables.

Incluir la transmisión entre el cableado empleado en el ambiente externo y el cableado aprobado para distribución en interiores tanto para redes de electricidad como de servicio de internet.

Un sistema de seguridad que agrupe equipos y cableado contra la propagación de fuego.

3.1.2.7. Tendido Cable

En los diagramas unifilares se marcan los puntos de red que se desean incluir y junto a estos sus extensiones de cableado.

3.1.2.7.1. *Horizontal y vertical*

- Distribución

Se describe el enrutamiento de cable:

Como referencia en los planos presentamos:

1. Líneas azules = Paso de cableado horizontal
2. # en color azul = Corresponde la ubicación de un Rack secundario y el paso de cableado vertical
3. Punto en color rosado y amarillo = Punto de datos, voz y video (referencial para la llegada del tendido de cable)

- Planta Baja

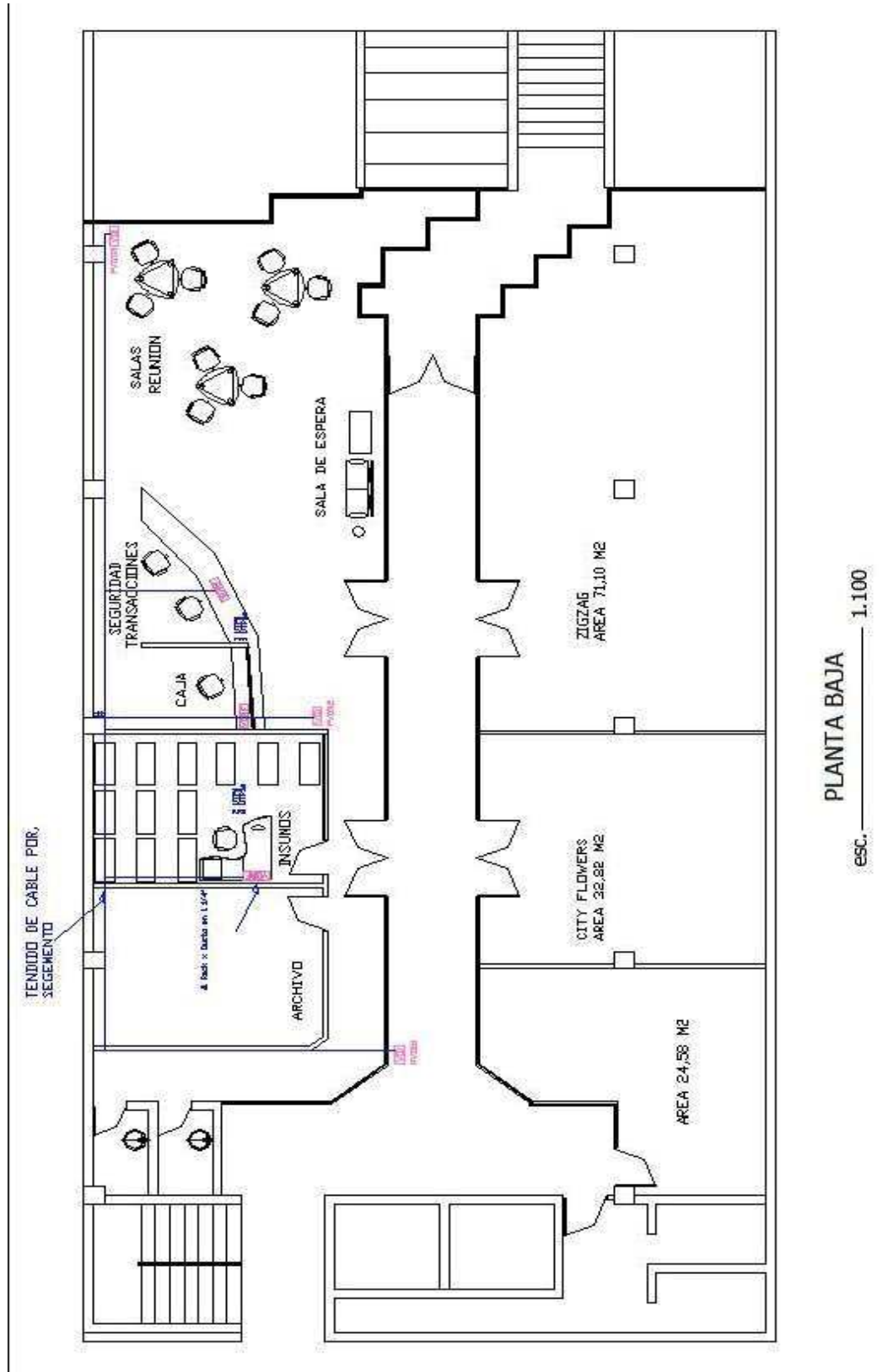


Ilustración 39 - Tendido de cableado propuesto Planta baja

- Mezanine

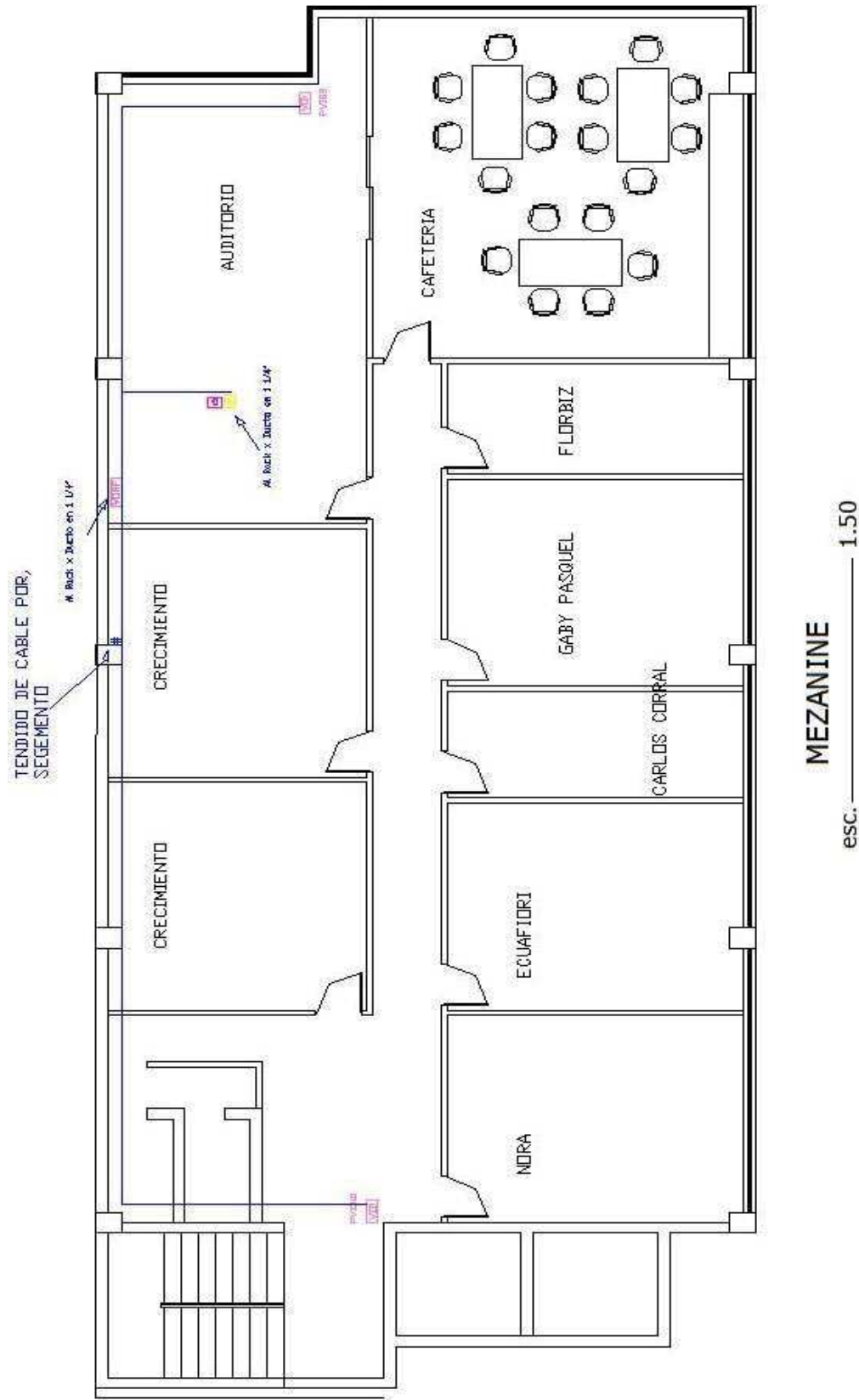
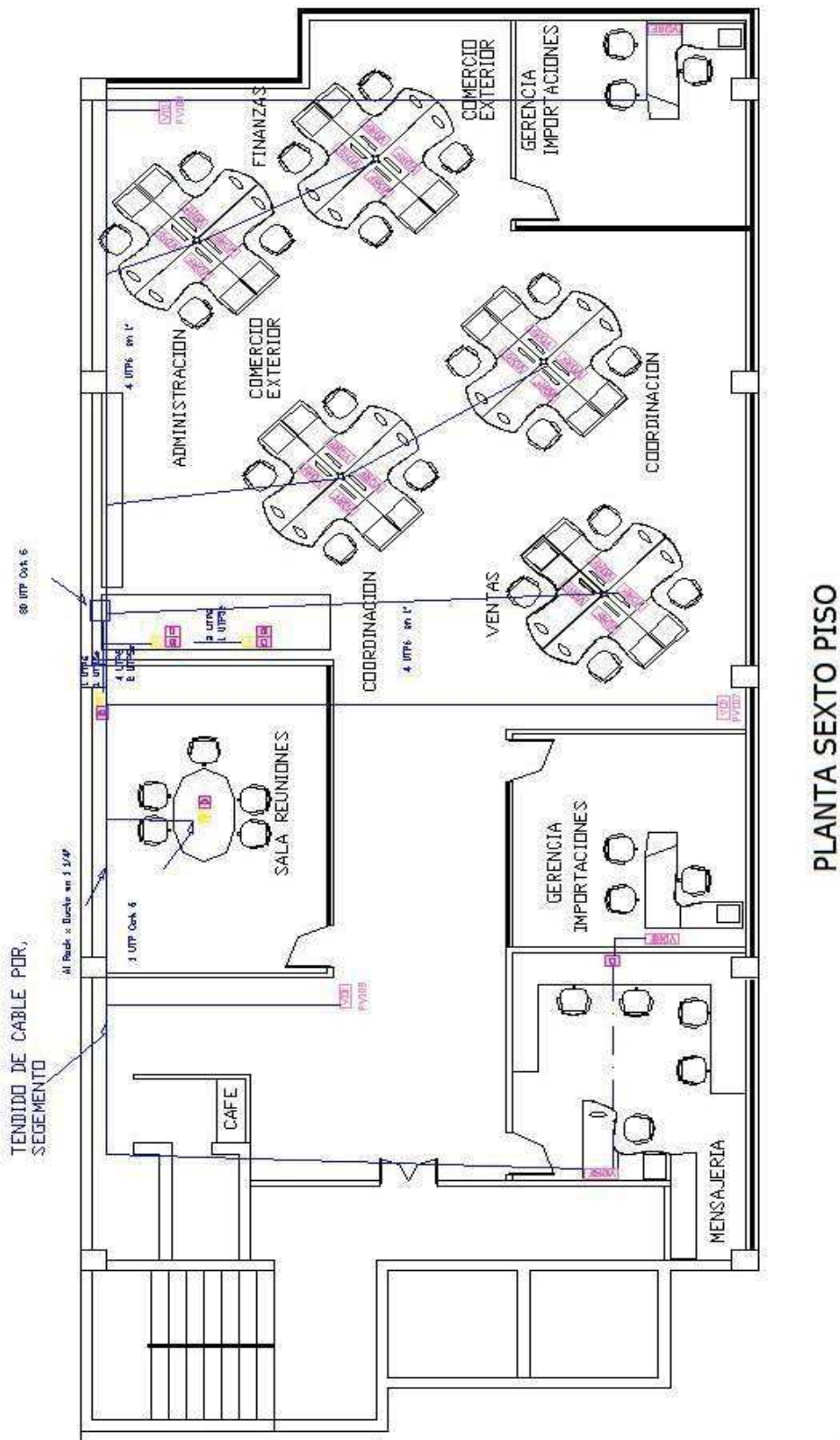


Ilustración 40 - Tendido de cableado propuesto Mezanine

- Sexto Piso



PLANTA SEXTO PISO

Ilustración 41 - Tendido de cableado propuesto Sexto Piso

- Séptimo Piso

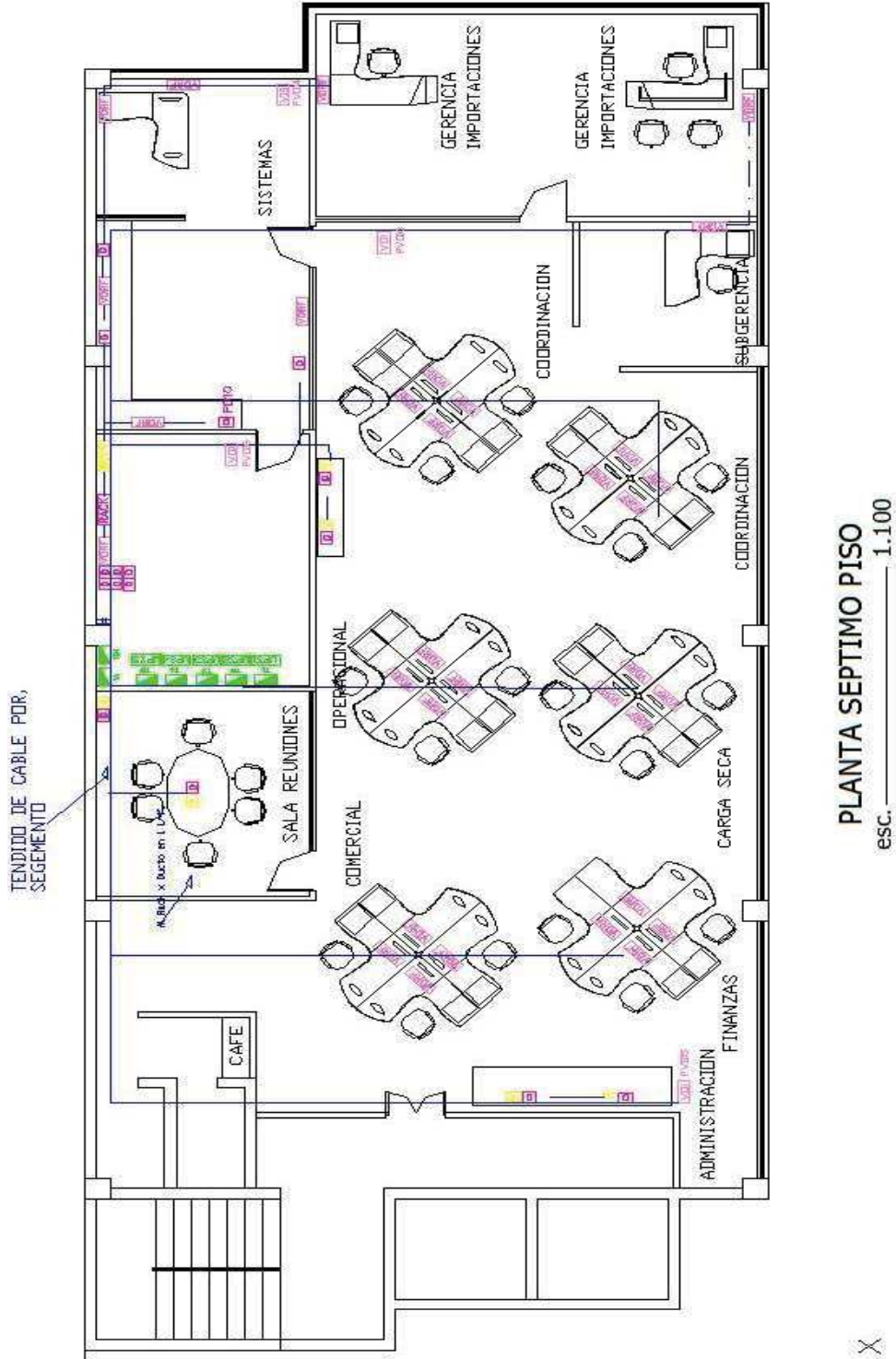


Ilustración 42 - Tendido de cableado propuesto Séptimo Piso

- Longitud

Dado el recorrido del cableado se procede a obtener un estimado de cantidad para tendido a utilizar:

MEDICION DE CABLE HORIZONTAL		MEDICION DE CABLE BACKBONE	
Piso	Distancia (m)	Pisos	Distancia (m)
Mezanine	192,07	Planta Baja	4
Planta baja	321,19	Mezanine	4
Sexto	768,19	Sexto	4
Séptimo	920,51	Séptimo	4
Octavo	825,29	Octavo	4
total:	2835,58	Total	20

Tabla 17 - Longitud de cableado propuesto

- Especificaciones Técnicas

Es necesario:

El cableado horizontal y vertebral debe estar terminado en *hardware* de conexión que cumpla los requerimientos de la norma EIA/TIA 568B, comprendiendo entre otros: el parcheo necesario, la protección del mismo, conectores adecuados los cuales ya fueron especificados y vías de distribución bajo parámetros de direccionamiento.

Necesariamente todas las conexiones entre los cables horizontal y vertebral serán efectuadas como conexiones cruzadas.

Para los cables de equipo que consolidan y agrupan varios puertos en un solo conector deben finalizar en un hardware de conexión dedicado y capaz de soportar su trabajo.

En cuanto a los cables de equipo que dirigen un solo puerto se los finalizarán permanentemente, es decir sin más derivaciones, o interconectados directamente a las terminaciones del cableado horizontal y del *backbone*.

Además para el sistema de cableado es conveniente realizar instalaciones independientes de telefonía y de datos con el fin de mantener separados los servicios eliminando cualquier incidente.

La estructura física del cableado *backbone* se levantará mediante la topología de estrella o de bus, es decir, se interconectarán todos los gabinetes a un central o uno de eje, en donde se ubicará el equipamiento de red más complejo.

Especificaciones de cableado *backbone* y vertical posibles a usar:

Cable de cobre:	Especificaciones
Interior, no apantallado	• UTP solid, 4 pares, cat.6
	• UTP patch, 4 pares, cat. 6
	• UTP solid, 2 pares, cat.5
	• UTP solid, 4 pares, cat.5e
	• UTP patch, 4 pares, cat.5e
Exterior, no apantallado	• UTP solid, 2 pares, cat. 5e, con alambre metálico
	• UTP solid, 4 pares, cat. 5e
	• UTP solid, 4 pares, cat. 5e, con alambre metálico

Tabla 18 - Especificaciones propuestas para Cableado

Todos estos tipos de cables están parametrizados bajos las siguientes características:

Especificaciones Generales de cable UTP	
Cable	Conductor: 7 hilos de cobre de Ø0.20 mm, 24 AWG
	Diámetro del conductor en el aislamiento: 0.98±0.05 mm
	Cantidad de pares: 4
	Colores de los pares trenzados: azul-blanco/azul, naranja-blanco/naranja, verde-blanco/verde, marrón-blanco/marrón
	Forro: PVC Ø5.5±0.2 mm
	Resistencia al fuego: CM
Conectores	2 unidades 8P8C (conector acortado, manguito con protección)
	Cuchillas de contacto: aleación de cobre con revestimiento de oro 50u"
	Material de las fundas amoldadas - PVC 45D

Tabla 19 – Características propuestas para cableado UTP

Y por último se ha identificado los siguientes posibles colores para el cableado a utilizar:



Ilustración 44 - Colores cableado UTP

3.1.2.8. Recubrimiento de Cableado

3.1.2.8.1. *Techo y Piso Falso*

- Ubicación

Se asegura la colocación de techo falso en los cinco pisos del edificio Panatlantic S.A. debido a que el diseño arquitectónico lo estableció de esa manera, y por otro lado para pisos falsos se instalarán solamente en los cuartos de equipos y de telecomunicaciones los cuales se definieron líneas atrás con el fin de cumplir la norma de ANSI/TIA/EIA-569-B.

- Especificaciones Técnicas

Se recomienda poseer las siguientes características para techos y pisos falsos:

Elemento	Características
Pisos falsos	Módulos livianos y fácilmente manejables. Peso muerto de módulos de piso aproximadamente de 88 Kg/m ² , y nivelación promedio de 1.5 cm.
	Cada lámina debe soportar hasta 200 Kg. La capacidad de carga viva uniforme sobre los módulos es de 250 Kg/m ² .
Techos falsos	Peso 18 kg/m ² .
	Dimensión 60 cm. x 60 cm.
	Elementos de fijación:
	1. Alambre galvanizado de alta resistencia.
	2. Ensamble macho-hembra en las placas machihembradas.
	3. Perfiles metálicos para placas de bordes lisos.
	Material totalmente incombustible. No se deforma con la humedad. Aislante al calor.

Tabla 20 - Especificaciones propuestas para techos y pisos falsos

3.1.2.8.2. Canaletas y ductería

- Distribución

A continuación la distribución del sistema de ductería propuesto:

Como referencia en los planos presentamos:

1. Líneas rojas = Paso de ductería horizontal
2. # en color rojo = Paso de ductería vertical
3. Líneas entrecortadas = Llegada de cable visible al punto (canaleta)
4. Líneas continuas = Llegada de cable invisible al punto por techo falso (ductería).

- Planta baja

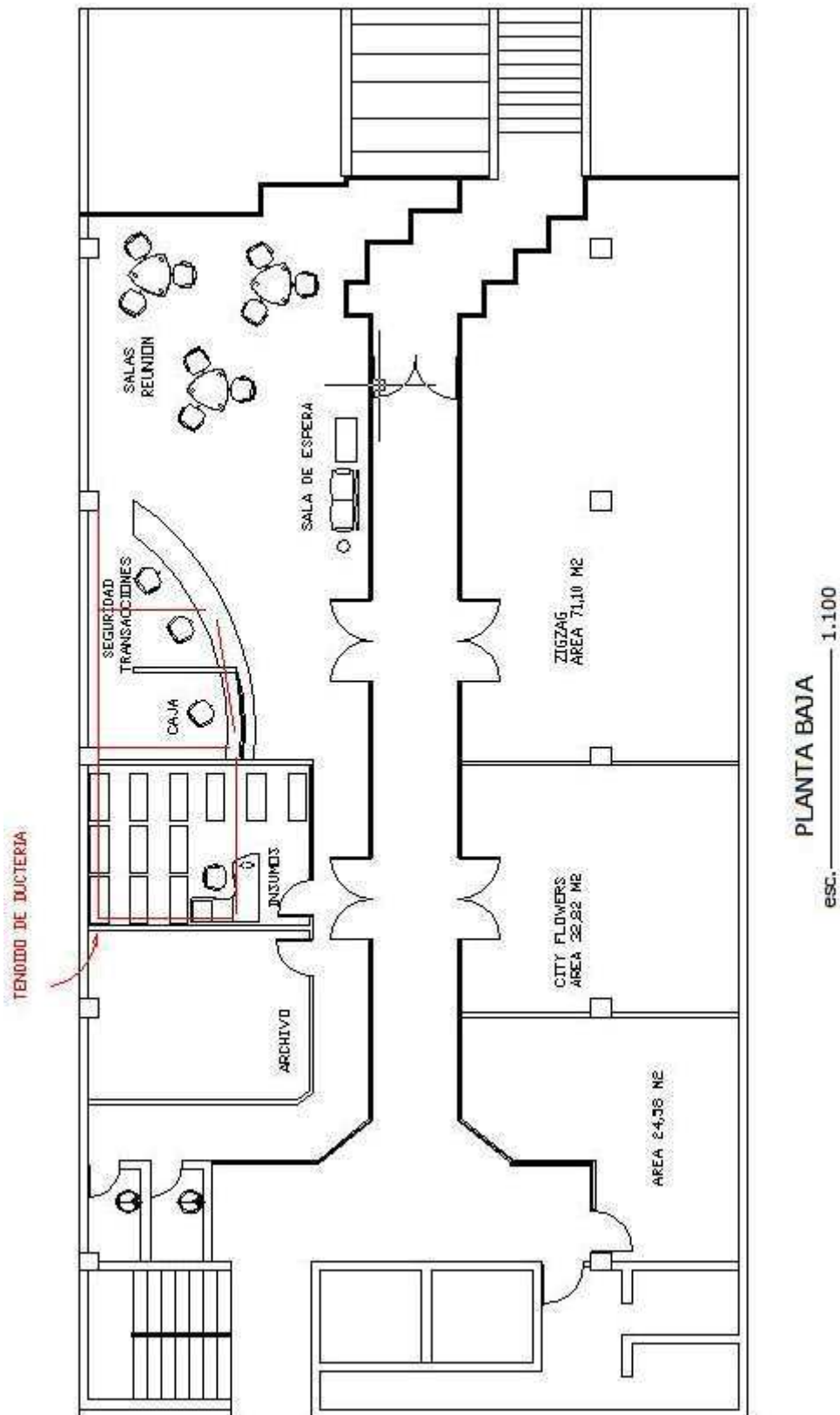


Ilustración 45 - Distribución ductería propuesta Planta Baja.

- Mezanine

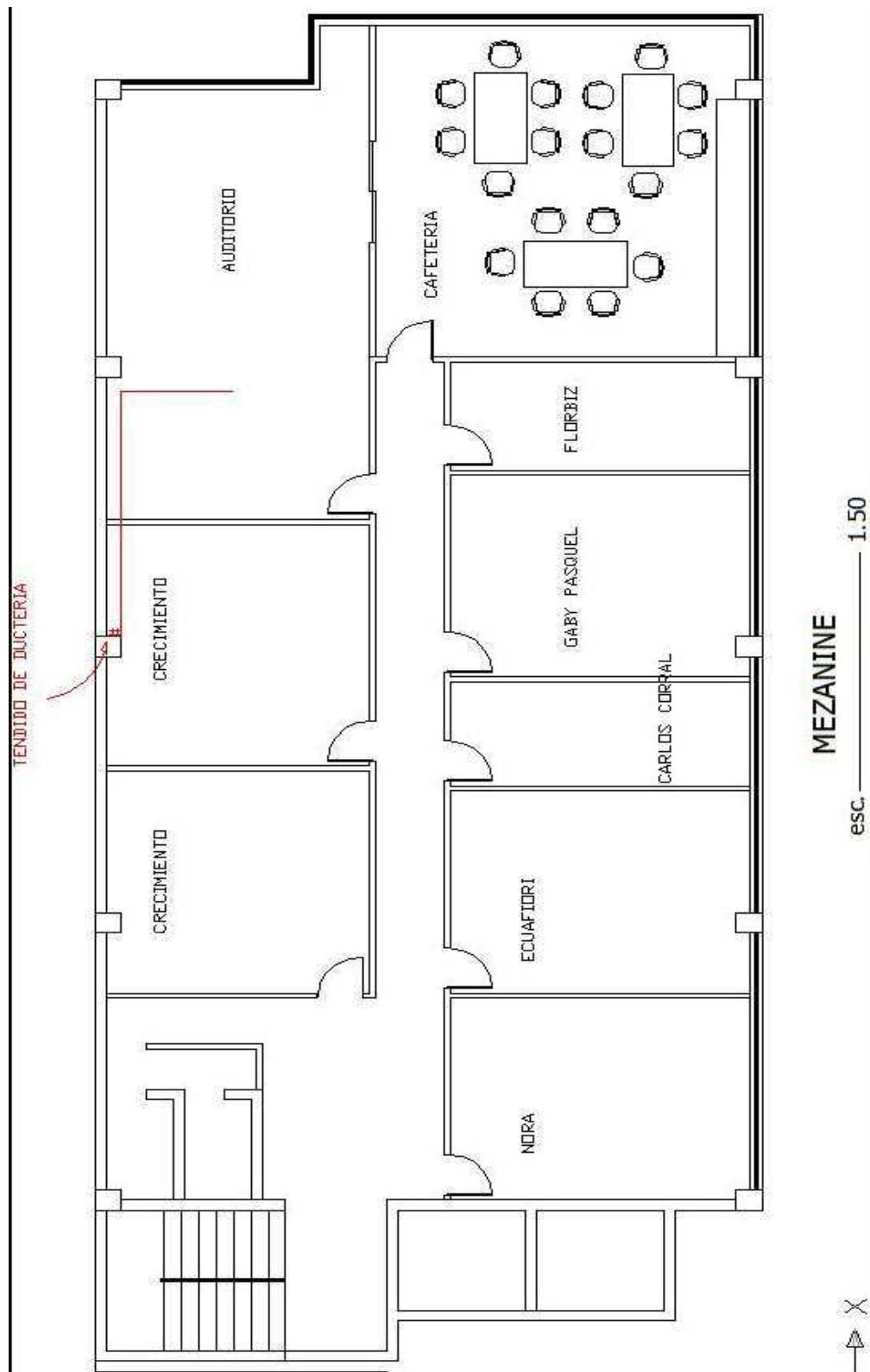


Ilustración 46 - Distribución ductería propuesta Mezanine.

- Sexto Piso

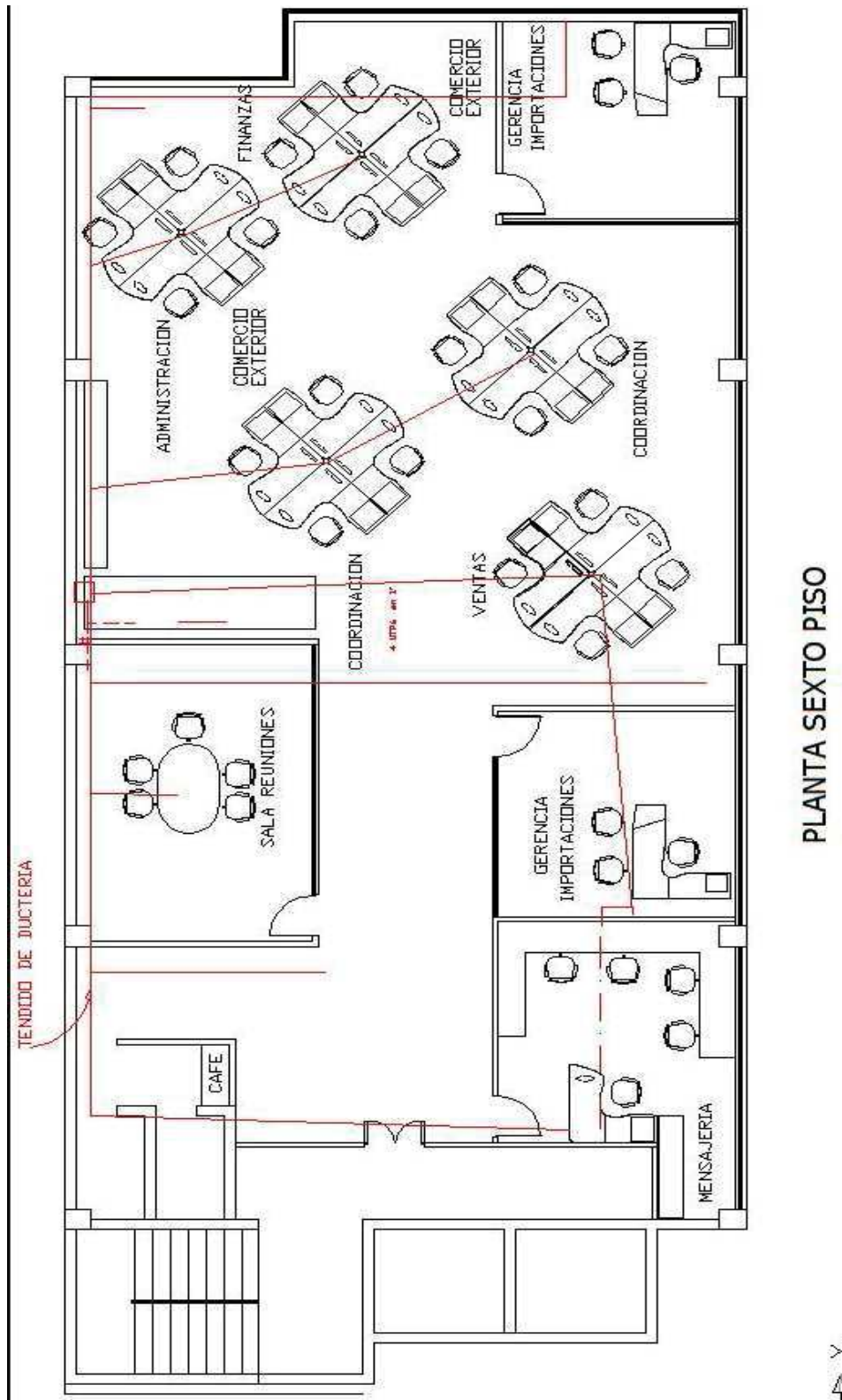


Ilustración 47 - Distribución ductería propuesta Sexto Piso.

- Séptimo Piso

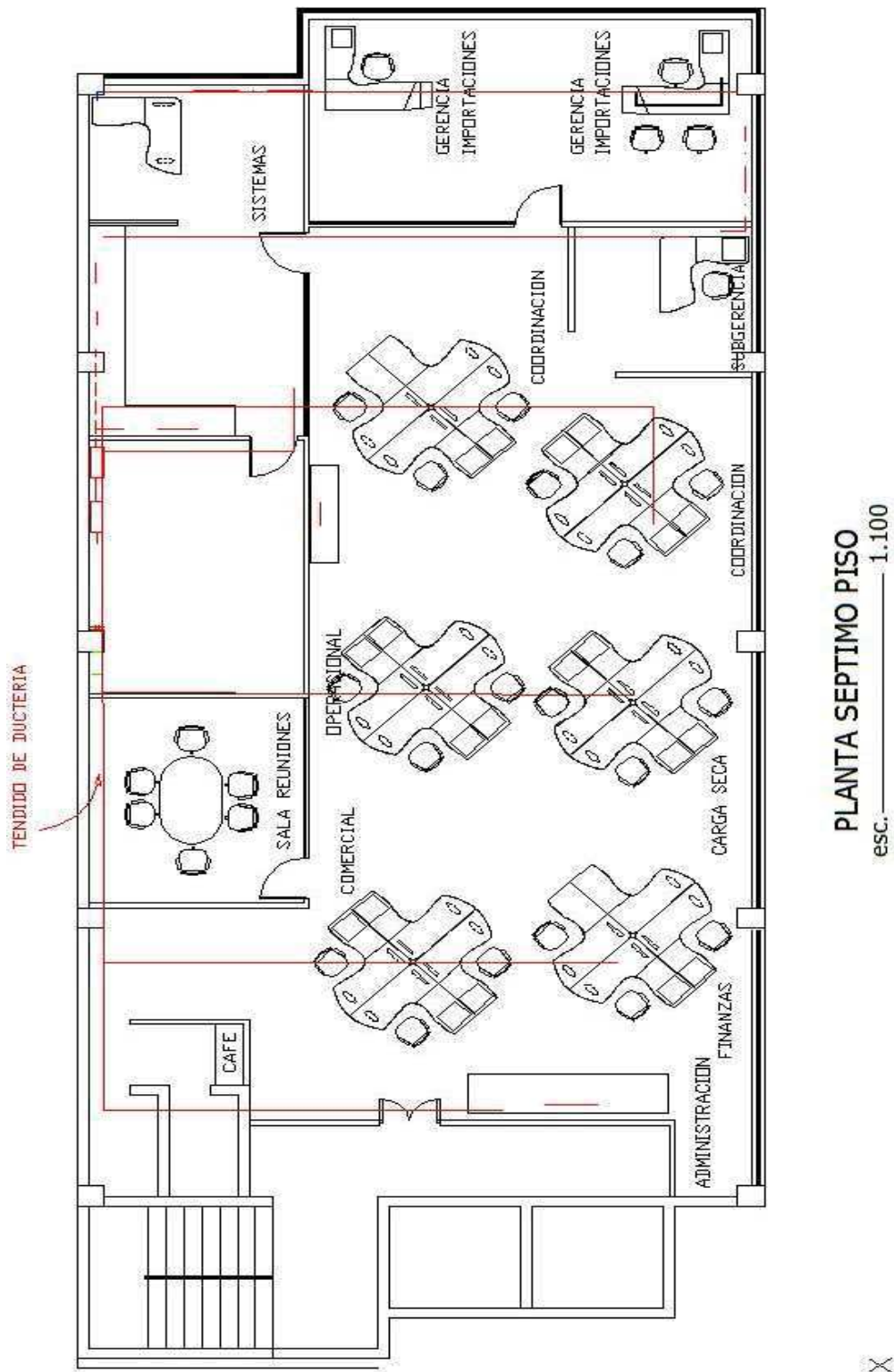


Ilustración 48 - Distribución ductería propuesta Séptimo Piso

- Octavo Piso

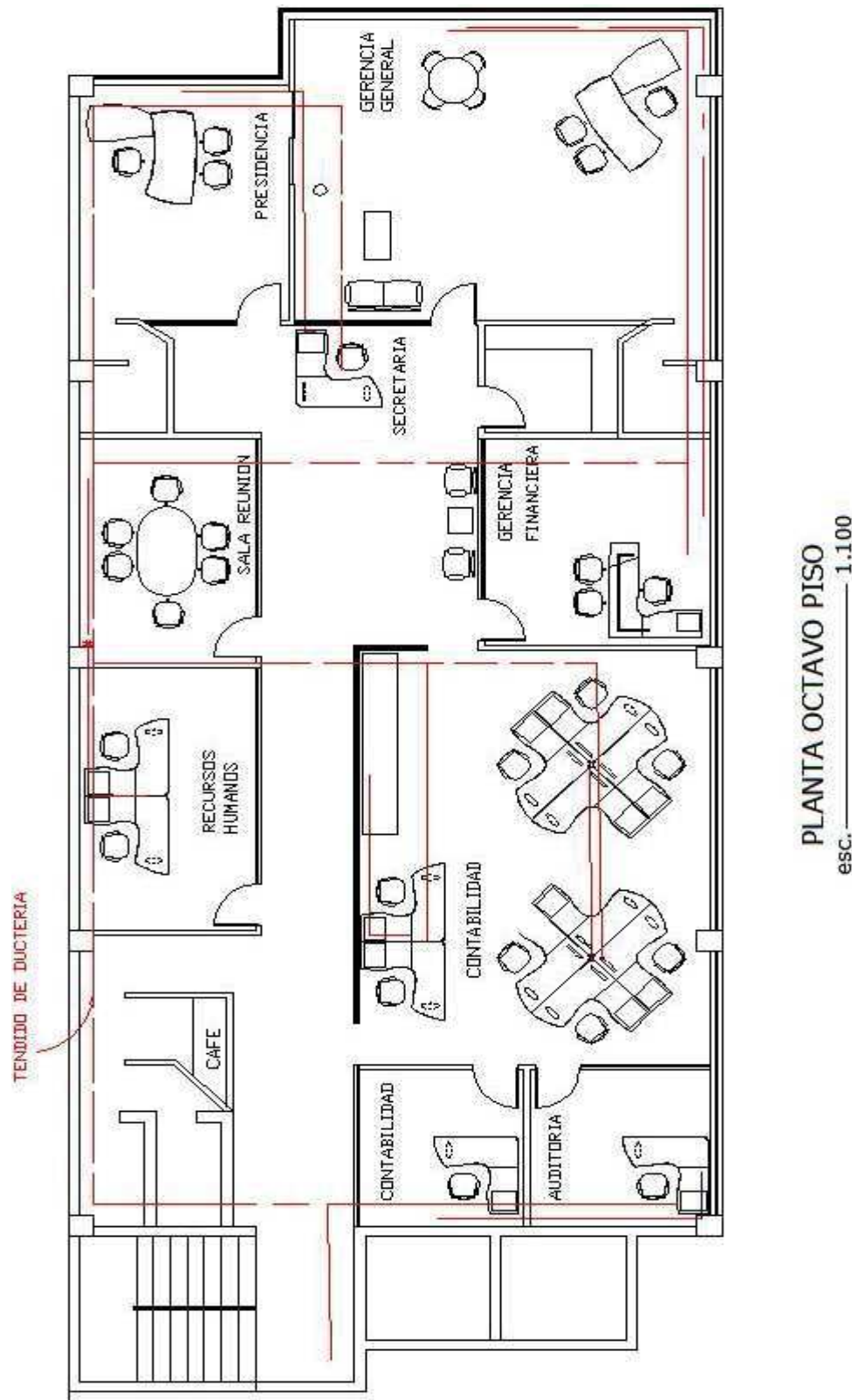


Ilustración 49 - Distribución ductería propuesta Octavo Piso.

- Cantidad

Las ducterías y canaletas van a la par con el tendido de cables UTP. Por los que se obtienen los siguientes valores:

MEDICION DE DUCTERIA HORIZONTAL		MEDICION DE DUCTERIA BACKBONE	
Piso	Distancia (m)	Piso	Distancia (m)
Mezanine	195	Mezanine	5
Planta baja	325	Planta baja	5
Sexto	770	Sexto	5
Séptimo	925	Séptimo	5
Octavo	828	Octavo	5
total:	3043	total:	25

Tabla 21 - Longitud de ductería propuesta.

- Especificaciones Técnicas.

Se detallan las canaletas y ducterías dedicadas para este tipo de cableado estructurado UTP:

Tipo	Especificaciones	Columna1
Malla	<p>Descripción</p> <p>Canalización de cable eléctrico telecomunicaciones y control.</p> <p>Características</p>  <p>Charolas con medidas desde 54 mm hasta 600 mm de ancho, con peraltes de 30, 54 y 105 mm; la línea es apta para interiores, exteriores y ambientes corrosivos porque cuenta con acabados en electrozincado, galvanizado 304L y 316L, acero inoxidable con recubrimiento de pintura epóxica.</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Anixter, Grupo Dice, Panduit</p>	
Malla	<p>Descripción</p> <p>Canalización tipo malla de 50 y 250 mm de ancho, 66 mm de peraltaje y 3000 mm de longitud.</p>	

	<p>Características</p> <p>Recubrimiento con acabado galvanizado electro-zinc de 15-20 micrómetros, acero inoxidable 304L, hilos de acero sentido largo de 3.9 mm de diámetro a cada 50 mm y sentido corto de 3.9 mm de diámetro a cada 100 mm. Peso volumétrico 1,210 kg/m</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Grupo Dice, Panduit</p>
<p>Multicanal</p> 	<p>Descripción</p> <p>Sistema multicanal para el enrutamiento de cables de cobre (para comunicaciones y eléctricos) y fibra a lo largo de la pared</p> <p>Características</p> <p>Fabricado con materiales de alta resistencia a impactos y rangos de flamabilidad, resistente a raspones y abolladuras, no se rasga con facilidad ni se corroe. Disponible en cuatro colores estándares. Cubierta abisagrada multi-direccional que permite la instalación del cable desde ambos lados, adhesivo de seguridad, accesorios que mantienen una pulgada de radio de curvatura</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Anixter, Panduit, Grupo Dice, ABSA y Luguer</p>
<p>Normal</p> 	<p>Descripción</p> <p>Canaleta para fibra y cobre</p> <p>Características</p> <p>Material compuesto bajo el estándar UL con grado 94.0 de PVC; colores marfil, blanco, beige y almendra, que pueden ser pintadas del color deseado. Está hecha de una sola pieza, tiene el mismo perfil que la canaleta de dos piezas, usa las mismas cajas de unión y los mismos accesorios.</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Anixter, Panduit, Grupo Dice y Graybar</p>

Tabla 22 - Tipos canaletas propuestas.

3.1.2.9. Equipos.

3.1.2.9.1. Servidor.

- Cantidad.

Se presenta el siguiente detalle:

Servidores - Cuarto de Equipos		
Posibilidad	Piso	Cantidad
1ra	6to Piso	5
2da	7mo Piso	6

Servidores - Cuarto de Telecomunicaciones		
Posibilidad	Piso	Cantidad
1ra	6to Piso	2
2da	7mo Piso	4

Posibilidad	Total
1ra	7
2da	10

Tabla 23 - Cantidad y distribución de servidores propuestos.

- Ubicación.

En base a las posibilidades presentadas para la ubicación de los cuartos de equipos y telecomunicaciones se determina lo siguiente:

- Primera posibilidad (séptimo piso)

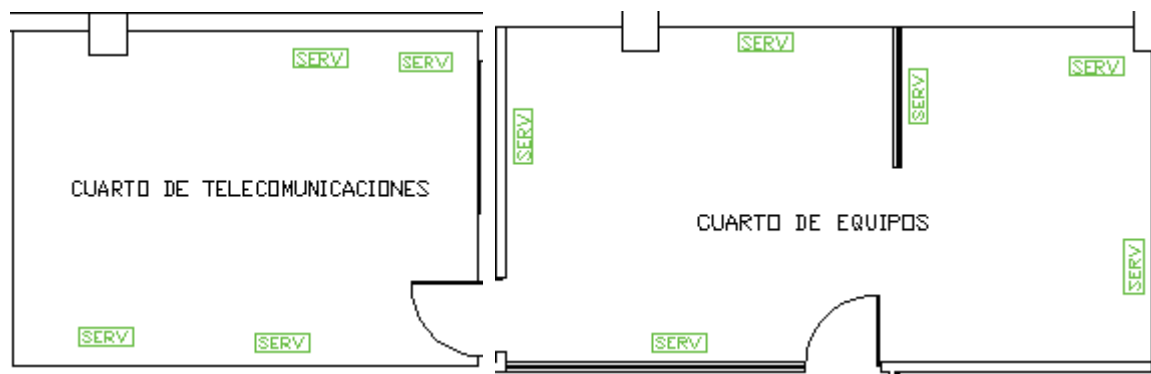


Ilustración 50 - Ubicación propuesta para servidores Séptimo piso.

- Segunda posibilidad (sexto piso)

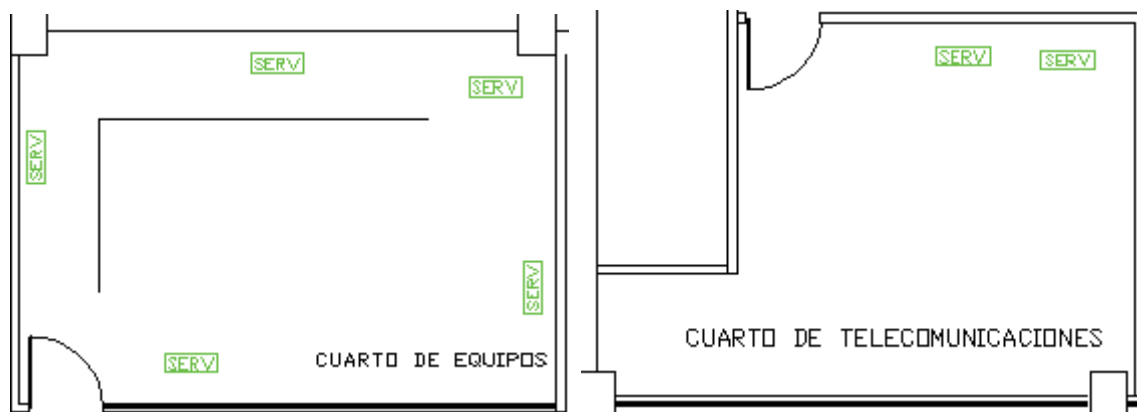


Ilustración 51 - Ubicación propuesta para servidores Sexto piso.

3.1.2.9.2. Dispositivos de Interconexión.

- Cantidad

Se presenta el siguiente detalle:

EQUIPOS DE INTERCONEXION (48 PUERTOS) Cuarto de Equipos		
Posibilidad	Piso	Cantidad
1ra	6to Piso	2
2da	7mo Piso	3

EQUIPOS DE INTERCONEXION (48 PUERTOS) Cuarto de Telecomunicaciones		
Posibilidad	Piso	Cantidad
1ra	6to Piso	4
2da	7mo Piso	5

EQUIPOS	
Posibilidad	Equipos de interconexion
1ra	6
2da	8

Tabla 24 - Cantidad y distribución de dispositivos de interconexión propuestos.

- Ubicación

Solo se podrán ubicar dentro de los cuartos de equipos y telecomunicaciones anteriormente especificados:

- Primera Posibilidad (Séptimo piso)

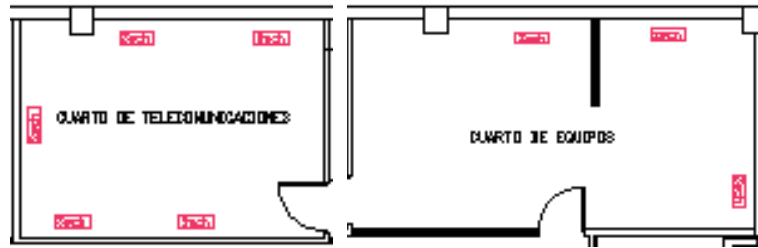


Ilustración 52 - Ubicación propuesta para dispositivos de interconexión séptimo piso.

- Segunda Posibilidad (Sexto piso)



Ilustración 53 - Ubicación propuesta para dispositivos de interconexión Sexto Piso

3.2. DISEÑO

Es importante declarar que la edificación de estudio es una nueva sede de Panatlantic S.A; por lo que no se ha encontrado ningún sistema de red de telecomunicaciones.

Definido este detalle se continúa con el proceso de diseño partiendo con un nuevo sistema de cableado estructurado UTP.

3.2.1. FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

3.2.1.1. Objetivos

La red de cableado estructurado *UTP* para el edificio Panatlantic S.A. debe cumplir con:

Incluir un sistema de cableado *UTP* que se adapte a los estándares y a las necesidades del negocio de Panatlantic S.A.

Seguir la norma EIA/ TIA 568 B para cableado estructurado UTP.

Solucionar las fallas de pérdida y retardo de datos en la estructura de comunicación interna del negocio Panatlantic S.A.

Cumplir con una instalación adecuada para los elementos del sistema de red en cada uno de los pisos de la infraestructura profundizando más en los centros de control de red ubicados en los cuartos propuestos.

Obtener la seguridad necesaria para el flujo de datos a través de la red de telecomunicaciones mediante la integración ordenada de los distintos elementos de red.

Eliminar cualquier factor externo que afecte la integridad de la transferencia de datos.

Establecer una red de cableado estructurado UTP flexible, escalable, compatible y práctica para la instalación y administración de los elementos físicos participes de esta red

Facilitar todo tipo de tarea de administración, minimizando cualquier clase de manipulación y adaptación al cableado.

Reducir actualizaciones o modificaciones futuras, eliminando gastos posteriores y garantizando su vigencia en el tiempo.

Implementación de un módulo de mantenimiento que garantice el funcionamiento a largo plazo del cableado estructurado en la edificación.

Subministrar seguridad física para todos los elementos de red.

3.2.1.2. Proceso de diseño

Se realiza un detalle minucioso en base a las características técnicas y cuantificaciones de todos los elementos que conformarán la red de telecomunicaciones para las instalaciones de Panatlantic S.A.; el cual se refleja mediante un modelo secuencial que inicia con la selección apropiada de categoría *UTP* y topología de red, seguido de los puntos de conexión, cuartos y finalizando con el cableado para dicho sistema. Establecidos los elementos se da paso a la incorporación de los mismos elementos en el diagrama unifilar.

3.2.2. DETALLE DE ELEMENTOS PROPIOS DE UNA RED DE TELECOMUNICACIÓN

Las cantidades presentadas a continuación en puntos de red, en longitudes de cableado y en canaletas, poseen un aumento del 10% en los valores reales de uso, con el fin de tener un margen preventivo en su implementación. Esto a consecuencia de la práctica laboral en cableado estructurado.

3.2.2.1. Categoría

De acuerdo a las estructura del Edificio Panatlantic S.A. es recomendable incorporar la categoría 6 *UTP*; Es una categoría que resguarda el tráfico de datos y garantiza que la interferencia ocasionada por un cable cualquiera no afecte a los cables *UTP* vecinos y viceversa (PSANEXT). Cumple con cinco requisitos primordiales para el levantamiento de la estructura de telecomunicaciones: escalabilidad, seguridad, integridad, disponibilidad y alta tecnología. Por otro lado, constituye una generación que es de fácil adquisición en cualquier distribuidor de materiales. Asegura un correcto funcionamiento en la transferencia de datos eliminando al máximo factores influyentes como son: atenuación, impedancia y retraso de la señal dentro del sistema de red. Establece un ancho de banda suficientemente amplio que sostiene y soportan los altos rangos de tráfico de datos, voz, video y seguridad los cuales afirman la mínima de caída del sistema red para el negocio Panatlantic S.A. Además sin duda ofrece un sólido retorno de inversión representado una gran adquisición para la empresa.

A continuación se detallan las características representativas de la categoría UTP 6:

Categoría	Característica
6	Actualmente definido en TIA/EIA-568-B.
	Posee performance de hasta 250 MHz, más del doble que las categorías 5 y 5e.
	Usado principalmente para Gigabit de transferencia
	Especificaciones para crosstalk y ruido
	El estándar de cable es utilizable para Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX
	El cable contiene 4 pares de cable de cobre trenzado
	Cubierta de PVC de diversos colores
	Aislamiento del conductor de polietileno de alta densidad, de 1,5 mm de diámetro.
	4 pares trenzados sección AWG24
	Longitud de conexión de hasta 100 m de cable directo
	Velocidad de promedio de 16 Mbps

Tabla 25 - Característica CAT UTP 6.

3.2.2.2. Topología de red

Se aplica la siguiente topología de red especificando las áreas de trabajo:

Topología	Utilidad
Estrella	Cableado Backbone para conexión entre planta baja, mezanine, sexto, séptimo y octavo piso
	Cuartos independientes, cuartos de gerencias.
	Conexión de áreas de trabajo múltiples.
	Sala de reuniones, sala de conferencias, auditorios.
	Áreas de recepción.

Tabla 26 – Topología de Estrella.

Es necesario establecer un sistema central de administración y control para la red de telecomunicaciones; que asegure la continuidad del flujo de comunicación ante la caída de cualquier equipo de red; para lo cual se implementa la topología física de estrella. La topología de estrella permite la conexión y separación de cualquier nodo dentro de la red sin afectar el trabajo de todo el sistema de comunicación. Consiste en una estructura centralizada que elimina la jerarquización de zonas de red manteniendo estable toda la estructura de datos.

Como uno de los objetivos planteados por los representantes de Panatlantic S.A. es construir un sistema creciente; la topología de estrella permite con facilidad el incremento indiferente en cualquier punto de red aun cuando éstas sean grandes extensiones. Otro factor que acapara dicha topología es la movilidad y traslado de agrupaciones de red o a su vez la implementación de subredes temporales.

3.2.2.3. Punto de Red

Se aplican los siguientes puntos de red:

Piso	Voz	datos	video
Planta baja	3	3	3
Mezanine	2	2	2
Sexto	27	28	3
Séptimo	39	49	4
Octavo	24	23	2
Total	95	105	14
214			

Tabla 27 – Desglose de puntos de por piso y total.

Las especificaciones técnicas de conectores:

Conector	Especificación	Categoría	Imagen
Clavija hembra RJ-45	par trenzado, sin inserción	6	
Clavija macho RJ-45			

Tabla 28 – Elementos de puntos de conexión.

Elementos complementarios para puntos de datos, voz y video:

Elementos suplementarios	Cantidad
Cajas Dexon	214
Jack Quest Cat. 6	214
Face plate Quest	214

Tabla 29 – Cantidad elementos de complemento.

3.2.2.4. Cuarto de Telecomunicaciones

Cuarto	Ubicación	Área (m ²)	Perímetro(m)
Telecomunicación	Séptimo Piso	20,091	18,103

Tabla 30 – Ubicación del Cuarto de Telecomunicaciones.

El cuarto de telecomunicaciones debe incluir un sistema de control anti fuego, humo, gas, emisión sonora, tensión de alimentación, frecuencia nominal y humedad, el cual es necesario implementar pero no se incorpora dentro de módulo de cableado estructurado de telecomunicaciones.

Como dato adicional se regula los niveles de:

- Temperatura: de 18 °C a 24 °C
- Humedad relativa: 30% a 55%
- Nivel de emisión sonora: ≤ 55 dBA
- Tensión de alimentación: 240 VAC
- Frecuencia nominal: 50 – 60 Hz

3.2.2.5. Cuarto de Equipos

Cuarto	Ubicación	Área(m ²)	Perímetro(m)
Equipos	Séptimo Piso	16,309	16,173

Tabla 31 - Ubicación del Cuarto de Equipos.

De la misma forma el cuarto de equipos debe incluir un sistema de control anti fuego, humo, gas, emisión sonora, tensión de alimentación, frecuencia nominal y humedad, el cual es necesario implementar pero no se incorpora dentro de módulo de cableado estructurado de telecomunicaciones.

Como dato adicional se regula los niveles de:

- Temperatura: de 18 °C a 24 °C
- Humedad relativa: 30% a 55%
- Nivel de emisión sonora: ≤ 55 dBA
- Tensión de alimentación: 240 VAC
- Frecuencia nominal: 50 – 60 Hz

3.2.2.6. Entrada a Servicios

Cuarto	Ubicación	Área(m ²)	Perímetro(m)
Servicios	Séptimo Piso	11,96	24,2

Tabla 32 - Ubicación del Cuarto de Entrada a Servicios.

Al igual que los anteriores cuartos, el de servicios también debe incorporar un sistema de control anti fuego, humo, gas y humedad, que no depende del módulo de cableado estructurado de telecomunicaciones.

Como dato adicional se regula los niveles de:

- Temperatura: de 18 °C a 24 °C
- Humedad relativa: 30% a 55%
- Tensión de alimentación: 240 VAC

3.2.2.7. Tendido de cable

3.2.2.7.1. Vertical y Horizontal

La implementación del cableado estructurado va de la mano con la afluencia eléctrica, por lo que los puntos de red necesitan de una toma eléctrica que sustente la seguridad de los equipos o nodos a instalar. Este sistema aporta con tomacorrientes asociados a los puntos de telecomunicaciones y una red de puesta a tierra. Estos requerimientos son coordinados y levantados paralelamente con el responsable de la infraestructura eléctrica de Panatlantic S.A.

A continuación la longitud de cable *UTP* categoría 6, desde los racks en el cuarto telecomunicaciones hasta cada punto de red:

Total de puntos por pisos:

MEDICION DE CABLE	
Piso	Distancia (m)
Mezanine	321,19
Planta baja	192,08
Sexto	768,59
Séptimo	920,51
Octavo	825,29
total:	3027,66

Tabla 33 – Total de longitud de cable *UTP* por piso.

Cableado EKKX para la conexión de telefonía entre el rack ubicado en el séptimo piso y la acomodada telefónica en el rack del subsuelo1 consta de:

Subsuelo 1				
Punto #	Esp	cant horizontal (m)	cant vertical(m)	total (m)
Telf1	telefonía	20,9500	32	52,9500

Tabla 34 - Total de Cable EKKX Subsuelo 1.

Como resultado a que toda instalación de cableado se efectuará en interiores se cumplirá con lo siguiente:

Cable de cobre:	Especificaciones
Interior, no apantallado	• UTP patch, 4 pares, cat. 6
	Conductor: 7 hilos de cobre de Ø0.20 mm, 24 AWG
	Diámetro del conductor en el aislamiento: 0.98±0.05 mm
	Cantidad de pares: 4
	Colores de los pares trenzados: azul-blanco/azul, naranja-blanco/naranja, verde-blanco/verde, marrón-blanco/marrón
	Forro: PVC Ø5.5±0.2 mm
	Resistencia al fuego: CM
	2 unidades 8P8C (conector acortado, manguito con protección)
	Cuchillas de contacto: aleación de cobre con revestimiento de oro 50u"
	Material de las fundas amoldadas - PVC 45Đ

Tabla 35 - Tipo de Cable UTP a Utilizar

Elementos complementarios al cableado:

Elemento	Cantidad
Jack Quest Cat 6	428

Tabla 36 - Conectores terminales.

3.2.2.8. Recubrimiento de cableado

3.2.2.8.1. Techo y piso falso

La estructura de techos falsos esta implementada en todo el edificio y es independiente de los requerimientos de cableado estructurado a instalar.

En cuanto a pisos falsos, simplemente son necesarios en los dos cuartos ya seleccionados para control de equipos y de telecomunicaciones, pero la implementación de éstos es responsabilidad de Panatlantic S.A.

3.2.2.8.2. Ducterías y canaletas

Especificación para ducterías y canaletas a instalar:

Elemento
Canaleta decorativa marca Dexon de 100*45 mm CD + Acc
Canaleta decorativa marca Dexon de 60*40 mm CD + Acc
Canaleta decorativa marca Dexon de 40*25 mm CD+ Acc
Canaleta decorativa marca Dexon de 32*12 mm CD + Acc
Manguera Plástica Reforzada PVC de 1"
Manguera Plástica Reforzada PVC de 3/4"
Manguera Plástica Reforzada PVC de 1/2"

Tabla 37 - Tipo de Ductería.

3.2.2.9. Equipos

Se detallan los equipos y materiales que se incluirán en los distintos cuartos de control:

- Rack principal

Cant.	Descripción	Ubicación
1	Rack Abierto de piso de 7 ft. QUEST con organizador	Cuarto de equipos
2	Regleta multitoma de 19"y 5 tomas dobles	Cuarto de equipos
5	Patch panel QUEST Cat. 6 de 48 puertos	Cuarto de equipos
15	Organizadores de cable horizontal BEUCOP de 60*80	Cuarto de equipos
250	Patch cord QUEST Cat. 6 (4ft.)	Cuarto de equipos
1	Material auxiliar de instalación	Cuarto de equipos
250	Material de etiquetación y certificación	Cuarto de equipos
5	Switch DLINK DGS-T224T/A 10/100/1000 Mbps	Cuarto de equipos
1	Rack Abierto de piso de 7 ft. QUEST con organizador	Cuarto de Telecomunicaciones
2	Regleta multitoma de 19"y 5 tomas dobles	Cuarto de Telecomunicaciones
5	Patch panel QUEST Cat. 6 de 48 puertos	Cuarto de Telecomunicaciones
15	Organizadores de cable horizontal BEUCOP de 60*80	Cuarto de Telecomunicaciones
250	Patch cord QUEST Cat. 6 (4ft.)	Cuarto de Telecomunicaciones
1	Material auxiliar de instalación	Cuarto de Telecomunicaciones
250	Material de etiquetación y certificación	Cuarto de Telecomunicaciones
5	Switch DLINK DGS-T224T/A 10/100/1000 Mbps	Cuarto de Telecomunicaciones

Tabla 38 – Materiales del rack principal

- Racks Secundarios

Cantidad	Descripción	Pisos
6	Rack Abierto de piso de 7 ft. QUEST con organizador	1 planta baja 1 Mezanine 2 Sexto Piso 2 Octavo piso
6	Regleta multitoma de 19"y 5 tomas dobles	1 planta baja 1 Mezanine 2 Sexto Piso 2 Octavo piso
6	Patch panel QUEST Cat. 6 de 48 puertos	1 planta baja 1 Mezanine 2 Sexto Piso 2 Octavo piso
24	Organizadores de cable horizontal BEAUCOP de 60*80	4 planta baja 4 Mezanine 8 Sexto Piso 8 Octavo piso
288	Patch cord QUEST Cat. 6 (4ft.)	48 planta baja 48 Mezanine 96 Sexto Piso 96 Octavo piso
6	Material auxiliar de instalación	1 planta baja 1 Mezanine 2 Sexto Piso 2 Octavo piso
288	Material de etiquetación y certificación	48 planta baja 48 Mezanine 96 Sexto Piso 96 Octavo piso
6	Switch DLINK DGS-T224T/A 10/100/1000 Mbps	1 planta baja 1 Mezanine 2 Sexto Piso 2 Octavo piso

Tabla 39 - Materiales de los racks secundarios

3.2.2.10. Herramientas

Se utilizarán las siguientes herramientas para el módulo de implementación de cableado estructurado *UTP* en el edificio Panatlantic S.A.:

Crimpadora universal metálica 4/6/8 SATYCON



Ilustración 54 – Crimpadora (Ponchadora) de RJ45.

Ponchadora (Multi pair impact tool)



Ilustración 55 - Ponchadora de Jack.

LAN tester BB-TVR10/100



Ilustración 56 - Comprobador de Señal.

Certificador RWC1000K



Ilustración 57 - Comprobador de Categoría.

Etiquetadora



Ilustración 58 - Etiquetadora Multitamaño.

Y como herramientas secundarias se utilizarán las siguientes:

- Desarmadores
- Taladros
- Martillos
- Pinzas
- Alicates,
- Amarras plásticas
- Estiletes
- Cinta doble faz
- Tape.

3.2.3. DIAGRAMA UNIFILAR Y PLIEGO DE CONDICIONES

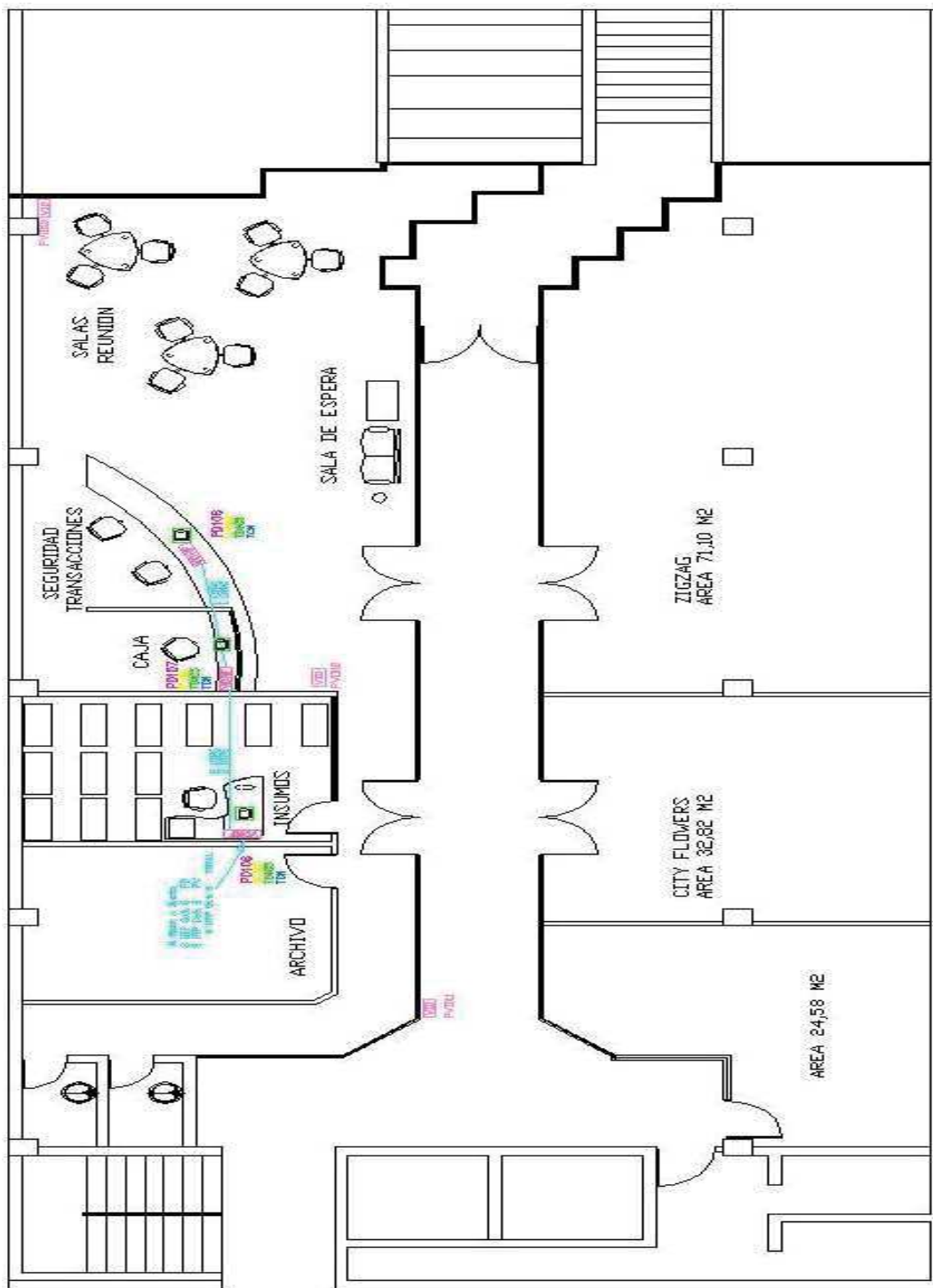
3.2.3.1. Punto de Red

Se procede a ubicar cada punto red en los diagramas unifilares de acuerdo a los pisos utilizados para cableado estructurados de Panatlantic S.A., los mismos que representan también a la puesta de un nodo terminal:

Como referencia en los planos presentamos:

1. PD color rojo = Punto de datos
2. PV color amarillo = Punto de voz
3. TD color verde = Toma de datos
4. TV color azul = Toma de voz
5. Cuadrados rozados = Puntos de video
6. Líneas turquesas = Explicativo de cantidad de cableado UTP según las tomas (propio de los planos originales).
7. Cuadrados verdes = representan a equipos por ser conectados

- Planta Baja



PLANTA BAJA
esc. 1:100

Ilustración 59 – Puntos de red planta baja.

- Mezanine

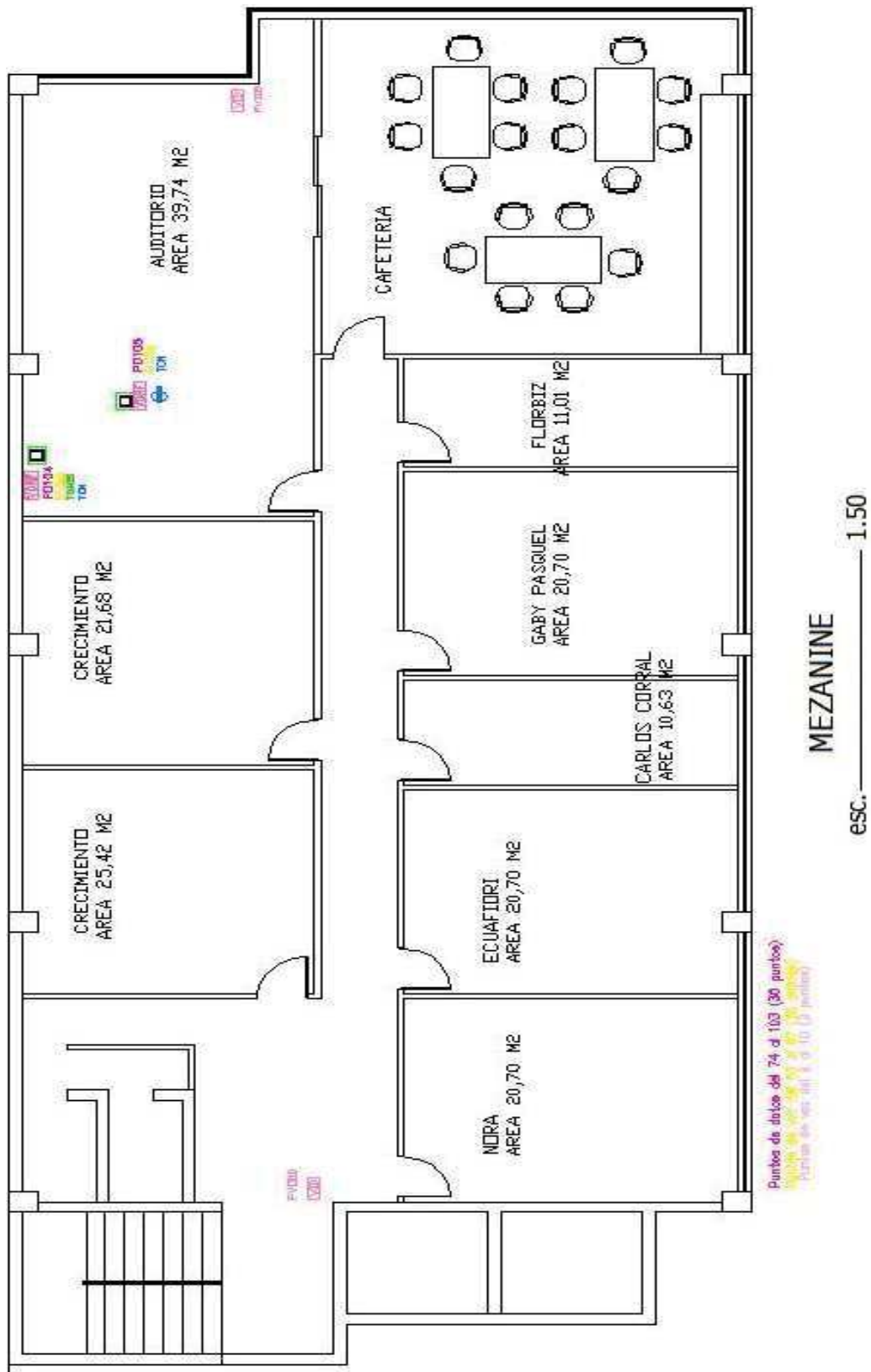


Ilustración 60 – Puntos de red mezanine.

- Sexto Piso

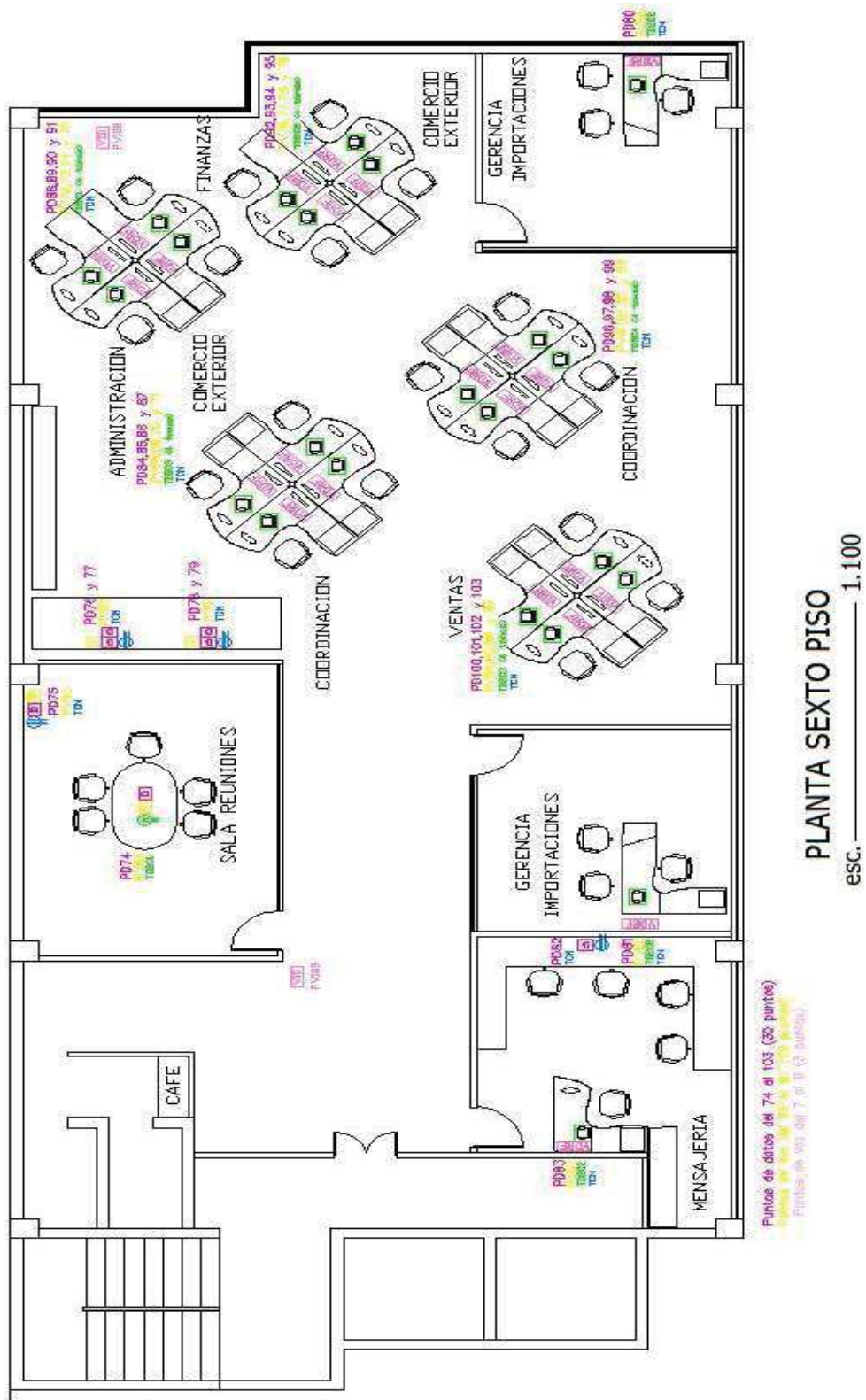


Ilustración 61 – Puntos de red sexto piso.

- Séptimo Piso

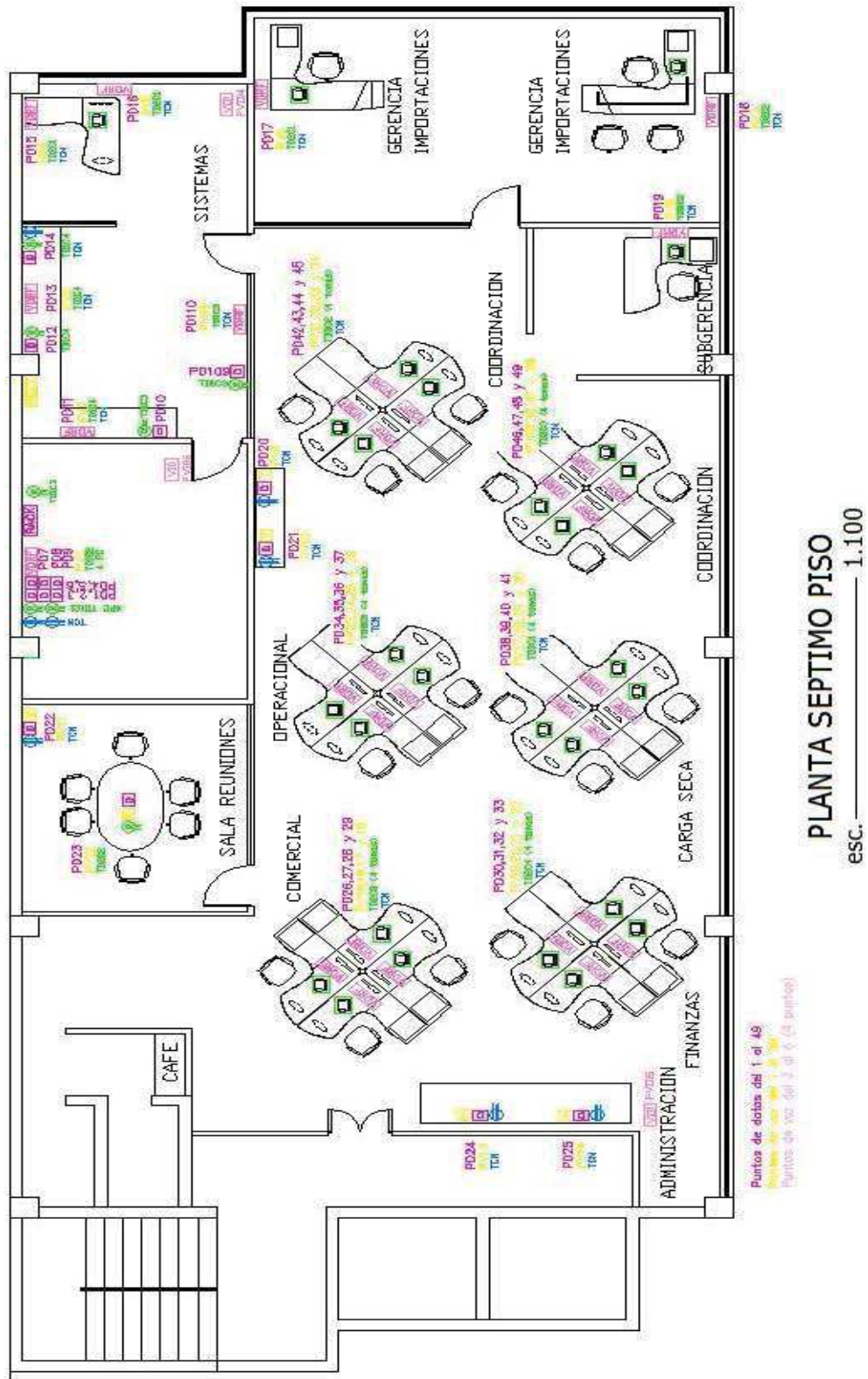


Ilustración 62 – Puntos de red séptimo piso.

• Octavo Piso

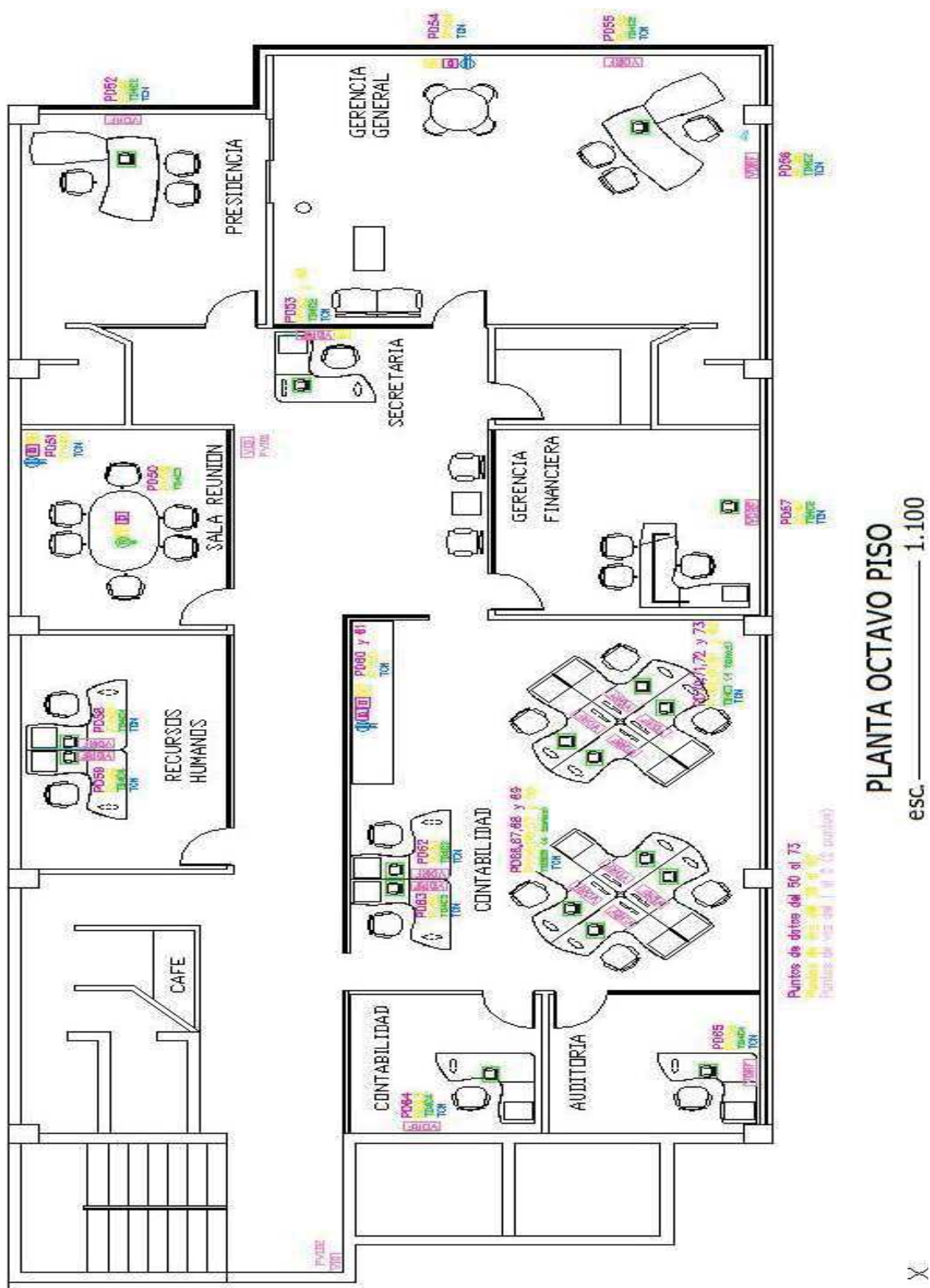


Ilustración 63 – Puntos de red octavo piso.

3.2.3.2. Tendido de cable

3.2.3.2.1. Vertical y horizontal

La distribución del cableado está dada en base a la ubicación de los puntos de red mencionados en el ítem anterior.

Como referencia en los planos presentamos:

1. Línea color azul = Tendido de cable horizontal
2. # color azul = Corresponde la ubicación de un Rack secundario y el paso de cableado vertical
3. Puntos color rosado y amarillo = Puntos de llegada (datos, voz y video)

- Planta Baja

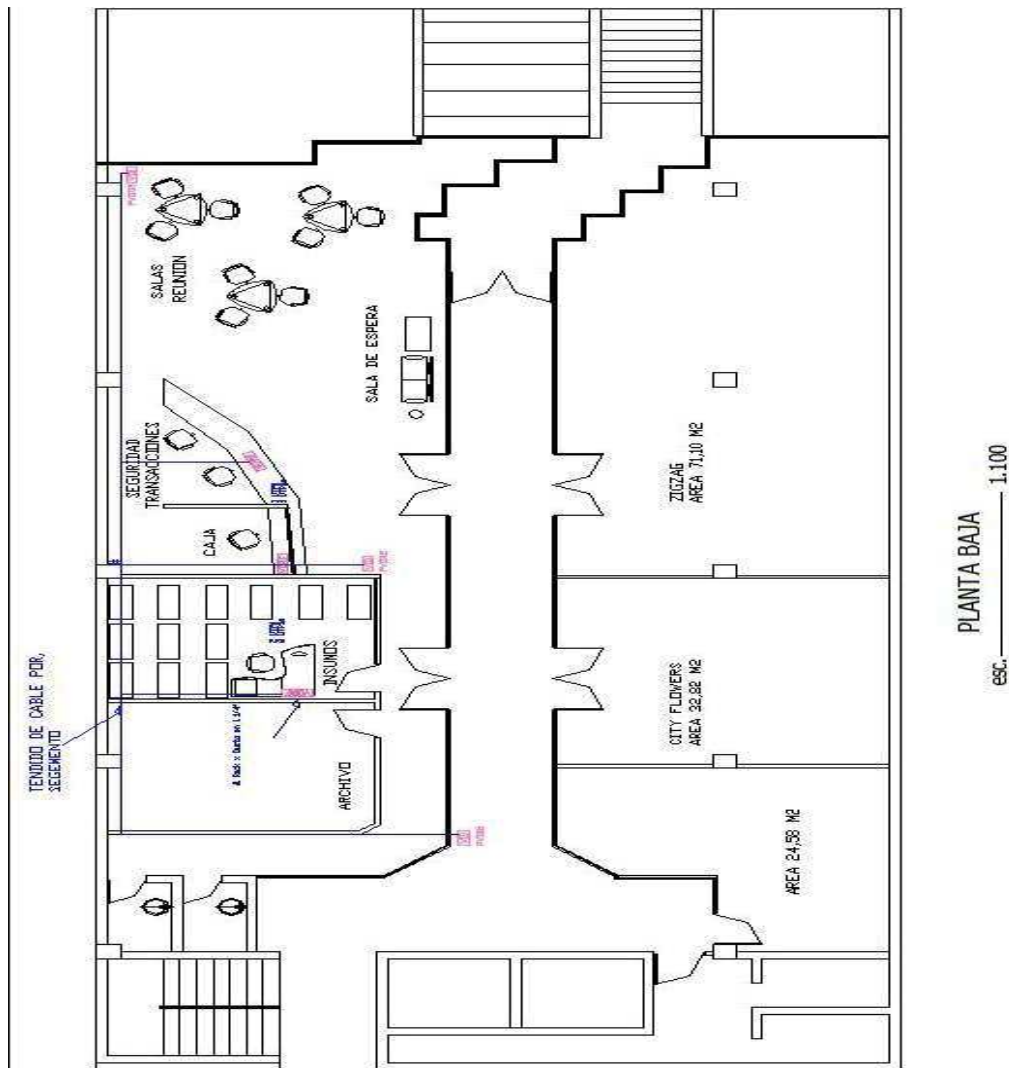


Ilustración 64 - Cableado planta baja.

- Mezanine

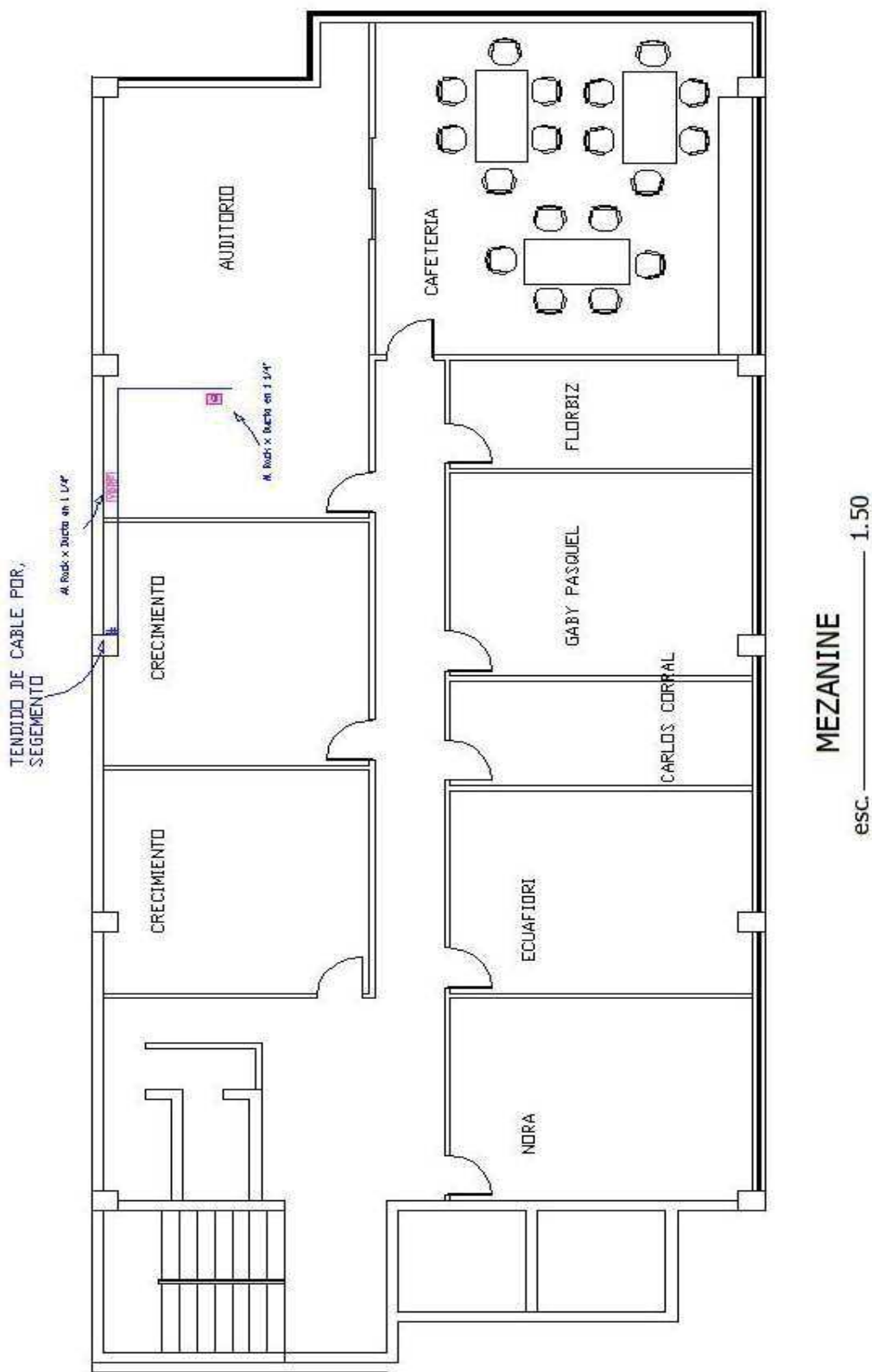


Ilustración 65 - Cableado Mezanine.

- Sexto Piso

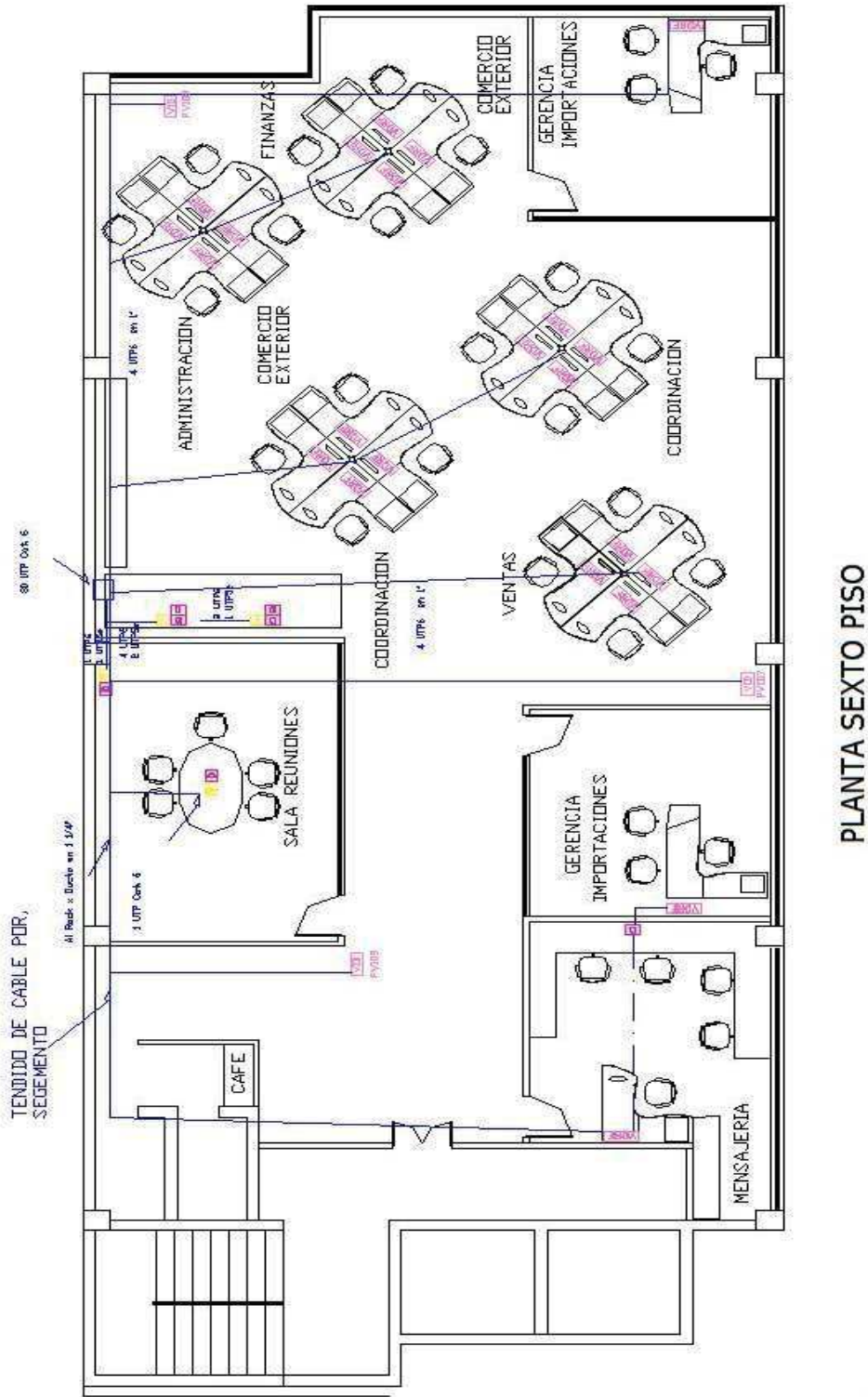


Ilustración 66 - Cableado sexto piso.

- Séptimo Piso

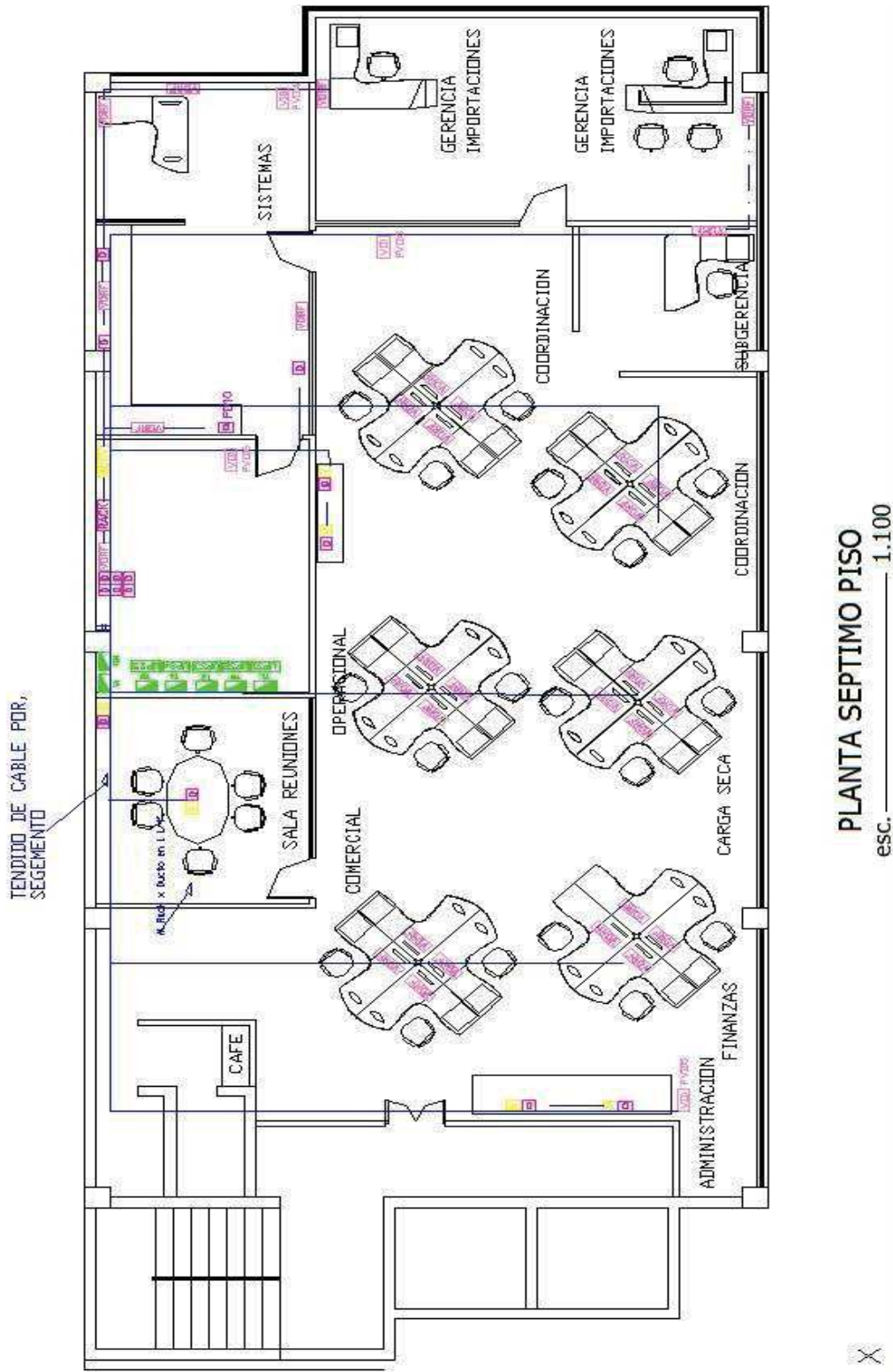


Ilustración 67 - Cableado séptimo Piso.

- Octavo Piso

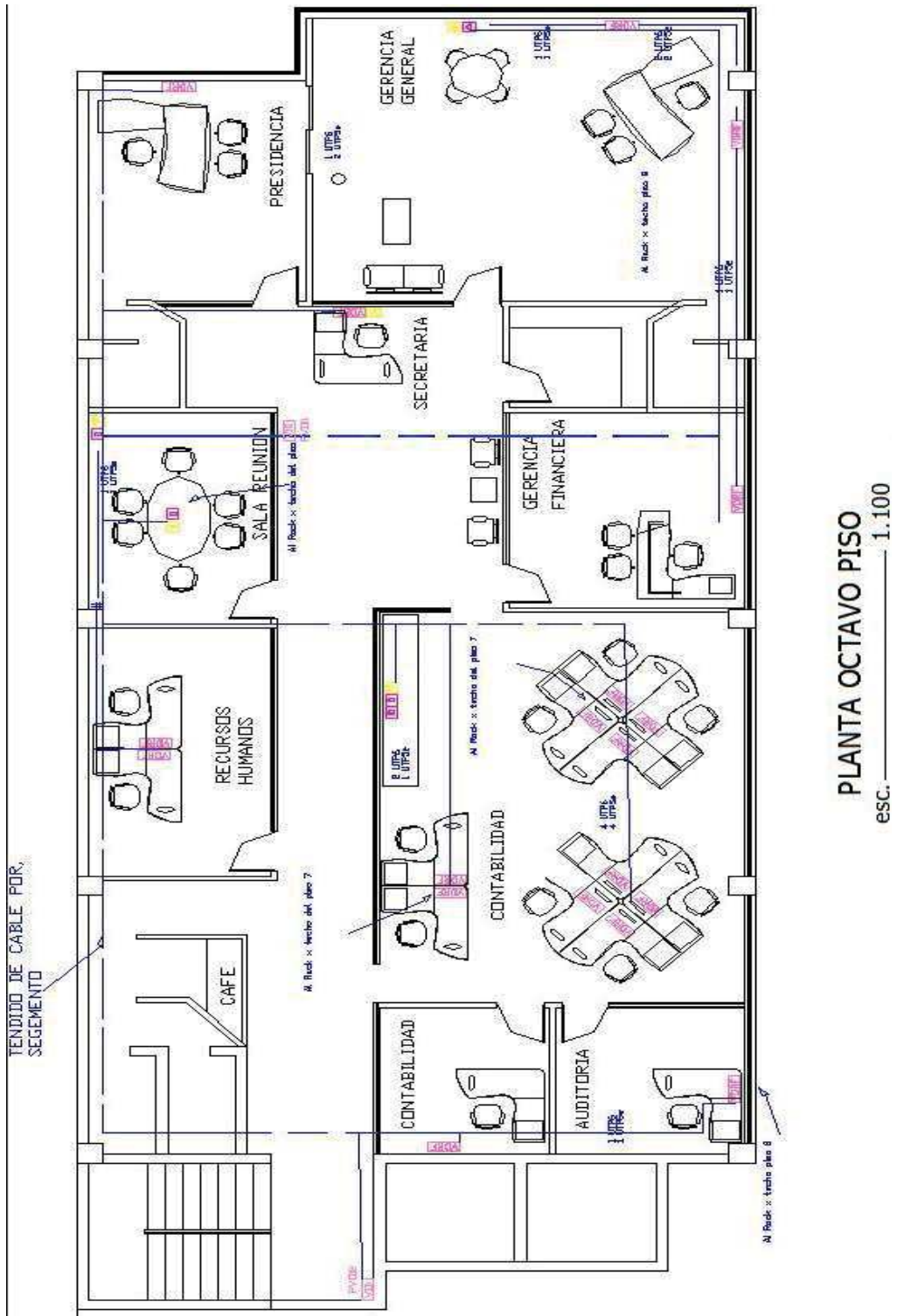


Ilustración 68 - Cableado octavo piso.

- Subsuelo1 – cableado telefónico

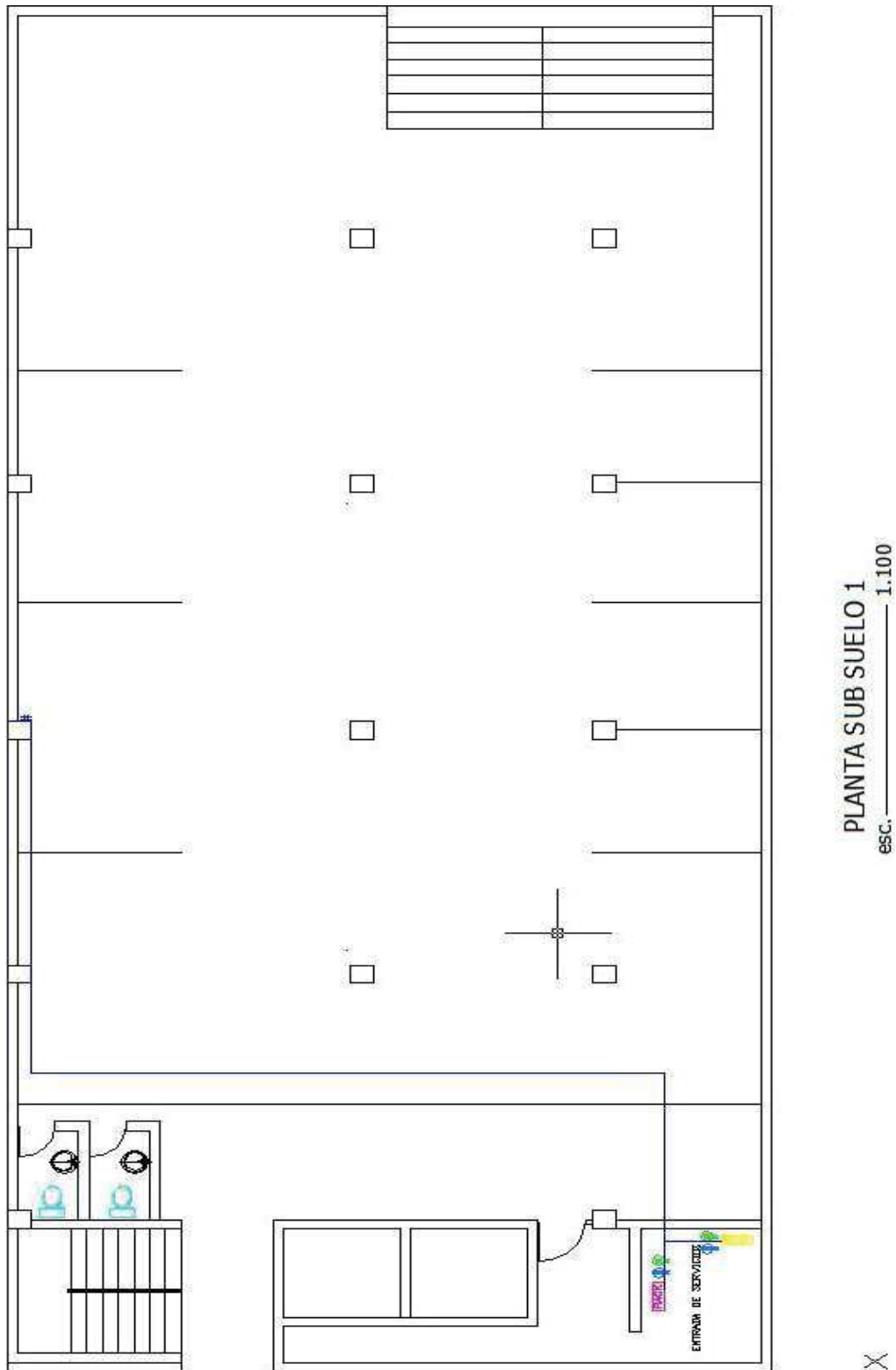


Ilustración 69 - Cableado TLF Sub Suelo 1.

3.2.3.3. Recubrimiento de cableado

Se describe el recorrido para ducterías y canaletas, es propicio tomar en cuenta que las líneas trazadas de color turquesa que se encuentran presentadas de manera independiente y sin conexión corresponden a canaletas y las continuas a ducterías.

Como referencia en los planos presentamos:

1. Línea color roja = Tendido de cable horizontal
2. # color rojo = Tendido de cable vertical
3. Líneas entrecortadas = Llegada de cable visible al punto (canaleta)
4. Líneas continuas = Llegada de cable invisible al punto por techo falso (ductería).

- Planta Baja

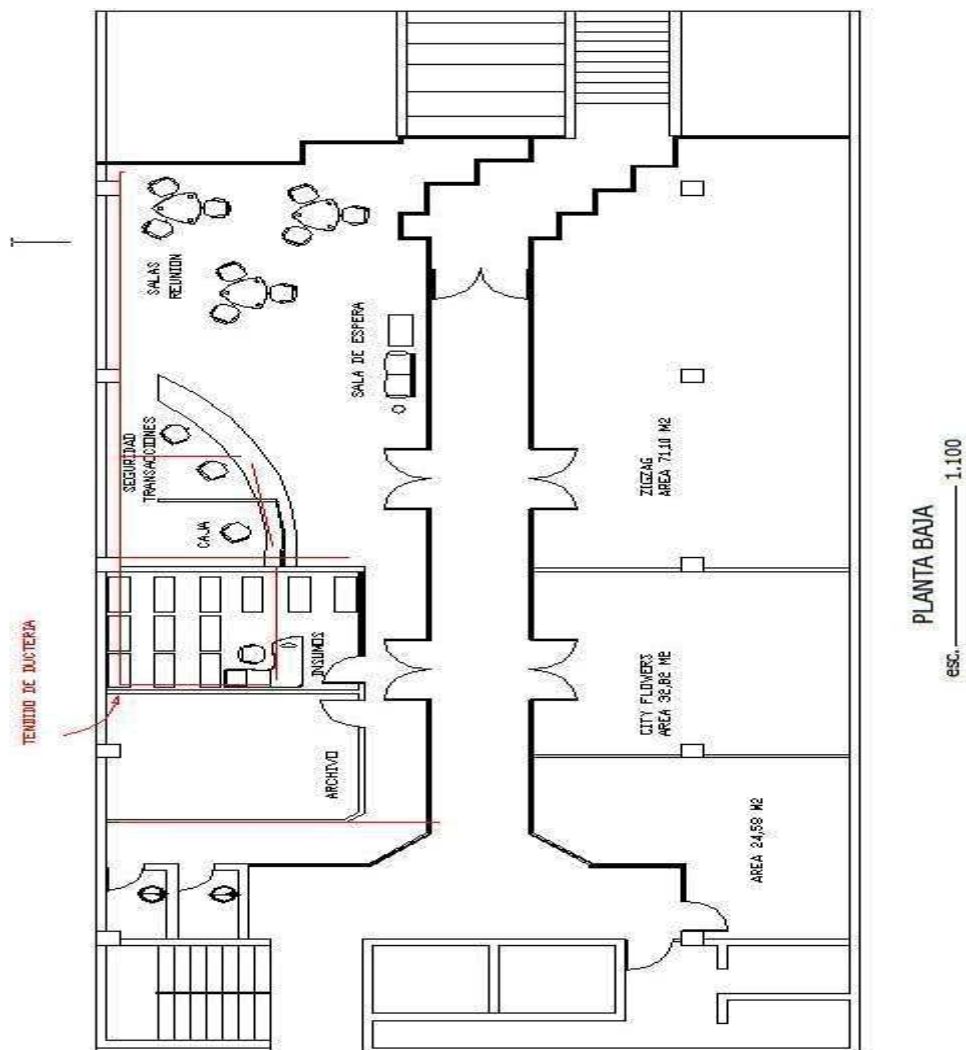


Ilustración 70 - Ductería Planta Baja.

- Mezanine

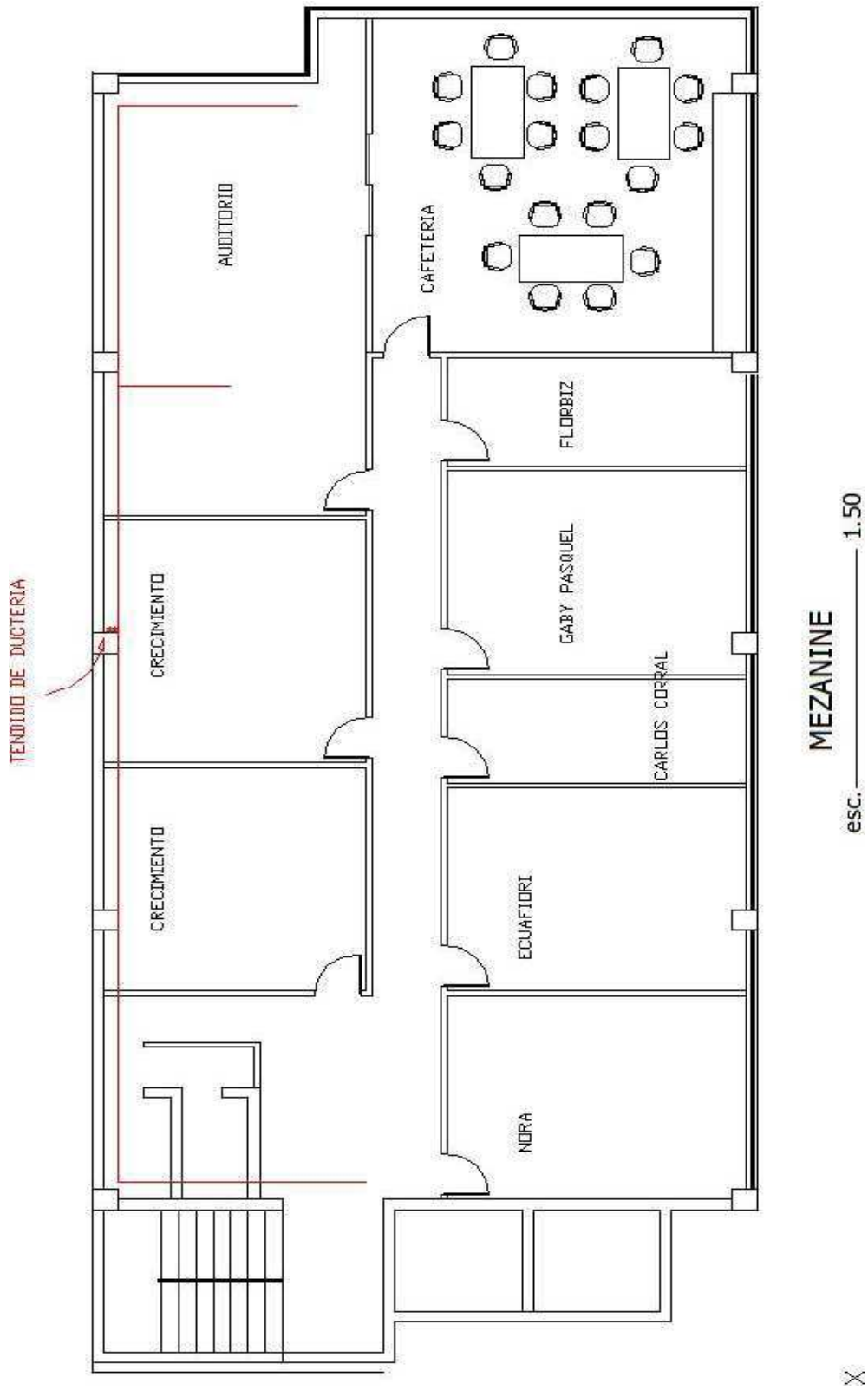
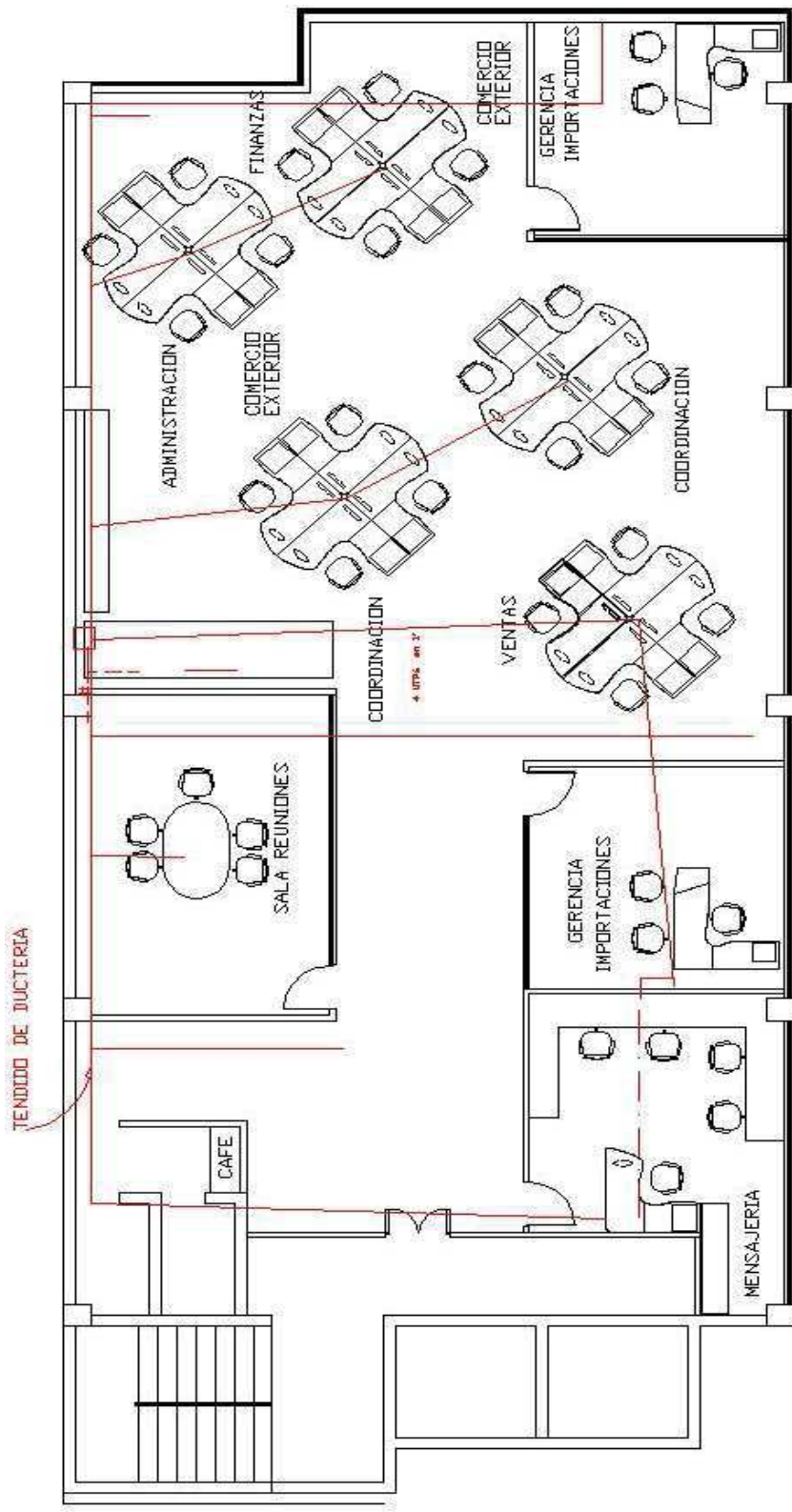


Ilustración 71 - Ductería Mezanine.

X

- Sexto Piso



PLANTA SEXTO PISO

Ilustración 72 - Ductería sexto piso.

- Séptimo Piso

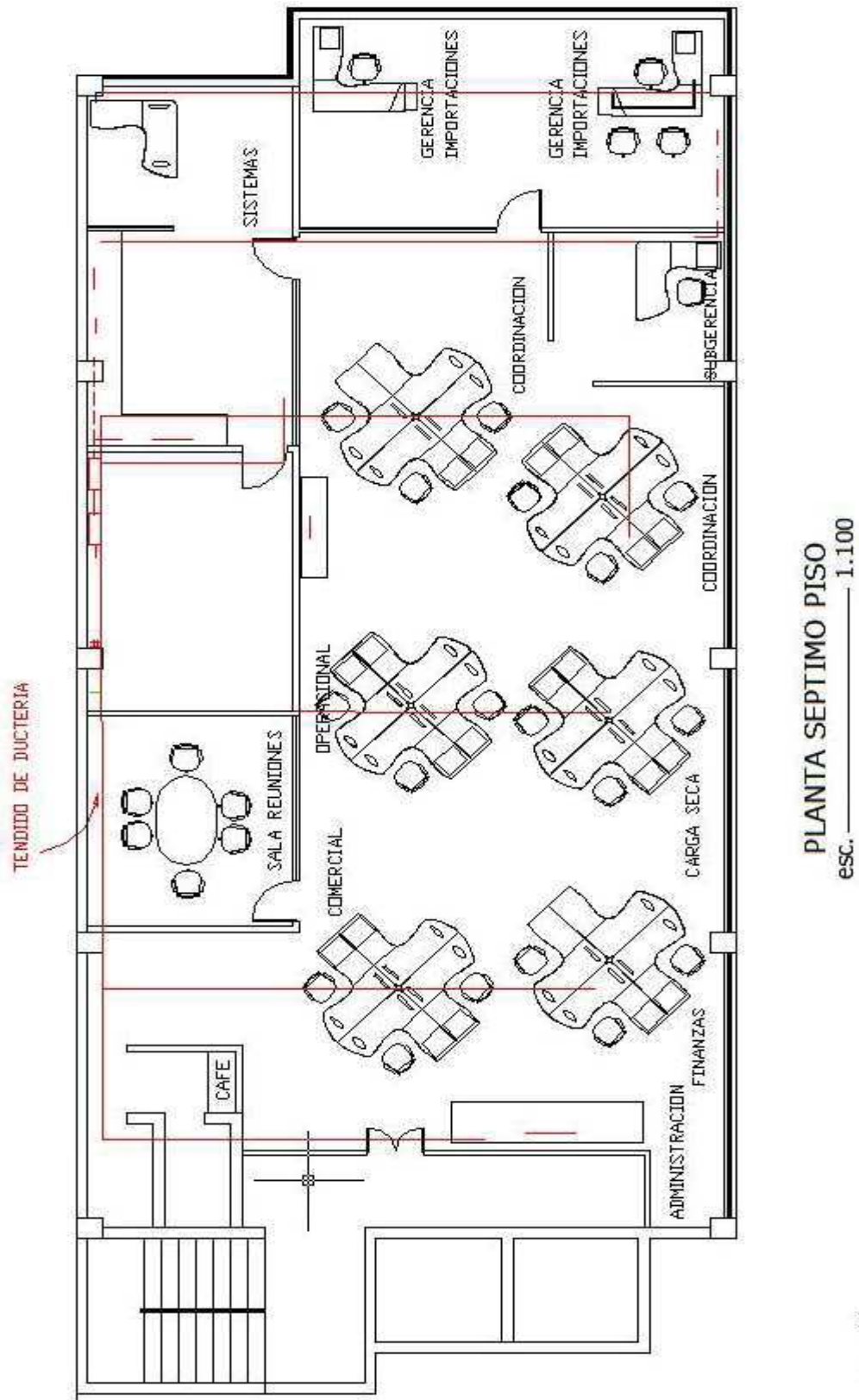


Ilustración 73 - Ductería séptimo piso.

- Octavo Piso

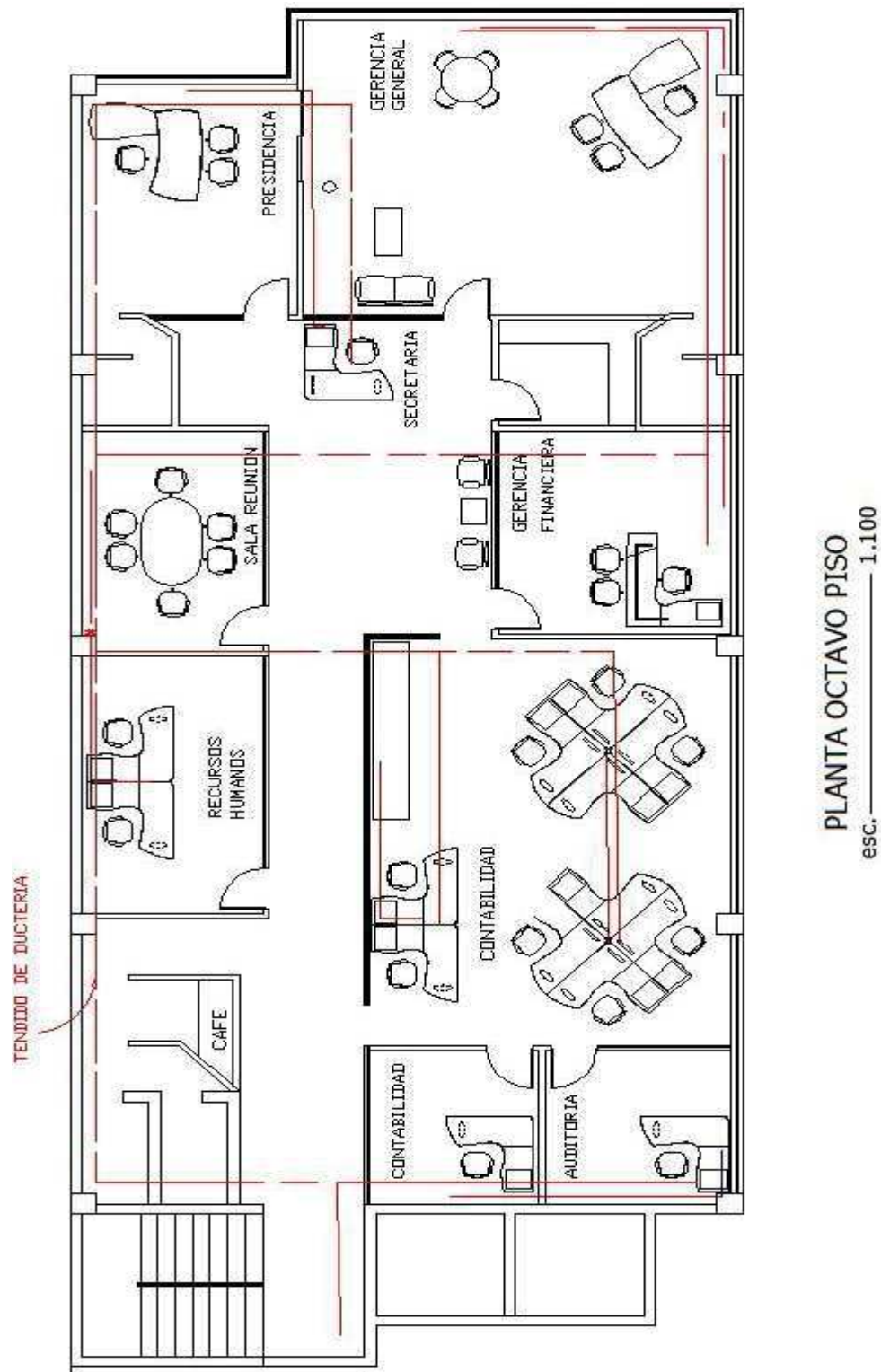


Ilustración 74 - Ductería octavo Piso.

- Subsuelo1 – canaleta telefónica

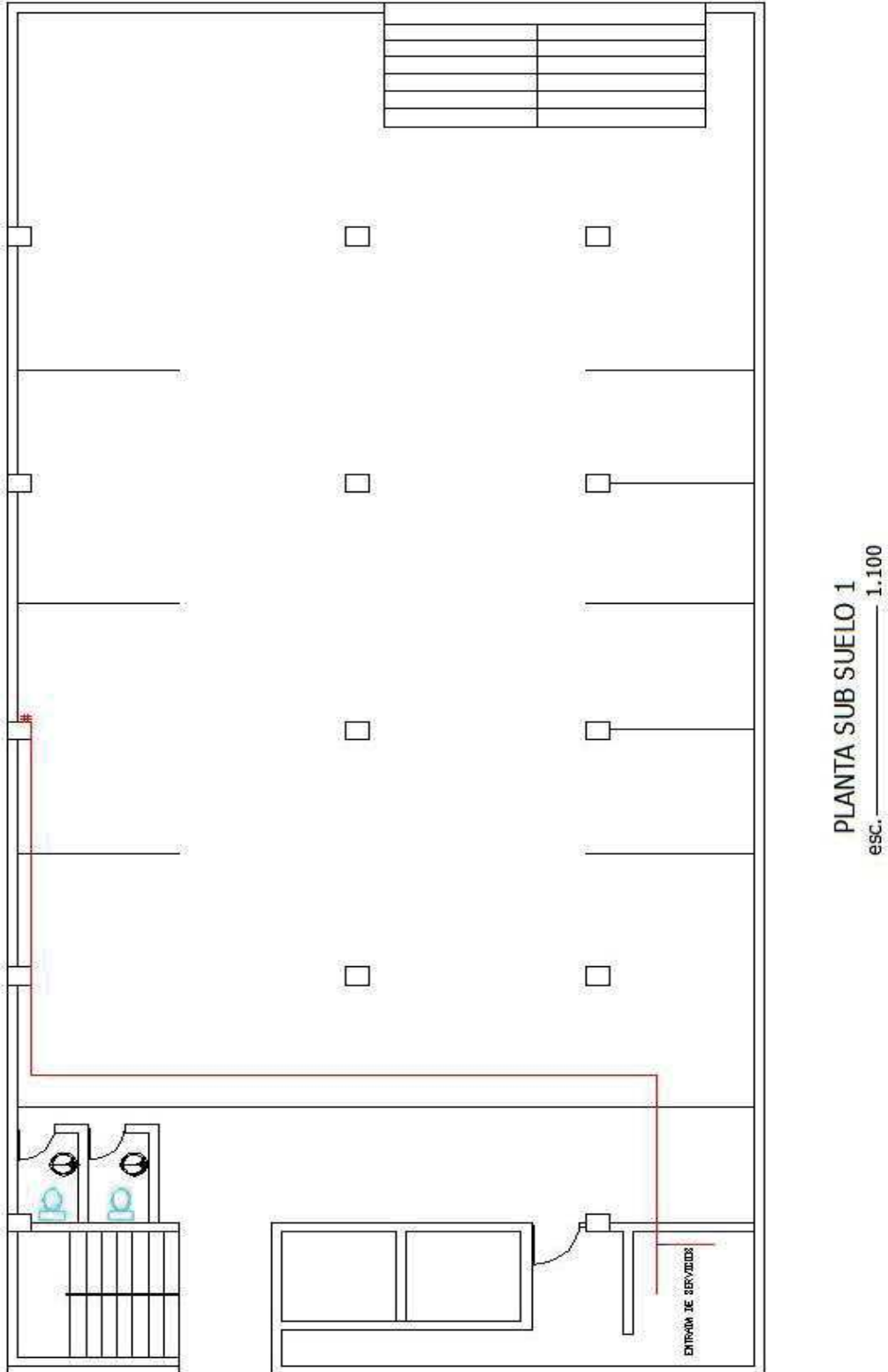


Ilustración 75 - Ductería Sub suelo1.

3.2.3.4. Cuarto de telecomunicaciones

Se procede a identificar la ubicación del cuarto de telecomunicaciones ya establecido:



Ilustración 76 - Cuarto de Telecomunicaciones.

3.2.3.5. Cuarto de Equipos

Se identifica la ubicación del cuarto de equipos ya establecido:



Ilustración 77 - Cuarto de Equipos.

3.2.3.6. Entrada de Servicios

La adecuación y acondicionamiento para el cuarto de entrada de servicios es responsabilidad directa del cuerpo técnico de Panatlantic S.A.

3.2.3.7. Diagramas Unifilares Completos

A continuación se detallan los diagramas unifilares finales que abarcan el sistema de cableado estructurado UTP:

Como referencia en los planos presentamos:

1. PD color rojo = Punto de datos
2. PV color amarillo = Punto de voz
3. TD color verde = Toma de datos
4. TV color azul = Toma de voz
5. Cuadrados rozados = Puntos de video
6. Líneas turquesas = Explicativo de cantidad de cableado UTP según las tomas (propio de los planos originales).
7. Cuadrados verdes = representan a equipos por ser conectados

- Subsuelo1

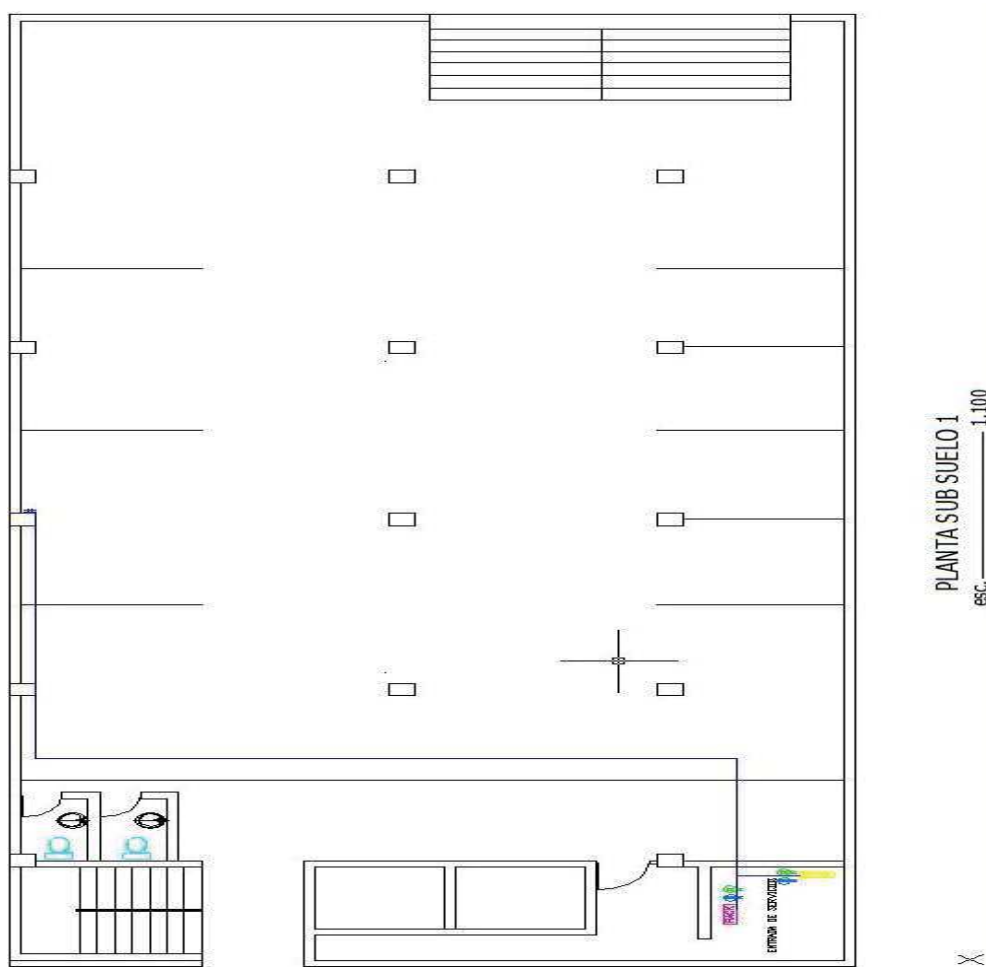


Ilustración 78 - Plano final Subsuelo1.

- Planta Baja

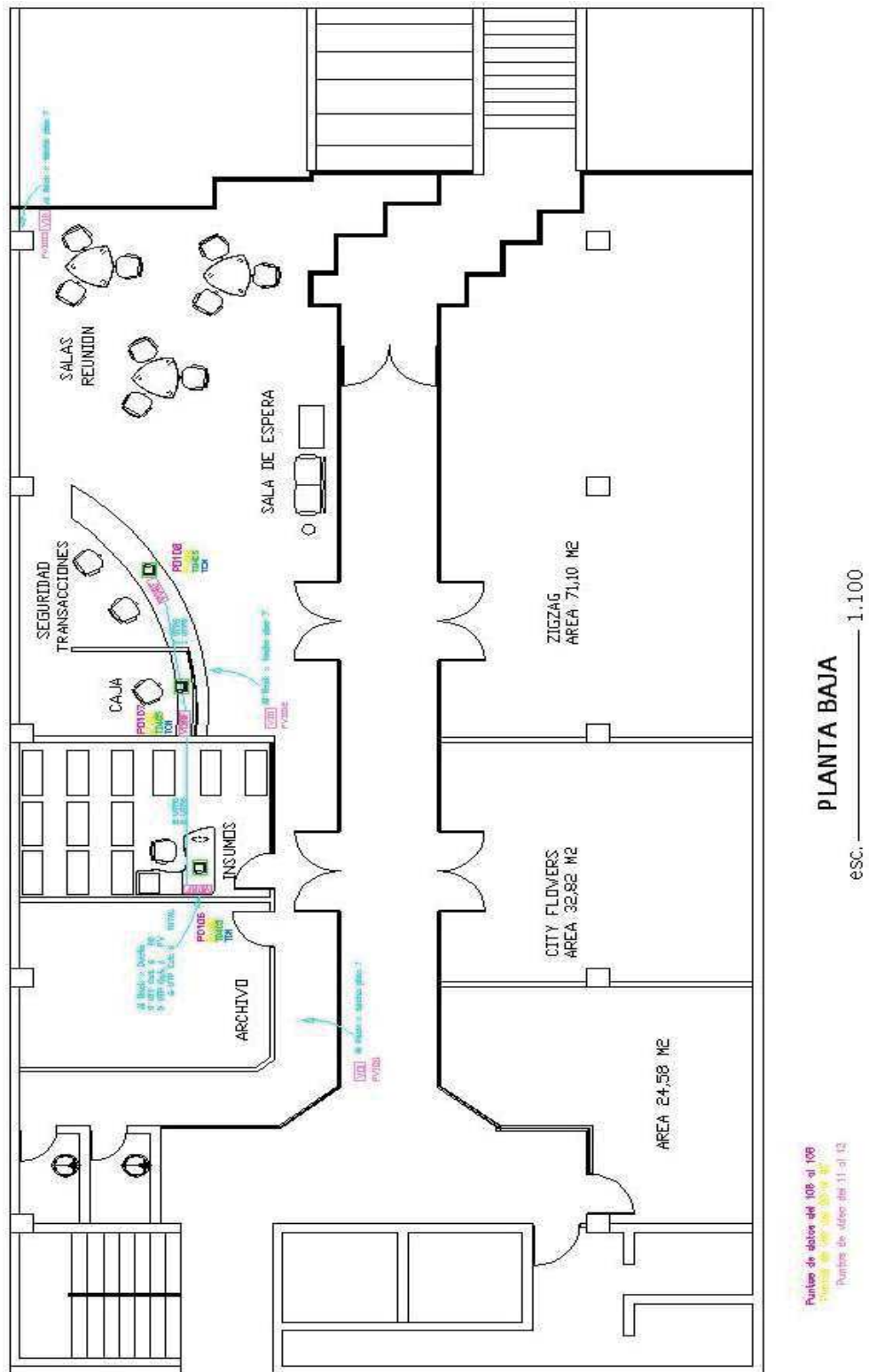


Ilustración 79 – Plano final planta baja.

- Mezanine

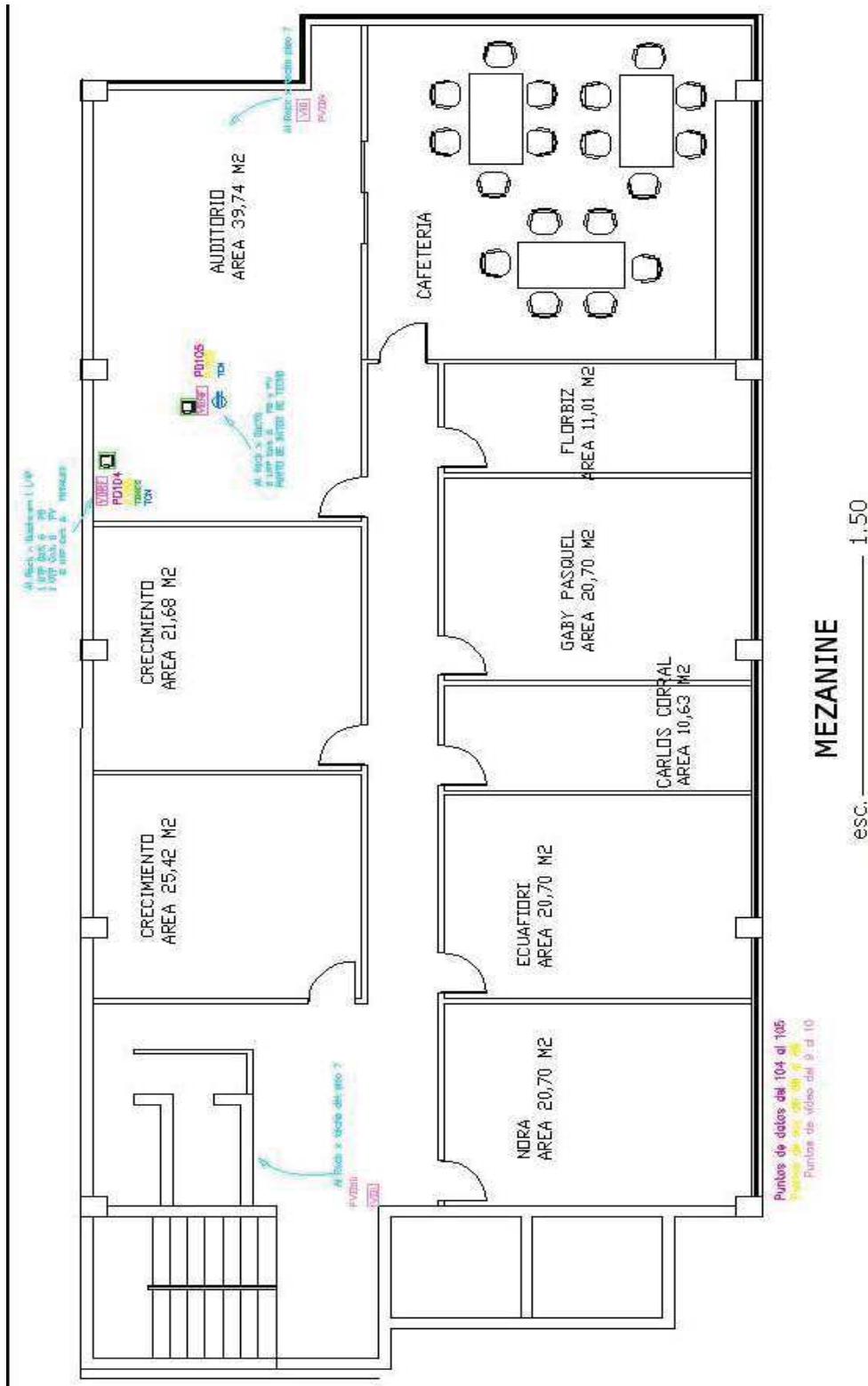


Ilustración 80 - Plano final Mezanine.

- Sexto Piso

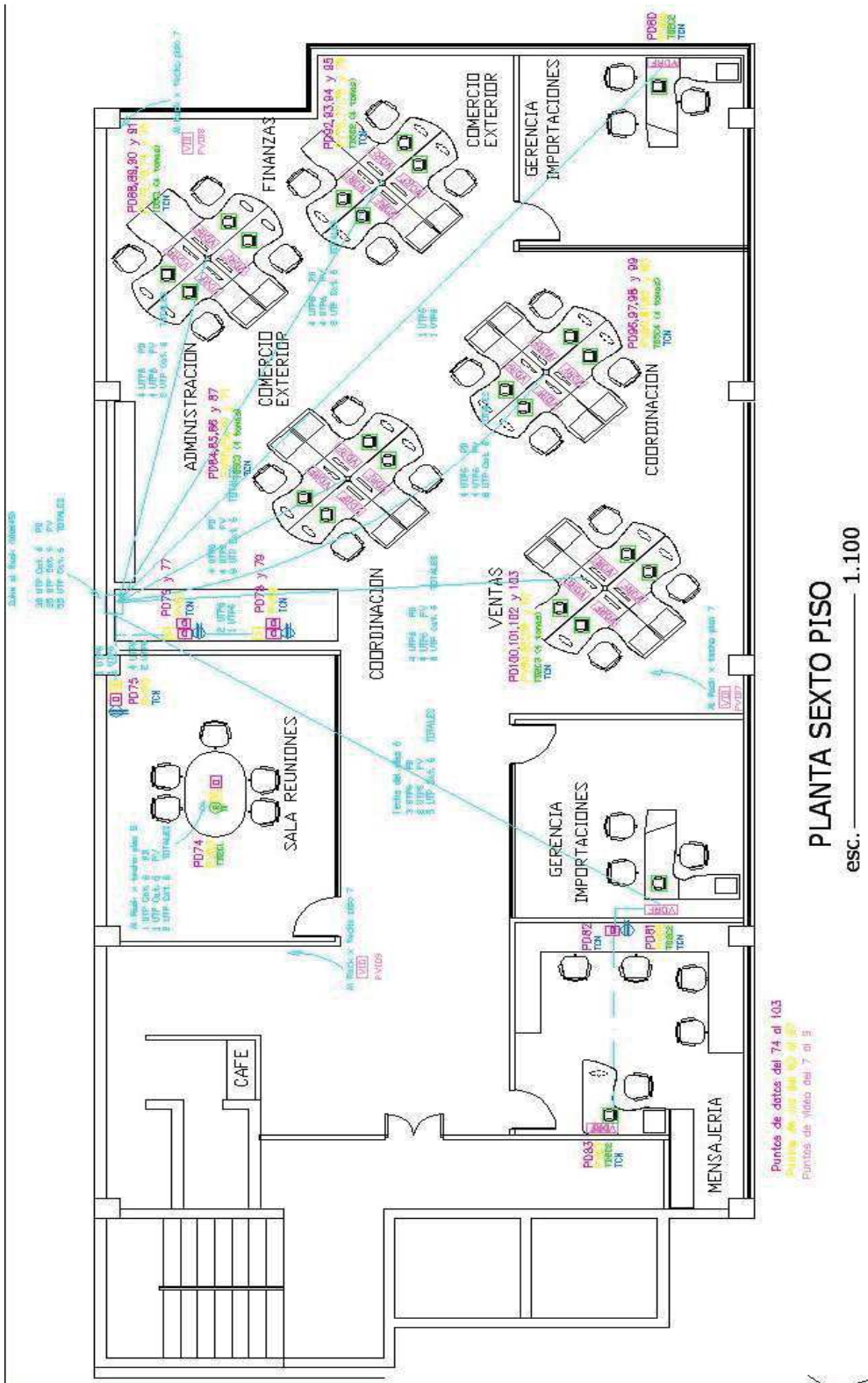


Ilustración 81 - Plano final sexto piso.

3.2.4. PRESUPUESTO

En las siguientes tablas se realiza el desarrollo de los ítems de Materiales, Mano de Obra, Herramientas y Equipos, Condiciones Comerciales, Administrativos, Financiero, Utilidades, Transportes, en caso de que el ejemplo lo amerite incluir, de acuerdo a lo siguiente:

- **Costo unitario – Punto de red**

A: MATERIALES					U.	GI.	
DESCRIPCION	CANT. NETA	CANT. USADA	U.	P.U. Neto	P.U.	P.T.	
Cable UTP Cat 6.	3.027,66	14,15	m.	0,75	0,84	11,88	
Cajas Dexon	1,00	1,00	c/u.	1,78	1,99	1,99	
Jack Quest Cat. 6	1,00	1,00	c/u.	5,10	5,71	5,71	
Face plate Quest	1,00	1,00	c/u.	1,33	1,49	1,49	
Canaleta decorativa marca Dexon de 100*45 mm CD + Acc y CODO de conexión	85,00	0,40	m.	10,30	11,54	4,58	
Canaleta decorativa marca Dexon de 60*40 mm CD + Acc y CODO de conexión	92,00	0,43	m.	5,23	5,86	2,52	
Canaleta decorativa marca Dexon de 40*25 mm CD+ Acc y CODO de conexión	95,00	0,44	m.	3,44	3,85	1,71	
Canaleta decorativa marca Dexon de 32*12 mm CD + Acc y CODO de conexión	82,00	0,38	m.	2,89	3,24	1,24	
Manguera Plástica Reforzada PVC de 1" y CODO de conexión	270,00	1,26	m.	2,87	3,21	4,06	
Manguera Plástica Reforzada PVC de 3/4" y CODO de conexión	230,00	1,07	m.	2,75	3,08	3,31	
Manguera Plástica Reforzada PVC de 1/2" y CODO de conexión	180,00	0,84	m.	2,60	2,91	2,45	
Patch Cord de 7 pies Cat 6 Quest fundido de fabrica	1,00	1,00	c/u.	5,60	6,27	6,27	
Material de etiquetación y certificación	1,00	1,00	Gl.	-	0,20	0,20	
Material auxiliar y de aislamiento(Tape, tornillos y tacos F6, amarras plásticas, brocas, alambre de amarre, etc.)	1,00	1,00	Gl.	-	2,77	2,77	
SUBTOTAL MATERIALES:						50,19	
B : MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	CAT.	No.	JN/H	FSR	JR/H	H/H	COSTO
Técnico	4	2	0,6475	2,126	1,38	2,30	6,35
Ayudante	2	2	0,6413	2,127	1,36	1,65	4,49
Peón	1	1	0,6325	2,129	1,35	1,22	1,65
SUBTOTAL MANO DE OBRA:							12,48
C : EQUIPO							
	CANT.	U.	P.T.				
Herramienta de mano	1	lote	1,68				
Equipo	1	lote	2,52				

SUBTOTAL EQUIPO:		4,20
SUBTOTAL :		
D : Costo Directo : (A+B+C)		66,87
E: Costos Indirectos		8,02
F : COSTO TOTAL :	\$	74,90

Tabla 40 - Costo unitario para un punto de red

- **Costo unitario – rack principal**

A: MATERIALES					U.	GI.	
DESCRIPCION	CANT. NETA	CANT. USADA	U.	P.U. Neto	P.U.	P.T.	
Rack Abierto de piso de 7 ft. QUEST con organizador	1	1	c/u.	145	162,40	162,40	
Regleta multitoma de 19"y 5 tomas Dobles	2	2	c/u.	57,5	64,40	128,80	
Patch panel QUEST Cat. 6 de 24 Puertos	5	5	c/u.	177	198,24	991,20	
Organizadores de cable horizontal BEUCOP de 60*80	15	15	c/u.	12,06	13,51	202,61	
Patch cord QUEST Cat. 6 (4ft.)	250	250	c/u.	5,5	6,16	1.540,00	
Material auxiliar de instalación	1	-	Gl.	-	2,77	2,77	
Material de etiquetación y Certificación	250	-	Gl.	-	0,25	62,50	
Switch DLINK DGS-T224T/A 10/100/1000 Mbps	5	5	c/u.	326,89	366,12	1.830,60	
SUBTOTAL MATERIALES:						4.920,88	
B : MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	CAT.	No.	JN/H	FSR	JR/H	H/H	COSTO
Técnico	4	3	0,6475	2,126	1,38	6,85	28,36
Ayudante	2	3	0,6413	2,127	1,36	6,85	27,95
Peón	1	1	0,6325	2,129	1,35	6,85	9,25
SUBTOTAL MANO DE OBRA:							65,55
C : EQUIPO	CANT.	U.	H/E	P.U.	P.T.		
Herramienta de mano	1	Lote			1,68		
Equipo	1	Lote			2,52		
SUBTOTAL EQUIPO:						4,20	
SUBTOTAL :							
D : Costo Directo : (A+B+C)							4.990,63
E: Costos Indirectos							399,25
F : COSTO TOTAL :		DOLARES					5.389,88

Tabla 41 - Costo unitario del Rack Principal

- **Costo unitario – rack secundario**

A: MATERIALES					U.	GI.	
DESCRIPCION	CANT. NETA	CANT. USADA	U.	P.U. Neto	P.U.	P.T.	
Rack Abierto de piso de 7 ft. QUEST con organizador	1	1	c/u.	145	162,40	162,40	
Regleta multitoma de 19"y 5 tomas Dobles	1	1	c/u.	57,5	64,40	64,40	
Patch panel QUEST Cat. 6 de 24 Puertos	1	1	c/u.	177	198,24	198,24	
Organizadores de cable horizontal BEAUCOP de 60*80	4	4	c/u.	12,06	13,51	54,03	
Patch cord QUEST Cat. 6 (4ft.)	48	48	c/u.	5,5	6,16	295,68	
Material auxiliar de instalación	1	-	Gl.	-	2,77	2,77	
Material de etiquetación y Certificación	48	-	Gl.	-	0,25	12,00	
Switch DLINK DGS-T224T/A 10/100/1000 Mbps	1	1	c/u.	326,89	366,12	366,12	
SUBTOTAL MATERIALES:						1.155,64	
B : MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	CAT.	No.	JN/H	FSR	JR/H	H/H	COSTO
Técnico	4	3	0,6475	2,126	1,38	6,85	28,36
Ayudante	2	3	0,6413	2,127	1,36	6,85	27,95
Peón	1	1	0,6325	2,129	1,35	6,85	9,25
SUBTOTAL MANO DE OBRA:							65,55
C : EQUIPO							
	CANT.	U.	H/E	P.U.	P.T.		
Herramienta de mano	1	Lote			1,68		
Equipo	1	Lote			2,52		
SUBTOTAL EQUIPO:						4,20	
SUBTOTAL :							
D : Costo Directo : (A+B+C)		4.990,63					
E: Costos Indirectos		399,25					
F : COSTO TOTAL :		DOLARES	1.323,42				

Tabla 42 - Costo unitario del Rack Secundario

- **Costo unitario – Acometida telefónica**

A: MATERIALES					U.	GI.	
DESCRIPCION	CANT. NETA	CANT USADA	U.	P.U. Neto	P.U.	P.T.	
Tubería PVC 1" manguera reforzada	52,95	0,81	m.	0,26	0,28	0,23	
Cable 30 EKKX	52,95	0,81	m.	2,82	3,05	2,48	
Caja cuadrada 10x10x5 cm. Con tapa	1,00	1,00	c/u.	0,84	0,90	0,90	
Material de aislamiento y conexión	1		Gl.		2,77	2,77	
SUBTOTAL MATERIALES:						6,38	
B : MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	CAT.	No.	JN/H	FSR	JR/H	H/H	COSTO

Técnico	4	1	0,6475	2,126	1,38	0,12	0,17
Ayudante	2	1	0,6413	2,127	1,36	0,12	0,16
Peón	1	1	0,6325	2,129	1,35	0,12	0,16
SUBTOTAL MANO DE OBRA:							0,49
C : EQUIPO	CANT.	U.	H/E	P.U.	P.T.		
Herramienta de mano	1	Lote			0,15		
Equipo	1	Lote			1,16		
SUBTOTAL EQUIPO:						1,31	
SUBTOTAL :							
D : Costo Directo : (A+B+C)		8,18					
E: Costos Indirectos		1,64					
F : COSTO TOTAL :		DOLARES	9,82				

Tabla 43 - Costo unitario de la Acometida telefónica

- **Presupuesto de construcción**

POS.	RUBRO	CANT.	U.	P.U. US \$.	P.T.US \$.
1	Punto de datos(incluye voz, datos y video)	214,00	c/u.	74,90	16.028,60
2	Rack principal	2,00	c/u.	5.389,88	10.779,77
3	Rack secundario	6,00	c/u.	1323,42	7.940, 55
4	ACOMETIDA TELEFONICA 30PARES EKKX	65,00	c/u.	9,82	638,30
TOTAL : INSTALACIONES VOZ, DATOS Y VIDEO					35.387,21
Impuestos					12%
VALOR FINAL					39.633,68

Tabla 44 - Presupuesto de construcción

3.3. IMPLEMENTATION

Se ha visto conveniente describir los pasos que se efectuaron para instalar la red:

3.3.1. CUARTOS

Es importante verificar que los cuartos de telecomunicaciones y de equipos se encuentren adecuados en base a las peticiones realizadas en proceso de diseño ya que todo cambio corre por responsabilidad directa de Panatlantic S.A.

3.3.2. PUNTOS DE RED

DE LAS TOMAS (AREA DE TRABAJO):

Cada punto de voz y voz, independientemente de los ubicados en modulares, está conformado por una toma de montaje empotrado en la pared constituido por un cajetín de 2x4x2½ a una altura mínima de 30 cm, mientras que para los puntos de video están localizados a un máximo de 30 cm antes del techo falso, una placa de dos posiciones en la cual se coloca dos JACKS modulares hembra RJ45 azules de categoría 6 bajo los cuales instalan etiquetas que permiten identificar claramente las salidas. Todo lo anterior cumpliendo los siguientes estándares:

TIA/EIA-568-B.2-10

ISO 11801

IEEE Std. 802.3an canal estándar que soporta 10GBASE-T

Además cada uno es identificado usando cuatro (4) siglas: como primer dígito la identificación del Edificio (A o B), como segundo dígito el piso de ubicación del punto y como tercer dígito la ubicación del punto dentro de la oficina como tal, es importante resaltar que la identificación se realiza de manera consecutiva de acuerdo a la cercanía de los puntos de red a los armarios de cada piso.

Con el siguiente formato:

CABLEADO HORIZONTAL (fs-an)

Ej:

1A-B18 Piso 1, Cuarto A – Patch panel B, Puerto No. 18

CABLEADO VERTICAL (fs1/fs1-n.d)

Ej:

1A/3A – 1.25Cuarto 1 / Cuarto3 – Cable No.1. 25 Pares

3.3.3. ESTACIONES DE CONCENTRACIÓN DE CABLEADO Y DISTRIBUCIÓN

Descripción del proceso de implementación:

3.3.3.1. Racks y Patch Panels, Organizadores y dispositivos de interconexión

Se instala en cada armario una barra de tierra de cobre estañado de 4 terminales, todo el sistema unido en cascada con cable verde AWG # 4. Cada *rack* se adhiere a su correspondiente barra con cable verde AWG # 6.

En las siguientes líneas se especifica la organización de los elementos de concentración de cableado para el rack principal:

- 1 *Rack* abierto de 7 pies de altura y con capacidad de 19 pulgadas de ancho para soportar equipos internos ubicado en cuarto de telecomunicaciones como se especifica en la etapa de diseño.
- 1 *Rack* abierto de 7 pies de altura y con capacidad de 19 pulgadas de ancho para soportar equipos internos ubicado en cuarto de equipos como se especifica en la etapa de diseño.
- 1 Bandeja de 19 2UR ventilada que se ubica en el interior del *rack* para el cuarto de telecomunicaciones, esta sirve de sostén para equipos de interconexión.
- 1 Bandeja de 19 2UR ventilada que se ubica en el interior del *rack* para el cuarto de equipos, esta sirve de sostén para equipos de interconexión.
- 1 Bandeja de 19 pulgas 1UR SIMPLE ubicada en el *rack* de cuarto de telecomunicaciones, utilizada de separador y sostén entre equipos implementados.
- 1 Bandeja de 19 pulgas 1UR SIMPLE ubicada en el *rack* de cuarto de equipos, utilizada de separador y sostén entre equipos implementados.
- 5 *Patch panels* modulares de 48 puertos categoría 6 para el tendido de cable hacia las tomas del área de trabajo de todo el edificio. Se ubican en el cuarto de telecomunicaciones dentro del rack correspondiente para el control de servicio globales y de forma horizontal.
- 5 *Patch panel* modulares de 48 puertos categoría 6 para el tendido de cable a las tomas del área de trabajo de todo el edificio ubicados en el cuarto de equipos para el control y administración principalmente de servidores. Se colocan de forma horizontal.
- 1 Multitoma de 19 pulgadas que incluye 5 tomas dobles de afluencia eléctrica que se anexa en *rack* ubicado en cuarto de telecomunicaciones.
- 1 Multitoma de 19 pulgadas que incluye 5 tomas dobles de afluencia eléctrica que se anexa en *rack* ubicado en cuarto de equipos.

- 15 organizadores horizontales BEAUCOUP DE 2 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de telecomunicaciones; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 15 organizadores horizontales BEAUCOUP DE 2 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de equipos; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 2 Organizadores verticales BEAUCOUP DE 1 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de telecomunicaciones; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 2 Organizadores verticales BEAUCOUP DE 1 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de equipos; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 5 SWITCH DGS-T224T/A DE 48 PUERTOS 10/100/1000 Mbps, colocados en la parte inferior del *rack* del cuarto de telecomunicaciones. Se lo enfila de manera vertical.
- 5 SWITCH DGS-T224T/A DE 48 PUERTOS 10/100/1000 Mbps, colocados en la parte inferior del *rack* del cuarto de de equipos. Se lo enfila de manera vertical.

En las siguientes líneas se especifica la organización secuencial de los elementos de concentración de cableado para un rack secundario:

- 1 *Rack* abierto de 7 pies de altura y con capacidad de 19 pulgadas de ancho para soportar equipos internos ubicado en cada piso, al mismo nivel de que el rack principal del cuarto de telecomunicaciones.
- 1 Bandeja de 19 2UR ventilada que se ubica en el interior del *rack*, esta sirve de sostén para equipos de interconexión.
- 1 *Patch panel* modular de 48 puertos categoría 6 para el tendido de cable hacia las tomas del área de trabajo de todo el edificio. Se ubican dentro del rack correspondiente y de forma horizontal.
- 1 Multitoma de 19 pulgadas que incluye 5 tomas dobles de afluencia eléctrica que se anexa en *rack*.

- 4 organizadores horizontales BEAUCOUP DE 2 UR, ubicados dentro del *rack* capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 1 SWITCH DGS-T224T/A DE 48 PUERTOS 10/100/1000 Mbps, colocados en la parte inferior del *rack* del cuarto de telecomunicaciones. 1 *Rack* abierto de 7 pies de altura y con capacidad de 19 pulgadas de ancho para soportar equipos internos ubicado en cuarto de telecomunicaciones como se especifica en la etapa de diseño.
- 1 *Rack* abierto de 7 pies de altura y con capacidad de 19 pulgadas de ancho para soportar equipos internos ubicado en cuarto de equipos como se especifica en la etapa de diseño.
- 1 Bandeja de 19 2UR ventilada que se ubica en el interior del *rack* para el cuarto de telecomunicaciones, esta sirve de sostén para equipos de interconexión.
- 1 Bandeja de 19 2UR ventilada que se ubica en el interior del *rack* para el cuarto de equipos, esta sirve de sostén para equipos de interconexión.
- 1 Bandeja de 19 pulgas 1UR SIMPLE ubicada en el *rack* de cuarto de telecomunicaciones, utilizada de separador y sostén entre equipos implementados.
- 1 Bandeja de 19 pulgas 1UR SIMPLE ubicada en el *rack* de cuarto de equipos, utilizada de separador y sostén entre equipos implementados.
- 5 *Patch panels* modulares de 48 puertos categoría 6 para el tendido de cable hacia las tomas del área de trabajo de todo el edificio. Se ubican en el cuarto de telecomunicaciones dentro del *rack* correspondiente para el control de servicio globales y de forma horizontal.
- 5 *Patch panel* modulares de 48 puertos categoría 6 para el tendido de cable a las tomas del área de trabajo de todo el edificio ubicados en el cuarto de equipos para el control y administración principalmente de servidores. Se colocan de forma horizontal.
- 1 Multitoma de 19 pulgadas que incluye 5 tomas dobles de afluencia eléctrica que se anexa en *rack* ubicado en cuarto de telecomunicaciones.
- 1 Multitoma de 19 pulgadas que incluye 5 tomas dobles de afluencia eléctrica que se anexa en *rack* ubicado en cuarto de equipos.
- 8 organizadores horizontales BEAUCOUP DE 2 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de telecomunicaciones; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.

- 8 organizadores horizontales BEAUCOUP DE 2 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de equipos; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 2 Organizadores verticales BEAUCOUP DE 1 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de telecomunicaciones; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 2 Organizadores verticales BEAUCOUP DE 1 UR, ubicados dentro del *rack* del cuarto de equipos; capaces de soportar la distribución del cable para *patch panels* y *switches*.
- 5 SWITCH DGS-T224T/A DE 48 PUERTOS 10/100/1000 Mbps, colocados en la parte inferior del *rack* del cuarto de telecomunicaciones. Se lo enfila de manera vertical.
- 5 SWITCH DGS-T224T/A DE 48 PUERTOS 10/100/1000 Mbps, colocados en la parte inferior del *rack* del cuarto de de equipos. Se lo enfila de manera horizontal.

Los *switches* instalados en los dos tipos de racks, sustentan las siguientes características:

Requerimiento	Adicional
El equipo ofertado deberá ser un equipo CORE, no se aceptan equipos de borde stackables para cumplir la función de CORE	Si
Fuente de potencia redundante.	Si
Ventilador redundante	Si
Capacidad mínima de doce (12) puertos Gigabit Ethernet para fibra óptica multimodo 1000 base LX con conector tipo SC	Sí
Capacidad mínima de seis (6) puertos GBIC para acomodar módulos 1000 base SX, 1000 BASE LX, 1000 BASE-LH70 o 1000BASE-T con conector tipo SC o RJ45	Si
Capacidad mínima de doce (12) puertos 10/100/1000 BaseT con conector tipo RJ-45.	Sí
1 Slot de expansión.	Sí

Backplane	56Gbps
Forwarding	41.7Mpps
Capacidad para trabajar en Nivel 3 (Layer 3 Switching) con protocolo IP en todos sus puertos, IPv6	Sí
Soporte de los siguientes protocolos: VLAN (802.1Q, Spanning Tree Protocol (802.1D) y (802.1w), Link aggregation (802.3ad), QoS (802.1p)	Si
- Capacidad para crear VLANs tanto a Nivel 2 como a Nivel 3, con base en los criterios de puerto.	
Permitir implementación de políticas de QoS tanto a nivel 2,3 y 4.	Si
El equipo ofertado deberá ser wirespeed Non-blocking.	Si
El equipo ofertado deberá soportar la tecnología eXpandable Resilient Networking (XRN).	Sí
Administración	Si
El nivel de administración, el equipo deberá permitir la administración por puerto de consola con soporte para Telnet, por HTTP y compatible con el protocolo SNMP, y deberá manejar al menos (4) grupos de RMON.	
Switcheo	Store and Forward
Tiempo de Latencia	<2.7 us
Mac Address Soportadas	12k
Soporte de Capas del Nivel OSI	Capa 2, Capa 3 y Capa 4
Ruteo basado en Hardware	Sí
Rutas IP soportadas	2000
Rutas estáticas soportadas	100
ARP	5000
Interfases IP	64
Ip Routing	Si
Ip Multinneting, CIDR, RIP v1 y v2, OSPF	
Multicast	Si
128 grupos de Multicast, IGMP Snoopong en interfases de nivel 2, IGMP v1 y v2 e IGMP Querier	
Protocolos de red	Si
DHCP, UDP Helper, ARP	
Listas de Control de Acceso	Si
Priorización y clasificación de paquetes multicapa	Sí
Manejo de colas de prioridad, de acuerdo a la norma IEEE 802.1p	4
Soporte de Cos	Si

Permitir la creación de VLAN's basadas en el estándar IEEE 802.1q.	30
Priorización basada en	802.1p CoS, DSCP, TCP/UDP, Prioridad de puerto por Default, Ethertype, IP Address/Protocol
Switches administrables out-band bajo: El estándar EIA/TIA-232 vía módem, o Internet.	Sí
Deben ser totalmente administrables in-band mediante SNMP, Telnet	Sí
Soporte de Roving Analysis Port	Uno a uno
Soporte de RMON	Siete Grupos: statistics, history, alarm, host, hostTopN, matrix y events
Soporte de backup and restore	Sí
El switch debe incluir sin ningún costo adicional un software de administración para gestionar la red LAN.	Si

Tabla 45 - Switches

3.3.4. DUCTERIA Y ELEMENTOS DEPENDIENTES

Todo el cableado horizontal y vertical es distribuido a través de canaletas tipo escalerilla de formato de 20x6 cm, las mismas que van sujetas sobre el techo falso con bases tipo "U" a la losa conservando siempre un espacio mínimo de 30 cm entre la losa y la escalerilla. La conexión de los ductos y las diferentes derivaciones se lleva a cabo a través de conexiones "T", "L", curva interna, curva externa y empalme.

Al acercarse a cada toma del área de trabajo se utiliza tubería *conduit* teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

Cualquier corrida de *conduit* no da servicio a más de 3 salidas

Ninguna sección es mayor de 30 m o contener más de dos ángulos de 90° sin una caja de registro.

Ninguna caja de registro se utiliza como caja de paso para cambio de dirección del cableado

El número máximo de *UTP* Cat. 6 que tendido por la tubería *conduit* es:

Manguera	NUMERO DE CABLES
1/2 "	1
3/4 "	2
1"	3

Tabla 46 - Capacidad de Tubería.

Todo lo anterior cumpliendo con el estándar **EIA/TIA 568-B** para rutas y espacios de telecomunicaciones.

3.3.5. CABLEADO UTP

El cableado horizontal implementa una topología en estrella. Cada puerto de voz, datos y video está conectado directamente al *rack* de telecomunicaciones.

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate es menor a 1.25 cm.

Se utiliza para el tendido del cable horizontal el color azul y para el tendido del cable vertical color gris.

Para todo el tendido horizontal y vertical del sistema, se utiliza cable de cobre de 4 pares, *UTP* CATEGORIA 6 (1 Giga Categoría 6) teniendo en cuenta los siguientes estándares:

EIA/TIA 568B.2-10

ISO 11801

UL2043

CONECTOR: IEC 60603-7

IEEE Std. 802.3an standard channel requirements for supporting 10GBASE-T

Tipo: CMR (RISER)

Desempeño y transmisión: 100 OHMS 500 MHZ

Diámetro máximo del cable: 8.9 mm

Para la manipulación de conexión del cable durante la instalación se tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Radio de giro mínimo:	25.4 mm (1")
Tensión máxima:	25 lbs/f
Distancia máxima:	90m + 10m para el Área de Trabajo (<i>patch cord</i>)
Conectores (JACKS):	Modulares Categoría 6 (IEC 60603-7)
<i>Pin Out</i> (Código de colores):	T568-B

3.3.6. TECHOS Y PISOS FALSOS

En cuanto a la implementación de techos y pisos falsos, es responsabilidad del área de infraestructura de Panatlantic S.A.

3.3.7. CAJETINES

El armado de cajetines corresponde a la instalación en si del punto final de red, el cual constituye la unión o ponchage del extremo final del cable con un *Jack* montado que incluye una cubierta de aislante plástico. Este conjunto a su vez se los coloca en las distintas tomas de pared o canaleta.

3.3.8. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

- Cuartos

Para los cuartos de equipos y telecomunicaciones solo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de voz, datos, video y seguridad.

Se recomienda poseer una superficie de 1,5 m² libres por cada 10 m² de área utilizable.

Considerar una altura mínima de 2.44 m. en los cuartos si obstrucciones.

Debe haber un cuarto de telecomunicaciones por cada 1000 m² de área utilizada.

Se debe tomar en consideración desde el espacio existente del lugar hasta la humedad y temperatura.

Se toma en cuenta el área que se tiene, que deba tener la suficiente apta para dar mantenimiento a los equipos de telecomunicaciones y a la red en sí. Es decir que exista un espacio para que la persona que brinda soporte a los equipos pueda movilizarse entre los equipos.

La temperatura y la humedad son aspectos que se deben considerar, no pasar de una temperatura de 72° F (25°C) y no se sobrepasar una humedad del 50% en la habitación.

Colocar trampas o tapas de contención para evitar que alimañas puedan acabar con los cables o equipos. (Esto puede pasar en edificaciones antiguas).

Otro aspecto a considerar es el tener una buena iluminación en el cuarto ya que las sombras de los mismos cables pueden confundir en los nombres etiquetados.

Un punto importante es el de considerar los *UPS* que son las fuentes de energía controladas para no sufrir en casos de bajones bruscos de electricidad caídas de los equipos alimentados eléctricamente.

Para los cuartos de servidores a considerar por la cantidad de equipo electrónico que emite calor, el tener equipos de aire acondicionado que proporcionen un ambiente frío, así los equipos no disminuirán su eficiencia ni tiempo de vida útil, esto ocasionado al calor que estos mismos emiten.

Así mismo que los equipos de aire acondicionado pueden emitir por su capacidad de enfriamiento, partículas de agua, es preferible tener canales de contención o prevención alrededor de las fuentes de energía *UPS*.

No se debe escoger habitaciones que tengan limitaciones de expansión.

- *Puntos de red*

Los distintos puntos de red deben estar ubicados en lugares accesibles para el usuario final.

Revisar que los colores sigan la secuencia establecida por el estándar T568B en ambos extremos durante el proceso de implementación y ponchaje.

No se deben colocar en el techo o en el piso.

Asegurar que el ponchaje para conectores RJ45 y *Jacks* sean efectuados de manera correcta y permitan el flujo de datos adecuado.

Cerciorarse que los extremos de los hilos lleguen hasta el tope del canal dentro del conector. Ya insertados cada hilo es necesario "poncharlos" con las herramientas adecuadas, verificando que lleguen al tope de los canales del Rj45. No se recomienda pelar dichos hilos para su inserción ya no es necesario.

Utilizar un capuchón para cada extremo de los cables poseedores de conectores RJ45.

Como norma de seguimiento y control, aparte de tener un orden es necesario el etiquetar cada punto de conexión.

Se recomienda para salidas múltiples de usuarios ubicarlas en lugares totalmente accesibles y de fácil movilidad.

- Estaciones de concentración de cableado y distribución:

Racks y patch panels, organizadores y dispositivos de interconexión.

Es importante el verificar que todos los dispositivos pertenezcan a la categoría 6 UTP con el objetivo de poseer un óptimo rendimiento.

Es necesario que todos los equipos posean el mismo tamaño, es decir que sean de la misma medida especialmente en ancho; los equipos generalmente más utilizados son de 19”.

Que exista una cierta revisión periódica de limpieza para los cuartos.

- Ductería y elementos dependientes

El radio de curvatura para ducterías debe cumplir con un mínimo 6 veces el diámetro del cable *UTP* CAT 6.

Tener en cuenta que si las canaletas o ducterías son de más de 5 cm de diámetro, el radio de curvatura debe corresponder a un mínimo de 10 veces el diámetro de las mismas

En general es recomendable el seguir todas las recomendaciones mencionadas por los fabricantes de los productos.

La capacidad máxima inicial de los ductos dentro de muebles modulares es de 40%.

Si los ductos y sus divisiones son metálicas deberán estar aterrizadas.

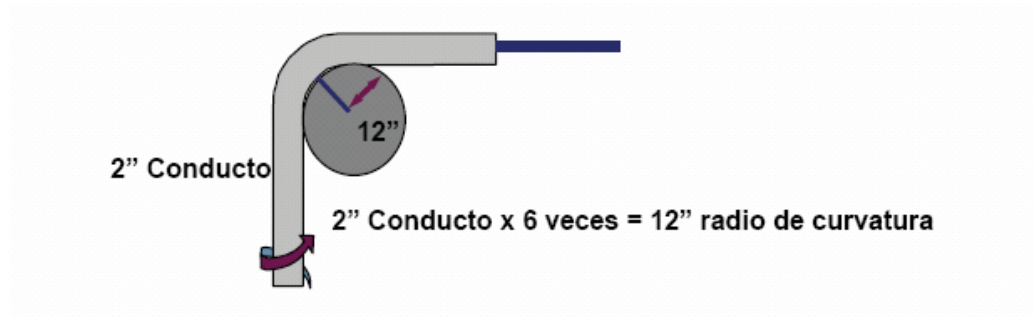


Ilustración 84 - Grado de curvatura

Cuando se utilicen canaletas (estructuras rígidas), el cable de telecomunicaciones deberá ir en compartimiento separado al cableado eléctrico.



Ilustración 85 - Canaleta particionada

Además, se tiene que cuidar el radio de curvatura mediante la colocación de accesorios que cumplan con la normativa (mínimo 4 veces el diámetro de cable UTP).



Ilustración 86 - Angulares de canaletas OUT



Ilustración 87 - Angulares de canaletas IN

Se puede utilizar un máximo de 60% de la capacidad de las canaletas y ducterías, principalmente en curvaturas.

Para las canaletas que están dentro de muebles modulares no es recomendable utilizar más de 40% de su capacidad con cableado.

Toda ductería metálica debe estar conectada al sistema de puesta a tierra.

- Cableado UTP

El modulo de cableado debe cumplir los requerimientos actuales y ayudar a los distintos mantenimientos, facilitar el crecimiento y reubicación de nodos terminales y espacios de administración de la red como son los cuartos de control.

No se deben establecer conexiones como: puentes, empates y empalmes en toda la distribución del cableado.

Tener en cuenta la cercanía de los cables *UTP* con el cableado eléctrico ya que entre más unidos más alto nivel de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.)

Tratar de utilizar *bracket* sobre losas, vigas, etc. Los *bracket* son sujetadores para el cableado backbone que permite alejar a los cables del metal.

La longitud máxima que se puede lograr para la interconecta de cableado horizontal con el vertical que se utiliza en los *racks* de telecomunicaciones es 6m y los *patch cords* que interconectan la salida de un punto de red al nodo terminal en el área de trabajo es de 3m máximo.

Para el recorrido del cable no se puede aplicar una longitud superior a 30 m y dos codos de 90 grados entre cajas de paso.

Que sea resistente a la corrosión.

Debe ser seguro el aterrizaje de todo sistema de canalización metálica.

Deben estar apropiadamente equipados con barreras anti-fuego.

No pueden estar tendidos en las aéreas de ascensores.

La curvatura o capacidad máxima de doblado del cable no debe ser menor a 5 veces el grosor del mismo.

El cable individual debe tener un diámetro máximo de 6.35 mm.

No se debe colocar los cables *UTP* no menos de 1 metro de cualquier fuente electromagnética.

Dentro del techo falso el cable no debe caer sobre las láminas directamente causa daños permanentes en el mismo.

Es recomendable inspeccionar el orden de los cables y utilizar una herramienta propia de impacto para ajustar y cortar el exceso de cable.

- Techo falso

La distancia mínima entre el cable y el techo falso deberá ser 7.6 cm (3")

Las láminas del cielo raso deberán ser móviles y colocadas sobre un altura máxima de 3.6 metros sobre el nivel del piso.

Aéreas de techo falso inaccesibles no deben ser utilizadas como rutas de distribución.

- Pisos falsos

Las áreas de techo falso inaccesibles no deben ser utilizadas como vías de distribución para el cableado.

Se recomienda la existencia de una barrera vertical que soporte toda la estructura de pisos falsos

- Cajetines

En estos también es necesario seguir las indicaciones y recomendaciones de fábrica del producto como son:

Resistencia de presión, aunque es recomendado que los modulares, escritorios, repisas, etc. no se encuentren en contacto con el cajetín.

En caso de incendio saber cuánto tiempo de resistencia al fuego proporcionan.

En el mismo caso de incendio saber que no emita gases tóxicos de contaminación y sofoca miento humanos.

No se puede usar para empalmes de cables o ubicarlos en lugares donde existan esquinas.

Solo utilizar los cajetines que se encuentran bajo el estándar de cableado estructurado.

- Etiquetación

Etiquetar cada cajetín a la par con el punto y cable al que sirve.

Etiquetar cada extremo del cableado. Se debe marcar 30 cm antes de sus extremos.

Etiquetar cada ductería en principio y fin al conjunto de cableado y trayectoria a la que sirve. Se debe marcar 30 cm antes de sus extremos.

Etiquetar cada *racks* y *patch panels*, organizadores y dispositivos de interconexión.

Etiquetar cada punto de red.

Las etiquetas deben ser resistentes al medio ambiente al que van a ser expuestas.

Además deben tener una vida útil mayor o igual al elemento de red al que identifican.

Deben ser impresas por un material mecánico para facilidad de entendimiento de escritura.

- Pruebas de instalación

Verificar la etiquetación existente para cada elemento de red.

Elaborar un documento que detalle el proceso y resultados de pruebas y certificaciones ejecutadas.

Para certificar el sistema de cableado se debe tener en cuenta la presencia de herramientas especializadas: un equipo certificador que se encuentre calibrado con los adaptadores correspondientes al sistema que se desea evaluar y la versión de aplicación o software más actual que este bajo el estándar reconocido.

Es importante para la ejecución de las distintas pruebas colocar el cableado sobre una superficie que no sea conductora de algún elemento nocivo, ya que esto ocasionaría daños permanentes en los cables.

Para evaluaciones de distancias se debe exhibir no menos de 3 dB en la frecuencia de prueba de límite inferior. Es necesario utilizar más de una muestra de longitud para comprobar toda una gama de frecuencia.

Para la certificación de longitudes se debe realizar: determinar la ruta del cable, medir la distancia al punto más lejano y la del punto más cercano, sumar y dividir para 2, Añadir un 10% de holgura al resultado.

La elevación de temperatura para las pruebas de atenuación, *NEXT*, impedancia, capacitancia y resistencia debe ser nivelada y controlada una vez que las mismas hayan finalizado.

- *Recomendación de mantenimiento*

Las etiquetas ubicadas en los distintos elementos de red deben visualizarse fácilmente para realizar cualquier acción de cambio o mantenimiento en el modulo de red.

Establecer un mantenimiento anual de los elementos del cableado de red, especialmente en la revisión de canaletas, ducterías, racks y estado de cajetines y conectores.

3.4. PRUEBAS Y CONTROL

3.4.1. PARAMETROS A CONTROLAR

Se utilizo la herramienta conocida como “tester”, la cual realizo las mediciones de control necesarias para certificación.

La infraestructura de cableado estructura de PANATLANTIC S.A. se rige bajo el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B anteriormente indicado, para el cual existen:

ANSI/TIA/EIA 568-B.1: Cable estándar para telecomunicaciones comerciales.

ANSI/TIA/EIA 568-B.2: Cable estándar doble par de 100 Ohm.

Y también bajo las normas ISO/IEC:

ISO/IEC 118011: Sistema de cableado genérico.

ISO/IEC 14763-1: Administración, documentación y almacenamiento de cableado estructurado.

ISO/IEC 14763-2: Planificación y prácticas de instalación, para la correcta conexión.

ISO/IEC 14763-3: Pruebas de cableado para fibra óptica.

IEC 61935-1: Especificación de las pruebas de cableado de comunicación en la parte de instalación de cable.

IEC 61935-2: Especificación de las pruebas de cableado de comunicación en la parte de tendido de cable y cableado en área de trabajo.

La evaluación aplicada a la red de Panatlantic S.A es determinada bajo los estándares y normas ya indicados, de manera que:

3.4.1.1. Parámetros primarios

3.4.1.1.1. Inspección de las instalaciones

El diámetro del cable terminado es menor de 6.4 mm a lo que pide la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

Posee una tensión de cable de 122.2N, que se encuentra bajo el límite que corresponde a 400 N, establecido por la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

Además se evalúa la longitud de un número representativo de cables par trenzado, el resultado se expresa en metros (m), a continuación el detalle:

Punto #	Esp	Cant horizontal (m)	Cant vertical (m)	Total Utilizado(m)	Longitud máxima (m)	Longitud sobrante (m)
2	Vid	18,07	4	22,07	90	71,93
3	d	0,93	0	0,93	90	89,07
9	vid	13,49	24	37,49	90	76,51
12	vid	15,03	28	43,03	90	74,97
87	d	7,14	4	11,14	90	82,86
88	d	16,13	0	16,13	90	73,87
89	d	11,78	0	11,78	90	78,22
103	d	9,6	4	13,6	90	80,4
104	d	2,95	24	26,95	90	87,05
105	v	1,39	4	5,39	90	88,61
106	d	15,18	0	15,18	90	74,82
107	v	7,14	4	11,14	90	82,86
108	d	6,74	0	6,74	90	83,26
108	d	5,29	28	33,29	90	84,71

Tabla 47 - Cantidad del Cable.

3.4.1.1.2. Atenuación

La atenuación del cableado se verifica a niveles de temperatura elevados entre 40°C y 60°C con el fin de forzar al cable al límite. Los resultados son los siguientes:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB) hasta 50 m	Atenuación en 300 m
A 8.0	2.2	13,42
A 10.0	2.9	17,69
A 16.0	4.2	25,01

Tabla 48 - Atenuación.

Valor limite: 36 dB/305 m en 16 MHz o superior definido por la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

3.4.1.1.3. Atenuación de paradifonía (NEXT)

Bajos el mismo escenario se obtiene los siguientes rangos:

FRECUENCIA (MHz)	Next (dB)	Distancia (m)
A 8.0	52	menor a 50
A 10.0	48	menor a 50
A 16.0	45	menor a 50

Tabla 49 - Atenuación de Paradifonía

Los valores altos en la atenuación de paradifonía representan menor interferencia y mayor rendimiento del cableado.

Límite inferior: 31,78 dB según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

3.4.2. PARÁMETROS SECUNDARIOS

3.4.2.1. Impedancia

Detalla el siguiente resumen de resultados, los cuales están dentro de los valores permitidos que son:

Frecuencia (MHz)	Impedancia (Ohm)
7-15	21-23

Tabla 50 - Impedancia.

Valor limite: 100 Ω a 1-16 MHz según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

3.4.2.2. Capacitancia Mutua

La capacitancia mutua para cualquier par trenzado a 1 kHz y medida a una temperatura de 20 °C, es inferior a 5,1 nF (nano-Faradios) por 100 m. Valor limite: 5.6 nF por 100 m

El desequilibrio de la capacitancia a tierra a 1 kHz de cualquier par no sobrepasa los 278,4 pF (pico-Faradios) por 100 metros a una temperatura de 20°C.

Valor límite: 330 pF por 100 metros según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

3.4.2.3. Resistencia DC

La resistencia de cualquier conductor a lo largo de toda la red, no presenta cantidades mayores a 8.20 Ohm por 100 m a una temperatura de 20 °C; siendo el limite 10 Ω / 100 m según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

3.4.3. PARAMETROS EXTRAS

3.4.3.1. Retardo en propagación

La demora de propagación de cualquier par trenzado *UTP* en Panatlantic S.A. a 10 MHz, no excede 4,2 ns/m.

Valor limite: 5.7 ns/m según la norma según la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES

La metodología descrita permite aplicar sistemas de cableado estructurado UTP Categoría 6 ejecutables y susceptibles de aplicación para diferente número de usuarios y con distintos niveles de complejidad.

Siguiendo ordenadamente las etapas detalladas en la metodología se logra con certeza la construcción de un sistema de cableado estructurado UTP categoría 6 confiable y seguro.

La recopilación de la norma técnica EIA/TIA 568B brinda una ventaja y un soporte en la creación de cada sistema de cableado estructurado UTP categoría 6 a implementar.

La tecnología detallada para redes de cableado UTP, constituye una solida base para el mejoramiento de transmisión de paquetes de datos y voz.

El cableado estructurado UTP categoría 6 constituye una forma ordenada, segura y viable de conexión para formar una red con diferentes necesidades y requerimientos, como los son datos, voz y video.

Este criterio de administrar una red ordenada se obtiene de las normas a la que esta misma se encuentra sujeta, en este caso EIA/TIA 568B el cual nos permite seguir un parámetro de ordenanzas a ser desarrollaras, por esto también existe una mayor seguridad en certificar esta red ya que los parámetros a seguir fueron sujetos a una norma internacional.

Haberse incluido un ejemplo práctico y real demuestra que a metodología descrita en los capítulos anteriores garantiza el correcto funcionamiento de los procesos de comunicación usados por los usuarios de la infraestructura de cableado estructurado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el seguimiento de esta metodología de sistema de cableado estructurado UTP 6 para su implementación o actualización.

ANEXOS A

CARTAS REFERENCIALES

Carta de solicitud de acceso



Ilustración 88 - Carta de solicitud de acceso

Carta de contestación

Quito, 18 de marzo del 2008

Señores:
Marco Almeida Baldus
Christian Paredes Burnham
Ciudad.

De mi consideración:

Dando contestación a su atenta comunicación de fecha 15 de marzo del 2008, mediante la cual se me solicita autorización para ingresar a PANATLANTIC S.A. y apertura de información para ser considerada en la elaboración de su tesis de grado, al respecto, indico que se autoriza lo solicitado, para acceder a las aéreas requeridas.

Atentamente,



Ing. Fabián Aragundi
DIRECTOR DE INFORMATICA
PANATLANTIC S.A.



Ilustración 89 - Carta de contestación

ANEXOS B

NORMAS Y ESTÁNDARES

ESTÁNDARES DE CABLEADO

En el caso de estudio para PANATLANTIC S.A. es utilizado el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B para el cual existen:

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones, Parte 1: Requerimientos Generales, (Mayo 2001).

B.1-1: Radio de Curvatura Mínimo para Cables de 4 Pares *UTP* y *ScTP*, julio, 2001.

B.1-2: Requerimientos Generales *Addendum* y requerimientos de conexión subterráneo para cableado doble par horizontal apantallado.

B.1-3: Requerimientos Generales *Addendum* y canal de atenuación y distancias que soporta para aplicaciones de fibra óptica (Febrero 2003).

B.1-4: Requerimientos Generales *Addendum* y reconocimiento de Categoría 6 y laser de 850 nm optimizando 50/125 μm de cableado multimodo de fibra óptica (Febrero 2003).

B.1-5: Requerimientos Generales *Addendum* y cableado de Telecomunicaciones para telecomunicaciones enclustradas (Marzo 2004).

B.1-7: Requerimientos Generales *Addendum* y guía para mantenimiento de conectores de polaridad (Enero 2006).

TIA/EIA-568-B.2 Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones, Componentes de cable de par trenzado balanceado (Diciembre 2003).

B.2-1: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 1* – Rendimiento de transmisión y especificaciones para cable Categoría 6 de 4 pares de 100 ohm (Junio 2002).

B.2-2: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 2* – revisión de sub clausulas (Diciembre 2001).

B.2-3: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 3* – Consideraciones adiciones para perdidas de inserción y perdida de retorno (Marzo 2002).

B.2-4: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 4* – Requerimientos de rehabilitación de conexión de suelda para equipos de cobre (Junio 2002).

B.2-5: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 5* – Correcciones del estándar TIA/EIA-568-B.2 (Enero 2003).

B.2-6: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 6* – Procedimientos relacionados con componentes de retardo de la categoría 6 (Diciembre 2003).

B.2-11: Cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones Parte 2: Componente de cableado de par trenzado *Addendum 7* – Especificación de 4 Pares UTP y cableado SCTPS (Diciembre 2005).

TIA/EIA-568-3 Estándares de componentes de cableado de fibra óptica (Abril 2002).

TIA/EIA-568-3.1 Estándares de componentes de cableado de fibra óptica – *Addendum 1* – Especificaciones de rendimiento de transmisión adicional para cables de fibra óptica de 50/125 μm (Abril 2002).

TIA-569-B Espacios y vías de cableado para edificios comerciales de Telecomunicaciones (Octubre 2004).

NORMAS ISO DE CABLEADO

Todos los parámetros a evaluar para el control y prueba del cableado estructurado de PANATLANTIC S.A. son desarrollados en base a las siguientes normas:

ISO/IEC 118011: El cual maneja solo el sistema de cableado genérico.

ISO/IEC 14763-1: Esta norma se encarga de la administración, documentación y almacenamiento de cableado estructurado.

ISO/IEC 14763-2: Aquí se planifica y se realizan prácticas de instalación, para ver la correcta conexión y corresponder al esquema de cableado de red.

ISO/IEC 14763-3: Corresponde a las pruebas de cableado para fibra óptica.

IEC 61935-1: Especificación de las pruebas de cableado de comunicación con balance, esto de acuerdo a la norma IEC 118011 en la parte de instalación de cable.

IEC 61935-2: Especificación de las pruebas de cableado de comunicación con balance, esto de acuerdo a la norma IEC 118011 en la parte de tendido de cable y cableado en área de trabajo.

NORMAS DE CERTIFICACIÓN

Es necesario tomar en cuenta para una adecuada certificación ciertos requerimientos como:

De acuerdo a las especificaciones definidas en el estándar TIA CAT 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1), se requiere que cada enlace debe ser testeado.

Deberán ser testeados de igual manera los enlaces en un 100%, los cuales se realizan con un inicio desde el gabinete de distribución intermedio (*IDF*) hasta la caja de pared en el área de trabajo.

Cualquier tipo de enlace fallido debe ser corregido y re-testeado.

También con esto deberán cumplir con las especificaciones definidas en el estándar TIA CAT6 y a la finaliza con de las pruebas de verificación se incluirán las respectivas documentaciones.

Deben llevar a cabo las pruebas de acreditación y capacitación sólo el personal calificado que tenga la certificación correspondiente.

Lo correspondiente a herramientas de medición como el *tester*, los adaptadores y los terminadores deben cumplir con los requerimientos del estándar TIA correspondiente a la categoría del cable. Claro que este debe cumplir con todos los periodos de calibración y mantenimiento propuestos por el fabricante del producto, para cumplir con las especificaciones de fábrica del equipo.

Las pruebas individuales realizadas sobre un determinado enlace dan el índice de éxito o falla sobre la prueba del mismo.

ANEXOS C

- Planta Baja

Planta Baja				
Punto #	Esp.	Cant. horizontal(m)	cant. vertical(m)	Total(m)
106	d	6,5900	28	34,5900
107	d	2,8176	28	30,8176
108	d	5,29	28	33,2900
90	v	6,5900	28	34,5900
91	v	2,8176	28	30,8176
92	v	5,29	28	33,2900
11	vid	13,49	28	41,4900
12	vid	15,03	28	43,0300
13	vid	11,28	28	39,2800
total puntos	9	69,1952		321,1952

Tabla 51 – Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Planta Baja.

- Mezanine

Mezanine				
Punto #	Esp	cant horizontal (m)	cant vertical(m)	total (m)
104	D	2,9500	24	26,9500
105	D	6,7869	24	30,7869
88	V	2,9500	24	26,9500
89	V	6,7869	24	30,7869
9	vid	13,4927	24	37,4927
10	vid	15,11	24	39,1100
total puntos	6	48,0765		192,0765

Tabla 52 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Mezanine.

- Sexto Piso

Sexto Piso				
Punto #	Esp	Cant horizontal(m)	Cant vertical(m)	total(m)
74	d	4,3500	4	8,3500
75	d	0,7515	4	4,7515
76	d	1,3900	4	5,3900

77	d	1,39	4	5,3900
78	d	2,95	4	6,9500
79	d	2,95	4	6,9500
80	d	21,2471	4	25,2471
81	d	21,88	4	25,8800
82	d	21,01	4	25,0100
83	d	17,2599	4	21,2599
84	d	7,138	4	11,1380
85	d	7,138	4	11,1380
86	d	7,138	4	11,1380
87	d	7,138	4	11,1380
88	d	7,99	4	11,9900
89	d	7,99	4	11,9900
90	d	7,99	4	11,9900
91	d	7,99	4	11,9900
92	d	11,1	4	15,1000
93	d	11,1	4	15,1000
94	d	11,1	4	15,1000
95	d	11,1	4	15,1000
96	d	9,26	4	13,2600
97	d	9,26	4	13,2600
98	d	9,26	4	13,2600
99	d	9,26	4	13,2600
100	d	9,6	4	13,6000
101	d	9,6	4	13,6000
102	d	9,6	4	13,6000
103	d	9,6	4	13,6000
63	v	4,3622	4	8,3622
64	v	2,96	4	6,9600
65	v	1,39	4	5,3900
66	v	21,88	4	25,8800
67	v	17,2599	4	21,2599
68	v	7,138	4	11,1380
69	v	7,138	4	11,1380
70	v	7,138	4	11,1380
71	v	7,138	4	11,1380
72	v	7,99	4	11,9900
73	v	7,99	4	11,9900
74	v	7,99	4	11,9900
75	v	7,99	4	11,9900
76	v	11,1	4	15,1000
77	v	11,1	4	15,1000
78	v	11,1	4	15,1000
79	v	11,1	4	15,1000

80	v	9,26	4	13,2600
81	v	9,26	4	13,2600
82	v	9,26	4	13,2600
83	v	9,26	4	13,2600
84	v	9,6	4	13,6000
85	v	9,6	4	13,6000
86	v	9,6	4	13,6000
87	v	9,6	4	13,6000
7	vid	11,16	4	15,1600
8	vid	11,37	4	15,3700
9	vid	10,327	4	14,3270
total puntos	58	536,5916		768,5916

Tabla 53 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Sexto Piso.

- Séptimo Piso

Punto #	Esp	Séptimo Piso		Total(m)
		cant horizontal(m)	Cant vertical(m)	
1	d	0,9341	0	0,9341
2	d	0,9341	0	0,9341
3	d	0,9341	0	0,9341
4	d	0,9341	0	0,9341
5	d	0,9341	0	0,9341
6	d	0,9341	0	0,9341
7	d	1,4954	0	1,4954
8	d	1,4954	0	1,4954
9	d	1,4954	0	1,4954
10	d	5,6	0	5,6000
11	d	4,92	0	4,9200
12	d	5,53	0	5,5300
13	d	6,33	0	6,3300
14	d	7,3	0	7,3000
15	d	9,9471	0	9,9471
16	d	11,4573	0	11,4573
17	d	13,67	0	13,6700
18	d	20,66	0	20,6600
19	d	17,65	0	17,6500
20	d	7,52	0	7,5200
21	d	8,7	0	8,7000
22	d	1,65	0	1,6500
23	d	4,62	0	4,6200
24	d	16,13	0	16,1300
25	d	17,74	0	17,7400
26	d	11,78	0	11,7800

27	d	11,78	0	11,7800
28	d	11,78	0	11,7800
29	d	11,78	0	11,7800
30	d	15,18	0	15,1800
31	d	15,18	0	15,1800
32	d	15,18	0	15,1800
33	d	15,18	0	15,1800
34	d	6,74	0	6,7400
35	d	6,74	0	6,7400
36	d	6,74	0	6,7400
37	d	6,74	0	6,7400
38	d	10,09	0	10,0900
39	d	10,09	0	10,0900
40	d	10,09	0	10,0900
41	d	10,09	0	10,0900
42	d	10,1	0	10,1000
43	d	10,1	0	10,1000
44	d	10,1	0	10,1000
45	d	10,1	0	10,1000
46	d	16	0	16,0000
47	d	16	0	16,0000
48	d	16	0	16,0000
49	d	16	0	16,0000
1	v	1,4954	0	1,4954
2	v	4,92	0	4,9200
3	v	6,33	0	6,3300
4	v	9,9471	0	9,9471
5	v	11,4573	0	11,4573
6	v	13,67	0	13,6700
7	v	20,66	0	20,6600
8	v	17,65	0	17,6500
9	v	7,52	0	7,5200
10	v	8,7	0	8,7000
11	v	1,65	0	1,6500
12	v	4,62	0	4,6200
13	v	16,13	0	16,1300
14	v	17,74	0	17,7400
15	v	11,78	0	11,7800
16	v	11,78	0	11,7800
17	v	11,78	0	11,7800
18	v	11,78	0	11,7800
19	v	15,18	0	15,1800
20	v	15,18	0	15,1800
21	v	15,18	0	15,1800
22	v	15,18	0	15,1800

23	v	6,74	0	6,7400
24	v	6,74	0	6,7400
25	v	6,74	0	6,7400
26	v	6,74	0	6,7400
27	v	10,09	0	10,0900
28	v	10,09	0	10,0900
29	v	10,09	0	10,0900
30	v	10,09	0	10,0900
31	v	10,1	0	10,1000
32	v	10,1	0	10,1000
33	v	10,1	0	10,1000
34	v	10,1	0	10,1000
35	v	16	0	16,0000
36	v	16	0	16,0000
37	v	16	0	16,0000
38	v	16	0	16,0000
3	vid	12,33	0	12,3300
4	vid	13,48	0	13,4800
5	vid	19,02	0	19,0200
6	vid	5,49	0	5,4900
total puntos	91	921,4450		921,4450

Tabla 54 - Total puntos y longitud de cable UTP CAT. 6 Séptimo Piso.

- Octavo Piso

Octavo Piso				
Punto #	Esp.	Cant horizontal (m)	Cant vertical(m)	Total(m)
50	d	2,8200	4	6,8200
51	d	3,55	4	7,5500
52	d	11,6300	4	15,6300
53	d	10,02	4	14,0200
54	d	22,93	4	26,9300
55	d	24,27	4	28,2700
56	d	20,6	4	24,6000
57	d	15,31	4	19,3100
58	d	3,56	4	7,5600
59	d	4,1	4	8,1000
60	d	6,45	4	10,4500
61	d	6,45	4	10,4500
62	d	11,55	4	15,5500
63	d	11,55	4	15,5500
64	d	16,97	4	20,9700
65	d	22,13	4	26,1300
66	d	14,9	4	18,9000
67	d	14,9	4	18,9000
68	d	14,9	4	18,9000

69	d	14,9	4	18,9000
70	d	11,26	4	15,2600
71	d	11,26	4	15,2600
72	d	11,26	4	15,2600
73	d	11,26	4	15,2600
39	v	2,8200	4	6,8200
40	v	3,55	4	7,5500
41	v	11,6300	4	15,6300
42	v	10,02	4	14,0200
43	v	10,02	4	14,0200
44	v	22,93	4	26,9300
45	v	24,27	4	28,2700
46	v	20,6	4	24,6000
47	v	15,31	4	19,3100
48	v	3,56	4	7,5600
49	v	4,1	4	8,1000
50	v	6,45	4	10,4500
51	v	11,55	4	15,5500
52	v	11,55	4	15,5500
53	v	16,97	4	20,9700
54	v	22,13	4	26,1300
55	v	14,9	4	18,9000
56	v	14,9	4	18,9000
57	v	14,9	4	18,9000
58	v	14,9	4	18,9000
59	v	11,26	4	15,2600
60	v	11,26	4	15,2600
61	v	11,26	4	15,2600
62	v	11,26	4	15,2600
1	vid	6,59	4	10,5900
2	vid	18,07	4	22,0700
total puntos	50	625,2900		825,2900

Tabla 55 – Total puntos y longitud de cable UTP CAT.6 Octavo Piso.

ANEXOS D

FOTOS DEL DESARROLLO DEL CABLEADO



Ilustración 90 - Infraestructura inicial del proyecto área de equipos



Ilustración 91 - Infraestructura inicial del proyecto área administrativa



Ilustración 92 - Tendido de Ductería



Ilustración 93 - Paso de Ductería a través de columnas



Ilustración 94 - Paso de Ductería evadiendo columnas

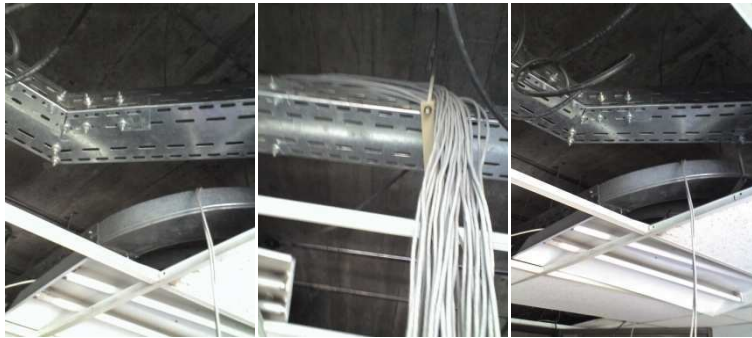


Ilustración 95 - Tendido de cable horizontal por Ductería



Ilustración 96 – Tendido de cable vertical por Ductería



Ilustración 97 - Tendido pasando por techo falso



Ilustración 98 - Techo Falso inicio



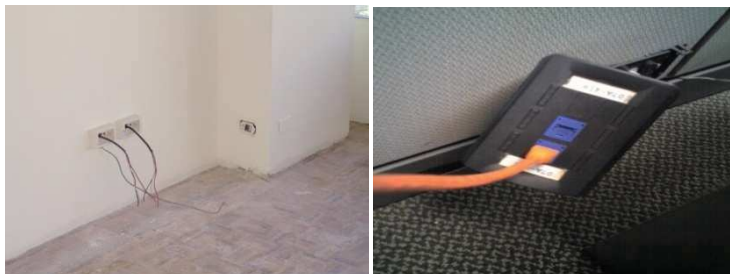
Ilustración 99 - Cámaras de Seguridad



Antes

Después

Ilustración 100 - Pisos Falsos



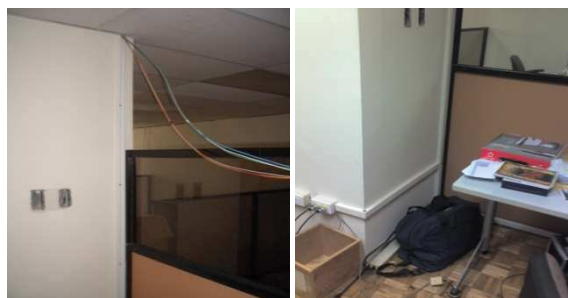
Antes

Después

Ilustración 101 - Tomas y Cajetines



Ilustración 102 - Techo Falso finalizado



Antes

Después

Ilustración 103 - Tendido de Cajetín



Antes

Después

Ilustración 104 - Puesta de canaletas vertical



Antes

Después

Ilustración 105 – Oficina



Ilustración 106 - Tendido de cable en los racks



Ilustración 107 - Ductería y llegada a Equipos



Ilustración 108 - Ductería y llegada a Seguridad



Ilustración 109 - Estaciones de trabajo operativas

ANEXOS E

PLANTILLA DE PRESUPUESTO

La guía para establecer el presupuesto del proyecto la cual debe ser adquirida, se encuentra en la plantilla de cálculo, establecida por parte de la Cámara de la Construcción.

Costo unitario – Elementos A, B y C

A: MATERIALES					U.	GI.	
DESCRIPCION	CANT. NETA	CANT. USADA	U.	P.U. Neto	P.U.	P.T.	
Lista de materiales	Cantidad total de material a usar	Cantidad usa de material (Cant. total / Número de Puntos de red)	Unidad De medida	Precio Unitario real de venta al público	Precio Unitario Ofertado (P.U Neto x % de riesgo Entre 8-12)	Precio total (PU. x. Cant. Usada)	
SUBTOTAL MATERIALES:						Suma de PT	
B : MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	Categoría	No.	JN/H	FSR	JR/H	H/H	COSTO
Técnico	4	Número de	Valores fijados por la Cámara de la Construcción según la categoría del trabajador			Valor de pago acordado con el trabajador	pago= (No.) x (JR/H) x (H/H)
Ayudante	2	personas por					
Peón	1	trabajador					
SUBTOTAL MANO DE OBRA:							Suma
C : EQUIPO	CANT.	U.	H/E	P.U.	P.T.		
Herramienta de mano	Cantidad	Lote	-	-	0 – 10 % del valor de las herramientas		
Equipo	equipo	Lote	-	-			
SUBTOTAL EQUIPO:					Suma P.T (no debe ser sobrepasar el 10% de valor de SUBTOTAL DE MATERIALES)		
SUBTOTAL :							
D : Costo Directo :		(A+B+C)					
E: Costos Indirectos		(A+B+C) x (8 a 12)%					
F: COSTO TOTAL :		suma total (D+E)					
		\$					

Presupuesto de construcción

POS.	RUBRO	CANT.	U.	P.U. US \$.	P.T.US \$.
1	Costo unitario Elemento A	Número		precio	Precio
2	Costo unitario Elemento B	total	unidad	unitario	(Cant. x
3	Costo unitario Elemento C	por		obtenido por	P.U. US)
4	...	elemento		elemento	
TOTAL : INSTALACIONES VOZ, DATOS Y VIDEO					Suma P.T.US
Impuestos					12%
VALOR FINAL					Valor (Suma P.T.US x12%)

BIBLIOGRAFÍA

PAGINAS ELECTRONICAS:

Consideraciones de materiales de cableado

www.reycon.com/docs/BCA/AMP/Doc09_Cat6_UTP_System_Catalog.pdf

Referencias de Apoyo

www.adonde.com/peru-peru/redes-instalacion-mantenimiento-cableado-estructurado/

Category 6 UTP Cabling System

www.avancetelecom.com/downloads/catalogoadvance2008cat6.pdf

www.lanshack.com/cat5e-tutorial.aspx

LIBROS:

ADMINISTRATIVOS DE LA JUNTA DE ANDALUCIA, Turno Libre, Temario. Volumen III, Edición 2005.

AMPLIAR, REPARAR Y CONFIGURAR SU PC, Editorial Marcombo, 2 Edición, **T.Eggeling, Harald Frater.**

AYUDANTE TECNICO DE INFORMATICA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA, Editorial MAD, **Juan Desongles Corrales.**

AUTÓMATAS PROGRAMABLES - ENTORNO Y APLICACIONES, Editorial Thomson, **Enrique Mandado.**

CONOCIMIENTOS Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA DIRECCIÓN COMERCIAL, Editorial ESIC, **Eva I Fernández Gómez.**

COMUNICACIONES INDUSTRIALES CON SIMATIC S7, Editorial Universidad Politécnica de Valencia, **Víctor M. Sempere Payá, Sergio Cerdá Fernández.**

EQUIPOS MICROINFORMATICOS Y TERMINALES DE TELECOMUNICACIÓN, Editorial Thomson, 6ta Edición.

EQUIPOS MICROINFORMATICOS Y TERMINALES DE TELECOMUNICACIÓN, Editorial Thomson, 5 Edición, **Isidoro Berral Montero**.

FUNDAMENTOS E INGENIERÍA DE LAS PUESTAS A TIERRA: RESPUESTAS ANTE FALLAS, Editorial universidad de Antioquia, **Germán Moreno Ospina, Jaime Alejandro Valencia Velásquez**.

INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES EN LA EMPRESA, Editorial ESIC, **Carmen de Pablos Heredero**.

INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES MODERNAS, Editorial Limusa, **Enrique Herrera Pérez**.

INTRODUCCION A LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACION: DE LA MANIPULACIÓN DE DATOS A TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN, **Behrouz A. Forouzan**.

LAN WIRING: AN ILLUSTRATED NETWORK CABLING, Editorial McGraw-Hill, 2da Edición 2000, **James Trulove**.

LAN WIRING, Editorial McGraw-Hill, 3ra Edición 2005, **James Trulove**.

NATIONAL ELECTRICAL CODE HANDBOOK, Editorial NEC, 8va Edición 1999.

PEONES DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA, Editorial MAD-Eduforma.

REDES DE COMPUTADORAS, Editorial Person – Prentice Hall 2003, 4ta Edición, **Andrew S. Tanenbaum, Elisa Núñez Ramos**.

REDES DE ÁREA LOCAL: INFORMÁTICA: ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS, Editorial Thomson, 2 da Edición, **Antonio Blanco Solsona**.

REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES, Editorial Thomson - Paraninfo, **José Manuel Huidobro Moya**.

SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, Editorial Prentice Hall, 4ta Edición, **Wayne Tomasi, Gloria Mata Hernández, Virgilio González Pozo, Gonzalo Duchén Sánchez.**

SISTEMAS TELEMÁTICOS: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICO, Editorial Thomson, 3ra Edición, **José Manuel Huidobro Moya.**

SISTEMAS DE BASES DE DATOS: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, 5ta Edición, **Peter Rob, Carlos Coronel.**

SISTEMAS ELECTRONICOS DE INFORMACION: EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO, Editorial Thomson, 5ta Edición, **José Manuel Alonso García.**

TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS, Editorial LIMUSA 2003, **Enrique Herrera.**

TELEINFORMÁTICA PARA INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN, Editorial Revertè SA, 2da Edición, **Antonio Ricardo Castro.**

UXILIARES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, Volumen 2.