



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS

Tema:

“DATA CENTER PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN DE DATOS EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y REDES DE COMUNICACIÓN (DISIR) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales e Informáticos

AUTOR: Diana Carolina Córdova Flores

TUTOR: Ing. M.Sc. David Guevara

Ambato - Ecuador

Julio 2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Data Center para mejorar la Infraestructura de Comunicación de Datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”, de la señorita Diana Carolina Córdova Flores, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigado reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art.16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio del 2012

EL TUTOR

Ing. M.Sc. David Guevara

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “Data Center para mejorar la Infraestructura de Comunicación de Datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Julio del 2012

Diana Carolina Córdova Flores
CC: 180425798-6

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. M.Sc. Oswaldo Paredes, Ing. Pilar Urrutia, Ing. Teresa Freire, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “DATA CENTER PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN DE DATOS EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y REDES DE COMUNICACIÓN (DISIR) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”, presentado por la señorita Diana Carolina Córdova Flores de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes, M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Pilar Urrutia

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Teresa Freire

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo va dedicado a DIOS por darme la vida, el don de la sabiduría y porque a pesar de las adversidades difíciles que he vivido nunca dejó que las mismas me derrotaran.

A mis padres, quienes forjaron mi educación con valores y conocimientos, por su esfuerzo y sacrificio que realizaron a fin de brindarme el enorme apoyo que constantemente necesité para alcanzar la meta tan importante en mi vida.

Hago un reconocimiento y dedico esta tesis a todas aquellas personas y en especial a mi novio Ricardo que de alguna forma estuvieron a mi lado con su comprensión, apoyo y amor.

Diana Carolina

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a DIOS por la salud y la vida que me ha regalado.

Mi sentimiento de gratitud infinita hacia mi familia por ser guía imprescindible en mi formación personal. Nunca podré pagar tanta riqueza recibida a lo largo de mi vida y siempre estaré profundamente agradecida.

A mi querida Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, a todo su personal académico y administrativo que supieron inculcarme los conocimientos para culminar mi carrera.

Un sincero agradecimiento al Ing. David Guevara, tutor de este proyecto, por todo el tiempo que me ha dedicado, por sus valiosos conocimientos y su amistad.

De igual manera al Ing. Wilian Andrade por el apoyo brindado que me permitió realizar de una manera correcta el presente trabajo.

Finalmente a mis amigos verdaderos con quienes compartí momentos de alegría y tristeza.

Diana Carolina

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
AUTORÍA.....	ii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xviiiv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
INTRODUCCIÓN	xviii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema:	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico	3
1.2.3 Prognosis.....	5
1.2.4 Formulación del Problema	6
1.2.5 Preguntas Directrices	6
1.2.6 Delimitación del Problema.....	6
1.3. Justificación	7
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos.....	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	9
--------------------------------------	---

2.2	Fundamentación Legal	12
2.3	Categorías fundamentales	14
2.3.1	Fundamentación Teórica de la Variable Independiente: Data Center	18
2.3.1.1	ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE COMUNICACIONES	18
2.3.1.2	ESTÁNDARES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DATA CENTER... ..	25
2.3.1.3	DATA CENTER	31
2.3.2	Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente: Infraestructura de comunicación de datos.	37
2.3.2.1	INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN DE DATOS	37
2.3.2.2	SISTEMAS DISTRIBUIDOS.....	41
2.3.2.3	SISTEMAS OPERATIVOS DE RED	45
2.4	Hipótesis	46
2.5	Variables	46
2.5.1	Variable Independiente	46
2.5.2	Variable Dependiente.....	46

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	Enfoque	47
3.2	Modalidad de la Investigación	47
3.2.1	Investigación Bibliográfica – Documental.....	47
3.2.2	Investigación de Campo.....	48
3.2.3	Proyecto Factible.....	48
3.3	Niveles o Tipos de Investigación	48
3.3.1	Exploratorio	48
3.3.2	Descriptivo	48
3.3.3	Asociación de variables	49
3.4	Población y Muestra	49
3.4.1	Población.....	49
3.4.2	Muestra	50
3.5	Operacionalización de Variables	50
3.5.1	Variable Independiente: Centro de Datos (Data Center)	51
3.5.2	Variable dependiente: Infraestructura de comunicación de datos.....	52

3.6	Recolección de información.....	53
3.6.1	Plan de recolección de información	53
3.7	Procesamiento y análisis de la Información.....	53
3.7.1	Plan que se empleará para procesar la información recogida	53
3.7.2	Plan de análisis e interpretación de los resultados	53

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Encuesta	54
4.2	Resultado de la Entrevista.....	72
4.3	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	73
	Paso 1. Planteamiento de la Hipótesis	73
	Paso 2. Nivel de Significación	74
	Paso 3. Determinar las frecuencias observadas y esperadas	74
	Paso 4. Selección del estadístico.....	75
	Paso 5. Región de aceptación y rechazo	76
	Paso 6. Decisión.....	77

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	CONCLUSIONES	78
5.2.	RECOMENDACIONES.....	79

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1	DATOS INFORMATIVOS	80
6.1.1	Título.....	80
6.1.2	Institución Ejecutora	80
6.1.3	Beneficiarios	80
6.1.4	Ubicación	80
6.1.5	Equipo técnico responsable:.....	81
6.2	ANTECEDENTES	81
6.3	JUSTIFICACIÓN	81
6.4	OBJETIVOS	83

6.4.1	GENERAL.....	83
6.4.2	ESPECÍFICOS.....	83
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	83
6.5.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA O TECNOLÓGICA.....	83
6.5.2	FACTIBILIDAD HUMANA U OPERATIVA.....	86
6.5.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	86
6.6	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	87
6.6.1	Definición de Data Center.....	87
6.6.2	Tipos de Centros de datos.....	87
6.6.3	Consideraciones de Riesgo.....	87
6.6.4	Amenazas al Data Center.....	88
6.6.5	Diseño de un Data Center.....	88
6.6.6	Sistema de Piso Falso o Piso elevado.....	89
6.6.7	Norma ANSI/TIA 942.....	90
6.6.8	Entendiendo los tiers.....	92
6.6.9	Subsistema de Telecomunicaciones.....	97
6.6.9.1	Rack o gabinetes.....	97
6.6.9.2	Distribución en el Data Center:.....	98
6.6.9.3	Métodos de conexión.....	99
6.6.10	Subsistema Eléctrico.....	101
6.6.11	Subsistema Mecánico.....	102
6.6.12	Sistema de detección de inundaciones.....	102
6.6.13	Sistema de Puesta a Tierra.....	103
6.7	METODOLOGÍA.....	107
6.8	MODELO OPERATIVO.....	110
6.8.1	Análisis de la situación actual de la infraestructura de comunicaciones.....	110
6.8.2	Principios que el diseño debe cumplir.....	123
6.8.3	Requerimientos de diseño.....	124
6.8.3.1	Tipo de Data Center.....	124
6.8.3.2	Nivel de redundancia (Tier).....	124
6.8.4	Subsistemas de un Data Center.....	125
6.8.4.1	A nivel de Arquitectura.....	125
6.8.4.2	A nivel Mecánico.....	142

6.8.4.3	A nivel Eléctrico	162
6.8.4.4	A nivel de Telecomunicaciones	176
6.9	PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA EL DATA CENTER	184
6.10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA	191
6.10.1	Conclusiones	191
6.10.2	Recomendaciones.....	192
BIBLIOGRAFÍA.....		194
	Información Bibliográfica de Libros.....	194
	Información Bibliográfica de Internet.....	195
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		199
ANEXOS.....		211

ANEXOS

ANEXO 1: Estructura de la Entrevista.....	212
ANEXO 2: Estructura de la Encuesta.....	215
ANEXO 3: Visita Técnica al Data Center de la Universidad de Chimborazo “UNACH”.	217
ANEXO 4: Ubicación Data Center.....	219
ANEXO 5: Sistema Iluminación.....	220
ANEXO 6: Sistema Seguridad.....	221
ANEXO 7: Aire acondicionado.....	222
ANEXO 8: Sistema de Incendios.....	225
ANEXO 9: Tomacorrientes UPS.....	226
ANEXO 10: Tomacorrientes Tablero Eléctrico.....	227
ANEXO 11: Tablero Eléctrico.....	228
ANEXO 12: Puesta a Tierra.....	229
ANEXO 13: Cableado de Datos.....	230
ANEXO 14: Vista Frontal Data Center.....	231
ANEXO 15: Data Center UTA.....	232
ANEXO 16: Vista Lateral del Data Center.....	233

ÍNDICE DE FIGURAS

N° Figura	Descripción	Pág.
Figura N° 1.1:	Relación: Causa-Efecto (Árbol de Problemas)	3
Figura N° 2.1:	Red de Inclusiones Conceptuales	15
Figura N° 2.2:	Constelación de Ideas de la Variable Independiente	16
Figura N° 2.3:	Constelación de Ideas de la Variable Dependiente	17
Figura N° 4.1:	Equipos de comunicaciones con seguridades	55
Figura N° 4.2:	Procesos de respaldo y restauración	56
Figura N° 4.3:	Medios de transmisión testeados y etiquetados	57
Figura N° 4.4:	Red escalable, redundante y segura	58
Figura N° 4.5:	Pérdidas de información	59
Figura N° 4.6:	Causas para que exista Pérdida de datos	60
Figura N° 4.7:	Mecanismos de seguridad en la red	61
Figura N° 4.8:	Seguridades contra desastres naturales	62
Figura N° 4.9:	Alarmas para detectar problemas	63
Figura N° 4.10:	UPS para la pérdida del suministro eléctrico	64
Figura N° 4.11:	Sistema de enfriamiento y aire acondicionado	65
Figura N° 4.12:	Mecanismos para la seguridad física	66
Figura N° 4.13:	Mecanismos para el rendimiento de la red	67
Figura N° 4.14:	Pérdidas económicas	68
Figura N° 4.15:	Problemas de seguridad en la red	69
Figura N° 4.16:	Piso y techo falso	70
Figura N° 4.17:	Estándares para proteger a los equipos de cómputo	71
Figura N° 4.18:	Verificación de hipótesis	717
Figura N° 6.1:	Elementos de un Piso Técnico	90
Figura N° 6.2:	Esquema de un Data Center	99
Figura N° 6.3:	Conexión directa	100
Figura N° 6.4:	Interconexión	100
Figura N° 6.5:	Conexión cruzada	100
Figura N° 6.6:	Detección de inundaciones	103
Figura N° 6.7:	Puesta a Tierra para Telecomunicaciones	107
Figura N° 6.8:	Metodología Data Center	108

Figura N° 6.9: Planeación de un Data Center	109
Figura N° 6.10: Acceso al área de servidores de la red del DISIR	110
Figura N° 6.11: Ingreso al área de servidores	111
Figura N° 6.12: Piso del área	111
Figura N° 6.13: Techo del área	112
Figura N° 6.14: Ubicación del cuarto de servidores	112
Figura N° 6.15: Elementos activos de comunicación	113
Figura N° 6.16: Sistema de aire acondicionado de confort.....	114
Figura N° 6.17: Cables.....	114
Figura N° 6.18: Caja de control eléctrico	115
Figura N° 6.19: UPS	115
Figura N° 6.20: Servidor Blade	116
Figura N° 6.21: Servidor Proxy	116
Figura N° 6.22: Servidores: Utamático, Pruebas de aptitud académica,etc.....	117
Figura N° 6.23: Espacio del área de servidores	117
Figura N° 6.24: Generadores eléctricos	118
Figura N° 6.25: Equipo de enfriamiento.....	118
Figura N° 6.26: Área de servidores Proxy, E-learning	120
Figura N° 6.27: Servidores: DNS, Aula Virtual, Respaldo de notas y pruebas	120
Figura N° 6.28: Aire acondicionado DISIR.....	121
Figura N° 6.29: Cables en el backbone del DISIR	121
Figura N° 6.30: Rack ingahurco	122
Figura N° 6.31: Servidores: Rectorado – Réplica de BDD.....	122
Figura N° 6.32: Textura en paredes	131
Figura N° 6.33: Lámpara fluorescentes	132
Figura N° 6.34: Lámpara de emergencia	132
Figura N° 6.35: Puerta de seguridad	135
Figura N° 6.36: Figura Sistema biométrico	136
Figura N° 6.37: Equipo modular modelo NETBOTZ 550.....	139
Figura N° 6.38: Equipo KVM.....	141
Figura N° 6.39: Aire acondicionado de precisión.....	146
Figura N° 6.40: Inyección de aire	147
Figura N° 6.41: Sirena con luz estroboscópica y pulsador manual.....	149

Figura N° 6.42: Instalación de una central de incendios.....	150
Figura N° 6.43: Consola o panel de control.....	151
Figura N° 6.44: Detectores fotoeléctricos de humos	152
Figura N° 6.45: Cilindro de gas ECARO 25.....	154
Figura N° 6.46: Piso Falso Metálico Antiestático.....	156
Figura N° 6.47: Panel.....	157
Figura N° 6.48: Panel perforado	158
Figura N° 6.49: Ventosa	158
Figura N° 6.50: Pedestales.....	159
Figura N° 6.51: Travesaños	160
Figura N° 6.52: Instalación de Piso Falso.....	162
Figura N° 6.53: UPS	165
Figura N° 6.54: Baterías del UPS	166
Figura N° 6.55: Tablero Eléctrico.....	169
Figura N° 6.56: Circuitos Bajo Piso Falso.....	170
Figura N° 6.57: TVSS.....	171
Figura N° 6.58: Electrodo Prefabricado.....	172
Figura N° 6.59: Pasos instalación puesta a tierra.....	172
Figura N° 6.60: Material para sistema de tierras	172
Figura N° 6.61: Enlace equipotencial debajo del piso falso	173
Figura N° 6.62: Barra principal de tierras.....	175
Figura N° 6.63: Derivación de tierras y aterramiento de rack	175
Figura N° 6.64: Figura Arandelas con dientes.....	175
Figura N° 6.65: Cable de fibra.....	176
Figura N° 6.66: Gabinete Principal.....	177
Figura N° 6.67: Bandejas.....	179
Figura N° 6.68: PDU.....	180
Figura N° 6.69: UTP Cat 7	181
Figura N° 6.70: Patch cords	182
Figura N° 6.71: Faceplates.....	183
Figura N° 6.72: Patch Panel.....	183
Figura A: Edificio donde se encuentra el Data Center	217
Figura B: Centro de Tecnología Educativa.....	217

Figura C: Data Center UNACH.....	218
Figura D: Vista Frontal Data Center UNACH.....	218

ÍNDICE DE TABLAS

N° Tabla	Descripción	Pág.
Tabla N° 3.1: Población		49
Tabla N° 3.2: Total Población.....		50
Tabla N° 3.3: V.I : Centro de Datos		51
Tabla N° 3.4: V.D: Infraestructura de comunicaciones de datos		52
Tabla N° 4.1: Equipos de comunicaciones con seguridades		55
Tabla N° 4.2: Procesos de respaldo y restauración		56
Tabla N° 4.3: Medios de transmisión testeados y etiquetados		57
Tabla N° 4.4: Red escalable, redundante y segura		58
Tabla N° 4.5: Pérdidas de información		59
Tabla N° 4.6: Causas para que exista Pérdida de datos.....		60
Tabla N° 4.7: Mecanismos de seguridad en la red		61
Tabla N° 4.8: Seguridades contra desastres naturales		62
Tabla N° 4.9: Alarmas para detectar problemas.....		63
Tabla N° 4.10: UPS para la pérdida del suministro eléctrico.....		64
Tabla N° 4.11: Sistema de enfriamiento y aire acondicionado		65
Tabla N° 4.12: Mecanismos para la seguridad física		66
Tabla N° 4.13: Mecanismos para el rendimiento de la red		67
Tabla N° 4.14: Pérdidas económicas.....		68
Tabla N° 4.15: Problemas de seguridad en la red		69
Tabla N° 4.16: Piso y techo falso		70
Tabla N° 4.17: Estándares para proteger a los equipos de cómputo		71
Tabla N° 4.18: Frecuencias observadas		714
Tabla N° 4.19: Frecuencias esperadas.....		715
Tabla N° 4.20: Cálculo del chi-cuadrado.....		716
Tabla N° 6.1: Subsistemas de un Data Center.....		91
Tabla N° 6.2: Tasa de disponibilidad		97
Tabla N° 6.3: Dimensionamiento del TBB		106
Tabla N° 6.4: Selección de sitio del Data Center		125

Tabla N° 6.5: Análisis de Factores	127
Tabla N° 6.6: Costo iluminación.....	184
Tabla N° 6.7: Costo seguridad	185
Tabla N° 6.8: Costo administración	185
Tabla N° 6.9: Costo aire acondicionado.....	186
Tabla N° 6.10: Costo incendios.....	186
Tabla N° 6.11: Costo piso falso	186
Tabla N° 6.12: Costo eléctrico	187
Tabla N° 6.13: Costo puesta a tierra.....	187
Tabla N° 6.14: Costo telecomunicaciones	188
Tabla N° 6.15: Fases mano de obra.....	188
Tabla N° 6.16: Horas laboradas	188
Tabla N° 6.17: Costo mano de obra	189
Tabla N° 6.18: Otros gastos	189
Tabla N° 6.19: Total presupuesto.....	190

RESUMEN EJECUTIVO

La Dirección de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) una unidad encargada de administrar los sistemas informáticos y redes de comunicación de la Universidad Técnica de Ambato, Institución que impulsa la investigación, enseñanza, educación y capacitación y que enfrenta cada día nuevos retos de carácter tecnológico e informático con el fin de satisfacer todas las necesidades de la comunidad universitaria. Por tal motivo, se plantea realizar el diseño de un centro de datos o Data Center basado en estándares internacionales que permita mejorar la infraestructura de comunicaciones de la Universidad, cuyo diseño está basado en los requerimientos actuales de la Institución, logrando la optimización de los recursos informáticos y permitiendo que las tareas y procesos se realicen de manera segura, confiable y rápida.

La presente investigación elaborada bajo el Paradigma Crítico-Propositivo se basa en el Método Científico para la toma de datos y en el bibliográfico y descriptivo para la fundamentación teórica especialmente en lo relacionado con las variables "Data Center" e "Infraestructura de comunicación de datos". Los datos fueron obtenidos a través de la aplicación de encuestas al personal del DISIR, administradores de red de cada facultad y una entrevista al Director del DISIR. Los resultados de la investigación determinaron que no existe un lugar adecuado con sus respectivas seguridades para albergar todo el equipamiento electrónico y de comunicaciones. Para dar solución a este problema se propone el diseño de un Data Center aplicando estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicación de datos, analizando cada uno de los factores que conformará la infraestructura física del Centro de datos.

DESCRIPTORES: centro de datos, infraestructura de comunicación de datos, estándares internacionales, optimización de los recursos informáticos, seguridades.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de contar con información confiable, íntegra y disponible en las compañías e instituciones ha dado paso a la evolución de los Data Center y a la creación de estándares que son una guía para el diseño e implementación de éstos. Como principal documento se encuentra el estándar TIA-942, que es el Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos.

Los *Centros de Datos o Data Center*, ya sea para mantener las necesidades de una sola empresa o alojar decenas de miles de sitios de Internet de clientes, son esenciales para el tráfico, procesamiento y almacenamiento de información. Por ello, es que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la reconfiguración.

Para diseñar un Data Center se deben tener en cuenta varios factores más allá del tamaño y la cantidad de equipos que éste debiera albergar. Establecer el lugar físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, rigurosa seguridad y tipo de cableado son algunos de los factores a considerar.

Para lograr un buen diseño se debe seguir las recomendaciones que los estándares brindan, además de saber cómo aplicarlas a las propiedades específicas de cada lugar. Por ello, es que se requiere conocimiento de las diferentes normas así como un análisis riguroso del edificio. Sin embargo, el diseño depende mucho de la opinión del cliente pues es éste quien finalmente decide que es lo que se implementará.

A lo largo de la presente tesis se irá analizando todos estos factores para poder realizar un diseño que se ajuste a las necesidades del usuario y del edificio.

El proyecto se desarrolla en seis capítulos que se resumen a continuación:

El contenido del primer capítulo **“EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN”**, se centra en la descripción del problema a resolver, se establecen objetivos de la investigación así como sus alcances.

El segundo capítulo **“MARCO TEÓRICO”**, presenta una referencia teórica de los conceptos básicos sobre comunicaciones de datos, así como las diferentes normas que regirán el diseño del Data Center.

Los capítulos tercero **“METODOLOGÍA”** y cuarto **“ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS”**, comprenden la metodología y el análisis de resultados en donde se recolecta información a través de una entrevista elaborada al Director del DISIR y una encuesta realizada a los administradores de redes y personal del Departamento de Sistemas informáticos y Redes de Comunicación. Estos datos además sirvieron para la elaboración de la propuesta.

En el capítulo quinto **“CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”** se encuentran las conclusiones y recomendaciones más relevantes del trabajo desarrollado y en el sexto capítulo **“PROPUESTA”**, se presenta el desarrollo de la propuesta **“Data Center para mejorar la Infraestructura de Comunicación de Datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”**, incluye el modelo operativo de ejecución del Data Center en donde se realiza el análisis de los diferentes factores a tomar en cuenta para su correcto diseño.

Por último se tiene la Bibliografía, Glosario de términos y los Anexos en los que se sustenta la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema:

Data Center para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Siendo la informática un medio a través del cual se obtiene y almacena una gran cantidad de información las instituciones y organismos requieren que sus equipos que van a ser utilizados en estas actividades sean ubicados en lugares que posean las seguridades requeridas, estos lugares donde se alojan equipamientos electrónicos son los Data Center.

En la mayoría de las empresas a nivel mundial ya cuentan con la infraestructura de un Data Center considerando que entre los factores más importantes para la creación del mismo es que se puede garantizar la continuidad del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicados, así como servidores de bases de datos que puedan contener información crítica. De igual manera el crecimiento de la información a manejar trae consigo el crecimiento de la infraestructura requerida para almacenar,

mantener y administrar dicho volumen de datos, lo cual representa diversos retos para la administración de los Data Center en diferentes compañías en el mundo.

La demanda por los servicios de Data Center crece en el Ecuador. La inversión en éstos se ha incrementado en nuestro país impulsada por el alto costo de la energía que motivan cada vez con más fuerza a las compañías a implementar Data Center de respaldo o contingencia para contar con un mejor funcionamiento de las organizaciones.

Actualmente algunas empresas del Ecuador especialmente las pequeñas son más innovadoras las cuales van adoptando nuevas y mejores iniciativas de tecnología mejorando un aspecto muy importante del Data Center que es la flexibilidad desplegando rápidamente y apoyando los nuevos servicios y logrando producir una ventaja competitiva significativa.

En la provincia de Tungurahua es poco común encontrar esta innovadora tecnología que garantice la continuidad de las operaciones tras cualquier desastre. Por ejemplo, un banco puede tener un Data Center con el propósito de almacenar todos los datos de sus clientes y las operaciones que éstos realizan sobre sus cuentas. Incluso las pequeñas empresas en nuestra provincia dependen cada vez más de los datos que fluyen por grandes computadores y requieren que sus servicios cruciales no se vean afectados. Tienen la necesidad de contar además con espacio suficiente para el volumen de datos, con servidores de alta densidad, sistemas de enfriamiento, la disminución de costos de energía y aplicación de estándares internacionales para el diseño de áreas de tecnología y comunicaciones.

El diseño de un Data Center en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato pretende disminuir pérdidas de información y el mantenimiento ineficiente de equipos informáticos y de comunicaciones entre los integrantes de la comunidad universitaria,

lo cual amerita contar con una estructura tecnológica ubicada en un lugar adecuado que organice, resguarde y administre los procesos internos de la Universidad, puesto que para los miembros de la institución la seguridad, protección de datos, el respaldo y la recuperación, son las iniciativas más importantes y principales actualmente. Tomando en cuenta que en los Data Center se necesita elementos de seguridad que son costosos, es por ello que se requiere la centralización de los equipos y así minimizar el número de elementos de seguridad requeridos. La optimización de energía es un parámetro importante que actualmente no se toma en cuenta y es un gasto permanente y puede llegar a ocasionar grandes erogaciones de dinero.

1.2.2 Análisis Crítico

EFFECTOS

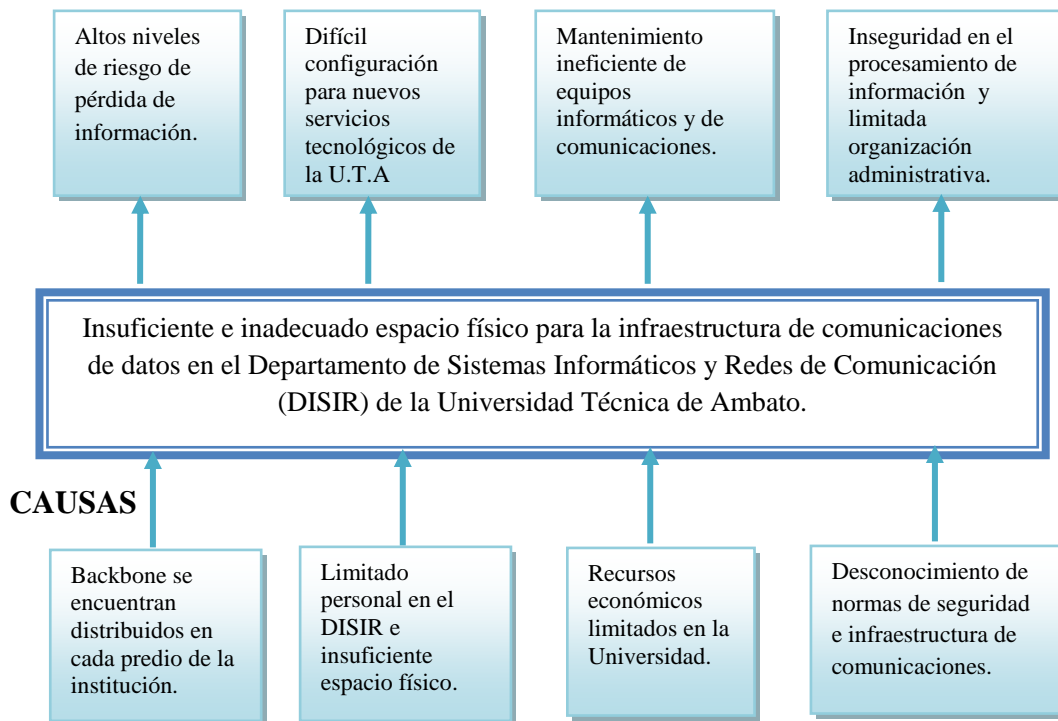


Figura N° 1.1: Relación: Causa-Efecto (Árbol de Problemas)
 Elaborado por: Diana Córdova

La Universidad Técnica de Ambato no cuenta con la infraestructura de un Data Center debido al desconocimiento de la misma por la mayoría de personas y porque pocos tienen conciencia que son altamente dependientes de las Tecnologías de Información (TI), lo cual amerita que la importancia de la sala de servidores no se lo considere un área crítica de la institución, lo que influye a que exista altos niveles de riesgo de pérdida de información. Esta pérdida de datos se debe también a que el Backbone se encuentre distribuido en cada predio de la institución.

Los miembros de la comunidad universitaria no se dan cuenta de la importancia de asegurar la información ya que con esta infraestructura informática a su disposición, podrán preservar y/o administrar la información usando tecnología de punta con costos mínimos, optimizando energía y cuidando el medio ambiente.

Al momento el DISIR tiene limitado personal lo que hace difícil la configuración de una nueva estructura, para esto se debe contar con personal suficiente y capacitado en temas específicos. De igual manera no existe suficiente espacio físico ni instalaciones adecuadas e independientes para ampliar y actualizar la infraestructura tecnológica. Por la carencia de recursos económicos la Institución no posee sus equipos informáticos en un lugar diseñado y construido bajo normas internacionales de seguridad e infraestructura, tanto física como lógica y peor aún que ésta se encuentre documentada, lo que traerá como consecuencia un mantenimiento ineficiente de equipos informáticos y de comunicaciones.

El Ing. Wilian Andrade (Director del DISIR) en diálogo sostenido anteriormente, manifestó que a su parecer no existe una adecuada planificación por parte de las diferentes autoridades de cada facultad para implementar dicha tecnología; optando éstas por concentrar la información de manera independiente, sin tomar en cuenta la optimización de gastos y la importancia de prevenir y salvaguardar los datos críticos de la Universidad y de esta forma asegurar sostenibilidad de información a corto y mediano plazo.

El insuficiente control para acceder a las salas de servidores en la Institución, provoca inseguridad en el procesamiento de la información existiendo fragilidad en el almacenamiento de datos y servicios, lo que conlleva a permitir el ingreso de personas no autorizadas al sistema de información, alterando muchas veces el mismo. Esto se debe a la limitada organización administrativa encargada de la seguridad informática; generada por desconocimiento de normas de seguridad e infraestructura de comunicaciones.

1.2.3 Prognosis

Debido a la carencia de la infraestructura de un Data Center en la Universidad Técnica de Ambato se podría presentar problemas como daños en los recursos informáticos, de igual forma habrá una pésima seguridad física de las instalaciones lo que provocará mayores costos operativos. A más de esto también existirá mayor pérdida de información y un deterioro del diseño de redes que actualmente existe y los usuarios quedarán insatisfechos de los servicios que presta la institución, provocando un desprestigio para la misma.

La institución debe analizar los riesgos y los efectos que significaría que sus sistemas informáticos se vean afectados en un futuro por la inadecuada administración de sus equipos, cuando la tecnología es el gran factor que sustenta la continuidad operativa de la Universidad, otorgando así eficiencia y seguridad en los procesos y que permita seguir respondiendo con éxito a los estudiantes.

Existirán además varios riesgos que posteriormente significarán una situación crítica donde por problemas de tecnología la institución será incapaz de operar, habrá ataques informáticos, con un consecuente efecto tanto económico como en imagen, por estas razones se necesita desarrollar un Data Center que permita proteger la información y alojar equipamiento tecnológico de forma segura aplicando estándares internacionales.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide un Data Center en la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato?

1.2.5 Preguntas Directrices

- ¿Cómo se distribuyen los servidores de datos y equipos de comunicación de redes actualmente en el DISIR?
- ¿Qué normas son indispensables para la seguridad de los equipos y de la infraestructura en el Data Center?
- ¿Qué factores son indispensables para la optimización de recursos en un Data Center?
- ¿Qué nivel de capacitación se requiere del personal para el correcto funcionamiento del DISIR?

1.2.6. Delimitación del Problema

CAMPO: Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos

ÁREA: Redes de datos

ASPECTO: Data Center

DELIMITACIÓN ESPACIAL: Esta investigación se realizará en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

DELIMITACIÓN TEMPORAL: 2011

1.3. Justificación

Hoy en día tanto las empresas como instituciones educativas necesitan contar con una red escalable, redundante y segura para ampliar sus servicios, en conjunto con un diseño adecuado de un Data Center que permita asegurar el correcto desempeño de sus componentes que lo integran, así como prevenir y salvaguardar los datos críticos de las empresas para evitar que por algún desastre natural, error humano o fuerza mayor sea capaz de operar.

El presente trabajo de investigación es de suma importancia porque gracias a las nuevas tecnologías con que contamos nos permitirá solucionar los problemas de velocidad e integridad de la red, asegurando y protegiendo la información para que sea más segura y confiable, que permita reducir sus costos operativos y situar los equipos informáticos físicamente en un lugar diseñado y construido bajo normas internacionales de seguridad e infraestructura.

Entre los factores más significativos que determinan la construcción de un Data Center se puede recalcar la reducción de los costes energéticos que permita optimizar costos, también es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicados.

El trabajo a investigarse es novedoso ya que día a día la institución quiere adoptar tecnología de punta para el respaldo, la recuperación y la protección continúa de datos con el fin de simplificar la administración de la información y que los usuarios estén preparados para contar con una nueva infraestructura flexible y accesible a cambios.

El impacto en la sociedad es elevado debido a que los avances logrados en el área de telecomunicaciones han permitido que el hombre se desempeñe de una manera

más eficiente y es ésta eficiencia lo que en gran medida ha motivado a las instituciones que día a día exigen mayores retos a quienes lo desarrollan.

Esta investigación es factible porque se cuenta con conocimientos y la colaboración de personas expertas en el tema que aportan de alguna forma para asegurar que los recursos informáticos de la institución estén disponibles para cumplir sus propósitos y que permitan beneficiar a los estudiantes, docentes, empleados y personal administrativo de la institución.

Finalmente se tiene la posibilidad de aplicar los diferentes instrumentos de investigación, además la disponibilidad de recursos humanos, materiales, tecnológicos, dedicación y esmero para cumplir con el presente trabajo de investigación.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

1.4.2 Objetivos Específicos

1.4.2.1 Analizar la infraestructura actual de comunicaciones de datos del DISIR.

1.4.2.2 Determinar las normas internacionales de seguridad e infraestructura para el diseño de un centro de datos en el DISIR.

1.4.2.3 Elaborar una propuesta para la implementación de un Data Center optimizando recursos en el DISIR de la UTA.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Con la finalidad de obtener información sobre los Data Center, se ha recurrido a fuentes bibliográficas tales como: Universidad Técnica de Ambato, Escuela Politécnica Nacional y Universidad Indoamérica (no se encontró ningún proyecto similar al tema de investigación) para alcanzar un conocimiento sobre el problema motivo de estudio.

Una vez revisado los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato se encontró los siguientes proyectos similares al tema.

Juan Carlos Pérez Salinas, estudiante de la carrera de Sistemas; con su proyecto de tesis **“Análisis, Diseño y Ejecución del Cableado Estructurado de Datos y Comunicaciones para el edificio del Centro de Investigación y desarrollo (CID-FAE) del Ala 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana”**, (2007: 35); expresa las siguientes conclusiones:

- El diseño del cableado cumplió con las expectativas para la cual se formuló el proyecto, de esta manera logrando el objetivo principal, el cual era el diseño y ejecución en forma rápida, fácil y económica de una intranet atendiendo a los estándares internacionales.
- Se consideró los costos de los materiales ya que si estos no son comprendidos y llevados a la práctica, nuestra red quedará rápidamente fuera de uso, en síntesis lo básico es saber escoger un tipo de red según las características del lugar a instalar, elegir los protocolos a utilizar y elegir el Sistema Operativo de Red.

Para Andrea Belén Lescano Veloz, estudiante de la carrera de Electrónica; con su proyecto de investigación **“Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo”**, (2009: 46); llega a las siguientes conclusiones:

- Con la construcción de una red de información en el Municipio de Chimbo se fortalecerá el crecimiento tecnológico de dicha institución, de manera que se optimizarán recursos informáticos y tiempo en la realización de tareas profesionales.
- Se ha diseñado la red de información de datos en el Municipio de Chimbo con el fiel propósito de reducir tiempos improductivos, ya que actualmente la información que maneja esta institución se lo tiene en cuadernos y luego lo guardan en un respaldo informático que no brinda seguridad.
- La red de información de datos se diseñó bajo el concepto de flexibilidad y modularidad que permitirá la sencilla detección de fallas y obviamente su rápida solución.

En la Escuela Politécnica Nacional se encontró los siguientes proyectos:

La tesis **“Diseño y construcción de un módulo de monitoreo y control del suministro de energía eléctrica a un Data Center a través del internet”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, en la ciudad de Quito”, cuyo autor es Freire Sandoval Wilson Fernando, (2008: 95-96-97); quien llega a las siguientes conclusiones:

- La automatización de distintos tipos de dispositivos es una herramienta muy importante para el departamento técnico de cualquier empresa, el presente proyecto constituye un prototipo de un sistema alternativo para dar solución de los problemas que surgen por el abastecimiento de energía eléctrica, en lugares donde se requiere un suministro de energía constante.

- El módulo de control y monitoreo del suministro de energía eléctrica a través del Internet proporciona una interfaz Web entre el usuario y el suministro de energía eléctrica permitiendo que el usuario disponga en forma remota de información que le permita tomar decisiones para un apropiado manejo del abastecimiento de energía eléctrica.
- El módulo de monitoreo y control del suministro de energía eléctrica no necesita de un PC para conectarse a la red con lo que se ahorra en costos tanto de Hardware, Software, espacio y energía.

En la Facultad de Ingeniería de Sistemas; para Christian Javier Chicaiza Cevallos y Marco Vinicio Tiaguaro Herrera; previo a la obtención del título de Ingenieros en Sistemas informáticos y de Computación, del año **2008**, **páginas 124-125**; presentaron su trabajo de tesis, con el tema: **“Diseño del internet Data Center para Correos del Ecuador”** en la ciudad de Quito, cuyas conclusiones son:

- Correos del Ecuador no cuenta con un esquema de red modular, el cual no ofrece el alcance necesario para la implementación de servicios, a través del Internet, a un número de usuarios mayor al que maneja en la actualidad.
- La implementación de un Internet Data Center, y sus beneficios, permitirá a Correos del Ecuador brindar mayor cobertura de sus servicios electrónicos para ofrecer información precisa al usuario, a fin de dar el seguimiento de su correspondencia.
- Para prestar sus servicios a través del Internet en forma interrumpida con los niveles de disponibilidad requeridos, Correos del Ecuador necesita de una infraestructura tecnológica redundante y robusta.

2.2 Fundamentación Legal

Debido a que se trabajó con el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) para la fundamentación legal se expone a continuación los objetivos y las actividades del mismo:

ESTATUTO UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL

Art. 67. De la Dirección de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación

Es una unidad de apoyo administrativo, encargada de administrar los sistemas informáticos y redes de comunicación de la Universidad Técnica, así como también, la de capacitar a la comunidad universitaria y a la colectividad de acuerdo a las necesidades planteadas por ellos. Está dirigida por el Director/a de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación, quien es designado por el H. Consejo Universitario de una terna propuesta por el Rector/a y su cargo es de libre nombramiento y remoción. Funciona con su propio proyecto y reglamento.

REGLAMENTO DIRECCIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y REDES DE COMUNICACIÓN (DISIR)

DE LOS OBJETIVOS

Artículo 2.- El objetivo general de la Dirección de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación es: Brindar la administración, control, desarrollo, mantenimiento del Software, Hardware y necesidades técnicas, logísticas y de capacitación en el área informática para el beneficio de la comunidad universitaria y la colectividad.

Artículo 3.- Son objetivos específicos de la Dirección de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación:

- a) Administrar y controlar las aplicaciones informáticas y redes de comunicación.
- b) Garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.
- c) Mantener el inventario y existencias actualizado del material informático.
- d) Desarrollar sistemas informáticos para las diferentes áreas de acuerdo a las necesidades institucionales.
- e) Capacitar en las diferentes áreas informáticas a la comunidad universitaria y colectividad con temas que competen al DISIR.

LA MISIÓN

Artículo 4.- La misión del DISIR es:

Optimizar el manejo de los sistemas informáticos y redes de comunicación, a través de Apoyo Logístico y Técnico a los diferentes Departamentos y Unidades Académicas que posee la Universidad Técnica de Ambato.

LA VISIÓN

Artículo 5.- La visión del DISIR es:

Consolidar la excelencia de la Universidad Técnica de Ambato a nivel Nacional e Internacional a través de la administración de las herramientas tecnológicas que permiten el efectivo enlace y comunicación a nivel mundial y entre las diversas facultades, departamentos, comunidad de docentes, estudiantes, empleados y trabajadores, enfocado al tangible avance científico – tecnológico, construyendo la Universidad de excelencia.

DE LAS ACTIVIDADES

Artículo 6.- El DISIR cumplirá con las siguientes actividades, que dentro de sus objetivos y requerimientos de la Universidad sean necesarias, tales como:

- a) Controlar los servicios informáticos.
- b) Desarrollar las aplicaciones informáticas
- c) Dar el mantenimiento de software y hardware
- d) Capacitar a la comunidad en el área informática.
- e) Diseñar y actualizar la página Web de la Universidad, de acuerdo a la información entregada y solicitada, en base a la política universitaria.
- f) Evaluar las necesidades de la Universidad en materia Informática.
- g) Mantener relaciones de colaboración con instituciones afines.
- h) Prestar servicios a las áreas académicas de la Universidad, que requieran del computador.
- i) Prestar servicios al sector administrativo de la Universidad, para la automatización de aplicaciones.
- j) Prestar servicios de computación extra curriculares.
- k) Realizar investigaciones para desarrollo de nuevos sistemas, incentivando el uso del computador en la solución de problemas.
- l) Realizar publicaciones que demuestren tangiblemente los trabajos realizados.

2.3 Categorías fundamentales

MARCO CONCEPTUAL
CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

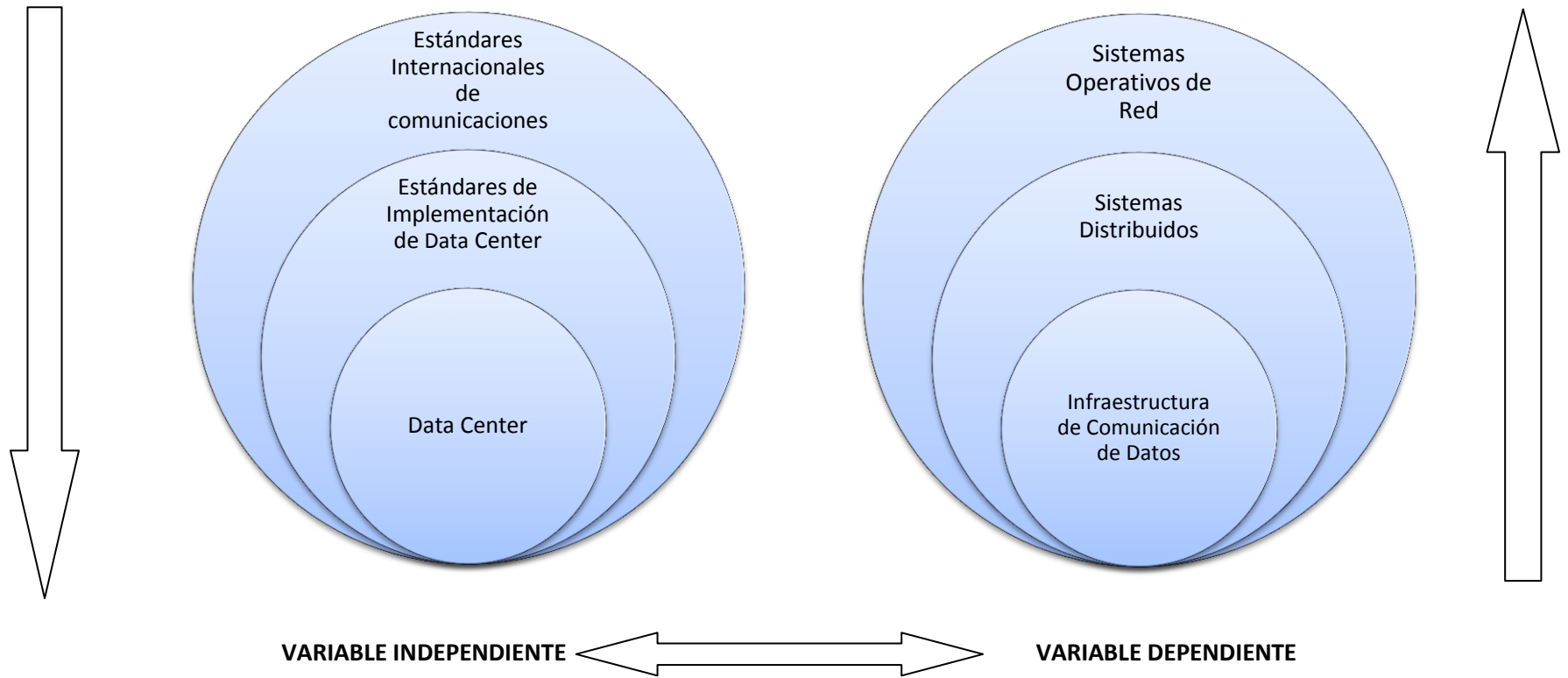


Figura N° 2.1: Red de Inclusiones Conceptuales
Elaborado por: Diana Córdova

Constelación de Ideas

Variable Independiente:

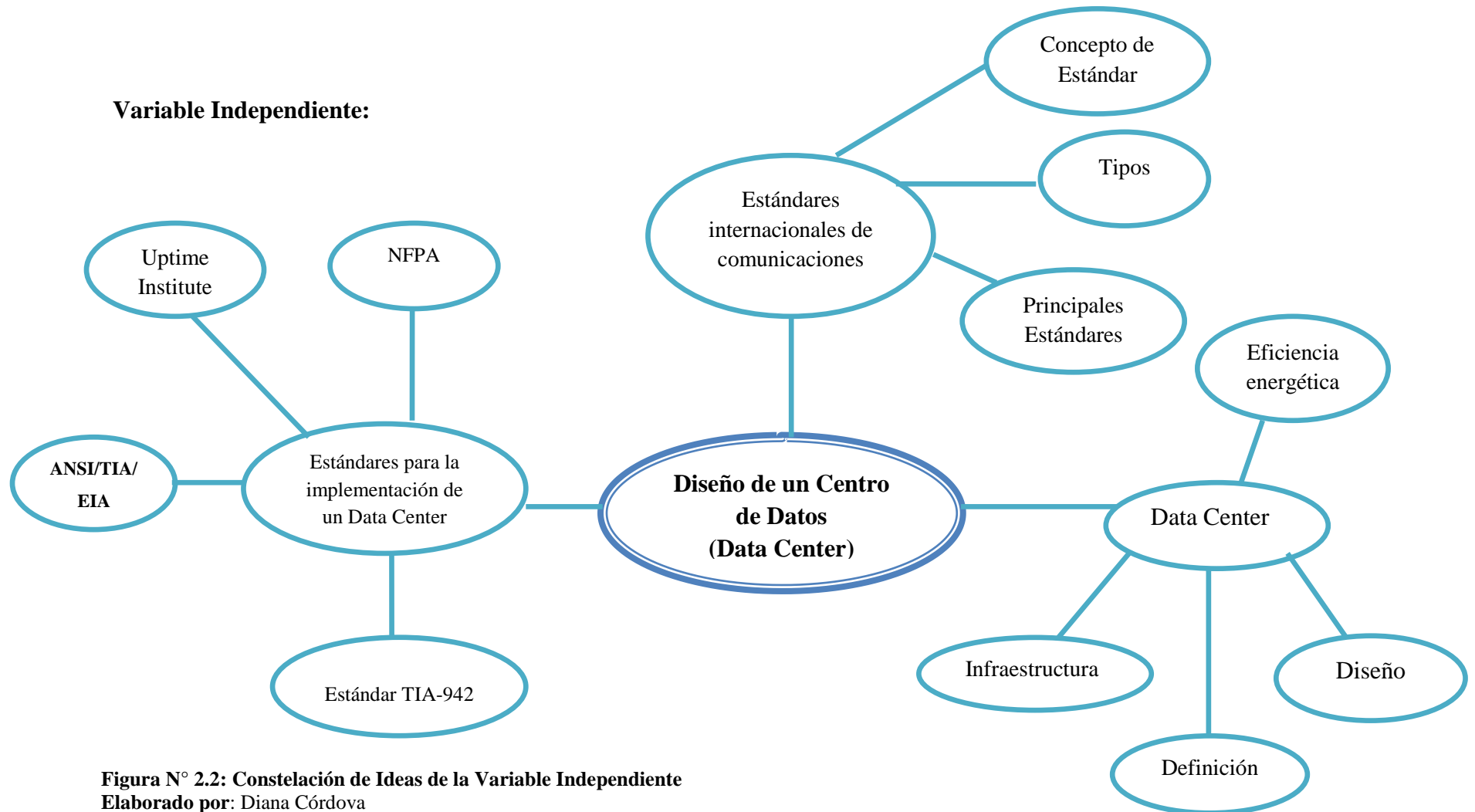


Figura N° 2.2: Constelación de Ideas de la Variable Independiente
Elaborado por: Diana Córdova

Variable Dependiente:

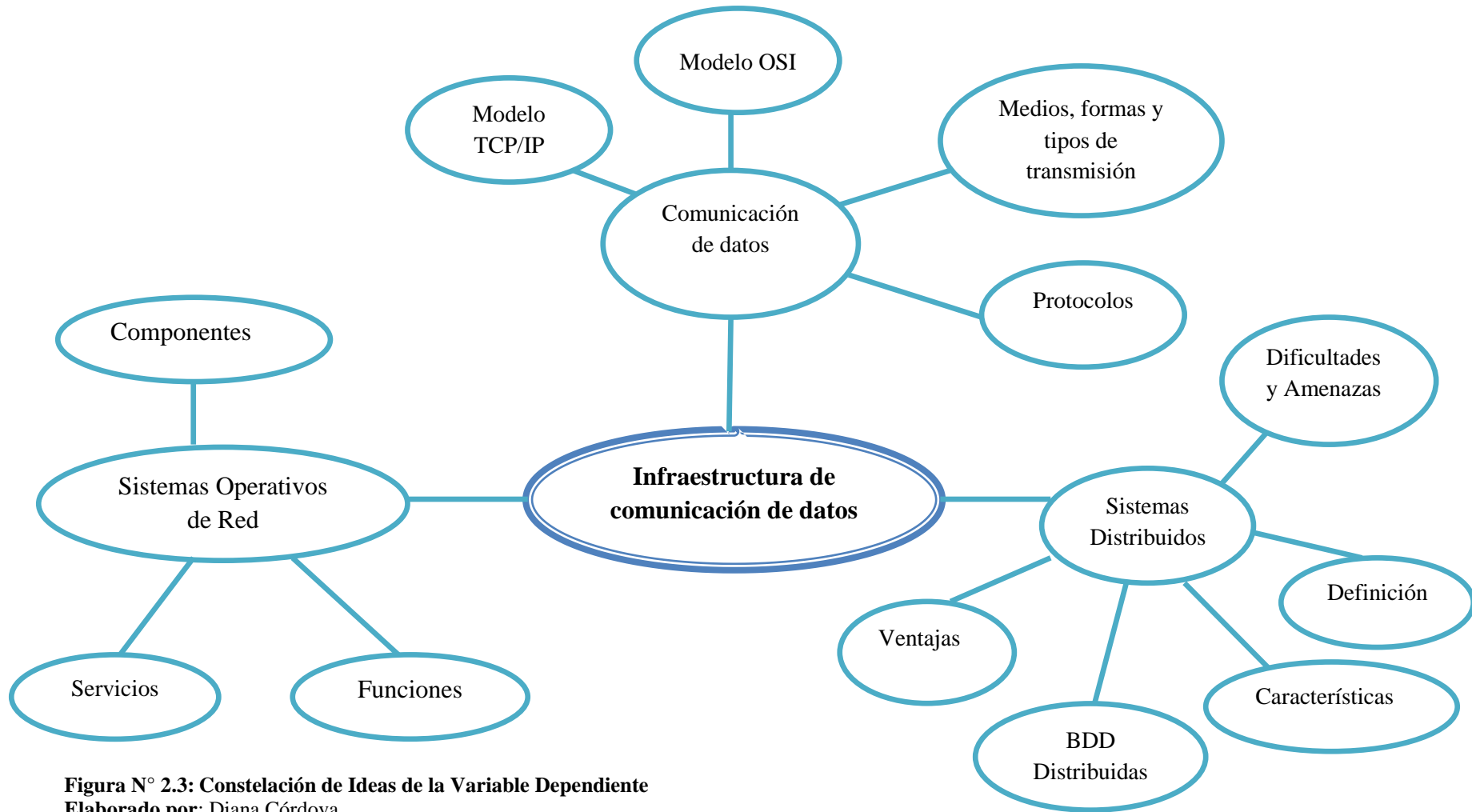


Figura N° 2.3: Constelación de Ideas de la Variable Dependiente
Elaborado por: Diana Córdova

2.3.1 Fundamentación Teórica de la Variable Independiente: Data Center

2.3.1.1 ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE COMUNICACIONES

Según **Evelio Martínez (2009)** publicado en la Revista **RED** señala: "Los estándares hacen que la vida sea más simple, permitiendo mayor fiabilidad y efectividad en los bienes y servicios que usamos".

INTRODUCCIÓN

Muchos fabricantes de software y hardware proporcionan productos para la conexión de equipos en red. Fundamentalmente, las redes son un medio de comunicación, de ahí que, la necesidad de los fabricantes de tomar medidas para asegurar que sus productos pudieran interactuar, llegó a ser aparentemente prematura en el desarrollo de la tecnología de redes. Como las redes y los proveedores de productos se han extendido por todo el mundo, la necesidad de una estandarización se ha incrementado. Para dirigir los aspectos concernientes a la estandarización, varias organizaciones independientes han creado especificaciones estándar de diseño para los productos de redes de equipos. Cuando se mantienen estos estándares, es posible la comunicación entre productos hardware y software de diversos vendedores.

Redes (2011). Extraído el 29 de Mayo del 2011 desde http://fmc.axarnet.es/redes/tema_05.htm

LA HISTORIA DE LA ESTANDARIZACIÓN

A principios del siglo XIX Europa vivía en un estado de agitación; los efectos de la revolución industrial se hacían evidentes en cualquier parte del continente. La revolución de la transportación dio inicio con la aparición de la máquina de vapor y el ferrocarril. Los rieles por los que los trenes se desplazaban fue el primer problema de estandarización entre los países; éstos tenían que ponerse de acuerdo en las

dimensiones, material y las demás características de las vías por donde pasaría el tren. Tal situación de entendimiento fue la ideal para la introducción del telégrafo. Con el propósito de buscar una estructura y un método de funcionamiento que permitieran conocer los problemas planteados por las nuevas tecnologías de comunicación, así como también las demandas de los usuarios, en 1865 se fundó la Unión Internacional de Telegrafía (ITU). La ITU fue la primera organización intergubernamental e internacional que se creó. Sin lugar a duda, la ITU fue el primer esfuerzo para estandarizar las comunicaciones en varios países.

Años más tarde, en 1884, en Estados Unidos se funda la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), organismo encargado hoy en día de la promulgación de estándares para redes de comunicaciones. En 1906, en Europa se funda la IEC (International Electrotechnical Commission), organismo que define y promulga estándares para ingeniería eléctrica y electrónica. En 1918 se funda la ANSI (American National Standards Institute).

En 1932, al fusionarse dos entidades de la antigua ITU, se crea la Unión Internacional de Telecomunicaciones, entidad de gran importancia hoy en día encargada de promulgar y adoptar estándares de telecomunicaciones. Por otra parte, en 1947 pasada la segunda guerra mundial, es fundada la ISO (International Organization for Standardization), entidad que engloba en un ámbito más amplio estándares de varias áreas del conocimiento.

ESTÁNDAR

Los estándares, son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito. Por lo tanto un estándar de telecomunicaciones es un conjunto de normas y recomendaciones técnicas que

regulan la transmisión en los sistemas de comunicaciones. Los estándares deberán estar documentados, es decir escritos en papel con objeto que sean difundidos y captados de igual manera por las entidades o personas que los vayan a utilizar.

TIPOS DE ESTÁNDARES

Existen tres tipos de estándares: de facto, de jure y los propietarios. Los estándares de facto son aquellos que tienen una alta penetración y aceptación en el mercado, pero aún no son oficiales. Un estándar de jure u oficial, en cambio, es definido por grupos u organizaciones oficiales tales como la ITU, ISO, ANSI, entre otras. La principal diferencia en cómo se generan los estándares de jure y facto, es que los estándares de jure son promulgados por grupos de gente de diferentes áreas del conocimiento que contribuyen con ideas, recursos y otros elementos para ayudar en el desarrollo y definición de un estándar específico. En cambio los estándares de facto (“de hecho”) son promulgados por comités de una entidad o compañía que quiere sacar al mercado un producto o servicio; la PC de IBM y sus sucesoras son estándares de facto y también UNIX. Por otra parte, también existen los estándares propietarios que son propiedad absoluta de una corporación u entidad y su uso todavía no logra una alta penetración en el mercado.

Estándares de Telecomunicaciones (s.f). Extraído el 5 de Junio del 2011 desde <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/estandares.html>

La Organización Internacional de Estándares (ISO)

Los estándares internacionales son producidos y publicados por la ISO. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas con el propósito de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y para desarrollar la cooperación en la esfera de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica. Tanto la ISO como la ITU tienen su sede en

Suiza. Uno de sus comités se ocupa de los sistemas de información. Han desarrollado el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection) y protocolos estándar para varios niveles del modelo.

¿Qué es ISO? (2008). Extraído el 15 de Junio del 2011 desde <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/49/iso.htm>

Comisión Internacional Electrotécnica (IEC)

Es una organización sin fines de lucro y también no gubernamental. Se ocupa de preparar y publicar estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas o relacionadas a la electrónica. IEC nace en 1906 en London, Reino Unido, y desde entonces ha estado proporcionando estándares globales a las industrias electrotécnicas mundiales.

Estándares Internacionales (2011). Extraído el 15 de Junio del 2011 desde <http://www.buenastareas.com/ensayos/Estandares-Internacionales/3046372.html>

Instituto de Estándares Nacional Americano (ANSI)

American National Standard Institute, es una asociación con fines no lucrativos, formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones y otras organizaciones interesadas en temas de comunicación. Es el representante estadounidense en ISO. Que adopta con frecuencia los estándares ANSI como estándares internacionales. Fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.

La Asociación de Industrias Electrónica (EIA)

Electronic Industries Association, es una asociación vinculada al ámbito de la electrónica. Es miembro de ANSI. Sus estándares se encuadran dentro del nivel 1 del modelo de referencia OSI. Fundada en 1924. Desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica y telecomunicaciones.

Estándares (s.f). Extraído el 5 de Junio del 2011 desde <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/estandares.html>

Asociación de Industria de Telecomunicaciones (TIA)

Telecommunications Industry Association fue fundada en 1985. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

Asociación de Industria de Telecomunicaciones (2011). Extraído el 17 de Junio del 2011 desde <http://gestionredesdatos.blog.terra.com.co/category/sin-categoria/>

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)

La ITU es el organismo oficial más importante en materia de estándares en telecomunicaciones y está integrado por tres sectores o comités: el primero de ellos es la ITU-T (antes conocido como CCITT de 1956 a 1993, Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía), cuya función principal es desarrollar bosquejos técnicos y estándares para telefonía, telegrafía, interfaces, redes y otros aspectos de las telecomunicaciones. Se ocupa de los sistemas telefónicos y de comunicaciones de datos. El segundo comité es la ITU-R (antes conocido como CCIR, Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones), encargado de la

promulgación de estándares de comunicaciones que utilizan el espectro electromagnético, como la radio, televisión UHF/VHF, comunicaciones por satélite, microondas, etc. Se ocupa de asignar frecuencias de radio en todo el mundo. El tercer comité ITU-D, es el sector de desarrollo, encargado de la organización, coordinación técnica y actividades de asistencia.

Industrias Eléctricas y Electrónicas (IEEE)

Para **TANENBAUM, Andrew S. (2003: 75)**; la IEEE es una sociedad establecida en los Estados Unidos fundada en 1884 que desarrolla estándares para las industrias eléctricas y electrónicas, particularmente en el área de redes de datos. Los profesionales de redes están particularmente interesados en el trabajo de los comités 802 de la IEEE. El comité 802 (80 porque fue fundado en el año de 1980 y 2 porque fue en el mes de febrero) enfoca sus esfuerzos en desarrollar protocolos de estándares para la interface física de las conexiones de las redes locales de datos. Estas especificaciones definen la manera en que se establecen las conexiones de datos entre los dispositivos de red, su control y terminación, así como las conexiones físicas como cableado y conectores.

Instituto de Estandarización de la Industria de Europa (ETSI)

ETSI fue creada en 1988 por Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones, es una organización de estandarización de la industria de las telecomunicaciones (fabricantes de equipos y operadores de redes) de Europa.

El estándar IEEE 802.x

El proyecto 802 definió estándares de redes para las componentes físicas de una red (la tarjeta de red y el cableado) que corresponden con los niveles físico y de enlace de datos del modelo OSI.

Las especificaciones 802 definen estándares para:

- Tarjetas de red (NIC).
- Componentes de redes de área global (WAN, Wide Área Networks).
- Componentes utilizadas para crear redes de cable coaxial y de par trenzado.

Otros Estándares internacionales

Estándares TCP/IP

Los estándares de TCP/IP se publican en una serie de documentos denominados Requests for comment (RFC); Solicitudes de comentarios. Su objeto principal es proporcionar información o describir el estado de desarrollo. Aunque no se crearon para servir de estándar, muchas RFC han sido aceptadas como estándares. El desarrollo Internet está basado en el concepto de estándares abiertos. Es decir, cualquiera que lo desee, puede utilizar o participar en el desarrollo de estándares para Internet.

TCP/IP (s.f). Extraído el 20 de Junio del 2011 desde <http://www.geocities.ws/webdelacomputacion/estandaresprot.html>

Asociación Nacional de Protección contra el fuego (NFPA)

National Fire Protection Association, es una organización creada en Estados Unidos, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (2011). Extraído el 20 de Junio del 2011 desde http://es.wikipedia.org/wiki/Asociaci%C3%B3n_Nacional_de_Protecci%C3%B3n_contra_el_Fuego

Servicio Internacional de Consultoría de la Industria de la Construcción (BICSI)

Building Industry Consulting Services, una asociación de Telecomunicaciones no-lucrativa con recursos para publicaciones técnicas, entrenamiento, conferencias y programas de registro para diseño e instalación de cableados de distribución de bajo voltaje. Establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado.

Una Revisión de los Estándares y Organizaciones de la Industria (2011). Extraído el 20 de Junio del 2011 desde <http://www.buenastareas.com/ensayos/Cursos-Redes/2472005.html>

2.3.1.2 ESTÁNDARES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA CENTER

NFPA

NFPA 70 - Código Eléctrico Nacional

Esta norma ayuda a conocer si la instalación de sistemas eléctricos cumple los requerimientos mínimos aceptables desde el punto de vista de seguridad y la apropiada inspección de sistemas eléctricos. Establece los requerimientos mínimos para la instalación segura de cableado eléctrico y equipo. También conocido como NEC, este código fue publicado por primera vez en 1897.

NFPA70 (s.f). Extraído el 24 de Mayo del 2011 desde <http://www.saca.com.mx/NFPA-70.htm>

NFPA 72 – Código de Alarmas de Incendio

Incluye los requisitos y la orientación que corresponde al diseño y la instalación de los sistemas utilizados para proporcionar información de emergencia a las personas en los edificios. Establece la aplicación, instalación, ubicación, funcionamiento, inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de alarma contra incendios, equipos de alarma contra incendios y equipos de aviso de emergencia, y sus componentes.

NFPA72 (s.f). Extraído el 20 de Mayo del 2011 desde http://en.wikipedia.org/wiki/NFPA_72

NFPA 75 - Protección de equipos electrónicos procesadores de datos por computadora.

Presenta un enfoque lógico de la protección contra incendios y la continuidad del negocio basado en el riesgo. Desde el punto de vista del negocio, el factor de riesgo más importante usualmente es el perjuicio económico ocasionado por la pérdida de equipos o registros. Contiene los últimos requisitos para las instalaciones informáticas que necesitan protección contra incendios y construcción edilicia, salas, áreas o entornos operativos especiales. Consideraciones de riesgo tales como interrupción de las actividades o la de amenaza de incendio en la instalación.

Catálogo NFPA (2006). Extraído el 30 de Mayo del 2011 desde <http://www.catalogonfpa.org/publicacion.php?codigo=121>

NFPA 780 - Norma para la Instalación de Sistemas de Protección contra rayos

El objetivo es proteger a las personas y los bienes de riesgo de incendio y riesgos asociados a la caída de rayos. NFPA 780 define un sistema de protección contra rayos

como un sistema completo de terminales aéreas, conductores, terminales de conexión a tierra, conductores de interconexión, dispositivos de supresión de picos, y otros conectores o aditamentos requeridos para completar el sistema.

ANSI/TIA/EIA

ANSI/TIA/EIA-568-B

Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (Cómo instalar el Cableado)

- **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 cableado).

ANSI/TIA/EIA-570-A. Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

ANSI/TIA/EIA-606-A. Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-607. Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758. Norma Cliente-Propietario de Cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

ANSI/EIA 310-D. Esta norma habla sobre las dimensiones de los racks y los define como un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas. El armazón cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse el equipamiento, así como puntos de anclaje para los tornillos que fijan dicho equipamiento al armazón.

ANSI/EIA 310-D (2011). Extraído el 29 de Mayo del 2011 desde <http://www.alfotec.cl/Norma>

Estándar TIA-942

Brinda los requerimientos y lineamientos necesarios para el diseño e instalación de Data Center o centros de datos.

Requerimientos de los diferentes elementos de un Data Center:

- Estructura
- Ubicación
- Acceso
- Protección contra incendios
- Equipos
- Redundancia

Distribución del Data Center

- Configuración de pasillos fríos y calientes
- Ubicación de gabinetes
- Láminas del piso falso
- Instalación de racks sobre el piso falso
- Especificaciones

Configuración Pasillos Fríos/Calientes

- Pasillos fríos: 1.0 a 1.2 metros
- Pasillos calientes: 0.8 a 1.0 metros

Equipos y especificaciones

Gabinetes

- Altura máxima 2.4m, preferiblemente 2.1m.
- 42U de espacio mínimo.
- Profundidad de 1.0 a 1.1 m.
- Regletas: al menos una de 20Amp/120V.

Generador

- Alimentar los sistemas de aire acondicionado
- Instalar TVSS en la salida
- Combustible preferiblemente diesel, permite un arranque más rápido que con gas natural
- Sistema remoto de monitoreo y alarmas para el sistema de almacenaje de combustible.

Sistema UPS

- Suficiente tiempo de respaldo para que se encienda el generador
- Respaldo entre 5 a 30 minutos en baterías
- Tier IV debe contar con un sistema Dual Bus con UPS redundantes
- El cuarto de UPS y Baterías debe contar con un Aire Acondicionado de Precisión (PAC).

PDU (Power DistributionUnit)

- Transformador de aislamiento
- Supresor de transientes
- Paneles de distribución
- Monitoreo (local y remota)
- EPO

Estándares sobre diseño y Funcionamiento de Data Center. (2011). Extraído el 22 de Junio del 2011 desde <http://es.scribd.com/doc/59989480/TIA-942-presentacion-datacenters>

BICSI - Servicio Internacional de Consultoría de la Industria de la Construcción

TDMM - Manual de Métodos de distribución de telecomunicaciones.-

Establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.

RCDD - Diseñador de Distribución de Comunicaciones Registrado.-

Registered Communications Distribution Designer realiza una rigurosa prueba sobre los métodos de diseño, demuestra conocimiento de los estándares actuales y da pruebas de su experiencia en la industria.

UPTIME INSTITUTE

El Uptime Institute es un pionero creando y operando comunidades de conocimiento para mejorar la efectividad en el Data Center. Los medios y organización de información. Se comprometen los 68 miembros del instituto a lograr el nivel más alto de disponibilidad.

La misión es dirigirse a aspectos técnicos de problemas del Data Center. Consorcio de empresas que le ayuda a sus miembros a evitar tiempos caídos (downtime); optimizar la inversión de infraestructura del sitio y obtener un nivel de profesionalismo más alto en operaciones y prácticas para asegurar el funcionamiento continuo (uptime) de sus instalaciones.

El Uptime Institute ha definido un sistema de clasificación y certificación de centros de datos basados en cuatro niveles (TIERS):

- **Tier I: BASICO;** Diseño mecánico y eléctrico de una sola ruta; sin componentes redundantes; disponibilidad 99.671%.

- **Tier II: COMPONENTES REDUNDANTES;** Diseño mecánico y eléctrico de una sola ruta; con componentes redundantes; disponibilidad 99.741%.
- **Tier III: MANTENIMIENTO CONCURRENTE;** Diseño mecánico y eléctrico múltiple, pero solo una ruta activa; componentes redundantes; disponibilidad 99.982%.
- **Tier IV: TOLERANTE A FALLAS;** Diseño mecánico y eléctrico múltiple; ambas rutas activas, componentes redundantes; disponibilidad 99.995%.

Acerca de Uptime Institute (2011). Extraído el 30 de Mayo del 2011 desde <http://www.uptime.com/TUIpages/tuihome.html>

2.3.1.3 DATA CENTER

Historia

Los Data Center tienen sus raíces en las aulas enormes de informática de los primeros tiempos de la industria de la computación. Los sistemas informáticos son complejos para operar y mantener, y requiere un ambiente especial en el cual operar. Muchos fueron los cables necesarios para conectar todos los componentes y los métodos para alojar y organizar, como estándar de bastidores para montar los equipos, plantas elevadas y las bandejas de cable (instalado arriba o debajo del piso). Además, las viejas computadoras requerían una gran cantidad de poder, y tuvieron que ser enfriadas para evitar el sobrecalentamiento. La seguridad era importante, las computadoras eran caras y se utilizan con frecuencia para fines militares.

Durante el auge de la industria de microcomputadoras, y especialmente durante la década de 1980, las computadoras comenzaron a ser desplegadas en todas partes, en muchos casos con poco o ningún cuidado acerca de los requisitos de funcionamiento. Sin embargo, como tecnología de la información (TI) para las operaciones comenzó a crecer en complejidad, las empresas crecieron conscientes de

la necesidad de controlar los recursos de TI. Con la llegada del cliente-servidor de computación, durante la década de 1990, las microcomputadoras (ahora se llama "servidores"). La disponibilidad de bajo costo de redes de equipos, junto con las nuevas normas de cableado de red, hace posible el uso de un diseño jerárquico que ponen los servidores en una sala específica dentro de la empresa. El uso del término "centro de datos o data center," en relación a las salas de ordenadores especialmente diseñados, comenzó a ganar reconocimiento popular en ese tiempo.

A partir de 2007, el diseño del Data Center, la construcción y operación es una disciplina bien conocida. Existen documentos estándar de acreditados grupos profesionales, tales como la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones, que especifica los requisitos para el diseño de centro de datos. Los Data Center suelen ser muy caros de construir y mantener. Los primeros Data Centers se diseñaron siguiendo las arquitecturas clásicas de informática de red, en las que los equipos eran apilables en mesas, armarios o racks. La necesidad de fácil gestión y de optimización del espacio han hecho que se evolucione hacia sistemas basados en equipos cuyas dimensiones permiten aprovechar al máximo el volumen disponible en los racks (equipos enracables), logrando una alta densidad de equipos por unidad de espacio.

Los Data Center iniciales tampoco estaban diseñados para proporcionar facilidades de red avanzadas, ni los requerimientos mínimos de ancho de banda y velocidad de las arquitecturas actuales.

Definición

Se denomina Data Center a aquella ubicación donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. Dichos recursos consisten esencialmente en unas dependencias debidamente acondicionadas, computadoras y redes de comunicaciones.

El Data Center consiste en una sala equipada con piso especial anti-estático, climatizada, circuitos inteligentes de manejo de energía, backup energético, soporte de generadores diesel, acceso restringido, que proporciona una concentración de servicios, como housing, almacenamiento de datos, monitoreo permanente, etc.

Eficiencia energética

El sistema de suministro de energía eléctrica está formado por el conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. Este conjunto está dotado de mecanismos de control, seguridad y protección. Garantizar la continuidad operativa en un Data Center y evitar pérdidas de información e improductivos paros laborales por interrupciones o fallas del suministro de energía, es un tema de vital importancia que requiere la atención proactiva de cualquier empresa u organización. Un Data Center debe contar con suministro de energía de emergencia, mediante la utilización de sistemas de generadores diesel, configuración redundante y UPS, que aseguran la provisión de energía ante cualquier eventualidad. Utilizando múltiples fuentes de energía, todos ellos redundantes, un Data Center debe tomar las acciones necesarias para garantizar la ininterrupción del suministro de energía para cada servidor albergado.

UPS – Uninterruptible Power Supply

Un Data Center cuenta con equipos UPS de suministro ininterrumpido de energía eléctrica adecuados para soportar el nivel de carga instalado y con suficiente espacio para futuro crecimiento. Estos proveen electricidad ininterrumpida a los servidores, computadores y equipamiento instalados en el Data Center, ya que su conexión en línea y sus bancos de baterías jamás dejan de alimentar a los servidores y equipamiento en general, a pesar de cualquier contingencia en el suministro por parte de la compañía de luz.

Diseño

El diseño de un Data Center comienza por la elección de su ubicación geográfica, y requiere un balance entre diversos factores:

- **Coste económico:** coste del terreno, impuestos municipales, seguros, etc.
- **Infraestructuras disponibles en las cercanías:** energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
- **Riesgo:** posibilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.

Infraestructura

- Falsos suelos y falsos techos.
- Cableado de red y teléfono.
- Doble cableado eléctrico.
- Generadores y cuadros de distribución eléctrica.
- Acondicionamiento de salas.
- Instalación de alarmas, control de temperatura y humedad con avisos SNMP o SMTP.

Seguridad Física de las Instalaciones

- Cerraduras electromagnéticas.
- Torniquetes.
- Cámaras de seguridad.
- Detectores de movimiento y tarjetas de identificación.

Una vez acondicionado el habitáculo se procede a la instalación de las computadoras, las redes de área local, etc. Esta tarea requiere un diseño lógico de redes y entornos, sobre todo en áreas a la seguridad. Algunas actuaciones son:

- Creación de zonas desmilitarizadas (DMZ).
- Segmentación de redes locales y creación de redes virtuales (VLAN).
- Despliegue y configuración de la electrónica de red: pasarelas, encaminadores, conmutadores, etc.
- Creación de los entornos de explotación, pre-explotación, desarrollo de aplicaciones y gestión en red.
- Creación de la red de almacenamiento.
- Instalación y configuración de los servidores y periféricos.

La pecera

Generalmente, todos los grandes servidores se suelen concentrar en una sala denominada sala fría, nevera, pecera (o *site*). Esta sala requiere un sistema específico de refrigeración para mantener una temperatura baja (entre 21 y 23 grados centígrados), necesaria para evitar averías en las computadoras a causa del sobrecalentamiento. Según las normas internacionales la temperatura exacta debe ser 22,3 grados centígrados.

Un Data Center puede ocupar una habitación de un edificio, pisos de uno o más, o un edificio entero. La mayoría de los equipos es a menudo en forma de servidores montados en rack de 19 pulgadas, gabinetes, que se colocan generalmente en hileras sencillas que forman los corredores (los llamados pasillos) entre ellos. Esto permite a la gente acceso a la parte delantera y posterior de cada gabinete.

Centro de Procesamiento de datos. (2011). Extraído el 17 de Mayo del 2011 desde http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos

Descripción de la Infraestructura

Ambiente físico

Está constituido por el ambiente que almacena los equipos de comunicación, servidores y equipos de seguridad. Este ambiente debe contar con un control de ingreso, el cual debe garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso. Además este ambiente debe estar equipado con sensores de humo, alarmas y equipos contra incendio; así como equipos de aire acondicionado y extractores.

Equipos de comunicación

El cual incluye a todos los componentes de comunicación de la compañía, tales como hubs, switch, routers, el backbone de comunicación principal y los gabinetes con los equipos activos.

Servidores

Son los distintos tipos de servidores con los que cuenta la empresa, estos de acuerdo a su especialización pueden ser:

- ✓ Servidores de aplicaciones
- ✓ Servidores de archivos
- ✓ Servidores de base de datos
- ✓ Servidores controladores de dominio

Seguridad

Se debe considerar los equipos de seguridad perimetrales y críticos.

2.3.2 Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente: Infraestructura de comunicación de datos.

2.3.2.1 INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN DE DATOS

Comunicación de Datos. Es el proceso de comunicar información en forma binaria entre dos o más puntos. Requiere cuatro elementos básicos que son:

Emisor: dispositivo que transmite los datos.

Mensaje: lo forman los datos a ser transmitidos.

Medio: consiste en el recorrido de los datos desde el origen hasta su destino

Receptor: dispositivo de destino de los datos.

Conceptos básicos:

Bit: es la unidad más pequeña de información y la unidad base en comunicaciones.

Byte: conjunto de bits continuos mínimos que hacen posible, un direccionamiento de información en un sistema computarizado. Está formado por 8 bits.

Paquete: fracciones de un mensaje de tamaño predefinido.

Interfaces: conexión que permite la comunicación entre dos o más dispositivos.

Códigos: acuerdo previo sobre un conjunto de significados que definen una serie de símbolos y caracteres. Toda combinación de bits representa un carácter dentro de la tabla de códigos.

Modulación: proceso de manipular de manera controlada las propiedades de una señal portadora para que contenga la información que se va a transmitir.

DTE (Data Terminal Equipment): equipos que son la fuente y destino de los datos. Comprende equipos de computación (Host, Microcomputadores y Terminales).

DCE (Data Communications Equipment): equipos de conversión entre el DTE y el canal de transmisión, es decir, los equipos a través de los cuales conectamos los DTE a las líneas de comunicación.

MEDIOS, FORMAS Y TIPOS DE TRANSMISION

Medios

- **Aéreos:** basados en señales radio-eléctricas (utilizan la atmósfera como medio de transmisión), en señales de rayos láser o rayos infrarrojos.
- **Sólidos:** principalmente el cobre en par trenzado o cable coaxial y la fibra óptica.

Formas

- **Transmisión en Serie:** los bits se transmiten de uno a uno sobre una línea única. Se utiliza para transmitir a larga distancia.
- **Transmisión en Paralelo:** los bits se transmiten en grupo sobre varias líneas al mismo tiempo. Es utilizada dentro del computador.

Tipos

- **Transmisión Simplex:** la transmisión de datos se produce en un solo sentido. siempre existen un nodo emisor y un nodo receptor que no cambian sus funciones.
- **Transmisión Half-Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos pero alternativamente, en un solo sentido a la vez. Si se está recibiendo datos no se puede transmitir.
- **Transmisión Full-Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos al mismo tiempo. un extremo que está recibiendo datos puede, al mismo tiempo, estar transmitiendo otros datos.
- **Transmisión Asíncrona:** cada byte de datos incluye señales de arranque y parada al principio y al final.
- **Transmisión Síncrona:** se utilizan canales separados de reloj que administran la recepción y transmisión de los datos. Al inicio de cada transmisión se emplean

unas señales preliminares llamadas: Bytes de sincronización en los protocolos orientados a byte y Flags en los protocolos orientados a bit.

PROTOCOLOS

Protocolo.- Conjunto de reglas que posibilitan la transferencia de datos entre dos o más computadores.

Arquitectura de Niveles: el propósito de la arquitectura de niveles es reducir la complejidad de la comunicación de datos agrupando lógicamente ciertas funciones en áreas de responsabilidad (niveles).

Niveles del Modelo OSI.

La Organización Internacional de Estándares (ISO) diseñó el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) como guía para la elaboración de estándares de dispositivos de computación en redes. Dada la complejidad de los dispositivos de conexión en red y a su integración para que operen adecuadamente, el modelo OSI incluye siete capas diferentes:

- Física
- Enlace de datos
- Red
- Transporte
- Sesión
- Presentación
- Aplicación

Conceptos básicos de comunicación de datos (2011). Extraído el 29 de Mayo del 2011 desde <http://www.monografias.com/trabajos/redesconcep/redesconcep.shtml>

Modelo TCP/IP

El Protocolo de Control de Transmisiones/Protocolo Internet (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol) es un conjunto de protocolos de comunicaciones desarrollado por la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency – agencia de proyectos de investigación avanzada de defensa) para intercomunicar sistemas diferentes. Para **GARCÍA**, Jesús y **PIATTINI**, Mario (2001:267-268); TCP/IP es una familia de protocolos desarrollados para permitir la comunicación entre cualquier par de computadores de cualquier red o fabricante.

TCP/IP se divide en los siguientes niveles:

- Aplicación
- Transporte
- Internet
- Red
- Físico

Cableado Estructurado.- Es el sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiquetas, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campus. Las características e instalación de estos elementos se deben hacer en cumplimiento de estándares. El apego de las instalaciones de cableado estructurado a estándares trae consigo los beneficios de independencia de proveedor y protocolo (infraestructura genérica), flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento y facilidad de administración.

Transmisión de Datos, transmisión de información de un lugar a otro, tanto dentro de un ordenador o computadora (por ejemplo, desde una unidad de disco a la memoria de acceso aleatorio), como entre éste y un dispositivo externo (dos ordenadores o un servidor de archivos, o un ordenador perteneciente a una red).

La velocidad de transmisión de datos suele medirse en bits por segundo (bps).

2.3.2.2 SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Definición

Se define a los sistemas distribuidos como un conjunto de dispositivos de procesamiento que comparten información mediante medios conocidos como redes de comunicación o incluso Internet, estos pueden implementarse en diversas plataformas (Linux, Windows,...etc.) y comparten recursos lógicos tangibles (hardware). Involucra la distribución de los procesos en las varias unidades de procesamiento, su reintegración, la resolución de problemas de concurrencia y paralelismo, el recuperarse de fallas de algún recurso distribuido y una de las partes más importantes la protección y seguridad entre los diferentes componentes del sistema y los clientes. Entre las aplicaciones que se pueden desplegar de estos sistemas se encuentran los sistemas bancarios y todas las aplicaciones comerciales que involucran la utilización de recursos remotos (multimedia u otros).

Los sistemas distribuidos deben de ser muy confiables, ya que si un componente del sistema se descompone otro componente debe de ser capaz de reemplazarlo. El tamaño de un sistema distribuido puede ser muy variado, ya sean decenas de hosts (Local Área Network), centenas de hosts (Metropolitan Área Network), y miles o millones de hosts (Internet).

Ejemplo de sistema distribuido simple:

Entre los diferentes sistemas operativos distribuidos que existen tenemos los siguientes: Sprite, Solaris-MC, Mach, Chorus, Spring, Amoeba, Taos, Seti, etc.

Características

- Cada elemento de cómputo tiene su propia memoria y corre bajo su propio sistema operativo (S.O)

- Permite el control de recursos locales y remotos
- Utilizan diferentes S.O como plataformas (Linux, Windows, Mac)
- Su comunicación es mediante medios como redes, protocolos y dispositivos hardware
- Otorgan una capacidad de procesamiento en paralelo.

Porque construir sistemas distribuidos

- Compartir recursos
- Velocidad en cálculos
- Confiabilidad.
- Comunicación

Tipos de Redes sobre los cuales se despliegan los sistemas distribuidos

- Red LAN (Local Área Network)
- Red WAN (Wide Área Network)
- Redes de área Metropolitana (MAN)
- Redes inalámbricas
- Interredes.

Topologías utilizadas para la creación de una Red:

- **Bus.**- Se emplea un solo cable como una columna principal de comunicación entre los nodos (backbone). Aquí todos los nodos se conectan directamente. El daño del backbone supondría el colapso total de la red.
- **Anillo.**- En esta se conecta un host con el siguiente y al último host con el primero, formando así una forma de estrella con el cable de conexión.
- **Estrella.**- Se utiliza un punto central al cual se conectan todos los cables, se caracteriza porque ninguno de los nodos se conecta directamente a otro nodo.

Ventajas de los Sistemas Distribuidos

- Economía
- Velocidad
- Distribución de máquinas
- Alta disponibilidad
- Escalabilidad
- Comunicación
- Sistemas de ficheros con raíz única
- Capacidad de comunicación de procesos y de intercambio de datos universal

Dificultades y Amenazas para los Sistemas Distribuidos

Modos de utilización muy variables: Las partes componentes de los sistemas están sujetos a grandes variaciones en la carga de trabajo: por ejemplo algunas páginas web son accedidas varios millones de veces al día. Algunas partes de un sistema pueden estar desconectados, o deficientemente conectadas en algún momento.

Amplio rango de entorno: Un sistema distribuido se debe acomodar a hardware, sistemas operativos y redes heterogéneas.

Problemas internos: Relojes no sincronizados, actualizaciones conflictivas de datos, muchas formas de fallos en hardware y software.

Amenazas externas: Ataques a la integridad y el secreto de los datos, denegación de servicio.

Sistemas Operativos Distribuidos

Los sistemas distribuidos están basados en las ideas básicas de transparencia, eficiencia, flexibilidad, escalabilidad y fiabilidad. Sin embargo estos aspectos son en parte contrarios, y por lo tanto los sistemas distribuidos han de cumplir en su diseño

el compromiso de que todos los puntos anteriores sean solucionados de manera aceptable.

Bases de Datos Distribuida

Es en realidad una especie de objeto virtual, cuyas partes componentes se almacenan físicamente en varias bases de datos reales distintas ubicadas en diferentes sitios. De hecho, es la unión lógica de esas bases de datos. Cada sitio tiene sus propias bases de datos locales, sus propios usuarios locales, sus propios sistemas administradores de bases de datos (DBMS), programas para administración de transacciones y su propio administrador local de comunicación de datos. Un usuario dado puede realizar operaciones sobre los datos en su propio sitio local exactamente como si ese sitio no participara en absoluto en el sistema distribuido.

Ventajas

Según **DATE, C.J. (1993:607-609)**; afirma que son deseables las bases de datos distribuidas ya que por lo regular las empresas ya están distribuidas, por lo menos desde el punto de vista lógico (en divisiones, departamentos, proyectos, etc.) y muy probablemente en el sentido físico también (en plantas, talleres, laboratorios y demás), de lo cual se desprende de que en general la información ya está también distribuida, porque cada unidad de organización dentro de la empresa mantendrá por fuerza los datos pertinentes a su propio funcionamiento.

Objetivos de las Bases de datos distribuidas

1. Autonomía local
2. No dependencia de un sitio central
3. Operación continua
4. Independencia con respecto a la localización
5. Independencia con respecto a la fragmentación

6. Independencia de réplica
7. Procesamiento distribuido de consultas
8. Manejo distribuido de transacciones
9. Independencia con respecto al equipo
10. Independencia con respecto al sistema operativo
11. Independencia con respecto a la red
12. Independencia con respecto al DBMS

2.3.2.3 SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

Son aquellos sistemas que mantienen a dos o más computadoras unidas a través de algún medio de comunicación (físico o no), con el objetivo primordial de poder compartir los diferentes recursos y la información del sistema. Netware de Novell es el ejemplo más familiar y famoso de sistema operativo de red donde el software de red del equipo cliente se incorpora en el sistema operativo del equipo. Al igual que un equipo no puede trabajar sin un sistema operativo, una red de equipos no puede funcionar sin un sistema operativo de red. Si no se dispone de ningún sistema operativo de red, los equipos no pueden compartir recursos y los usuarios no pueden utilizar estos recursos. Los sistemas operativos de red basados en servidor más importantes son Microsoft Windows NT 4, Windows 2000 Server y Novell NetWare 3.x, 4.x y 5.x. Los sistemas operativos de red Trabajo en Grupo más importantes son AppleTalk, Windows 95 y 98 y UNIX (incluyendo Linux y Solaris). Cada configuración (sistemas operativos de red y del equipo separado, o sistema operativo combinando las funciones de ambos) tiene sus ventajas e inconvenientes.

Sistemas operativos para redes (2011). Extraído el 20 de Junio del 2011 desde http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_de_red

Un sistema operativo de red:

- Conecta todos los equipos y periféricos.
- Coordina las funciones de todos los periféricos y equipos.

- Proporciona seguridad controlando el acceso a los datos y periféricos.

Los dos componentes principales del software de red son:

- El software de red que se instala en los clientes.
- El software de red que se instala en los servidores.

Los servicios que el Sistema Operativo de Red (NOS) realiza son:

- **Soporte para archivos:** Esto es, crear, compartir, almacenar y recuperar archivos.
- **Comunicaciones:** Se refiere a todo lo que se envía a través del cable.
- **Servicios para el soporte de equipo:** Aquí se incluyen todos los servicios especiales como impresiones, respaldos en cinta, detección de virus en la red.

Sistemas operativos para redes y redes neuronales (s.f). Extraído el 21 de Junio del 2011 desde <http://www.monografias.com/trabajos15/sistemas-redes/sistemas-redes.shtml>

2.4 Hipótesis

El Diseño de un Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales, permitirá mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

2.5 Variables

2.5.1 Variable Independiente

Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales.

2.5.2 Variable Dependiente

Infraestructura de comunicación de datos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación estuvo enmarcada dentro del paradigma crítico propositivo por lo tanto tuvo un enfoque cuali-cuantitativo porque se realizó una investigación de todas las causas y factores referentes al tema “Data Center aplicando estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato” del proyecto y la información proporcionada sirvió de referencia para interpretarla con el sustento científico y profesional así como el tratamiento estadístico de los datos.

3.2 Modalidad de la Investigación

3.2.1 Investigación Bibliográfica – Documental

Esta modalidad permitió conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores para el diseño de un Data Center en el DISIR para mejorar la infraestructura de comunicación de datos, basándose en documentos (fuentes primarias), libros así también como en Internet (fuentes secundarias) para poder obtener información más profunda con respecto a problemas similares, de esta manera se recopiló información valiosa que sirvió como sustento científico del proyecto.

3.2.2 Investigación de Campo

Con la finalidad de obtener datos precisos para realizar el Diseño de un Data Center, se realizó la investigación de campo donde se obtuvo los datos reales que sirvieron para obtener conclusiones que permitieron plantear la propuesta.

3.2.3 Proyecto Factible

Se realizó una propuesta en base al diseño de un Data Center aplicando estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicación de datos, que fue un modelo práctico para solucionar los problemas detectados en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato, previo el diagnóstico realizado con anterioridad al transcurso de la investigación y sustentación en el marco teórico.

3.3 Niveles o Tipos de Investigación

3.3.1 Exploratorio

Se realizó una investigación de nivel exploratorio que permitió conocer las características actuales en el DISIR de la Universidad Técnica de Ambato, en relación con las comunicaciones de datos y así permitió determinar si es factible o no solucionarse.

3.3.2 Descriptivo

El proceso investigativo tuvo un nivel descriptivo porque se analizó el problema, estableciendo sus causas y consecuencias así como las dificultades por lo que está atravesando.

3.3.3 Asociación de variables

Se llegó a establecer la relación de una variable con la otra y la incidencia que tiene en la solución del problema.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

La población que se utilizó para la investigación estuvo conformada por las personas que trabajan en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) y Administradores de red de cada Facultad de la Universidad Técnica de Ambato:

Tabla N° 3.1: Población

N.	NOMBRE
Personal del DISIR	
1	Ing. William Andrade
2	Ing. Fabián Torres
3	Ing. Manolo Muñoz
4	Dis. María José Fonseca
5	Ing. Luis Sánchez
6	Ing. Fernando Garcés
7	Ing. Guillermo Guerrero
Facultades	
1	Ciencias Administrativas
2	Ciencias Humanas y de la Educación
3	Ciencias de la Salud
4	Ciencia e Ingeniería en Alimentos
5	Contabilidad y Auditoría
6	Diseño, Arquitectura y Artes
7	Ingeniería Agronómica
8	Ingeniería Civil y Mecánica
9	Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
10	Jurisprudencia y Ciencias Sociales
Fuente: Investigación directa en DISIR y Facultades de la U.T.A	
Elaborado por : Diana Córdova	

3.4.2 Muestra

Como la población es pequeña se tomó como muestra a todo el universo, elementos que se encuentran detallados en la siguiente tabla:

Tabla N° 3.2: Total Población

Población	Frecuencia	%
Personal del DISIR	7	100%
Facultades	10	100%
Total población:	17	100%

Elaborado por: Diana Córdova

3.5 Operacionalización de Variables

Tabla N°3.3: V.I: Centro de Datos

3.5.1 Variable Independiente: Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Data Center es el lugar donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización, abarca un edificio o porción de un edificio, albergando un cuarto de cómputo y sus áreas de soporte.</p>	<p>Lugar</p> <p>Recursos necesarios</p> <p>Procesamiento de la Información</p>	<p>Ubicación</p> <p>Seguridades</p> <p>Materiales</p> <p>Humanos</p> <p>Económicos</p> <p>Equipos</p> <p>Sistemas Informáticos</p>	<p>¿Cómo se encuentran distribuidos los equipos electrónicos y de comunicaciones en la Universidad?</p> <p>¿Posee las debidas seguridades las computadoras y redes de comunicaciones?</p> <p>¿Los materiales utilizados en la infraestructura de red cumplen con estándares internacionales?</p> <p>¿Existe personal especializado para el manejo de la información en la Universidad?</p> <p>¿Posee la Universidad los suficientes recursos económicos para el mantenimiento de equipos necesarios para el procesamiento de la información?</p> <p>¿Considera Ud. que la reducción de los costos energéticos es importante para la Universidad?</p> <p>¿Los equipos que se utiliza en la Universidad son de última tecnología?</p> <p>¿Los sistemas informáticos actuales procesan adecuadamente la información?</p>	<p>Entrevista estructurada mediante el cuestionario al Director del DISIR</p> <p>(ver Anexo 1)</p>

Elaborado por: Diana Córdova

Tabla N°3.4: V.D: Infraestructura de comunicaciones de datos

3.5.2 Variable dependiente: Infraestructura de comunicación de datos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La comunicación de datos es el proceso de transferir información digital (normalmente en forma binaria), que una vez procesada y organizada se llama datos entre dos o más puntos.</p>	Proceso	Estándares de comunicaciones	<p>¿Los equipos de comunicaciones se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación: ANSI/TIA/EIA?</p> <p>¿Cree Ud. que los protocolos de comunicaciones permiten a los usuarios intercambiar contenidos de diversos tipos?</p>	<p>Encuesta estructurada mediante el cuestionario</p> <p>(ver Anexo 2)</p>
	Información	Equipos de comunicaciones	<p>¿Se cuenta con planes de contingencia como procesos de respaldo y restauración para garantizar la continuidad de servicio tras un desastre?</p> <p>¿Los cables de red que funcionan como medio de transmisión son testeados y se encuentran organizados y etiquetados?</p> <p>¿Se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permita el crecimiento de servicios?</p>	
		Medios de transmisión	<p>La pérdida de datos en la institución está dada por las siguientes razones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carencia de tecnología de punta <input type="checkbox"/> - Ineficiente mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones <input type="checkbox"/> - No existe planes de contingencia y respaldo <input type="checkbox"/> <p>¿Las aplicaciones validan la información ingresada antes de ser procesada?</p> <p>¿Existen mecanismos que garantizan que los datos o información lleguen al usuario correctamente?</p>	
Datos	Servicios	Emisor		
		Mensaje		
		Medio		
		Receptor		

Elaborado por: Diana Córdova

3.6 Recolección de información

3.6.1 Plan de recolección de información

La recolección de información se realizará mediante encuestas al personal del DISIR de la U.T.A y demás personas que manejan la información como los administradores de redes de cada Facultad. Se aplicará también una entrevista al Director del DISIR mediante el cuestionario.

3.7 Procesamiento y análisis de la Información

3.7.1 Plan que se empleará para procesar la información recogida

Lo primero que se realizará al recopilar la información, será seleccionar los datos que se requiere para el desarrollo del proyecto, los mismos que serán analizados en relación con el problema y para poder establecer las conclusiones y recomendaciones y dar solución al problema trazado. El análisis de la información se realizará mediante la interpretación de los datos recolectados, los cuales al ser procesados permitirá obtener un informe en base a sus resultados.

3.7.2 Plan de análisis e interpretación de los resultados

El análisis de los resultados se realizará desde el punto de vista descriptivo y estadístico, proceso que permite realizar la interpretación adecuada basada en el marco teórico relacionando las variables de la investigación. Los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas al personal encargado del Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) y administradores de redes, se los representará mediante la utilización de gráficos estadísticos, los cuales proporcionarán una mejor interpretación de la situación actual de la infraestructura de comunicaciones. Para el análisis de la entrevista efectuada se considerará cada pregunta para luego elaborar una síntesis general y obtener importantes conclusiones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Encuesta realizada al personal del DISIR y Administradores de red de la Universidad Técnica de Ambato

Se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en forma directa a los administradores de red (10 personas) de las diferentes facultades de la U.T.A y al personal del DISIR (7 personas), ya que para desarrollar la investigación del presente trabajo es indispensable saber la opinión de los mismos. Los datos obtenidos, se muestran en un análisis específico de cada una de las variables, el diseño de un Data Center y la mejora en la infraestructura de comunicaciones de datos. Para la representación gráfica y las tablas se utilizó el programa estadístico SPSS, mismo que permite obtener los resultados de una manera ágil y confiable y se obtiene cuadros organizados en filas y columnas con las frecuencias y porcentajes al igual que los gráficos representados con los respectivos porcentajes para una mejor comprensión. Al final de cada una de las preguntas, se realizó el análisis e interpretación respectiva sobre la base de los porcentajes obtenidos en cada ítem, de esta forma se pudieron establecer conclusiones valederas y confiables para el presente proyecto de investigación. Como resultado de la entrevista efectuada se realizó un análisis de cada pregunta y se obtuvo conclusiones valederas.

Finalmente se ha preparado una verificación estadística de la hipótesis por medio de la prueba de Chi-Cuadrado, que permite medir el nivel de relación de las variables mencionadas y puede ser aplicable debido a que la población es pequeña y las preguntas son cualitativas, por lo que se justifica la aplicación de éste método.

A continuación se presenta el desarrollo de las encuestas:

1. ¿Los equipos de comunicaciones se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación: ANSI/TIA/EIA?

Tabla N° 4.1: Equipos de comunicaciones con seguridades

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	10	58,8	58,8
	No	7	41,2	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red
Elaborado por: Diana Córdova

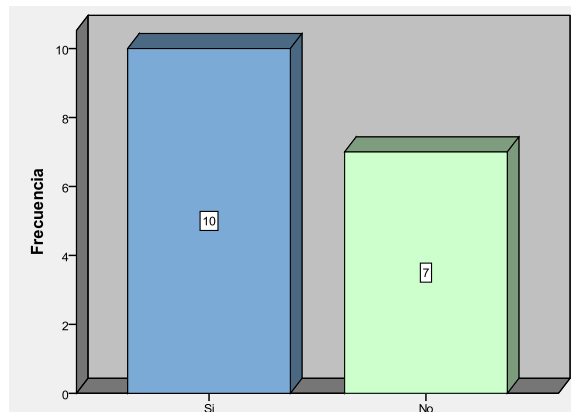


Figura N° 4.1: Equipos de comunicaciones con seguridades

Fuente: Tabla 4.1: Equipos de comunicaciones con seguridades
Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Según el gráfico se puede apreciar que el 58,8% de las personas han respondido que los equipos de comunicaciones si se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación y por el contrario el 41,2% de las personas encuestadas responden que dichos equipos no se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades.

Análisis: De lo analizado anteriormente se concluye que en una buena parte de las facultades los equipos de comunicaciones no se encuentran en un lugar con las respectivas seguridades recomendados por los estándares internacionales.

2. ¿Se cuenta con planes de contingencia como procesos de respaldo y restauración para garantizar la continuidad de servicio tras un desastre?

Tabla N° 4.2: Procesos de respaldo y restauración

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	7	41,2	41,2
	Rara vez	10	58,8	100,0
	Nunca	0	0	
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

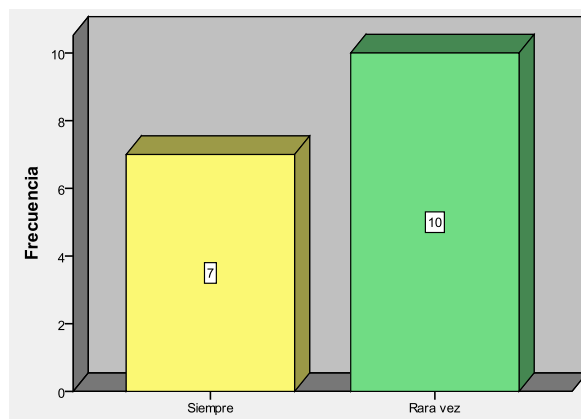


Figura N° 4.2: Procesos de respaldo y restauración

Fuente: Tabla 4.2: Procesos de respaldo y restauración

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De acuerdo al gráfico anterior se puede notar que 7 personas que corresponden el 41,2% han respondido que siempre se cuenta con procesos de respaldo y restauración para garantizar la continuidad de servicio tras un desastre, 10 personas que representan el 58,8% responden que solamente rara vez se realizan dichos proceso y ninguna persona respondió que nunca se realizan estos procesos.

Análisis: Existe un alto porcentaje de centros de cómputo en las facultades en los que no se están realizando procesos de respaldo y restauración con frecuencia o en muchos casos solo realizan el respaldo sin verificación por lo que podrá ocurrir pérdidas de información en caso de que se presente alguna situación crítica.

3. ¿Los cables de red, switch, hubs, etc. que funcionan como medio de transmisión son testeados y se encuentran organizados y etiquetados?

Tabla N° 4.3: Medios de transmisión testeados y etiquetados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	16	94,1	94,1
	No	1	5,9	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

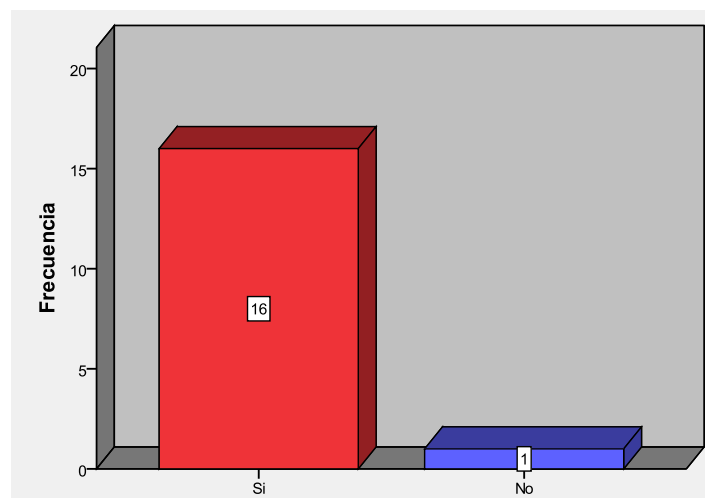


Figura N° 4.3: Medios de transmisión testeados y etiquetados

Fuente: Tabla 4.3: Medios de transmisión testeados y etiquetados

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De la representación anterior se puede afirmar que 16 personas que representan 94,1% han contestado que los cables de red, switch, hubs, etc. que funcionan como medio de transmisión si son testeados y se encuentran organizados y etiquetados, mientras que solo una persona que corresponde al 5,9% opina lo contrario.

Análisis: La mayoría de los centros de cómputo de las facultades aunque respondieron que si tienen una metodología de etiquetado y nomenclatura de los medios de comunicación, recomendados según los estándares de redes, se pudo notar por la observación realizada que la mayoría de cables no se encuentran organizados ni etiquetados.

4. ¿Se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permita el crecimiento de servicios?

Tabla N° 4.4: Red escalable, redundante y segura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	11	64,7	64,7
	No	6	35,3	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

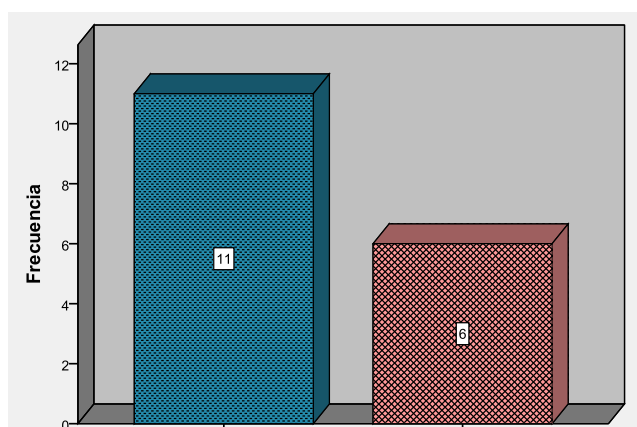


Figura N° 4.4: Red escalable, redundante y segura

Fuente: Tabla 4.4: Red escalable, redundante y segura

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De la totalidad de encuestados el 64,7%, es decir 11 personas respondieron que si se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permite el crecimiento de servicios, mientras que el resto de los encuestados que corresponden al 35,3% respondieron lo contrario.

Análisis: Del análisis anterior se deduce que la infraestructura de red con la que cuentan en la mayoría de las facultades de la U.T.A si es escalable y segura, pero existe otro porcentaje que manifiesta que dicha infraestructura no permite el crecimiento de servicios y por consiguiente no se podrá brindar un buen servicio a la comunidad universitaria.

5. ¿Ha existido pérdidas de información en los últimos dos años?

Tabla N° 4.5: Pérdidas de información

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	3	17,6	17,6
	No	14	82,4	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

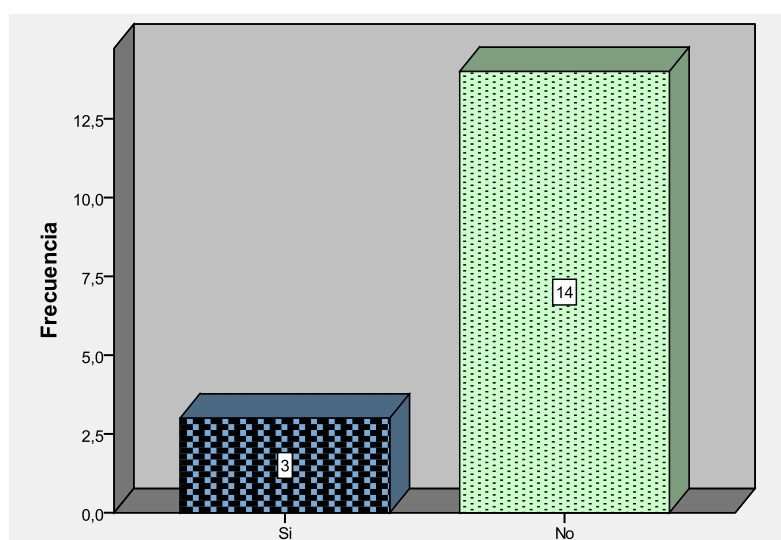


Figura N° 4.5: Pérdidas de información

Fuente: Tabla 4.5: Pérdidas de información

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Según el gráfico se puede apreciar que el 17,6% de las personas han respondido que si ha existido pérdidas de información en los últimos dos años y por el contrario el 82,4% de las personas encuestadas responden que no ha existido pérdidas de información.

Análisis: Del análisis se concluye que aunque para la mayoría de personas que respondieron a la encuesta no han tenido pérdidas de información en los últimos dos años para otras sí ha existido pérdida, por lo que es importante siempre contar con procesos de respaldos en lugares que cuenten con adecuadas seguridades.

6. Si su respuesta en la anterior pregunta es SI. ¿Cuáles cree Ud. que son las causas para que exista pérdida de datos en la Institución?

Tabla N° 4.6: Causas para que exista Pérdida de datos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	No existe planes de contingencia y respaldo	0	0	0
Válidos	Carencia de tecnología de punta	1	5,9	5,9
	Ineficiente mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones	2	11,8	17,6
	No responden	14	82,4	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

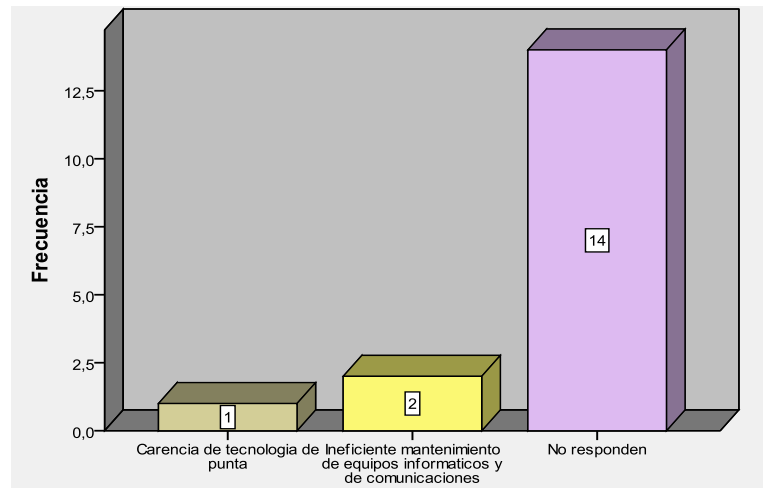


Figura N° 4.6: Causas para que exista Pérdida de datos

Fuente: **Tabla 4.6:** Causas para que exista Pérdida de datos

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De acuerdo al gráfico anterior se puede apreciar que para una persona la causa de que exista pérdida de datos en la institución, es la carencia de tecnología de punta, dos personas afirman que se debe al ineficiente mantenimiento de equipos y el resto de los encuestados que corresponden a 14 personas no responden debido a que ha no existido pérdidas de información durante los dos últimos años.

Análisis: Se concluye de la interpretación anterior que en pocas facultades ha existido pérdidas de datos y que principalmente se debió al ineficiente mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones, por lo que es necesario que se implemente un adecuado control de los equipos.

7. ¿Existen mecanismos de seguridad en la red que garantizan que los datos o información lleguen al usuario correctamente?

Tabla N°4.7: Mecanismos de seguridad en la red

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	14	82,4	82,4
	No	3	17,6	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

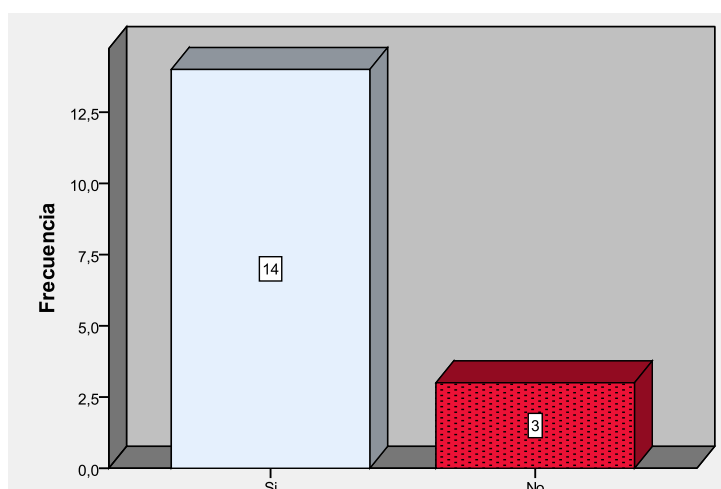


Figura N° 4.7: Mecanismos de seguridad en la red

Fuente: Tabla 4.7: Mecanismos de seguridad en la red

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De 17 personas encuestadas, 14 personas equivalente al 82,4% dijeron que si existen mecanismos de seguridad en la red y 3 personas que representan el 17,6% opinan que no existen dichos mecanismos.

Análisis: Se puede concluir que si existen mecanismos de seguridad en casi toda la infraestructura de red de la Universidad, lo que ayuda a realizar un análisis de parámetros que permitan deducir rápidamente lo que pasa en la red. Sin embargo en las Facultades de Ciencias Humanas y de la Educación, Ingeniería Civil y Mecánica y en la Facultad de Ingeniería de Alimentos no existen ningún mecanismo lo que preocupa la calidad de servicio que están brindando a los estudiantes.

8. ¿El edificio en donde está ubicado el área de servidores tiene seguridades contra desastres naturales (terremotos, incendios, inundaciones, etc.)?

Tabla N° 4.8: Seguridades contra desastres naturales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	3	17,6	17,6
	No	14	82,4	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

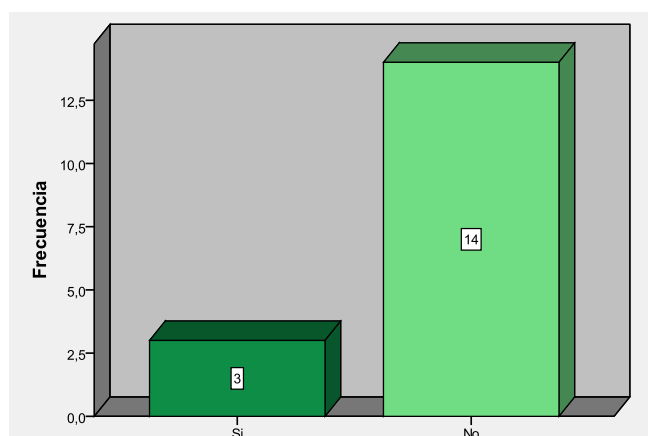


Figura N° 4.8: Seguridades contra desastres naturales

Fuente: Tabla 4.8: Seguridades contra desastres naturales

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Del total de encuestados el 17,6% es decir 3 personas manifestaron que el edificio en donde está ubicado el área de servidores si tiene seguridades contra desastres naturales y 14 personas que equivalen al 82,4% respondieron que el edificio donde se encuentra los servidores no tiene ninguna seguridad contra ningún tipo de desastres.

Análisis: De las personas encuestadas un alto porcentaje manifiestan que el área de servidores no se encuentra en un lugar con seguridades contra desastres naturales, lo que es preocupante debido a que no se cubren los requerimientos de estándares respecto a estos aspectos.

9. ¿Existen alarmas o sensores para detectar el fuego, agua, calor o humo en forma automática?

Tabla N° 4.9: Alarmas para detectar problemas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	0	0	0
	No	17	100,0	100,0

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red
Elaborado por: Diana Córdova

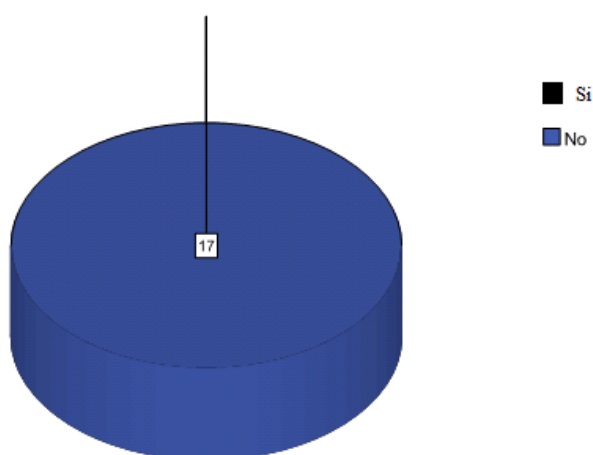


Figura N° 4.9: Alarmas para detectar problemas

Fuente: Tabla 4.9: Alarmas para detectar problemas
Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Al observar el gráfico se puede concluir que el 100% de las personas respondieron que no existen alarmas o sensores para detectar el fuego, agua, calor o humo en forma automática en la sala de servidores.

Análisis: Lo señalado anteriormente contribuye a la presente investigación, porque permite considerar la importancia de implementar alarmas que permitan detectar automáticamente problemas como la presencia de fuego, agua, etc. y evitar daños en cualquier equipo o materiales dentro del área de servidores.

10. ¿Se cuenta con un sistema de UPS para alimentar a los equipos en caso de pérdida del suministro eléctrico?.

Tabla N° 4.10: UPS para la pérdida del suministro eléctrico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	14	82,4	82,4
	No	3	17,6	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

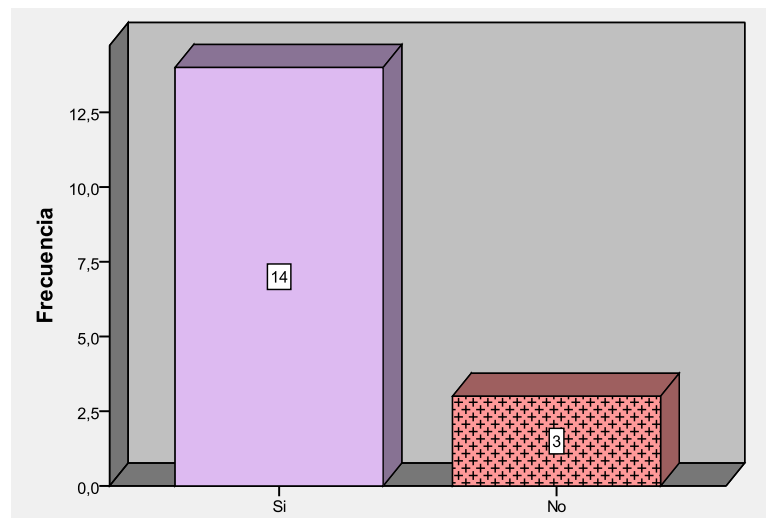


Figura N° 4.10: UPS para la pérdida del suministro eléctrico

Fuente: Tabla 4.10: UPS para la pérdida del suministro eléctrico

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Del anterior gráfico se puede concluir que 14 personas que representa el 82,4% respondieron que si existen UPS para alimentar a los equipos en caso de pérdida del suministro eléctrico y 3 personas equivalente al 17,6%, contestaron que no existe sistemas de UPS.

Análisis: Lo expuesto anteriormente contribuye a la investigación porque determina la importancia de contar con un sistema UPS en caso de carencia de energía y aunque en la mayoría de facultades si poseen, debería implementarse en todas las facultades (Ciencias Humanas y de la Educación, Jurisprudencia y Ciencias Sociales e Ingeniería Civil y Mecánica) para evitar problemas en la continuidad de servicio.

11. ¿Las instalaciones en el área de servidores cuentan con sistemas de enfriamiento y aire acondicionado, teniendo en cuenta que se usará para la refrigeración de equipamiento informático?.

Tabla N° 4.11: Sistema de enfriamiento y aire acondicionado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	7	41,2	41,2
	No	10	58,8	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red
Elaborado por: Diana Córdova

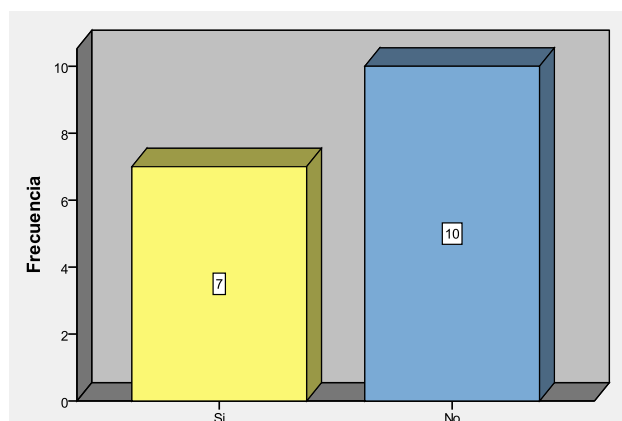


Figura N° 4.11: Sistema de enfriamiento y aire acondicionado

Fuente: Tabla 4.11: Sistema de enfriamiento y aire acondicionado
Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: Según el gráfico se puede distinguir que el 41,2% de las personas, es decir 7 personas afirman que las instalaciones en el área de servidores si cuentan con sistemas de enfriamiento y aire acondicionado para la refrigeración de equipamiento informático, la otra parte de la población que representa el 58,8% contestaron que no cuentan con un sistema de enfriamiento y aire acondicionado.

Análisis: De lo analizado anteriormente se puede concluir que se debe invertir más en equipos para enfriar las zonas en donde se encuentran equipamiento electrónico y así aumentar el tiempo de vida útil de los mismos, esto según normas internacionales.

12. ¿Cuáles de los siguientes mecanismos se utilizan para la seguridad física del área de servidores?.

Tabla N° 4.12: Mecanismos para la seguridad física

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sistemas biométricos	0	0	0
	Tarjetas de identificación	0	0	0
	Cerraduras electromagnéticas	0	0	0
	Cámaras de vigilancia	3	17,6	17,6
	Detectores de incendio	2	11,8	29,4
	Barreras cortafuego	1	5,9	35,3
	Detectores de movimiento	5	29,4	64,7
	Ninguno	6	35,3	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

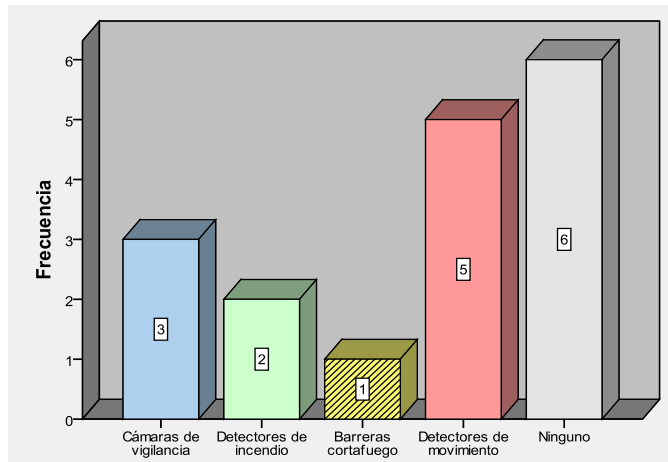


Figura N° 4.12: Mecanismos para la seguridad física

Fuente: Tabla 4.12: Mecanismos para la seguridad física

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: En el gráfico se puede apreciar que el 17,6% de las personas encuestadas han respondido que utilizan las cámara de vigilancia como mecanismo para la seguridad física del área de servidores, el 11,8% afirma que tienen detectores de incendio, el 5,9%, contesto que tienen barreras cortafuego, el 29,4% de la población opina que tienen detectores de movimiento y el 35,3% de las personas contestaron que no tienen ninguno de estos mecanismos en el área de servidores.

Análisis: Como se puede ver existen mecanismos de apoyo a la seguridad física del área de servidores, pero no todas las facultades tienen implementados.

13. ¿Existen mecanismos para evaluar el rendimiento de la red?.

Tabla N° 4.13: Mecanismos para el rendimiento de la red

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	13	76,5	76,5
	No	4	23,5	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

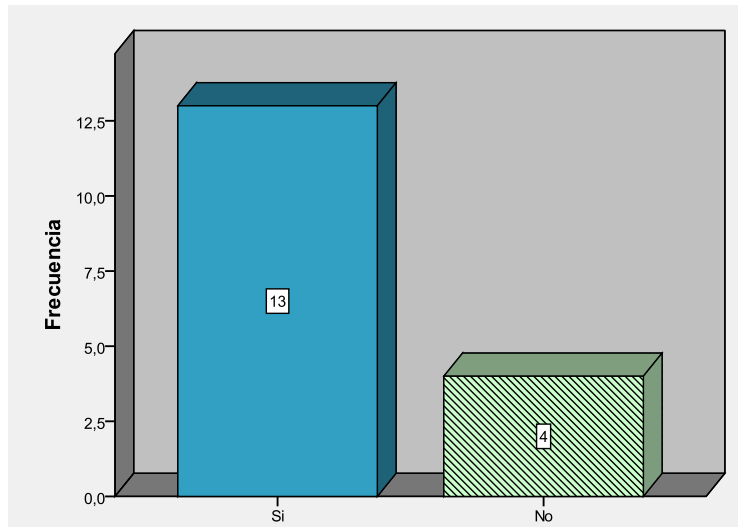


Figura N° 4.13: Mecanismos para el rendimiento de la red

Fuente: Tabla 4.13: Mecanismos para el rendimiento de la red

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: El gráfico permite apreciar que el 76,5% de las personas han respondido que si existen mecanismos para evaluar el rendimiento de la red y 4 personas han contestado que no existen dichos mecanismos en la red.

Análisis: De lo expuesto y analizado anteriormente se puede concluir que no se puede evaluar a toda la red de la Universidad como un todo si no por segmentos, lo cual no es de valor técnico al momento de analizar los servicios generales que debe dar la institución a todos los miembros de su comunidad. Y se pudo dar cuenta que en algunas Facultades no conocen mecanismos para evaluar el rendimiento de la red como en Ciencias de la Salud, Jurisprudencia y Ciencias Sociales e Ingeniería en Alimentos.

14. ¿Eventualmente se ha presentado pérdidas económicas por interrupción de las comunicaciones?.

Tabla N°4.14: Pérdidas económicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	6	35,3	35,3
	No	11	64,7	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

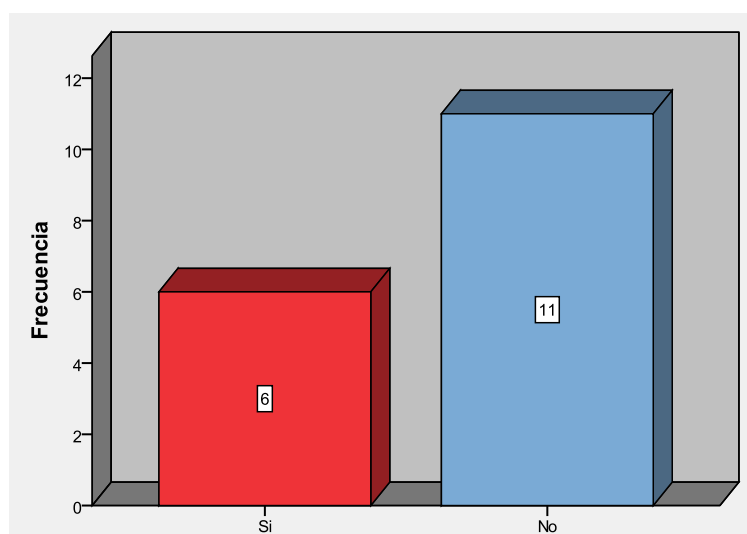


Figura N° 4.14: Pérdidas económicas

Fuente: Tabla 4.14: Pérdidas económicas

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación: De acuerdo al gráfico anterior se deduce que 6 personas que corresponden al 35,3% opinan que si se han presentado pérdidas económicas por interrupción de las comunicaciones, mientras que 11 encuestados que representa el 64,7% respondieron que no se han presentado pérdidas económicas.

Análisis.- Por lo expuesto en el párrafo anterior se puede determinar que las pérdidas económicas producto de fallas de comunicaciones se encuentran en porcentajes que son de cuidado, ya que están por encima del 35% según lo reportado por las personas encuestadas. Estas pérdidas se deben principalmente porque no se cuenta con equipos apropiados ni redundancia en estos.

15. ¿Se han detectado infiltraciones o problemas de seguridad en la red en los últimos dos años?.

Tabla N° 4.15: Problemas de seguridad en la red

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	8	47,1	47,1
	No	9	52,9	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

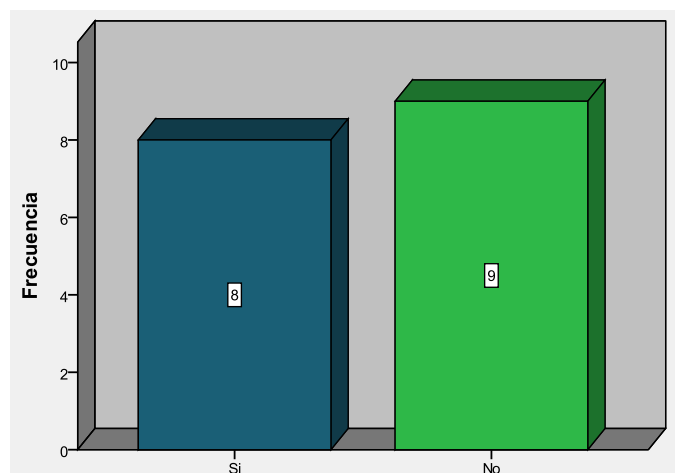


Figura N° 4.15: Problemas de seguridad en la red

Fuente: Tabla 4.15: Problemas de seguridad en la red

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación.- Según la representación gráfica se puede apreciar que el 47,1% de las personas han respondido que sí se han detectado infiltraciones o problemas de seguridad en la red en los últimos dos años, mientras que el 52,9% de los encuestados han respondido que no se han presentado problemas de seguridad.

Análisis.- Luego del análisis gráfico se indica como conclusión que hay un alto porcentaje en número de facultades que han tenido problemas de infiltraciones, haciendo que este sea un campo en el que se necesita mayor cuidado por la importancia de la información a la que podrían tener acceso personas no autorizadas.

16. ¿Los recursos necesarios (computadoras, redes de comunicaciones, rack y gabinetes) se encuentran en una sala con piso especial anti-estático, piso falso o técnico y techo falso?

Tabla N° 4.16: Piso y techo falso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	1	5,9	5,9
	No	16	94,1	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

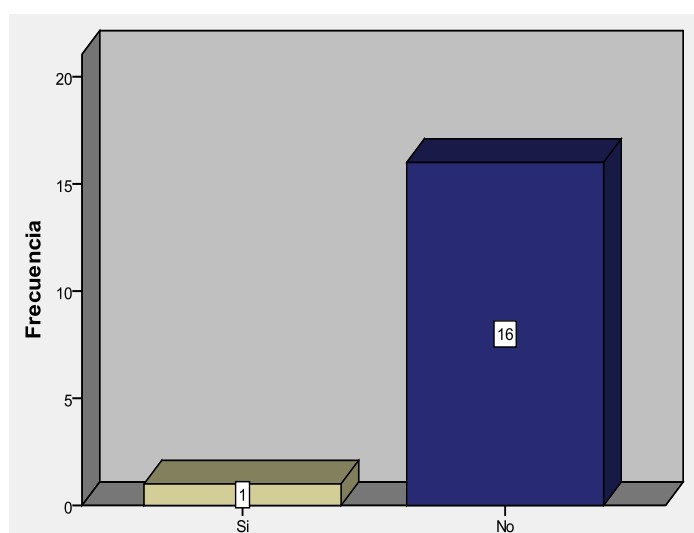


Figura N° 4.16: Piso y techo falso

Fuente: Tabla 4.16: Piso y Techo falso

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación.- El gráfico ayuda apreciar que una persona que representa el 5,9% ha manifestado que los recursos necesarios (computadoras, redes de comunicaciones, rack y gabinetes) si se encuentran en una sala con piso especial anti-estático, piso falso o técnico y techo falso pero por el contrario el 94,1% es decir 16 personas responden que no existe piso anti-estático, ni techo ni piso falso.

Análisis.- Con los datos analizados anteriormente permite concluir que para la mayoría de los centros de cómputo de la Universidad no cuentan con la infraestructura complementaria de seguridad definida por los estándares internacionales principalmente para que pueda considerarse un Data Center.

17. ¿Se toman en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños?.

Tabla N° 4.17: Estándares para proteger a los equipos de cómputo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	1	5,9	5,9
	No	16	94,1	100,0
	Total	17	100,0	

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de Red

Elaborado por: Diana Córdova

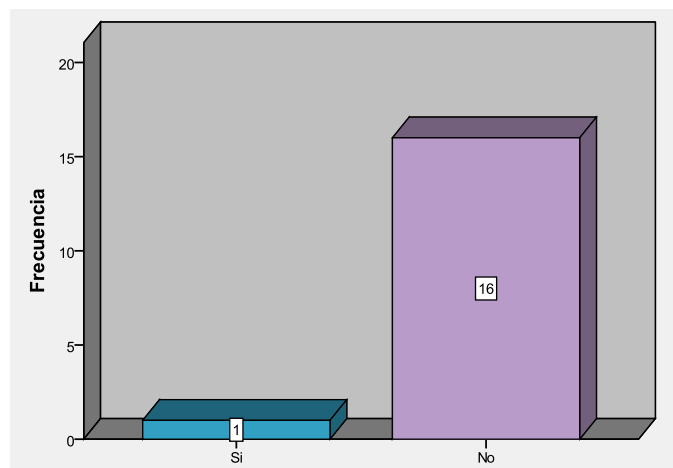


Figura N° 4.17: Estándares para proteger a los equipos de cómputo

Fuente: Tabla 4.17: Estándares para proteger a los Equipos de Cómputo

Elaborado por: Diana Córdova

Interpretación.- El gráfico ayuda apreciar que el 5,9% de las personas a quienes se les aplicó las encuestas señalan que si se toman en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños y el 94,1% que representa a 16 personas contestaron que no se toman en cuenta ningún estándar para proteger a los equipos de daños.

Análisis.- Con los datos analizados anteriormente permite concluir que para la mayoría de los centros de cómputo de la Universidad no cuentan con la infraestructura complementaria contra incendios definida por los estándares internacionales.

4.2 Resultado de la Entrevista realizada al Director del Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación

La Entrevista fue estructurada con 20 preguntas las cuales proporcionan información acerca de la problemática investigada, el resultado es el siguiente:

Las principales causas para que en la Universidad no exista un Data Center es debido a que fundamentalmente no existe presupuesto suficiente para compra de tecnología, tampoco hay planificación para determinar un lugar adecuado en donde pueda albergar todo el equipamiento electrónico y de comunicaciones con sus respectivas seguridades. No existe suficiente espacio físico ni la infraestructura física adecuada. La seguridad informática no es la adecuada, no existe centralización física de los equipos y la tecnología necesaria para un Data Center. Como consecuencia de la carencia de esta infraestructura se presenta daños en los equipos, no hay un desarrollo del personal en lo que se refiere a la actualización de conocimientos y nuevas tecnologías. En un futuro podrían ocurrir grandes riesgos como ataques informáticos y principalmente la supresión del servicio por lo que no se podrá continuar con las actividades normales.

La mejor ubicación para el Data Center se considera en los predios de Huachi Chico en el edificio del área administrativa central que se encuentra planificando construir, con toda la tecnología moderna. Según el Ing. Wilian Andrade se pide que el diseño del Data Center sea para tier II ya que él considera que ese nivel cumple con las características que requiere la Universidad Técnica de Ambato.

Por otro lado los equipos electrónicos y de comunicaciones se encuentran distribuidos en cuatro lugares: tres en los predios universitarios (Ingahurco, Huachi y Querochaca) y uno en Nitón donde se encuentran las antenas. Estos equipos cuentan únicamente con seguridades mediante software, firewall y proxy.

Los materiales utilizados en la infraestructura de red si cumplen con estándares internacionales como el ANSI/TIA para cableado y varios equipos son de última tecnología.

Se cuenta además con procedimientos autorizados para denegar accesos a la red, también con procesos de respaldo de información los cuales se los realiza en DVD y así mismo poseen un servidor de respaldo en Ingahurco.

Para efectuar reemplazo del hardware de red se debe realizar una planificación previa y bajo el presupuesto con el que cuente la Universidad.

Se evalúa diariamente el rendimiento de la red pero no existe una organización para tomar decisiones al respecto.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Paso 1. Planteamiento de la Hipótesis

MODELO LÓGICO:

“El Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales, permitirá mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”

- a) **HIPOTESIS NULA (H_0):** “El Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales, **NO** permitirá mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”
- b) **HIPOTESIS ALTERNA (H_1):** “El Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales, **SI** permitirá mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”

MODELO MATEMÁTICO

$$H_0 = H_1$$

$$H_0 \neq H_1$$

Paso 2. Nivel de Significación

El nivel de significancia denominado nivel de confianza, se refiere a la probabilidad de que los resultados observados se deban al azar.

Este valor es fijado por el investigador, usualmente es el 5% o 10%. Lo que indica que si se toma $\alpha = 0.05$, se está significando que solo en un 5% de las veces en que se realice la medición, el resultado obtenido podría deberse al azar. De lo contrario se podría decir que existe un nivel de confianza del 95% que el resultado es real y no debido a la casualidad.

Nivel de confiabilidad = 95%

Para comprobación de la hipótesis se selecciona un nivel de significación del 5%, ($\alpha=0,05$).

Dónde: α = nivel de significancia

Paso 3. Determinar las frecuencias observadas y esperadas

A continuación se presenta la tabla de frecuencias observadas con los datos extraídos de las encuestas y agrupados por las preguntas más significativas relacionadas con las variable independiente y la variable dependiente y en función de éstas se calculó las frecuencias esperadas y por último Chi cuadrado (X^2).

Tabla N° 4.18: Frecuencias observadas

N°	Pregunta	Si	No	Total
1	¿Los equipos de comunicaciones se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación: ANSI/TIA/EIA?	10	7	17
3	¿Los cables de red, switch, hubs, etc. que funcionan como medio de transmisión son testeados y se encuentran organizados y etiquetados?	16	1	17
4	¿Se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permita el crecimiento de servicios?	11	6	17
8	¿El edificio en donde está ubicado el área de servidores tiene seguridades contra desastres naturales (terremotos, incendios, inundaciones, etc.?)	3	14	17

N°	Pregunta	Si	No	Total
9	¿Existen alarmas o sensores para detectar el fuego, agua, calor o humo en forma automática?	0	17	17
10	¿Se cuenta con un sistema de UPS para alimentar a los equipos en caso de pérdida del suministro eléctrico?	14	3	17
11	¿Las instalaciones en el área de servidores cuentan con sistema de enfriamiento y aire acondicionado, teniendo en cuenta que se usará para la refrigeración de equipamiento informático?	7	10	17
16	¿Los recursos necesarios (computadoras, redes de comunicaciones, rack y gabinetes) se encuentran en una sala con piso especial anti-estático, piso falso o técnico y techo falso?	1	16	17
17	¿Se toman en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños?	1	16	17
	Total	63	90	153

Elaborado por: Diana Córdova

Frecuencias esperadas

$$fe = \frac{(\text{Total filas})(\text{Total columnas})}{\text{Gran total}}$$

Tabla N° 4.19: Frecuencias esperadas

N°	Pregunta	Si	No	Total
1	¿Los equipos de comunicaciones se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación: ANSI/TIA/EIA?	7	10,0	17
3	¿Los cables de red, switch, hubs, etc. que funcionan como medio de transmisión son testeados y se encuentran organizados y etiquetados?	7	10,0	17
4	¿Se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permita el crecimiento de servicios?	7	10,0	17
8	¿El edificio en donde está ubicado el área de servidores tiene seguridades contra desastres naturales (terremotos, incendios, inundaciones, etc.?)	7	10,0	17
9	¿Existen alarmas o sensores para detectar el fuego, agua, calor o humo en forma automática?	7	10,0	17
10	¿Se cuenta con un sistema de UPS para alimentar a los equipos en caso de pérdida del suministro eléctrico?	7	10,0	17
11	¿Las instalaciones en el área de servidores cuentan con sistema de enfriamiento y aire acondicionado, teniendo en cuenta que se usará para la refrigeración de equipamiento informático?	7	10,0	17
16	¿Los recursos necesarios (computadoras, redes de comunicaciones, rack y gabinetes) se encuentran en una sala con piso especial anti-estático, piso falso o técnico y techo falso?	7	10,0	17
17	¿Se toman en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños?	7	10,0	17
	Total	63	90,0	153

Elaborado por: Diana Córdova

Paso 4. Selección del estadístico

Para la aplicación del chi-cuadrado se aplica la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{\sum (Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Donde:

Σ = Sumatoria

Fo= Frecuencias observadas

Fe= Frecuencias esperadas

X²= Chi cuadrado

Tabla N° 4.20: Cálculo del chi-cuadrado

Fo	Fe	Fo - Fe	(Fo - Fe)²	(Fo - Fe)²/ Fe
10	7	3	9	1,2857
7	10,0	-3	9	0,9000
16	7	9	81	11,5714
1	10,0	-9	81	8,1000
11	7	4	16	2,2857
6	10,0	-4	16	1,6000
3	7	-4	16	2,2857
14	10,0	4	16	1,6000
0	7	-7	49	7,0000
17	10,0	7	49	4,9000
14	7	7	49	7,0000
3	10,0	-7	49	4,9000
7	7	0	0	0,0000
10	10,0	0	0	0,0000
1	7	-6	36	5,1429
16	10,0	6	36	3,6000
1	7	-6	36	5,1429
16	10,0	6	36	3,6000
				70,9143

Elaborado por: Diana Córdova

$$X^2 \text{ calculado} = 70,914$$

Paso 5. Región de aceptación y rechazo

Para determinar la región de aceptación y rechazo, se calcula los grados de libertad, y se determina el valor del Chi-Cuadrado en la tabla estadística.

Grados de Libertad

$$gl = (n - 1)(m - 1)$$

$$gl = (9 - 1)(2 - 1)$$

$$gl = (8)(1)$$

$$gl = 8$$

Dónde:

n = columnas

m = filas

gl = grados de libertad

Valor de chi-cuadrado de la tabla estadística, según 8 gl. = 15,51

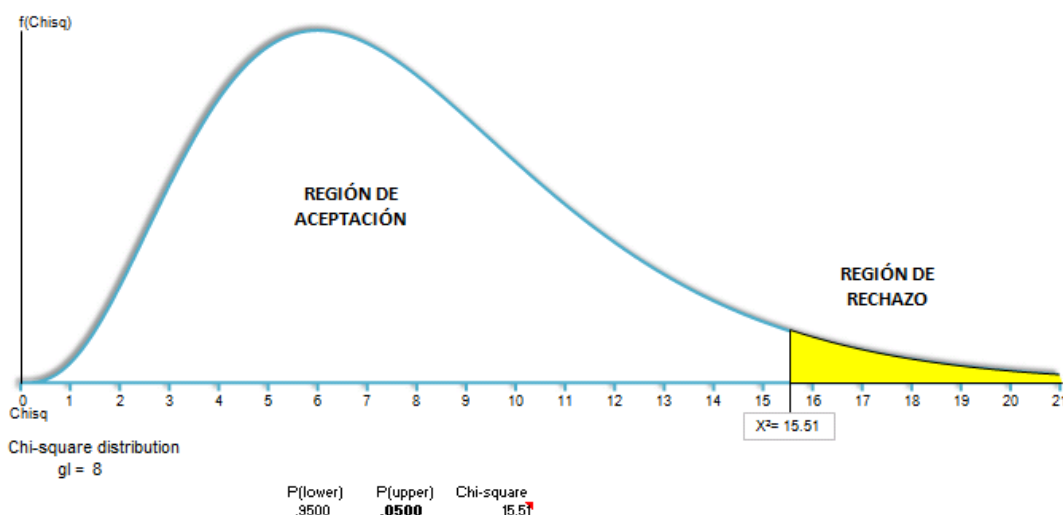


Figura N° 4.18: Verificación de Hipótesis

Fuente: Encuesta al personal del DISIR y Administradores de red

Elaborado por: Diana Córdova

Paso 6. Decisión

El valor del Chi-cuadrado con 8 grados de libertad es 15,51 y el valor calculado es 70,914; por tanto X^2 calculado $>$ X^2 crítico, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, determinando que: “El Centro de Datos (Data Center) aplicando estándares internacionales, permitirá mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los objetivos planteados al inicio de la investigación, se puede concluir, que existen aspectos a mejorar en la infraestructura de comunicaciones de datos en la Universidad Técnica de Ambato, debido a que el backbone no se encuentra en un espacio físico adecuado y basado en estándares internacionales.
- Según la encuesta realizada al personal del DISIR y Administradores de red de las diferentes Facultades, se puede indicar que es notoria el gran porcentaje que manifiesta que el área en donde está ubicado los servidores no se encuentran en un lugar con las debidas seguridades contra desastres.
- No se cuenta con sistemas de enfriamiento y aire acondicionado adecuados para la refrigeración de los equipos en la sala de servidores. Tampoco se dispone de mecanismos para la seguridad física del área.
- En la mayoría de las facultades la sala de servidores no posee infraestructura complementaria como piso falso y peor aún no se toma en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños.
- La Universidad Técnica de Ambato no cuenta con un Data Center en donde la infraestructura de red sea redundante y segura y que permita en un futuro brindar servicio a otras empresas o entidades.

5.2. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones están enmarcadas en las conclusiones a las que se ha llegado después de la investigación propuesta; entre las principales se puede mencionar:

- Todo el backbone de la Universidad debe concentrarse en un lugar adecuado que cumpla con estándares para que su infraestructura sea óptima y según los parámetros de servicio y funcionamiento nos permita asegurar la continuidad, la disponibilidad de datos y la posibilidad de garantizar que la inversión que se va a realizar sea aprovechada correctamente.
- El área de servidores debe estar en un sitio con las respectivas seguridades contra cualquier desastre que se presente como inundaciones, incendios, etc.
- Se debe invertir en equipamiento apropiado para enfriar las zonas en donde se encuentre los equipos electrónicos y de comunicaciones. Considerar también que el acceso a este sitio debe ser restringido a personal únicamente autorizado con las respectivas seguridades.
- El área donde se encuentran los distintos servidores debe ubicarse en un sitio donde las canalizaciones del cableado sean una combinación de sistemas de piso técnico o falso, los cuales ofrecen el beneficio de mantener fácil administración y manejo de los cables.
- Implementar un centro de datos o Data Center de acuerdo a los requisitos para su correcto diseño que permita hacer fácil el mantenimiento y supervisión del cableado y de los equipos activos y pasivos, considerando una adecuada disponibilidad de servicio.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Título

Diseño de un Data Center aplicando estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

6.1.2 Institución Ejecutora

Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato.

6.1.3 Beneficiarios

- Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR)
- Comunidad Universitaria

6.1.4 Ubicación:

- Provincia: Tungurahua
- Cantón: Ambato
- Dirección: - Campus Huachi - Av. Chasquis y Río Payamino.
- Campus Ingahurco - Av. Colombia entre Chile y Salvador.

6.1.5 Equipo técnico responsable:

- Investigadora: Diana Carolina Córdova Flores
- Tutor de Investigación: Ing. M.Sc. David Guevara
- Director del DISIR: Ing. Wilian Andrade

6.2 ANTECEDENTES

La base de los resultados de la investigación ha permitido evidenciar que el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) tiene como función fundamental brindar la administración, control, desarrollo, mantenimiento del software, hardware y necesidades técnicas, logísticas y de capacitación en el área informática para el beneficio de los diferentes Departamentos y Unidades Académicas que posee la Universidad Técnica de Ambato.

Pese a lo anterior, no existe una planificación para que la infraestructura de comunicaciones de la Universidad se encuentre en un lugar adecuado con la tecnología necesaria, estándares de seguridad que el área amerita y con personal suficiente y capacitado para el correcto funcionamiento de la red.

Ante lo expuesto y con el fin de mejorar la infraestructura de comunicación de datos, el DISIR considera necesaria la implementación de un Data Center en un entorno de funcionamiento óptimo que permita alojar todo el equipamiento informático y de comunicaciones y así evitar supresión de servicios en la institución.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La rápida evolución de la tecnología y la necesidad de contar con una infraestructura fiable en todo momento ha obligado a la institución en conjunto con el DISIR a requerir el diseño de un Data Center con un alto nivel de fiabilidad y

seguridad, de tal forma que se proteja la información y esté disponible sin interrupciones, además que el cableado estructurado y todos los elementos que conformen el lugar respeten normas internacionales.

Otro factor que justifica su diseño es la deficiente seguridad en el área de servidores y el lugar inadecuado donde está ubicada la infraestructura de comunicaciones, ya que es importante que la institución cuente con un Data Center para proteger los recursos de información y mitigar problemas de escalabilidad y disponibilidad.

El presente trabajo investigativo busca brindar a toda la Universidad una infraestructura de comunicaciones eficiente ubicada en un espacio físico con equipos y materiales adecuados, logrando la satisfacción de los usuarios.

Debido a que no se ha realizado una buena planificación para albergar los servidores y equipos de comunicaciones y en ocasiones tampoco se ha efectuado un estudio de requerimientos de red en las facultades de la Universidad se hace necesario que se implemente un Data Center que satisfaga las necesidades de esta entidad.

El estudio se enmarca dentro de un proyecto factible porque se va a proponer planificar, diseñar y seleccionar la mejor ubicación para el Data Center el cual tendrá un estricto control del acceso al cuarto de telecomunicaciones para garantizar el funcionamiento correcto de los equipos y su seguridad física.

Considerando que la Universidad Técnica de Ambato obtuvo la certificación otorgado por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de Educación Superior (CONEA), la institución debe estar en continuo mejoramiento en todos los aspectos y principalmente en los procesos de investigación científica y tecnológica que cuenten con una dotación importante de recursos humanos calificados, así como

de equipos y laboratorios para obtener resultados de calidad y un desarrollo acelerado.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 GENERAL

Diseñar un Data Center basado en estándares internacionales para mejorar la infraestructura de comunicaciones de datos en el DISIR de la U.T.A.

6.4.2 ESPECÍFICOS

- Determinar el lugar donde se va alojar el Data Center tomando en cuenta requisitos de ubicación.
- Analizar los diferentes factores para el diseño de la infraestructura física del Data Center, en base a estándares internacionales.
- Desarrollar el diseño del Data Center para el DISIR de la UTA.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

En este análisis se tomó en cuenta la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas y los requerimientos definidos por las autoridades correspondientes de la Universidad, descritos en el capítulo 4.

6.5.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA O TECNOLÓGICA

La factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la Universidad, éste estudio estuvo destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la institución y la posibilidad de hacer uso

de éstos en el diseño del Data Center propuesto, o adquirir de ser necesario nueva tecnología.

Como resultado de este estudio técnico se determinó las características de hardware y servicios que actualmente brinda la U.T.A a través del DISIR:

Hardware:

- Servidores (campus Huachi)

- Servidor proxy
- Servidor blade
- Servidor del Utamático
- Servidor para pruebas de aptitud académica
- Servidor sistema de idiomas
- Servidor para educación física y matrículas

- Servidores (campus Ingahurco)

- Proxy
- Servidor de rectorado
- 2 servidores de respaldo de notas y pruebas
- Servidor de DNS
- Servidor de réplica de BDD
- Servidor de e-learning o aula virtual

Equipos de Comunicaciones

- 2 Firewall Cisco
- 2 Administradores de Ancho de banda Blue Coat
- 1 Switch router Cisco Catalyst 3750 con 9 módulos de fibra y 3 de cobre
- 1 Switch router Smart con 24 puertos de cobre

- 1 Switch routert Cisco Catalyst 3560 con 4 módulos de fibra y 24 de cobre
- 1 Switch Cisco Catalyst 2960 con 24 puertos de cobre 10/100 y dos módulos de cobre 10/100/1000
- 1 Switch Cisco Catalyst 2960 con 24 puertos de cobre 10/100 y dos módulos de fibra.

SERVICIOS

Principales servicios que brinda el DISIR:

- Utam@tico
- Internet
- Desarrollo de aplicaciones informáticas
- Mantenimiento de equipos de cómputos: Unidades Administrativas, Académicas, Facultades y Departamentos Universitarios.
- Administración de la red de comunicación.
- Soporte técnico y logístico en sistemas informáticos.
- Optimización del flujo y manejo de datos.
- Diseño, administración y actualización de la página web de la Universidad Técnica de Ambato.
- Capacitación informática a la comunidad universitaria y la colectividad
- Gestión, administración y actualización del software
- Pruebas de aptitud académica
- Sistema de control de notas y promoción
- Monitoreo de radios enlaces
- Configuración switch, router
- Control de matrículas, autorización, otros.

El diseño de un Data Center en la U.T.A es totalmente factible ya que se cuenta con el compromiso de la institución y del Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicaciones para ejecutar cada una de las acciones requeridas, además porque proporcionó los datos y el acceso a toda la información necesaria para lograr beneficiar a la comunidad universitaria con un centro de datos correctamente diseñado.

6.5.2 FACTIBILIDAD HUMANA U OPERATIVA

La necesidad y deseo de una readecuación en la infraestructura de comunicaciones, expresada por el DISIR, administradores de red y personal involucrado llevó a la aceptación de un nuevo sitio para alojar los equipos que cubra todos sus requerimientos, expectativas y proporcione la información en forma oportuna y confiable. Basándose en la encuesta y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que éstos no presentan ninguna oposición al cambio.

Cabe mencionar que actualmente existe personal capacitado pero no es el suficiente para realizar tareas de administración, control y mantenimiento, una vez implementado el Data Center.

6.5.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La propuesta de un Data Center si es factible económicamente porque la institución tomará la propuesta como punto de partida para la justificación del gasto y así invertir en el desarrollo del proyecto.

6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

6.6.1 Definición de Data Center

“Un edificio o porción de un edificio cuya función principal es albergar un cuarto de cómputo y sus áreas de soporte.” *Fuente: TIA/EIA-942 2.2 Definición de Términos.*

Un Data Center es el conjunto de recursos físicos, lógicos y humanos necesarios para la organización, realización y control de las actividades informáticas de una empresa.

Centro de Procesamiento de Datos (s.f). Extraído el 12 de Septiembre del 2011 desde <http://www.monografias.com/trabajos7/ceproc/ceproc.shtml>

6.6.2 Tipos de Centros de datos

- **Corporativo** (“corporate”) e institucional, sirve a un cliente único y se mantienen dentro de la corporación.
- **Alojamiento** (“housing”) o internet, sirve a múltiples clientes, con elementos, proveedores y requerimientos diversos.

6.6.3 Consideraciones de Riesgo

- Factores que se deben considerar para determinar el nivel de necesidad de proteger el ambiente, equipos, datos y suministros:
 - Seguridad de vida (control de procesos)
 - Amenaza de fuego a las instalaciones o sus ocupantes.
 - Pérdida económica por la interrupción de la operación (business interruption).
 - Pérdida económica por la interrupción de las comunicaciones.

- Pérdida económica por la pérdida de registros, datos, documentos o archivos.
- Pérdida económica por el valor del equipo. *Fuente: NFPA-75, capítulo 4:* Nos indica que el equipamiento mobiliario estará construido de metal y para proteger a los equipos debe existir sistemas extintores y materiales resistentes al fuego. Además el papel de reserva, tintas, medios de comunicación magnéticos sin usar y otros combustibles se guardarán fuera del cuarto de cómputo.

6.6.4 Amenazas al Data Center

- Terremoto o vibración
- Inundación (interna o externa al edificio)
- Fuego, humo, calor
- Efectos químicos
- Robo, vandalismo, sabotaje o terrorismo
- Interrupción de suministro eléctrico
- Interrupción de condiciones ambientales (aire acondicionado).
- Interrupción de suministro de agua (requerido para ciertos aires acondicionados)
- Explosivos
- Interferencia electromagnética
- Rayos y polvo

6.6.5 Diseño de un Data Center

Los Data Center concentran gran cantidad de equipos electrónicos en un área reducida, por esto es que requieren organización para manejar el crecimiento y la reconfiguración, considerando:

- Infraestructura de cómputo y redes (cableado, fibra y electrónicos)
- NOC o comunicaciones y monitoreo NOC
- Sistemas eléctricos de distribución y acondicionamiento - UPS, generadores de control ambiental y sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
- Sistemas de detección y supresión de fuego como el gas FM-200 o ECARO25
- Seguridad física y prevención de control de acceso, permisos y logging
- Protección de circuitos (protección de iluminación en algunos casos)
- Iluminación apropiada
- Altura mínima de techo de 2,6 m (Tier 1 y 2); 3m (Tier 3 y 4)
- Tierra física
- Racks y gabinetes para equipo
- Canalizaciones: piso falso y bandejas en techo
- Equipo de telecomunicaciones

Los Data Center deben ser cuidadosamente planeados antes de construirse para asegurar su conformidad con todas las normas y reglamentos aplicables.

Solución para Centros de Datos (1995-2012). Extraído el 20 de Septiembre del 2011 desde http://www.siemon.com/la/white_papers/sd-03-06-centros-de-datos.asp

6.6.6 Sistema de Piso Falso o Piso elevado

Un Sistema de Piso Falso es usualmente recomendado para instalaciones de Data Center, que requieren especiales características respecto al suministro de energía eléctrica, conexión con sistema de energía eléctrica de respaldo, conectividad de datos, control de temperatura, etc. Este tipo de sistema no solamente permite construir un ambiente estéticamente agradable y cómodo sino que también facilita la instalación y colocación del cableado de energía eléctrica y el cableado de datos.

También permite mayor flexibilidad para el acceso y cambios en el cableado, que el que se consigue con tuberías fijas empotradas o con bandejas portacables.

Adicionalmente, se puede manejar una conveniente separación entre cables de energía y cables de datos, a fin de prevenir cualquier tipo de interferencia electromagnética.

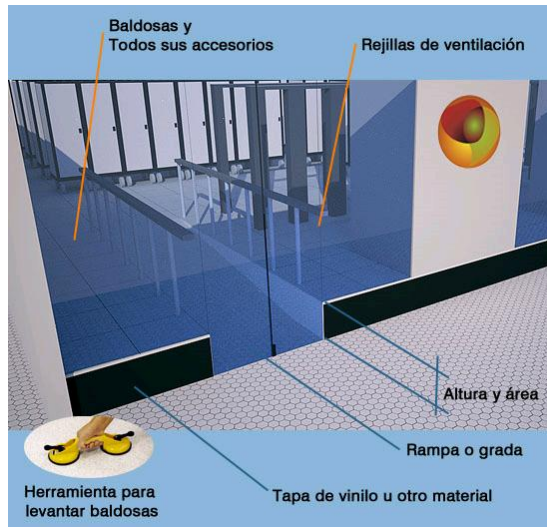


Figura N° 6.1: Elementos de un Piso Técnico
Fuente: OLARETTA Servicios Generales SAC.

Especificaciones técnicas del centro de Cómputo alterno (s.f). Extraído el 22 de Noviembre del 2011 desde <http://www.aduana.gob.ec/archivos/CAE-RE-0030-2010/Anexo%206.%20Diseno%20del%20Centro%20de%20Computo%20Alterno/Especificaciones%20T%C3%A9cnicas%20del%20Centro%20de%20C%C3%B3mputo%20Alterno.pdf>

6.6.7 Norma ANSI/TIA 942

Desde el año 2005 existe la norma americana ANSI/TIA 942 (“Infraestructura para Data Center”) que establece claramente 4 categorías de requerimientos para todos y cada uno de los aspectos necesarios para un Data Center (edificio, seguridad física y electrónica, puesta a tierra, detección y extinción de incendios, aire acondicionado, instalación eléctrica, protección contra descargas atmosféricas, etc.)

Dichos requerimientos se clasifican, de menos a más exigencia, en Nivel 1 a Nivel 4 (Tier 1 a Tier 4, en el lenguaje propio de la norma). Los niveles establecidos en la ANSI/TIA 942 y sus requerimientos se basan en la experiencia recogida en años de analizar varios Data Center en el mundo y cuáles fueron las causas cuando sus equipos críticos tuvieron un desperfecto, entre los que se incluyen al suministro eléctrico (en realidad el instituto que analizó a distintos Data Center en el mundo es el Uptime Institute, en donde se basaron técnicos de ANSI y de TIA para lograr la norma citada).

La infraestructura soporte de un Data Center se divide en cuatro subsistemas:

- Telecomunicaciones
- Arquitectura
- Sistema eléctrico
- Sistema mecánico

Dentro de cada subsistema el estándar desarrolla una serie de ítems como los del siguiente cuadro:

Tabla N° 6.1: Subsistemas de un Data Center

Telecomunicaciones	Arquitectura	Eléctrica	Mecánica
Cableado de rack	Selección del sitio	Cantidad de accesos	Sistema de climatización
Accesos redundantes	Tipos de construcción	Puntos únicos de falla	Presión positiva
Cuarto de entrada	Protección ignífuga	Cargas críticas	Cañerías y drenajes
Área de distribución	Requerimientos NFPA 75	Redundancia de UPS	Chillers
Backbone	Barrera de vapor	Topología de UPS	CRAC's y condensadores

Telecomunicaciones	Arquitectura	Eléctrica	Mecánica
Cableado horizontal	Techos y pisos	PDU's	Control de HVAC
Elementos activos redundantes	Área de oficinas	Puesta a tierra	Detección de incendio
Alimentación redundante	NOC	EPO (Emergency Power OFF)	Sprinklers
Patch panels	Sala de UPS y baterías	Baterías	Extinción por agente limpio (NFPA 2001)
Patch cords	Sala de generador	Monitoreo	Detección por aspiración (ASD)
Documentación	Control de accesos	Generadores	Detección de líquidos
	CCTV	Transfer switch	

Fuente: Norma TIA 942

6.6.8 Entendiendo los tiers

Uno de los mayores puntos de confusión en el campo del Uptime (tiempo disponible) es la definición de Data Center confiable para evitar tiempos caídos (downtime); ya que lo que es aceptable para una persona o compañía no lo es para otra. Lo cierto es que para aumentar la redundancia y los niveles de confiabilidad, los puntos únicos de falla deben ser eliminados tanto en el Data Center como en la infraestructura que le da soporte.

Los cuatro niveles de tiers que plantea el estándar corresponden a cuatro niveles de disponibilidad, teniendo que a mayor número de tier mayor disponibilidad y seguridad, lo que implica también mayores costos constructivos y más tiempo para hacerlo. Esta clasificación es aplicable en forma independiente a cada subsistema de

la infraestructura (telecomunicaciones, arquitectura, eléctrica y mecánica). Hay que tener en cuenta que la clasificación global del Data Center será igual a la de aquel subsistema que tenga el menor número de tier. Esto significa que si un Data Center tiene todos los subsistemas tier IV excepto el eléctrico que es tier III, la clasificación global será tier III.

La norma describe los distintos tiers de la siguiente manera:

Tier I: Data Center básico

- No cuenta con redundancia para ningún sistema. Por ejemplo tiene solo un proveedor de servicios de telecomunicaciones, un solo punto de acceso de energía eléctrica o un solo sistema de enfriamiento.
- Los sistemas de respaldo de energía como los UPS van por la misma instalación eléctrica que la energía principal.
- Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento y/o reparaciones, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 29 horas al año fuera de servicio.
- El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas.
- Tiempo medio de implementación, 3 meses.
- Cuenta con sistemas de aire acondicionado y distribución de energía; pero puede o no tener piso técnico, UPS o generador eléctrico; si los posee pueden no tener redundancia y existir varios puntos únicos de falla. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

Aplicación

- Aplicable para negocios pequeños
- Infraestructura de TI solo para procesos internos
- Compañías hacen uso de la Web como una herramienta de mercadeo

- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios.

Tier II: Componentes Redundantes

- UPS redundante N+1
- Cuenta con un segundo punto de acceso para los servicios de telecomunicaciones, los UPS (se alimentan de un generador diesel) y un segundo sistema de aire acondicionado.
- El cableado interior del Data Center para backbone debe ser redundante, tanto de UTP como de F.O. La redundancia puede ser hecha dentro del mismo cable (mas hilos de un mismo cable de fibra)
- Deben ser considerados para la distribución eléctrica la utilización de PDU
- Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 22 horas al año fuera de servicio.
- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.
- De 3 a 6 meses para implementar.
- El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción de los servicios, es decir se requiere apagar los sistemas para realizar un mantenimiento programado anual o para cualquier trabajo de reparación en la infraestructura.
- Estos Data Center cuentan con piso falso, UPS y generadores eléctricos, pero están conectados a una sola línea de distribución eléctrica. Su diseño es “lo necesario más uno” (N+1), lo que significa que existe al menos un duplicado de cada componente de la infraestructura.
- La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

Aplicación

- Aplicable a negocios pequeños
- Uso de TI limitado a las horas normales de trabajo

- Compañías de software que no ofrecen servicios “online” o “real-time”
- Compañías que basan su negocio en Internet pero que no requieren calidad en sus servicios

Tier III: Mantenimiento simultáneo

- Cuenta con redundancia de equipos y rutas redundantes para telecomunicaciones, sistema eléctrico y HVAC.
- El nivel de seguridad es mayor al contar con sistemas de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), blindaje magnético en las paredes, personal durante 24 horas, entre otros.
- Componentes redundantes (N+1)
- De 15 a 20 meses para implementar.
- Las capacidades de un Data Center de este tipo le permiten realizar cualquier actividad planeada sobre cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. Actividades planeadas incluyen mantenimiento preventivo y programado, reparaciones o reemplazo de componentes, agregar o eliminar elementos y realizar pruebas de componentes o sistemas, entre otros. Para infraestructuras que utilizan sistemas de enfriamiento por agua significa doble conjunto de tuberías.
- En este tier, actividades no planeadas como errores de operación o fallas espontáneas en la infraestructura pueden todavía causar interrupciones.

Aplicación

- Para compañías que dan soporte 24/7 como centros de servicio y información
- Negocios donde los recursos de TI dan soporte a procesos automatizados
- Compañías que manejan múltiples zonas horarias

Tier IV: Tolerante a fallas

- Este Data Center provee capacidad para realizar cualquier actividad planeada sin interrupciones en las cargas críticas, pero además la funcionalidad tolerante a fallas le permite a la infraestructura continuar operando aún ante un evento crítico no planeado.
- Esto requiere dos líneas de distribución simultáneamente activas, típicamente en una configuración system + system; eléctricamente esto significa dos sistemas de UPS independientes, cada sistema con un nivel de redundancia N+1.
- La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es de 90% y persiste un nivel de exposición a fallas, por el inicio una alarma de incendio o porque una persona inicie un procedimiento de apagado de emergencia o Emergency Power Off (EPO), los cuales deben existir para cumplir códigos de seguridad contra incendios o eléctricos.
- De 15 a 20 meses para implementar.
- Todos los equipos tienen redundancia de datos y cableado eléctrico en circuitos separados.
- Mayor protección para incidentes naturales como terremotos, huracanes o inundaciones.

Aplicación

- Compañías con presencia en el mercado internacional
- Servicios 24x365 en un mercado altamente competitivo
- Compañías basadas en el comercio electrónico
- Acceso a procesos y transacciones Online
- Entidades financieras

Tasa de disponibilidad

Para poner en perspectiva la tasa de disponibilidad que se pretende para distintos tiers, la siguiente tabla expresa su significado expresado en el tiempo de parada anual del Data Center. Estos porcentajes deben considerarse como el promedio de cinco años. Hay que tener en cuenta que para un tier IV se contempla que la única parada que se produce es por la activación de un EPO (Emergency Power Off) y esto sólo sucede una vez cada cinco años.

Tabla N° 6.2: Tasa de disponibilidad

Tier	% disponibilidad	% de parada	Tiempo de parada a año
Tier I	99.671%	0.329%	28.82 horas
Tier II	99.741%	0.251%	22.68 horas
Tier III	99.982%	0.018%	1.57 horas
Tier IV	99.995%	0.005%	52.56 minutos

Elaborado por: Diana Córdova

El estándar TIA-942 (2007). Extraído el 15 de Noviembre del 2011 desde <http://www.areadata.com.ar/pdf/EI%20standard%20TIA%20942%20-vds-11-4.pdf>

6.6.9 Subsistema de Telecomunicaciones

6.6.9.1 Rack o gabinetes

Un rack es una armazón metálica en donde se instalan los servidores, básicamente es el contenedor físico de los servidores, en un rack estándar tiene 19 pulgadas de ancho y 42U de alto (una U es una medida igual a 1,75 pulgadas) los servidores para racks, el alto es expresado en U's por ejemplo hay servidores de 1, 2, 3,4 y 5 o más U's esto es el alto del servidores, un rack de 42U puede contener hasta 42 servidores de 1U cada uno.

6.6.9.2 Distribución en el Data Center:

La norma especifica que el espacio debe ser dividido en áreas funcionales que facilitarían la ubicación de los equipos según la jerarquía de la topología estrella seguida por el cableado estructurado. Este diseño permite que cuando se quiera adicionar equipos se sepa exactamente donde tendrán que ir lo que reduce tiempos en el estudio de la nueva ubicación o la reorganización de los equipos existentes. Se tienen cinco áreas:

- **El Área de Distribución Principal (MDA):** Es donde se concentra toda terminación de cableado vertical, además de alojar los equipos de core, como los routers, switches de LAN o PBX. En un Data Center pequeño puede incluir las terminaciones del cableado horizontal (HDA).

- **El Área de Distribución Horizontal (HDA):** Es donde se encuentra los equipos activos propios del piso al que sirven como switches.

- **El Área de Distribución de Equipos (EDA):** Son los gabinetes o bastidores que contienen los patch panels correspondientes a las terminaciones del cableado horizontal de dicho piso.

- **El Área de Distribución Zonal (ZDA):** Es un área opcional, en donde se colocan los equipos que no deben permitir terminaciones en el patch panel, sino más bien conectarse directamente a los equipos de distribución. Por ejemplo, es el caso de los servidores, éstos se conectan directamente a los switches sin tener que pasar por el patch panel.

- **Cuarto de Entrada de Servicios:** La ubicación para los equipos de acceso al proveedor; no necesariamente tiene que estar en el cuarto de equipos, es decir es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo

tanto es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale hacia el exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor.

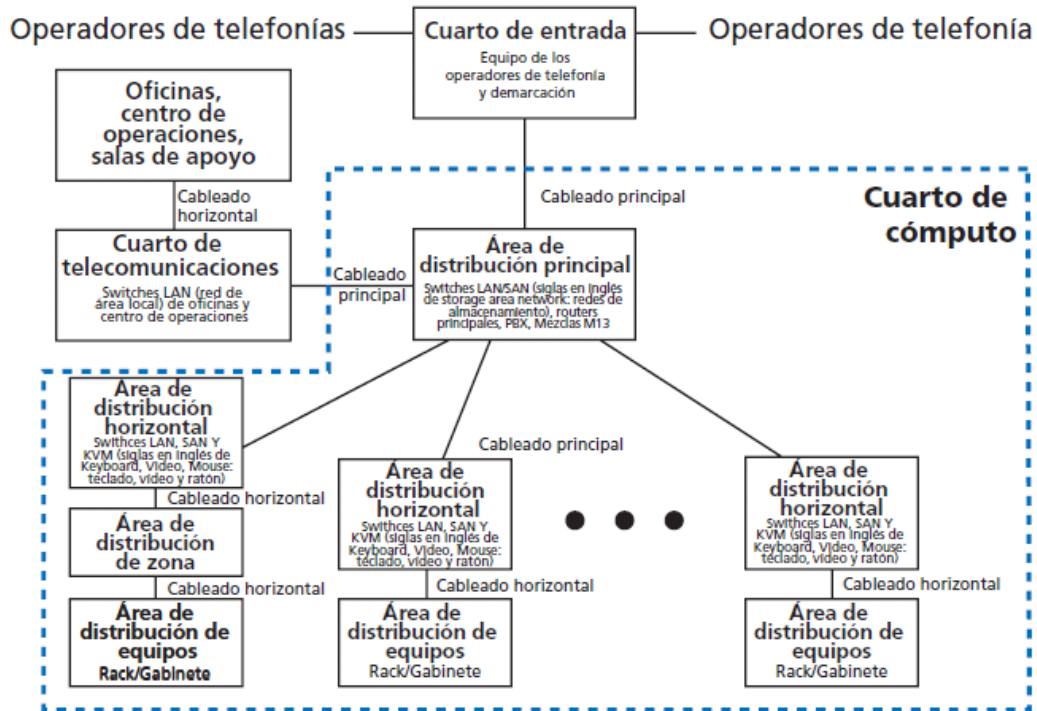


Figura N° 6.2: Esquema de un Data Center
Fuente: “TIA-942 Data Center Standards Overview”

6.6.9.3 Métodos de conexión

Existen tres métodos para conectar equipos en el Data Center: conexión directa, interconexión y conexión cruzada.

Conexión Directa

En el Data Center, la conexión directa (figura 6.3) no es una opción acertada porque cuando se producen cambios, los operadores están obligados a localizar cables y moverlos con cuidado hacia una nueva ubicación: un esfuerzo impertinente, costoso, poco confiable y que requiere tiempo. Los centros de datos que cumplen con la norma TIA-942 no conectan los equipos en forma directa.

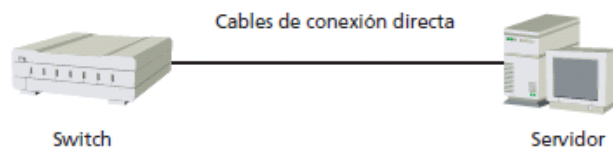


Figura N° 6.3: Conexión directa
Fuente: Osrami Telecomunicaciones

Interconexión

Cuando se produce algún cambio en una interconexión (figura 6.4), los operadores vuelven a tender los cables del sistema final para volver a tender el circuito. Este método es mucho más eficaz que la conexión directa, pero no es tan sencillo o fiable como el método de conexión cruzada.

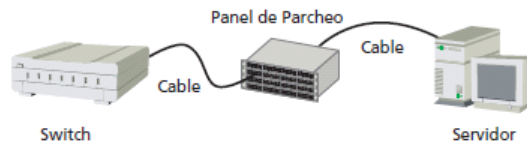


Figura N° 6.4: Interconexión
Fuente: Osrami Telecomunicaciones

Conexión cruzada

Con un sistema de parcheo de conexión cruzada centralizada, se pueden alcanzar los requisitos de bajo costo y un servicio muy confiable. En esta estructura simplificada, todos los elementos de la red tienen conexiones de cables de equipos permanentes que se terminan una vez y no se vuelven a manejar nunca más.

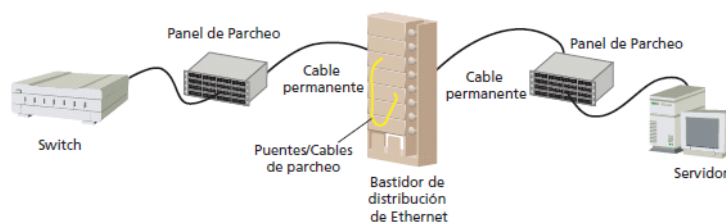


Figura N° 6.5: Conexión cruzada
Fuente: Osrami Telecomunicaciones

Cómo diseñar un centro de datos óptimo (2005). Extraído el 40 de Enero del 2012 desde <http://www.osrami.com/webdocuments/libre/adc/data%20centers/como%20diseñar%20un%20data%20center%20adc.pdf>

6.6.10 Subsistema Eléctrico

Energía

La electricidad es la parte vital de un Data Center. Un corte de energía de apenas una fracción de segundo es suficiente para ocasionar una falla en el servidor. Para satisfacer los exigentes requerimientos de disponibilidad de servicio, los Data Center hacen todo lo posible para garantizar un suministro de energía confiable.

Requerimientos de Suministro Eléctrico

- Alimentación de energía de la empresa de servicio.
- **Reguladores:** Suministran voltaje estable a los equipos
- **UPS** (Sistema no interrumpible de potencia): Suministran energía eléctrica constante al equipo, soportados por un banco de baterías con una duración nominal de X minutos.
- **Planta Eléctrica:** Generador electromecánico de energía, trabaja en base a algún combustible, su tiempo de respuesta es de segundos. Pueden funcionar en períodos prolongados de tiempo.
- **Tierra Física:** Instalación eléctrica que permite absorber descargas eléctricas, conformada por 1 varilla de cobre de 3 mts. enterrada bajo el nivel del suelo y de preferencia en un lugar con humedad, complementada con sales y carbón para mejorar asimilación de descargas.

Administración de recursos de computo (s.f). Extraído el 10 de Diciembre del 2011 desde http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/admon_tecnologia/capitulo2.html

6.6.11 Subsistema Mecánico

Refrigeración

Los servidores, dispositivos de áreas de almacenamiento y equipos de comunicación vienen cada vez más pequeños y potentes. La tendencia es usar más equipos en espacios más pequeños y de esta forma se concentra una cantidad increíble de calor. Es un gran desafío ocuparse de este calor. Aunque sea una solución inicial, tener equipos de refrigeración adecuados es una buena forma para empezar a resolver el problema. La circulación de aire también es muy importante. Para favorecer la circulación de aire, la industria ha adoptado un procedimiento conocido como “hot aisle/cold aisle” (“pasillo caliente/pasillo frío”). En esta configuración los racks de los equipos se disponen en filas alternas de pasillos calientes y fríos. En el pasillo frío, los racks de los equipos se disponen frente a frente. En el pasillo caliente, están dorso contra dorso. Las placas perforadas en el piso elevado de los pasillos fríos permiten que llegue aire frío al frente de los equipos. Este aire frío envuelve al equipo y se expulsa por la parte trasera hacia pasillo caliente. En el pasillo caliente, desde luego, no hay placas perforadas para evitar que se mezclen el aire caliente con el frío.

Cómo diseñar un Data Center óptimo (2005). Extraído el 8 de Enero del 2012 desde <http://albinogoncalves.files.wordpress.com/2011/03/como-disenar-un-data-center-adc.pdf>

6.6.12 Sistema de detección de inundaciones.

El sistema de detección de inundaciones tiene el principal objetivo de evitar daños en la infraestructura de un Data Center por fugas de agua, existen dos tipos de detección:

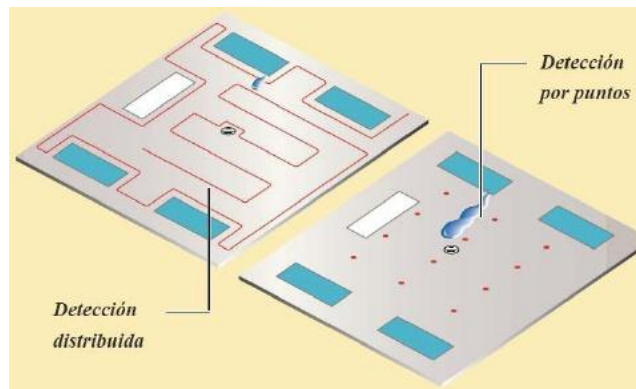


Figura N° 6.6: Detección de inundaciones
Fuente: Scribd Inc.

Por puntos.

El líquido debe alcanzar la posición exacta de una sonda para disparar una alarma. En función de las circunstancias, una fuga puede crecer o dispersarse considerablemente antes de alcanzar una sonda determinada.

Distribuida.

Mediante la detección distribuida, el líquido se detecta tan pronto entra en contacto con cualquier punto a lo largo del cable sensor que controla toda el área. Colocando el cable en las proximidades de posibles orígenes de fugas o derrames asegura una rápida detección. Un módulo localizador muestra la distancia hasta la fuga, permitiendo una respuesta rápida y eficaz.

Planeación de un Centro de Cómputo (2008). Extraído el 20 de Enero del 2012 desde <http://es.scribd.com/doc/42253462/Planeacion-de-un-Centro-de-Comput>.

6.6.13 Sistema de Puesta a Tierra

Un sistema de puesta a tierra debe ser planeado para una vida larga. Diseñado e instalado conforme a normas y debe tener un mínimo de mantenimiento.

Requerimientos de puesta y conexiones a tierra para telecomunicaciones: Norma ANSI/TIA/EIA 607

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las del edificio.

A continuación se explicarán términos básicos para entender un sistema de puesta a tierra en general:

- **Puesta a tierra (*grounding*):** Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra.
- **Conexión equipotencial a tierra (*bonding*):** Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.
- **Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT):** Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio. Por lo tanto une el TMGB con la puesta a tierra del sistema de alimentación.
- **Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB):** Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB's del edificio. Consideraciones del diseño:

- Usualmente se instala una por edificio.
- Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
- Montada en la parte superior del tablero o caja.
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 100 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

- **Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB):** Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño:

- Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
- El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG.
- Además se debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 50 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

- **Conductor central de enlace equipotencial de Telecomunicaciones (TBB):** Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB's al TMGB. Su principal función es la de reducir o equalizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él. Consideraciones del diseño:

- Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
- Se permite varios TBB's dependiendo del tamaño del edificio.

- Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
- El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia:

Tabla N° 6.3: Dimensionamiento del TBB

Longitud del TBB (m)	Calibre (AWG)
Menor a 4	6
4 – 6	4
6 – 8	3
8 – 10	2
10 – 13	1
13 – 16	1/0
16 – 20	2/0
Mayor a 20	3/0

Elaborado por: Diana Córdova

Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrados, como por ejemplo bastidores (*racks*) o bandejas. Por último, cualquier doblez que se tenga que realizar a los cables no debe ser mayor a 2,54 cm.

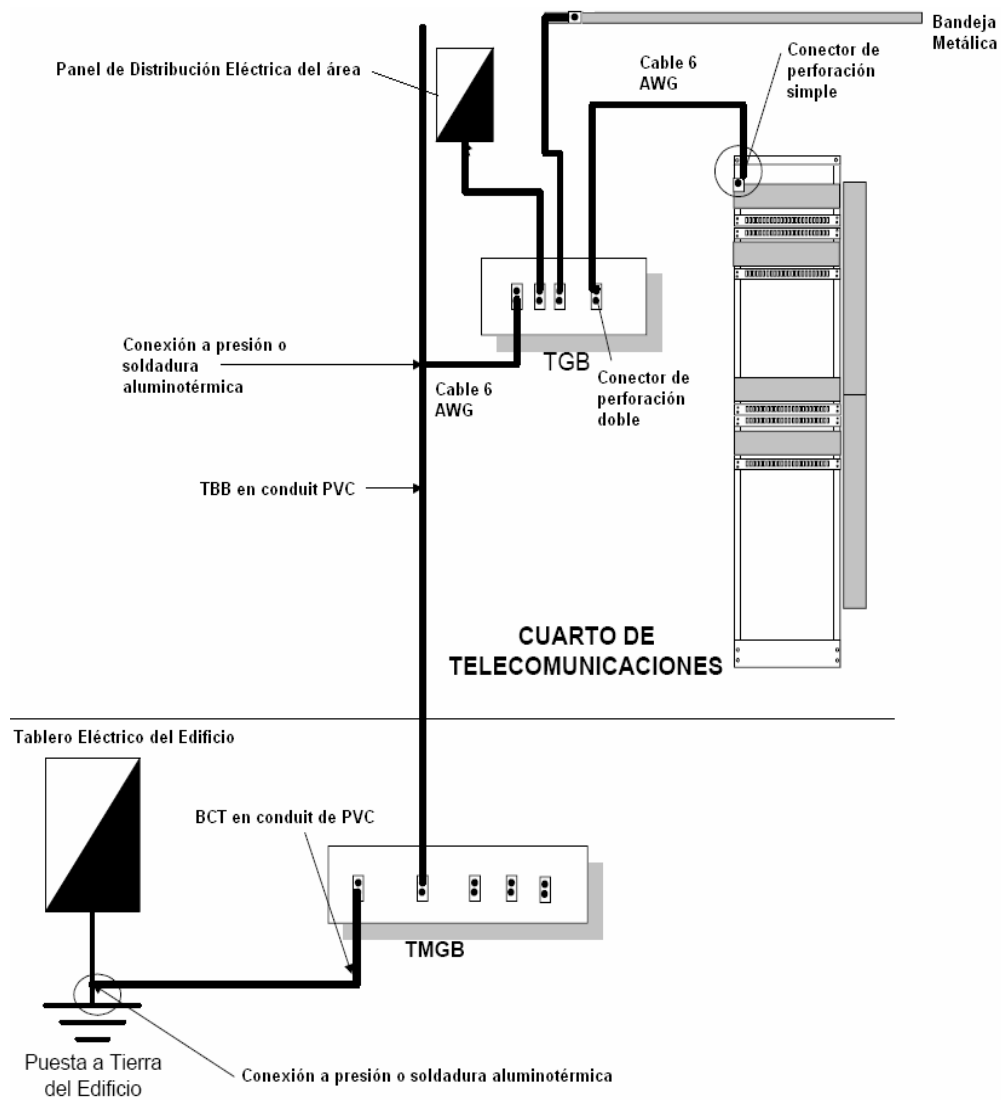


Figura N° 6.7: Puesta a Tierra para Telecomunicaciones
Fuente: Scribd Inc.

6.7 METODOLOGÍA

La metodología a utilizar se describe en el siguiente Figura:

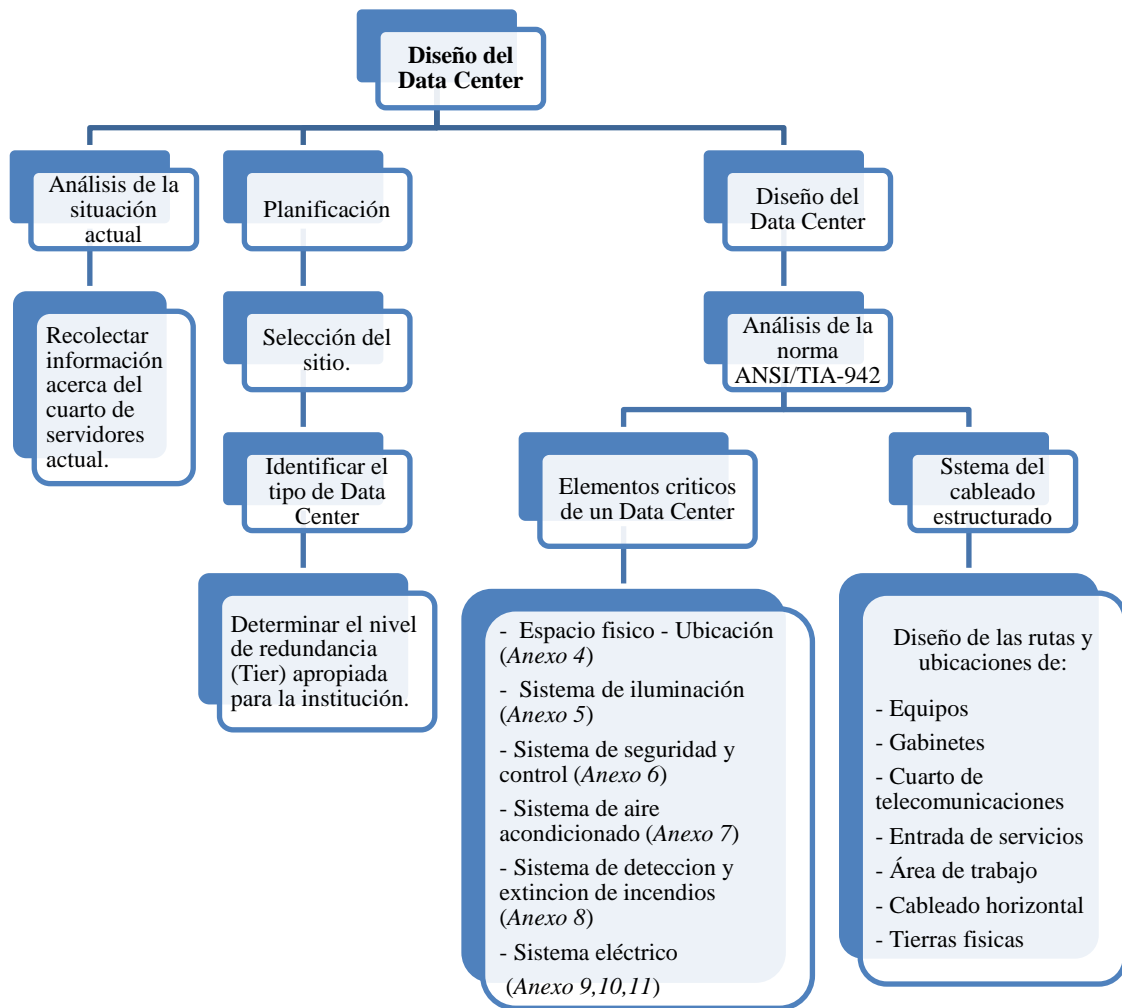


Figura N° 6.8: Metodología Data Center
Elaborado por: Diana Córdova

Para la presente investigación se aplicará la metodología sistémica basada en tres aspectos: análisis de la infraestructura actual de comunicaciones de datos del DISIR, planificación y diseño:

En el análisis de la infraestructura actual se realizará una investigación de campo al Backbone ubicado en los predios de Huachi e Ingahurco, posteriormente se redactará del problema actual en la sala de servidores. En la segunda fase se planifica el lugar, el tipo y nivel de redundancia del Data Center para realizar a continuación la propuesta del diseño basado en los objetivos propuestos y tomando en cuenta la

norma ANSI/TIA 942. Posteriormente será revisado y evaluado para llegar a la mejor selección del diseño que cumpla con los requerimientos de la Institución. Con los resultados del análisis finalmente se presentará el Data Center al Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR), desarrollado de acuerdo a los factores que se observa en la siguiente figura:

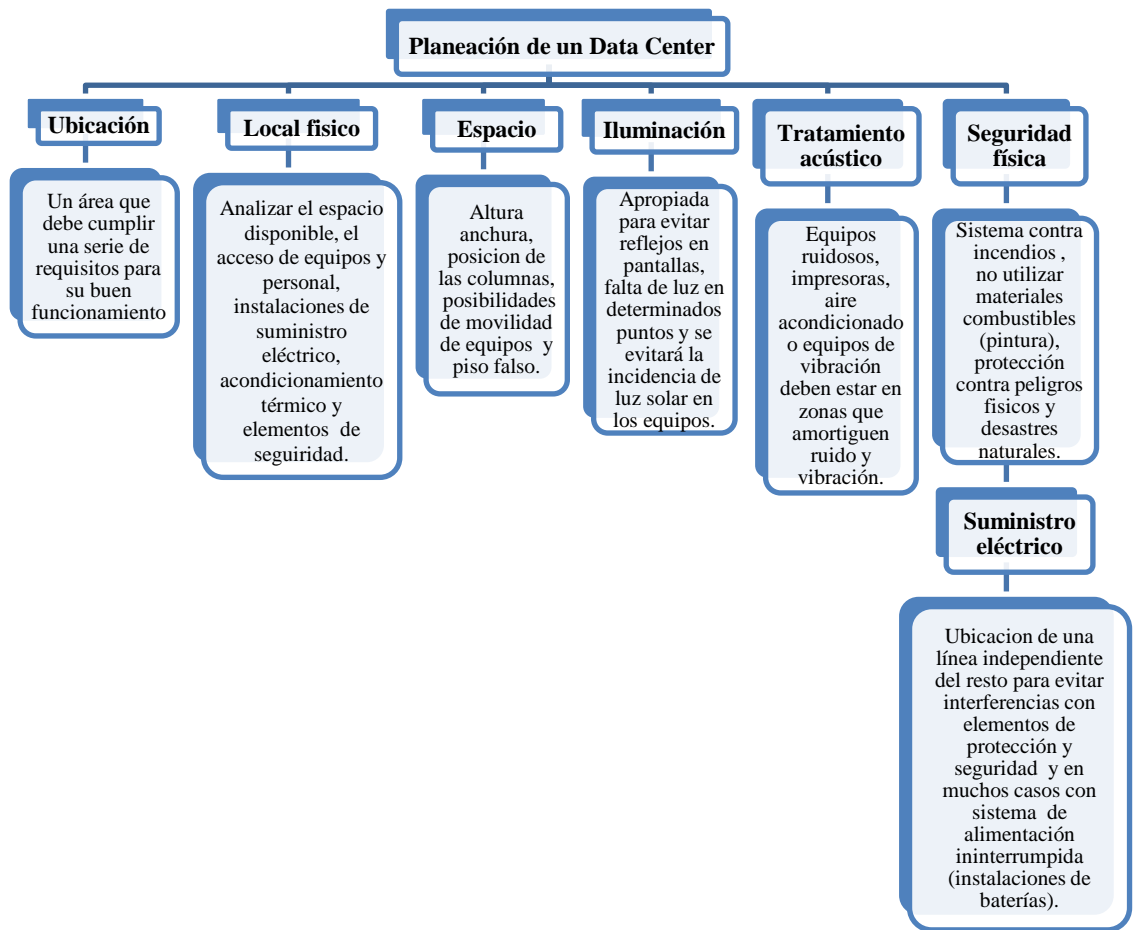


Figura N° 6.9: Planeación de un Data Center
Elaborado por: Diana Córdova

6.8 MODELO OPERATIVO

6.8.1 Análisis de la situación actual de la infraestructura de comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato

Backbone ubicado en los predios de Huachi Chico

El Backbone del DISIR de la UTA o centro de servidores no cuenta con una zona de salida de emergencia ya que solo tiene una sola puerta para ingreso y mucho menos existe un control de acceso de personal no autorizado. La puerta de ingreso es de madera y está en buenas condiciones, tiene una manilla con llave pero poco segura.



Figura N° 6.10: Acceso al área de servidores de la red del DISIR

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.11: Ingreso al área de servidores
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

El piso es de mármol y está en buenas condiciones no tiene ni piso ni techo falso sobre el mismo se cruzan canaletas para las instalaciones eléctrica, de red y cualquier instalación que se desee hacer.



Figura N° 6.12: Piso del área
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.13: Techo del área
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

La ubicación actual del centro de cómputo permite que los estudiantes y demás usuarios que realizan diversas operaciones tengan acceso al pasillo adyacente al cuarto de servidores.



Figura N° 6.14: Ubicación del cuarto de servidores
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

En el cuarto de servidores se encuentra un Rack que sirve para almacenar los elementos activos de comunicación, tales como hubs, módems, router y switches.



Figura N° 6.15: Elementos activos de comunicación
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

Se encuentra además el sistema de aire acondicionado de confort pero no es el adecuado debido a que no poseen un sistema ventilación destinado exclusivamente para los servidores y los cables que no se encuentran muy organizados.



Figura N° 6.16: Sistema de aire acondicionado de confort
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

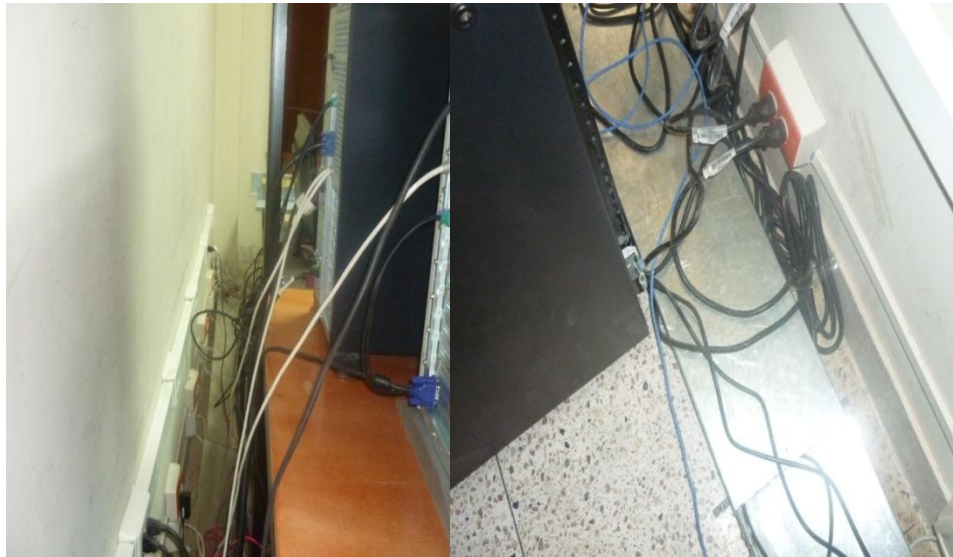


Figura N° 6.17: Cables
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

En el área se encuentra una caja de control eléctrico que controla automáticamente el paso de corriente, cuando se suspende funciona el UPS y el generador eléctrico y cuando regresa la energía automáticamente suspende el funcionamiento del UPS y apaga el generador eléctrico que es una caja de seguridad y by pass.



Figura N° 6.18: Caja de control eléctrico
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.19: UPS
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

Hay varios servidores y otros equipos dentro de esta área que no se encuentran protegidos con ningún tipo de seguridad, como es el caso del servidor blade que todavía no se encuentra configurado.



Figura N° 6.20: Servidor Blade
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.21: Servidor Proxy
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.22: Servidores: Utamático, Pruebas de aptitud académica, Sistema de idiomas, Educación física y matrículas

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo

El espacio es insuficiente e inadecuado dentro del cuarto de servidores, además entra mucha luz natural que no es recomendable para los equipos:



Figura N° 6.23: Espacio del área de servidores

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo

Parte externa de la infraestructura de comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

En la parte externa del edificio de la Facultad de Contabilidad y Auditoría existen generadores eléctricos que se prenden y se apagan automáticamente de modo conjunto con los UPS, el más pequeño es para el área de servidores que está a cargo del DISIR.



Figura N° 6.24: Generadores eléctricos
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

También cuentan con un equipo de enfriamiento al cuarto de los servidores.



Figura N° 6.25: Equipo de enfriamiento
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

No se cuenta con alarmas, sensores de movimiento, detectores de humo ni mucho menos extintores de incendios que se puedan dar uso en casos de emergencia.

Finalmente cabe mencionar que debido a que la Institución se encuentra ubicada en el centro del país se encuentra propensa a posibles amenazas como son:

- **Movimientos Tectónicos.-** Es un peligro latente, la estructura de las edificaciones pese a ser sólidas y modernas pueden ser afectadas en alto grado por este tipo de fenómenos, lo cual podría afectar, dependiendo de la intensidad a los equipos de cómputo con su destrucción total o parcial.
- **Inundaciones.-** Las inundaciones no son frecuentes en la zona por ser de baja pluviosidad, en caso de inundaciones internas existe la posibilidad de que éstas se presenten, los equipos de cómputo en su gran mayoría se encuentran sobre escritorios, existen pocos que se encuentran sobre el suelo, otro factor que se debe observar es que los servidores están en el primer piso y se verían afectados en alto grado por inundaciones.
- **Incendios.-** La exposición al fuego resulta fatal para la actividad de cualquier equipo de cómputo.
- **Temperatura Ambiental.-** La zona central del país se caracteriza por tener un clima templado sin picos de temperatura evidentes, sin embargo por la acción y trabajo de los servidores y su ubicación que cuenta con poca ventilación, suele elevar la temperatura del ambiente. No se encuentran termómetros ambientales ni climatizadores en ninguna zona del centro de cómputo.
- **Tormentas Eléctricas.-** La zona no presenta tormentas eléctricas frecuentes, sin decir que no puedan existir, la falta de una conexión a tierra pone en riesgo de que se averíen los equipos en caso de que un rayo o descarga eléctrica actúe sobre ellos.

Backbone ubicado en los predios de Ingahurco

Los servidores en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación se encuentran junto a otros elementos y bajo ninguna seguridad y por ende no existe ningún orden.



Figura N° 6.26: Área de servidores Proxy, E-learning

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.27: Servidores: DNS, Aula Virtual, Respaldo de notas y pruebas

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo

El aire acondicionado en el DISIR se encuentra casi por encima de los equipos que no es recomendable porque los aires acondicionados normales suelen condensar

agua cuando trabajan y si están sobre los equipos de cómputo pueden gotear produciendo cortocircuitos, es por ello que se debe usar aires acondicionados específicos para enfriamiento en Data Centers.



Figura N° 6.28: Aire acondicionado DISIR

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo

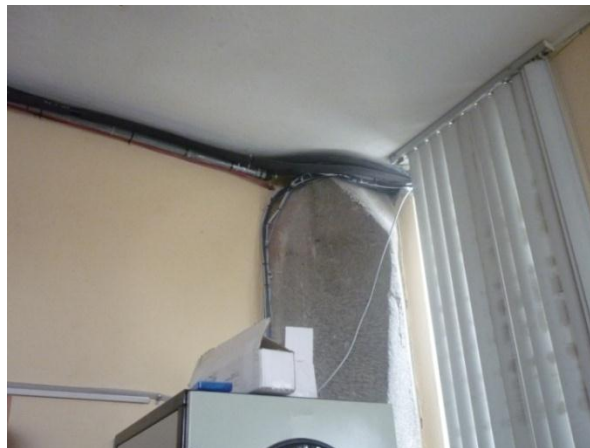


Figura N° 6.29: Cables en el backbone del DISIR

Elaborado por: Diana Córdova

Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.30: Rack Ingahurco
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

Hay otros servidores que se encuentran en el área de desarrollo y están en el piso que es de madera (parquet) y junto a personas trabajando y esto no es recomendable por problemas de temperatura:



Figura N° 6.31: Servidores: Rectorado – Réplica de BDD
Elaborado por: Diana Córdova
Fuente: Investigación de campo

6.8.2 Principios que el diseño debe cumplir para el funcionamiento óptimo del Data Center de la U.T.A.

El Data Center enfrentará la continua necesidad de expandirse y crecer es por ello que su infraestructura debe proveer disponibilidad, flexibilidad, escalabilidad y seguridad para cumplir con los requerimientos cambiantes que se presentan:

- Disponibilidad: La infraestructura de red del Data Center debe proveer seguridad y estar operando prácticamente de forma ininterrumpida, ya que la Universidad brinda ciertos servicios importantes que requieren estar disponibles en cierto tiempo como el sistema de control de notas, capacitaciones, Internet, etc. Contar con sistemas y equipos redundantes para que en caso de fallo entre a funcionar los otros equipos y evitar tiempos fuera de servicio que para la institución puede significar menos productividad y puntos críticos si estos son muy prolongados.
- Flexibilidad: El diseño del Data Center debe acomodarse a los requisitos cambiantes; además debe ser fácil de administrar y ajustarse para minimizar el tiempo de inactividad durante movimientos, adiciones y cambios.
- Escalabilidad: La infraestructura de red además debe soportar el crecimiento del Data Center en un futuro, tanto para el incremento del equipo electrónico como en el aumento de velocidades de transmisión de datos y de esta manera estar preparado para las futuras necesidades como mayor anchura de banda.
- Seguridad: El Data Center estará en un lugar con las debidas seguridades tanto para el acceso al área como en el interior de la habitación.

6.8.3 Requerimientos de diseño

6.8.3.1 Tipo de Data Center

El Data Center a diseñarse para la institución es de tipo **Corporativo** ya que servirá a un cliente único que será la comunidad universitaria brindando comunicación y diferentes servicios. No se brindará servicios a otras instituciones o empresas. Este Data Center será el núcleo para la red de información de la institución. Todos los servidores y los equipos de comunicaciones que administra el DISIR se ubicarán en esta infraestructura.

6.8.3.2 Nivel de redundancia (Tier)

El grado de disponibilidad del que se va dotar al Data Center de la Universidad corresponde a TIER II por las siguientes razones:

1. Este Tier es aplicable a negocios pequeños que no dependen 100% que la infraestructura de TI esté activa todo el tiempo.
2. Recursos limitados de TI a las horas normales de trabajo, es decir no existe personal 24 horas en el Data Center.
4. La Universidad basa su funcionamiento en el Internet pero que no siempre requieren disponibilidad en la mayoría de servicios.
5. Costos, ya que implementar un nivel más alto implicaría gastos más elevados.
6. Disponibilidad de terceros para ofrecer todos los servicios que requiere un Tier III y IV.

Los anteriores puntos fueron analizados según la norma y determinados en la entrevista con el Director del DISIR (Ing. Wilian Andrade).

6.8.4 Subsistemas de un Data Center

Se aplicará el nivel II de acuerdo a los cuatro subsistemas de un Data Center:

- A nivel de Arquitectura
- A nivel Mecánico
- A nivel Eléctrico
- A nivel de Telecomunicaciones

6.8.4.1 A nivel de Arquitectura

6.8.4.1.1 Análisis para la selección de sitio del Data Center

A continuación se puede contemplar tres posibles ubicaciones del Data Center en la Universidad, las cuales fueron analizadas haciendo un énfasis en riesgos físicos y requerimientos de ubicación de un Data Center como: consideraciones arquitectónicas, eléctricas, telecomunicaciones y seguridad.

Tabla N°6.4: Selección de sitio del Data Center

PISO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ampliación del centro de servidores actual (Primer piso)	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad eléctrica• Aire acondicionado normal• Acceso a líneas de datos• Iluminación	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad de acceso• Área con riesgos sísmicos• Concurren muchas personas por el pasillo.• No existen seguridades para el acceso físico.• No existe salidas en caso de emergencia.• No quedará el lugar muy amplio y por lo tanto no permitirá un crecimiento a

PISO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
		futuro. <ul style="list-style-type: none"> • Tiene ventana y un Data Center debe ser completamente cerrado. • Áreas verdes serán destruidas. • Situado en las proximidades de un estacionamiento que no es recomendable.
Primer piso del nuevo edificio de Administración Central	<ul style="list-style-type: none"> • Es preferible que el edificio donde esté ubicado el Data Center sea de una planta. • Soporta carga estructural 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de inundaciones • No tiene doble acceso al edificio. • Es más probable que ingrese personal no autorizado. • El área no está establecida en los planos de construcción.
Tercer piso del nuevo edificio Administración Central	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación por encima de los niveles de agua • Soporta carga estructural • Cerca de usuarios potenciales (Dirección de sistemas informáticos y de comunicaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene doble acceso al edificio. • Mayor concurrencia de personas por encontrarse cerca de aulas.

Elaborado por: Diana Córdova

En la siguiente tabla puede analizarse el nivel de riesgo de acuerdo a la altura del piso en el edificio.

Tabla N° 6.5: Análisis de Factores

Nivel de Piso	Factores								Total
	Acceso al equipo	Inundaciones	Filtraciones de Agua	Carga de Suelo	Sabotaje	Sismos	Crecimiento a futuro	Sistema eléctrico	
Alto Tercer piso del nuevo edificio Administración Central	Bajo (2)	Inexistente (1)	Alto (4)	Alto (4)	Bajo (2)	Alto (4)	Medio (3)	Bajo (2)	22
Bajo Primer piso del nuevo edificio de Administración Central	Alto (4)	Medio (3)	Medio (3)	Bajo (2)	Alto (4)	Medio (3)	Medio (3)	Bajo (2)	24
Ampliación del centro de cómputo actual (Primer piso)	Medio (3)	Alto (4)	Alto (4)	Inexistente (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Inexistente (1)	22

Elaborado por: Diana Córdova

Donde:

Alto = 4

Medio = 3

Bajo = 2

Inexistente = 1

De acuerdo al análisis anterior se elegirá el de menor valor pues será el que menores riesgos tenga según los factores analizados. Sin embargo debido a que hay una igualdad entre ampliar el backbone actual de la Universidad y la ubicación en el nivel alto seleccionaremos como la mejor ubicación para el Data Center el tercer piso del nuevo edificio de Administración Central debido a que esta área es la más adecuada y cumple con los requerimientos para alojar todo el equipamiento informático y de comunicaciones y además es un sitio que ya se encuentra definido para construcción.

Considerando que un Data Center es muy importante para la institución y que de él depende su correcto funcionamiento y la mayor protección y seguridad, se seguirá las recomendaciones de la **norma TIA-942** por lo que cumplirá con las siguientes consideraciones de diseño:

6.8.4.1.2 Ubicación física del Data Center

El área que ocupará el Data Center estará ubicada en el tercer piso del nuevo edificio de Administración Central, ésta sala no tendrá ventanas al exterior para evitar luz solar directa que no es recomendable y tendrá las dimensiones necesarias para cumplir con los requerimientos de los equipos específicos que irán dentro de la misma. Tomando en cuenta la ampliación futura en infraestructura tecnológica, se evitará que el lugar este restringidos por la construcción de elementos que limiten la expansión, tales como ascensores, paredes exteriores, o la construcción de otra paredes. Así mismo la habitación no contará con columnas, con el fin de que éstas no estorben en la parte interna de la habitación. *Ver Anexo 4: Ubicación física Data Center.*

Tomando en cuenta las consideraciones sísmicas, el Data Center no estará ubicado cerca de edificios colindantes que durante un terremoto o inundación puedan haber daños.

Se ha determinado también establecer un área de trabajo, cerrando el área donde están los equipos mediante el uso de una mampara. Lo cual permitirá al administrador/es estar en contacto visual con equipos y con cualquier operación que se deba realizar ahí y además estar en continuo monitoreo. Por otro lado, gracias a la mampara de vidrio se da un grado más de seguridad a los equipos pues se requerirá tener un doble acceso para poder llegar a ellos.

6.8.4.1.3 Diseño arquitectónico y condiciones físicas del área

- **Tamaño**

Data Center tendrá las siguientes dimensiones un área de 5,25 m. de ancho por 7,80m. de largo, es decir 40,95 m², las cuales son adecuadas para cumplir con los requerimientos de los equipos y que incluirá elementos como gabinetes, la gestión de cables y otros sistemas de apoyo como energía eléctrica, sistemas de climatización, sistema de detección y extinción de incendios, etc.

- **Altura del techo**

La altura del Data Center será de 3 m., con la siguiente distribución: desde el piso al piso elevado será de 30 cm., del piso elevado al techo será de 2,40 m. y del techo a la losa será de 30 cm.

- **Tratamiento - Obras civiles**

El piso y techo serán selladas, pintados y construidas de un material que permita minimizar el polvo y se usará materiales retardantes al fuego. Los acabados serán de color claro para mejorar la iluminación de la habitación. Los suelos tendrán propiedades antiestáticas. Las paredes del área del Data Center tendrán 90 grados en las esquinas lo que facilita la instalación del piso falso.

Sobre el techo falso no podrán instalarse tuberías que conduzcan agua y el tendido de tuberías de cableado eléctrico irán bajo el piso falso y techo falso en su respectiva canaleta metálica.

El techo falso estará formado por planchas de material fibra mineral, resistente al fuego, en modulación de 60 cm x 60 cm.

- **Resistencia del suelo**

Se analizó por el Ing. Estructural que va a construir el edificio la carga estructural, es decir que el edificio soporte el peso de los equipos que estarán en el Data Center. Esta carga del piso en el Data Center deberá ser suficiente para soportar tanto la distribución y carga concentrada de los equipos instalados con el cableado asociado y los medios de comunicación. La capacidad de distribución de carga del piso deberá ser 12 KPA (250 lb / ft²) recomendado por la norma.

- **Vibración**

Vibraciones mecánicas junto a los equipos o la infraestructura de cableado puede dar lugar a servicios fallidos. Un ejemplo común de este tipo de falla es que se aflojen las conexiones. Los posibles problemas de vibración se considerarán en el diseño del Data Center, ya que la vibración en el interior del edificio existirá y será transmitida a la sala de ordenadores a través de la estructura de la construcción. En estos casos, el Ingeniero estructural tomará consideraciones para el diseño y protección contra la vibración excesiva en la sala del centro de datos.

- **Tratamiento Acústico**

El total del nivel de ruido en el Data Center será acumulado por todos los ruidos del salón y es afectado también por los arranques físicos de los motores de los

equipos. Para proveer una mayor eficiencia y una operación confortable, se aplicará material acústico en paredes y techos del salón, como son texturas a base de tirol o recubrimientos de enjarres. Los equipos ruidosos como equipos de aire acondicionado o equipos sujetos a una gran vibración se los ubicará en zonas donde tanto el ruido como la vibración se encuentren amortiguados con soportes de caucho y otros materiales específicos para absorción de ruidos. .



Figura N° 6.32: Texturas en paredes
Fuente: Scribd Inc.

- **Sistema de iluminación**

La sala del Data Center será iluminado basándose en los siguientes criterios:

- Las lámparas fluorescentes Blanco - Frío que se instalarán tendrán una iluminación de 500 lux (50 bujías-pie footcandles o candelas) en el plano horizontal y 200 lux (20 bujías-pie) en el plano vertical.
- Se tendrá 16 lámparas de 3 x 17W en toda la habitación que constan de tres tubos. Además se instalarán 9 lámparas de emergencia conectadas al UPS, de tal forma que el Data Center no se quede en ningún momento sin iluminación. El consumo de estas 9 lámparas es pequeño (100 watos) y dicho consumo es fácilmente manejable por el UPS sin que afecte su rendimiento.



Figura N° 6.33: Lámpara fluorescente
Fuente: Investigación de campo



Figura N° 6.34: Lámpara de emergencia
Fuente: Investigación de campo

- Las lámparas se colocarán a una distancia de 2,4 m. del piso elevado.
- Las luminarias se distribuirán en forma uniforme en la parte frontal y posterior de los gabinetes y en el área de trabajo.
- Los aparatos de iluminación principales serán alimentados con Energía Normal (EN) desde el tablero ubicado tal como se muestra en el *Anexo 5: Sistema de iluminación*, con un cable de 2x12 AWG $\varnothing \frac{3}{4}$ el mismo se conectará con el Tablero de Distribución Principal (TDP) del edificio el cual no se conoce todavía su ubicación, con cable 4xd+1x2 AWG. Por otro lado las lámparas de emergencia trabajarán con Energía Regulada (ER) conectadas con los UPS.
- Las luminarias principales se conectarán utilizando un cable de 2x14 AWG $\varnothing \frac{3}{4}$ y las lámparas de emergencia con cable 2x12 AWG.
- Se pondrá letreros luminosos indicando la “entrada” y “salida” que tendrán respaldo de energía en caso de falla del sistema principal y que facilitarán la rápida evacuación en caso de un siniestro. Estos trabajarán con Energía Regulada (ER).

6.8.4.1.4 Seguridad física y control de acceso

Se deberá por todos los medios impedir el acceso a personas no autorizadas para esto se ubicará una puerta blindada con cerraduras seguras y además vigilancia mediante cámaras de seguridad a la entrada y dentro de la habitación. También existirá en todo el edificio personal de vigilancia.

Los equipos de red como routers, pasarelas y concentradores estarán ubicados en armarios ignífugos correctamente ventilados donde existirá un control de acceso mediante cerraduras con varios cilindros.

Para cada acceso al área por parte de personas externas como proveedores, personal técnico o autoridades se reflejará una entrada en un sistema de control mediante un libro donde se registrará a las personas que ingresen, el acceso que se ha tenido a los equipos y que actividades físicas o lógicas fueron realizadas sobre el hardware.

Se contará con sistema de monitorización que permitirá al administrador/es mantener bajo observación estos dispositivos buscando fallos y deberá evaluarse en cada caso si el fallo ha sido fortuito o se ha debido a algún tipo de manipulación sobre el hardware o sobre el software.

Especificaciones de la Puerta de Seguridad

- La puerta de acceso tendrá 1 m (3 pies) de ancho y 2,13 m (7 pies) de alto con bisagras para abrir hacia afuera.
- La mampara de vidrio blindado tendrá una puerta deslizable de 1m de ancho y 2,13 m de alto.

- Construida en estructura metálica y forrada con tol de 2mm. El marco será realizado en doble ángulo, esto impide el paso del humo o cualquier líquido inflamable.
- 2 planchas de acero colocadas una en el frente y otra en la parte posterior, protegiendo el recubrimiento contra fuego.
- Se colocará 2 planchas de material termo-aislante de 8mm. pegadas a las planchas de acero en el interior de la puerta; además lana de vidrio de 25mm. resistente a 1000 grados F. Contra fuego una hora a 900 grados F.
- El plegado del batiente será diseñado para evitar el paso del humo, llamas, entre la hoja y el cerco, por esta razón se utilizará un empaque de Polipropileno con una composición química diseñada para efectos de temperatura y humo. Fabricada con bastidores de varilla de 1/4 de pulgada más platina de 3/4 de pulgada.
- 2 bisagras especiales en acero de 1" de diámetro x 6cm. de largo, de acero con suficiente resistencia para el peso y con rodamiento alemán SKF para evitar la fricción.
- Mirilla de seguridad de 30x30 cm y vidrio de seguridad.
- Tendrá una barra antipánico con contacto eléctrico para interactuar con accesos y permitir la apertura de la puerta desde el interior mediante una suave presión a lo largo de ésta que permitirá una fácil vía de escape en caso de que el personal se encuentre dentro del área en el momento de presentarse un incidente de incendio.
- Color negro grafito.
- La puerta será pintada con:
 - Dos capas de primer de alta fijación.
 - Dos capas de pintura retardante al fuego.



Figura N° 6.35: Puerta de seguridad
Fuente: Investigación de campo

- **Sistema de Control de Accesos**

Se comprobará el acceso al área por medio de un sistema de identificación biométrica (huellas dactilares) mediante una contraseña o clave alfanumérica que pueda ser administrado a través de un software apropiado así se garantizará que las puertas del Data Center permita el acceso sólo a personal autorizado. Dicha lectora combinada con huella digital (biométrico) estará ubicado al exterior de la puerta principal del Data Center, el mismo que se conectará al Tablero Eléctrico con energía regulada utilizando cable 2x12+1x14 AWG \varnothing $\frac{3}{4}$.

El Sistema debe permitir controlar, en todo momento, la admisión mediante una identificación positiva de las personas que ingresan al área. En el momento en que una persona intente acceder al Data Center y no se encuentre registrada en el Sistema, no podrá ingresar, es decir, no se accionará la cerradura electromecánica que permite abrir la puerta de seguridad.



Figura N° 6.36: Sistema biométrico
Fuente: Investigación de campo

Especificaciones Técnicas del Sistema de Control de Accesos

La funcionalidad básica del Sistema biométrico deberá proveer y permitir:

- Display digital (lenguaje español)
- Identificación de huella digital
- Identificación de clave alfanumérica
- Opción de registro de control entrada
- Capacidad de registro mínima 100 usuarios
- Asignación de IP (estática o dinámica)
- Funcionalidad para mantener su propia base de datos, configuración y administración de datos independiente.
- Protocolo de red TCP/IP
- Plataforma de red Ethernet 100-Base T
- Tiempos de captura de la imagen de la huella digital y de verificación de clave de acceso deben ser de menos de 1 segundo.
- Garantizar que el sistema ofrecido tenga un porcentaje de fallas inferior al 1%
- Respaldo de baterías en caso de falla de energía por al menos 24 horas.
- Voltaje de operación: 12 Vdc

Además el sistema de control de accesos incluirá:

- 20 tarjetas de aproximación
- El software de administración incluirá historial de eventos, datos del portador de tarjeta y múltiples capacidad de horarios de accesos.
- Se deberá proveer un punto de red para el monitoreo del Sistema de Control de Accesos.
- Cerradura electromagnética 600 libras
- Brazo cierra puerta para evitar que quede la puerta abierta

Para garantizar una mayor seguridad en el Data Center se contará con sensores de movimiento distribuidos en cuatro zonas que llegarán hasta el gabinete de alarmas que funcionará en conjunto con la sirena como se observa en el *Anexo 6: Sistemas Seguridad y control de accesos*. Se dispondrá de una sirena ubicada al ingreso al área que se activará en caso de presencia de personas ajenas, la misma irá por una caja de paso de 15cm x15cm mediante una tubería metálica diámetro ½ 1 cable UTP de 4 pares Cat.6 + cable de dos pares Cat. 3.

Se dispondrá de un contacto magnético en la puerta principal que servirá para detectar la apertura de la puerta y la central producirá una alarma.

6.8.4.1.5 Sistema de Monitoreo del Data Center

- Para el sistema de monitoreo y gestión de alarmas dentro del Data Center se instalará un equipo modular modelo NETBOTZ 550 que por medio de sensores de temperatura/humedad, vibración, contactos secos y derrame de líquidos bajo piso se logre un monitoreo de condiciones ambientales y alarmas por integración de los diferentes componentes que conforman la infraestructura física del Data Center.

- El sistema central de gestión de alarmas (módulo principal) será instalado dentro del Data Center y desde allí se conectarán los distintos sensores y cables de interconexión a los diferentes componentes del centro de datos.

Funciones principales del Sistema Central Monitoreo de Alarmas

Disponibilidad

Monitoreo de acceso

- Detectará el acceso de personal no autorizado a través de interruptores de contacto seco para puerta.

Control ambiental

- Permitirá detectar las fallas de los equipos de soporte de infraestructura a razón de monitorear una amplia gama de condiciones ambientales que representan amenazas.

Vigilancia

- Detectará y registrará el movimiento para poder combinar el registro visual con una alerta ambiental o de acceso, lo que acelerará el análisis de causas raíz.

Notificación de fallas

- Notificación de eventos en tiempo real para minimizar los tiempos de respuesta ante situaciones críticas de la infraestructura física.

Agilidad

- Umbral ajustable. Permitirá personalizar las definiciones de umbrales (umbrales múltiples por sensor, programación, niveles de gravedad) según las necesidades.

Funcionalidades adicionales

- Será accesible a través de un explorador Web.
- Permitirá ver la interfaz del usuario con un navegador y que proporcione acceso rápido desde cualquier punto de la red.
- Almacenamiento de videoclips en función de eventos.

- Permitirá que videos se almacenen ante la detección de movimientos o la recepción de alertas.

Protección

- Seguridad de contraseña
- Protección de contraseña seleccionable por el usuario.

Aplicación cliente de administración

- Posea interfaz para consulta de alertas históricas, gráficos y configuración.
- Permita la administración de dispositivos disponibles con un único sistema, enviando capturas SNMP (eventos) al sistema de administración de redes que se prefiera.
- Visualización de alertas
- Permita la revisión de las alertas y se establezca relaciones entre ellas.



Figura N° 6.37: Equipo modular modelo NETBOTZ 550
Fuente: Compañía APC by Schneider Electric

Características Particulares Sistema de Vigilancia de Alarmas

- Sistema de Monitoreo modular incluye vigilancia de parámetros ambientales (2 sensores de temperatura y humedad), Video (7 cámaras APC), contactos secos (para monitorear alarmas de aire 1, aire 2, UPS 1, UPS 2, incendios, eléctrico), entradas universales (sonda detectora de agua bajo piso falso).
- Equipado para 6 contactos secos para monitoreo de alarmas de otros equipos y con capacidad de crecimiento.
- Capacidad de equiparse hasta con 4 sondas integradas de temperatura y humedad.

- Capacidad de equiparse hasta con 2 sondas de detección de agua bajo el piso falso, actualmente se requiere 1 sonda.
- 7 Cámaras de video con resolución de 30 cuadros por segundos 1280X1024, ángulo de visión 64°W y 53°H.
- Alarma de puertas abiertas del Data Center.
- Alerta visual mediante luz estroboscópica de presencia de alarmas.
- Almacenamiento de datos.
- Comunicaciones IP/SNMP, en red.
- Rango Vertical de vista de entre -30 a 90 grados, como mínimo. Zoom: Acercamiento de tipo Óptico (mínimo 12x) y Digital (mínimo 10x).
- Las cámaras deben permitir frecuencia de imagen y ancho de banda controlable, para poder adecuarlos a los recursos de la red.
- Todas las cámaras se conectarán con cable UTP hasta llegar al gabinete principal de telecomunicaciones en donde se guardará toda la grabación a esto se le conoce como el circuito cerrado de televisión (CCTV).

Cámaras de Seguridad.

Se instalará un sistema de cámaras de seguridad con las siguientes características:

- Cantidad: Se contemplará la instalación de 7 cámaras en las siguientes ubicaciones:
 - 1 cámara fija enfocando al ingreso al Data Center.
 - 1 cámara fija enfocando al administrador/es.
 - 1 cámara fija enfocando al ingreso a los gabinetes.
 - 2 cámaras fijas enfocando la parte delantera y posterior de los gabinetes.
 - 2 cámara fija enfocando a los equipos como UPS y Aire acondicionado que permitirá saber si realizan alguna mala manipulación sobre los mismos.

6.8.4.1.6 Administración del Data Center

Para administrar múltiples servidores del Data Center desde una consola se instalará en un rack un switch KVM (Keyboard-Video-Mouse) que es un dispositivo de conmutación que permitirá el control de los distintos equipos informáticos con un sólo monitor, un único teclado y un único ratón.

Especificaciones:

- Equipo RALOY para montar en rack 1U / Samsung de 19" LCD de pantalla ancha de alta resolución 1440 x 900, de 8 puertos PS/2, USB y dom Multi-Plataforma conmutador KVM.
- Teclado disponible en 13 idiomas internacionales, ya sea con touchpad o trackball
- USB Básico DB-15 KVM de 8 puertos en 1U
- Cascade conmuta hasta 8 niveles y conmutadores de mezcla entre CAT6 y KVM combo DB-15
- Mezcla de PS/2, USB y SUN con función de cambio de plataformas múltiples
- Conectable en caliente, sin necesidad de software o drivers especiales
- Instalación fácil y rápida
- Dimensiones: 17,4 x 23,6 x 1,73 pulgadas / 442 x 600 x 44 mm.



Figura N° 6.38: Equipo KVM
Fuente: KVM Switches Online

6.8.4.2 A nivel Mecánico

6.8.4.2.1 Climatización – HVAC (sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado)

El Data Center tendrá un sistema dedicado de climatización que es una técnica de enrutamiento del aire (frío y caliente) que permitirá un paso adecuado del aire lo que conlleva a un uso mucho más eficiente de la energía eléctrica del Data Center.

Una vez instalado el Data Center será importante definir el consumo de energía dentro del mismo para calcular la demanda de calor que requeriremos retirar del ambiente, es decir calcular el BTU (es una unidad de medida que me permite medir el calor que generan los equipos) y se considerará también el área del Data Center a cubrir. Esto nos permitirá estimar mejor el aire acondicionado que se va a utilizar.

Sistema de aire acondicionado

El Data Center requerirá de sistemas de aire acondicionado de precisión los cuales aparte de mantener un control de la temperatura del área, realizarán también un control de humedad. El sistema de aire acondicionado será dedicado y totalmente independiente de cualquier otro sistema de refrigeración del edificio. Tendrá la capacidad de filtrar, enfriar, calentar, humidificar y deshumidificar el aire. Deben estar entre 18° a 24° con una humedad relativa de 30% a 55% según establecido en la norma.

Se deberá proveer monitoreo para el Aire Acondicionado a través de la red SNMP ó HTTP. Así mismo, se instalará un aire acondicionado estándar de backup, para utilizarlo en caso de falla del aire acondicionado principal ó durante los mantenimientos de los mismos, para efectos de contingencia y para soportar el crecimiento futuro. El Sistema de Climatización será instalado al interior del Data

Center y su ubicación será perpendicular a las filas de racks de equipos para optimizar el suministro del flujo de aire hacia los mismos. Ver *Anexo 7: Sistema de aire acondicionado*.

Especificaciones del aire acondicionado de precisión

Cabe mencionar que los siguientes parámetros podrían variar de acuerdo al espacio físico, el equipamiento y los requerimientos del cliente al momento de instalarlo.

- El sistema de aire acondicionado de precisión a instalarse será para aplicaciones de Data Center con descarga hacia el piso falso downflow.
- El aire acondicionado tipo torre suministrará aire por la parte inferior del piso falso y retorno de aire caliente por la parte superior sin necesidad de empleo de mangas o accesorios complementarios.
- Capacidad total de 15.4 Kw/52560 BTU/H @24°C / 50%RH nominal
- Capacidad total de 14.1 Kw/48123 BTU/H @24°C / 50%RH
- Control de temperatura y humedad por medio de control microprocesador
- Sistema de humidificación tipo generador de vapor de 8.8 lbs/h de capacidad
- No se usará humidificadores de lámparas infrarrojas por ser sistemas que contaminan el aire y requieren mucho mantenimiento.
- Permite programación de todos los parámetros y alarmas del sistema.
- Control robusto, tipo C7000 con gráficas, con teclas de mando, no es tipo PAD ni membrana táctil ni Touch Screen.
- Contactos secos de alarmas y apagado remoto
- Ventilador del Evaporador de acople directo sin el uso de bandas ni poleas.
- Ventilador tipo EC electrónico con control de velocidad.
- EL Motor del Evaporador permitirá una disminución de velocidad para control de deshumidificación.

- Caudal de aire mínimo de 4100 CFM
- Display frontal con gráficos, e historial de alarmas.
- Incorporará un acumulador de líquido en la unidad evaporadora
- Incorporará Presostato de alta presión con reposición manual
- Incorporará Presostato de baja presión con reposición automática
- Incorporará filtros deshidratador y visor indicador de humedad en la unidad evaporadora.
- Unidad Condensadora exterior con ventiladores controlados por la presión del sistema.
- Incorporará como parte de su control las opciones de alternancia y redundancia.
- Las unidades quedan en configuración redundante conectadas directamente desde sus procesadores sin el uso de dispositivos auxiliares externos.
- El equipo debe ser de tal característica, que pueda tener uno o dos compresores, los cuales deben encontrarse dentro de la unidad evaporadora.
- La alimentación de energía será de 3 fases a 208/230 Vac 60 Hz, 25KVA para la unidad evaporadora.
- Debe tener un control de temperatura por microprocesador, con precisión de +/- 1 grado C y +/- 2% de humedad relativa.
- El equipo tendrá pantalla digital frontal que muestre las condiciones ambientales y el estado de operación en modo normal. Con botones de mando e indicación de modo de operación, programación y alarmas visual y audible (configurables especialmente para temperatura alta, baja y para avisar cambio de filtro); con funciones de auto diagnóstico y control accesadas por menú y exigencia de password para modificación de parámetros.
- Deberá tener incorporada una tarjeta SNMP (Simple Network Management Protocol) con su correspondiente software que permita el monitoreo remoto de las alarmas, por lo tanto es necesario que exista un punto de red o datos para cada equipo de aire acondicionado.

- El compresor (o compresores) debe ser tipo Scroll de 3 HP con su respectivo calentador, refrigerante ecológico R407 (por ser Ecuador suscrito al convenio de Montreal sobre el cuidado del medio ambiente, el refrigerante R22 queda prohibido por no ser amigable con el medio ambiente y afectar la capa de ozono, utilizar switch de alta presión, visor de humedad, válvula de carga, filtro secador, control de retardo de tiempo para evitar ciclos cortos de funcionamiento del compresor(es). Se dará preferencia a aquellos equipos que incorporen doble compresor con doble circuito de enfriamiento independiente para garantizar que en caso de falla de uno de los compresores, el otro circuito mantenga el enfriamiento del área.
- El armazón debe ser de acero, resistente a la corrosión.
- Debe tener acceso frontal y lateral para mantenimiento.
- Debe realizar un re-arranque automático luego de un corte de energía, sin necesidad de intervención manual.
- El sistema debe controlarse sin necesidad de supervisión.
- El equipo deberá cumplir con la norma NFPA aplicable contra incendios para poder ser apagado remotamente por una Consola de Control, Monitoreo y Alarmas, en caso que se presente un conato de incendio.
- El equipo deberá incluir una sonda de detección de líquido bajo piso.
- Se deberá dejar bajo cada equipo de aire acondicionado una tubería de 1" para efectos de desagüe, y una tubería de ½" con llave de paso para suministro eventual de agua al equipo de aire acondicionado para el sistema de humidificación.
- Equipo tipo torre ubicado directamente sobre el piso falso en una base independiente.
- El área ocupada por la unidad interior del Data Center es de 1m x 0.89m = 0.89m².

- Es imprescindible que los equipos de aire acondicionado, para cumplir el propósito de redundancia, funcionen de manera sincronizada entre ellos, para lo cual el fabricante deberá garantizar esta característica de operación.



Figura N° 6.39: Aire acondicionado de precisión
Fuente: Investigación de campo

Inyección de aire

Considerando que la dirección del flujo de aire en las mayor parte de los equipos de computación es de abajo para arriba, por lo tanto son mejor refrigerados cuando usan la inyección del aire acondicionado por el piso falso. El retorno del aire caliente por el techo permitirá que el calor generado por el computador sea absorbido.

Se colocará rejillas perforadas de control de salida del aire del piso falso frente a cada rack.

Para la mejor refrigeración y flujo de aire los equipos estarán dispuestos en filas paralelas, viéndose frente a frente y espalda con espalda, de tal forma que formen corredores de aire frío (frontal) y de aire caliente (posterior), optimizando la

operación de los equipos de climatización y aprovechando al máximo el flujo de aire como muestra la siguiente figura:

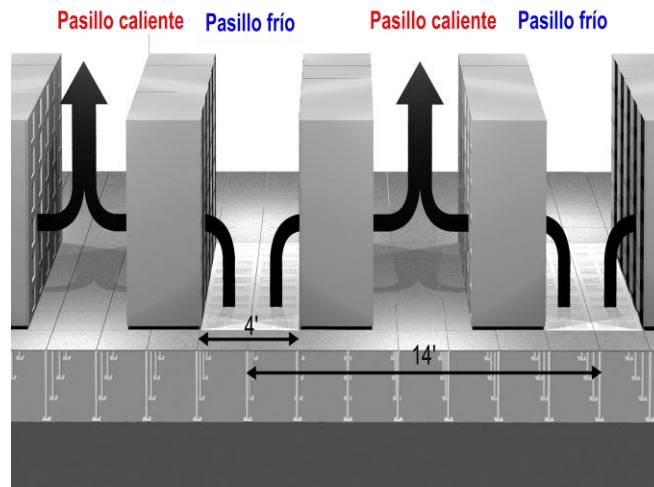


Figura N° 6.40: Inyección de aire
Fuente: Scribd Inc.

6.8.4.2.2 Sistema de Detección y Extinción de Incendios

Los sistemas de detección de incendios avisarán rápidamente de pequeños incendios y permitirán al personal sofocarlos antes de que alcancen mayor entidad. Puesto que el agua es enemigo del hardware informático no se podrá implantar ningún tipo de sistema para sofocar incendios basados en agua.

Se considerará un sistema de detección de incendio y un sistema de extinción de incendio automático. Los agentes propuestos estarán considerados dentro de la norma NFPA 2001, agente limpio. El Sistema de Detección y Extinción de Incendios trabajarán en forma conjunta, encargándose el primero de generar la alarma y activar la señal para la emisión del gas que no deberá causar daños a las personas.

Requerimientos Generales del Sistema contra Incendios

- El área del Data Center sea completamente sellado piso – losa.

- Se protegerá con detección y extinción toda el área de Data Center ubicados en el techo falso y bajo el piso falso.
- El agente extintor recomendado que se usará es el gas ECARO 25 avalizado por el Convenio de Montreal (del cual Ecuador es signatario) como elemento ecológico que no afecta la capa de ozono ni afecta la salud de las personas, por actuar mediante un proceso molecular de intercambio de calor sin absorber el oxígeno. El sistema ECARO 25 deberá observar la concentración de gas que garantiza los parámetros exigidos por la norma NFPA (National Fire Protection Association)-2001 para seguridad de las personas.
- El Sistema de Detección y Extinción de Incendios permitirá conectividad con los otros sistemas como el Sistema de Climatización y Sistema de Alarmas Remotas para integrarse, operar conjuntamente y generar alarmas de anuncio permanentemente (esquema 24x7x365). Esto permitirá ejecutar acciones emergentes a tiempo, minimizar el riesgo y eliminar agentes que aviven el conato de incendio.
- El sistema será tipo inundación total.
- Junto al panel de control se ubicarán los pulsadores manuales.
- Pulsador manual de aborto para Data Center.
- Pulsador manual de disparo del agente para Data Center.
- Se usará cable retardante del Fuego FPLR sólido AWG #18, color rojo dentro de tubería metálica EMT y de anillado BX metálico para todas las instalaciones de dispositivos.
- El sistema de extinción usará tubería de acero negro ASTM A53 cédula 40.
- Se incorporará letreros de señalización que indiquen la presencia del agente.
- Se ubicará una sirena con luz estroboscópica al interior del Data Center y cerca de las puertas.



Figura N° 6.41: Sirena con luz estroboscópica y pulsador manual
Fuente: Investigación de campo

- El sistema con agente gaseoso ECARO 25 deberá accionarse automáticamente a través de un método de detección secuencial, con un dispositivo disparador compatible con el sistema. Este sistema permitirá garantizar confiabilidad operativa y evitará falsos disparos del gas.
- Cuando se active el Sistema de Detección y Extinción de Incendios, para evitar el escape del agente gaseoso extintor, deberá apagarse automáticamente el Sistema de Climatización.
- Cuando se active el Sistema de Detección y Extinción de Incendios, enviará las señales apropiadas al Sistema de Alarmas Remotas para que a su vez éste envíe las alarmas al operador para que tome acción inmediata. *Ver Anexo 8: Sistema de Incendios.*

Ejemplo de instalación de un Panel o central de incendios





Figura N° 6.42: Instalación de una central de incendios
Fuente: Investigación de campo

Componentes del Sistema

El Sistema de Detección y Extinción de Incendios con gas ECARO 25 está compuesto de:

- Consola de Control, Monitoreo y Alarmas
- Sub-Sistema de Detección
- Sub-Sistema de Extinción

Consola o panel de Control, Monitoreo y Alarmas

La consola de control del sistema debe cumplir con las siguientes características y especificaciones:

- Se instalará un solo panel de control ubicado junto a la puerta de ingreso al Data Center sobre la pared, el cual permitirá controlar toda el área del centro de datos.
- El panel posee display alfanumérico y leds de indicación.
- El panel indica un código para falla de batería.
- El panel indica un código para falla de cableado, baterías u otros problemas.
- El panel dispone de un switch de fábrica para mantenimiento, o asegurar el sistema.
- El panel estará aprobado para manejar extinción automática y pueda manejar el apagado de los equipos de aire acondicionado en caso de emergencia.
- Tiene 2 baterías de soporte de 12V x 7 Ah
- El panel o central de incendios estará conectado al Tablero Eléctrico con energía regulada utilizando cable 2x12AWG.
- Será capaz de realizar pruebas automáticas de operación de los detectores y realizar un autodiagnóstico total del sistema.
- Permitirá la configuración de los siguientes parámetros: sensibilidad de los detectores y tiempo de descarga del gas luego de confirmado un incidente.
- Deberá permitir abortar la descarga de gas, de manera manual.
- Deberá incorporar elementos de alarma que se deben activar al recibir la señal del Sub-Sistema de Detección.



Figura N° 6.43: Consola o panel de control
Fuente: Investigación de campo

Alarmas

El conjunto de alarmas deberá incluir lo siguiente:

- **Sirena.**- La Alarma Audible de Sirena se colocará a la entrada del Data Center, la cual llegara hasta la central de incendios por la tubería metálica.
- **Luz estroboscópica.** Esta Alarma Visual de Luz Estroboscópica será de 15 a 110cd.

Sub-Sistema de Detección

El Sub-Sistema de Detección realiza la función de detectar la posibilidad de un evento de incendio.

- Se ubicarán 7 detectores de humo en el techo falso y 6 bajo piso falso.

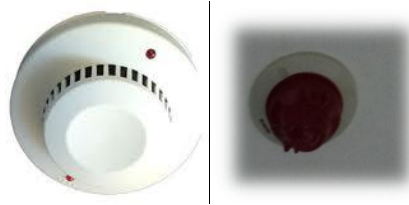


Figura N° 6.44: Detectores fotoeléctricos de humos
Fuente: Investigación de campo

- La configuración de los detectores será secuencial.
- No se aceptará configuración cruzada de detectores por no ser adecuada ni segura.

Bajo piso falso y en el área del Data Center los detectores estarán ubicados entre sí a una distancia de 61cm. uno del otro.

Cuando los detectores confirmen la existencia de fuego, se activarán las alarmas y después de que transcurre el tiempo de descarga que ha sido definido en la Consola

de Control del Sistema (no mayor a 30 segundos) se descargará el gas extintor ECARO 25.

Sub-Sistema de Extinción

Este Sub-Sistema es el encargado de liberar el gas extintor una vez que se ha confirmado el incidente de incendio.

Consta de los siguientes elementos:

- Cilindro de gas ECARO 25
- Tuberías de conducción
- Toberas de dispersión

Cilindro de gas ECARO 25

- El cilindro debe ser de acero, cargado con gas ECARO 25 a la densidad de seguridad definida por el fabricante.
- El cilindro tendrá además un pulsador de descarga manual incorporado a su mecanismo de descarga.
- Los cilindros de agente poseen válvulas de descarga tipo disco de ruptura sin resortes ni muelles que estén sujetos a procesos mecánicos de presión que los pueden dañar.
- El cilindro o bombona será ubicado en el interior de cada riesgo, es decir un cilindro dentro del Data Center.
- Se usará boquillas de descarga de 180°.



Figura N° 6.45: Cilindro de gas ECARO 25
Fuente: Investigación de campo

Tuberías de Conducción

Las tuberías de conducción del gas deben ser de $\frac{3}{4}$ " , galvanizadas (tubería negra), cédula 40, sin costuras.

En los puntos de unión de las tuberías con las toberas de dispersión se utilizarán acoples (para los casos en los que la tubería sea de $\frac{3}{4}$ " y la tobera sea de $1 \frac{1}{2}$ ") o uniones (para los casos en los que la tubería sea de $\frac{3}{4}$ " y la tobera sea de $\frac{3}{4}$ ").

Toberas de Dispersión

Son el elemento final del Sub-Sistema. Deben colocarse tres toberas de dispersión:

1. Una tobera en el área del Data Center
2. Una tobera bajo el piso falso
3. Una tobera sobre el tumbado falso

Las toberas deberán ser de acero inoxidable o bronce, la dispersión radial debe ser de 180 ó 360 grados. Las toberas a ser instaladas bajo piso falso y sobre tumbado falso deberán ser de ¾” y las que se instalarán en el Data Center deberán ser de 1 ½”.

6.8.4.2.3 Sistema de detección de inundaciones.

El edificio estará ubicado en una zona con bajo riesgo de inundaciones por estar en una parte alta y además el área no se localiza debajo de servicios sanitarios (baños) que puedan provocar caída de agua.

Sin embargo se instalará detectores de líquidos en el piso falso para detectar rápidamente cualquier fuga de agua. Además cada equipo climatizador de sala dispone de un sistema de detección de agua en la parte inferior de la máquina que envía una señal de alarma al sistema de monitorización en caso de fuga de agua.

6.8.4.2.4 Sistema de Piso Falso o Piso Técnico

Se instalará una superficie de piso falso que cubra parcialmente el Data Center porque el área de trabajo conservará su revestimiento original (piso cerámico) a fin de contar con mayor estética y ahorrar costos. A la entrada al piso falso se tendrá una rampa de acceso de 1.2 m x 1.2 m x 0.3 m.

Características

- Se instalará el Piso Falso Metálico Antiestático con planchas de 61cm x 61cm en un área de aproximadamente 26,77 m² en el Data Center.
- Se instalará un piso técnico o piso elevado para el Data Center a una altura mínima de 30 cm.
- Se instalará la estructura de apoyo en acero electrozincado, conformado por bases y viguetas de arriostre empernadas.

- Las baldosas de ventilación permitirán la distribución adecuada del aire acondicionado.
- El sistema del piso técnico estará formado por componentes no inflamables, inoxidable, anticorrosivos e incluirá todos los accesorios correspondientes para el manejo de las baldosas.



Figura N° 6.46: Piso Falso Metálico Antiestático
Fuente: Investigación de campo

El Sistema de Piso Falso estará constituido por los siguientes elementos:

1. Pedestales y Travesaños
2. Paneles

Es muy importante que los contactos entre pedestales, travesaños y paneles sean entre metal y metal, a fin de evitar el aislamiento eléctrico entre estos componentes, pues todo el Sistema de Piso Falso irá eléctricamente conectado a tierra.

Pedestales y Travesaños

Los pedestales y travesaños definen la estructura que soporta a los paneles que conforman el “piso falso”, los cuales a su vez se asientan sobre el piso del cuarto. El piso del área en la cual se va a instalar el piso falso será completamente plano, nivelado y libre de obstáculos.

Paneles

Especificaciones de los Paneles

A continuación se exponen las especificaciones técnicas básicas que deberán cumplir los paneles del Piso Falso.

- Los paneles serán modulares, removibles y estarán soportados en todas las cuatro esquinas por el sistema de pedestales y travesaños, y diseñados de tal manera que al colocárselos sobre los pedestales y travesaños formen un patrón de cuadrícula.
- Los paneles serán rígidos, no combustibles y adicionalmente antiestáticos.
- Cada panel estará formado por una tapa metálica de acero soldada a la base (también de acero) y relleno internamente con una mezcla especial ligera de cemento. No son aceptables métodos adhesivos o mecánicos.
- La pintura del panel permitirá una conductividad eléctrica epóxica para asegurar conexión a tierra y para protección contra cargas estáticas.
- El panel, en su parte superior estará recubierto con vinil antiestático HPL (High Pressure Laminate), antideslizante de alta durabilidad y fácil limpieza.
- Los paneles deben permitir el corte (con caladora) para ajustarse a condiciones especiales de medidas del lugar y para los lugares donde se requiera el paso de cables.

En la Figura 6.47 se muestra un corte de un panel, que ilustra las especificaciones mencionadas.



Figura N° 6.47: Panel

Fuente: TATE BUILDING TECHNOLOG Y PLATFORM

- El panel debe ser capaz de soportar por lo menos las siguientes cargas:
 - Carga Concentrada de por lo menos 1.000 libras (454 kg).
 - Carga Uniforme de por lo menos 350 lbs/pie² (1711 kg/m²).
 - Carga de Impacto de por lo menos 150 lbs (68 kg).
 - Carga Rodante de mínimo 600 lbs. (272 kg) para 10.000 pasadas.
- Se requerirá por lo menos un panel metálico de flujo de aire (Figura 6.48) por cada rack o gabinete para que se pueda direccionar el aire que es suministrado bajo el piso falso hasta el rack o gabinete que contiene los servidores y/o computadores del Data Center. Estos paneles metálicos de flujo de aire son perforados y diseñados para cargas estáticas, son intercambiables con los paneles estándar y deben ser capaces de soportar cargas concentradas de por lo menos 800 libras. Las perforaciones de estos paneles deben demandar entre el 25% y el 55% de la superficie total del panel.

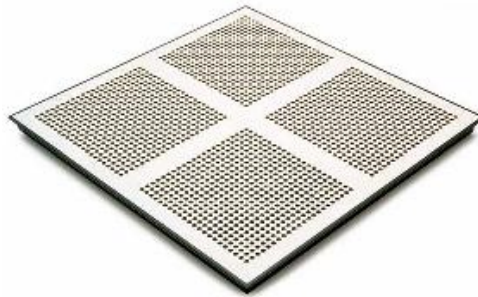


Figura N° 6.48: Panel perforado

Fuente: Protecompu C.A. “Soluciones IT & Telecomunicaciones”

- El proveedor deberá incluir como herramienta especial una ventosa para facilitar la instalación y remoción de los paneles.



Figura N° 6.49: Ventosa

Fuente: OLARETTA Servicios Generales SAC.

Pedestales

Los pedestales forman parte de la estructura de soporte del piso falso. Se asientan sobre el piso del Data Center, y sobre ellos van colocados los travesaños. En la Figura 6.50 se muestran diversos tipos de pedestales.



Figura N° 6.50: Pedestales
Fuente: Scribd Inc.

Especificaciones de los Pedestales

- La base del pedestal será de un metal galvanizado con no menos de 16 pulgadas cuadradas de área de porte (usualmente 4" por lado).
- El cuerpo del pedestal será de un tubo cuadrado de metal galvanizado.
- La base y el tubo del pedestal deben estar ensamblados mediante soldadura.
- En la parte superior va la cabeza del pedestal, la cual está conformada por una plancha de acero de superficie igual a la de la base, soldada a un perno roscado de acero con tuerca pasante que se introduce en el tubo.
- El perno roscado y la tuerca permiten hacer un ajuste fino de la altura de todo el pedestal, con una variación de por lo menos +/- 1 pulgada.
- Los pedestales serán de altura regulable, que permitirán que la altura del piso falso del Data Center sea de 30 cm.
- El pedestal ensamblado debe poder soportar una carga axial de 1.000 libras sin que se produzca una deformación permanente.

- Deberá tener características sismo-resistente.
- Los pedestales deberán ser fijados al piso con pegamento especial proporcionado por el fabricante. No se deberán fijar las bases con pernos para no afectar la estructura de la losa.

Travesaños

Los travesaños son los elementos metálicos que se asientan sobre los pedestales, y sobre los cuales, a su vez se colocan los paneles del piso falso.

Una ilustración de pedestal y travesaños se muestra en la Figura 6.51.

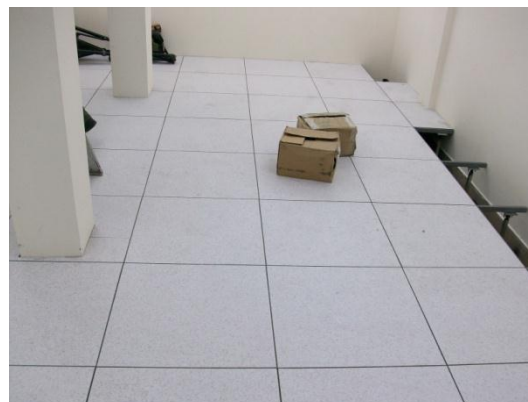
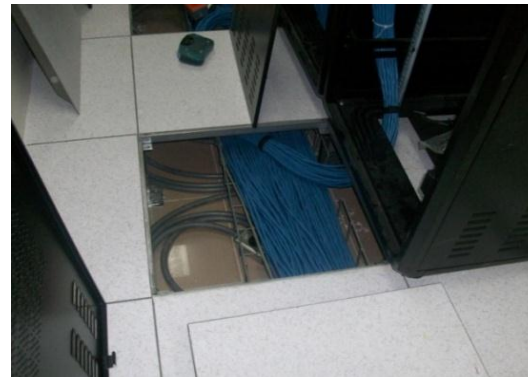


Figura N° 6.51: Travesaños
Fuente: Scribd Inc.

Especificaciones de los Travesaños

- Deberán soportar los bordes de los paneles a los cuales dan soporte.
- Los travesaños serán metálicos galvanizados y deberán tener una aplicación de pintura conductiva.
- Los travesaños deberán ser individualmente y rígidamente apretados al pedestal, mediante un tornillo de fijación.
- El conjunto de soportes, travesaños y paneles deben permitir conductividad eléctrica en sus puntos de contacto, a fin de que todo el Sistema de Piso Falso pueda quedar completamente aterrizado eléctricamente.

Ejemplo de Instalación del Piso Falso



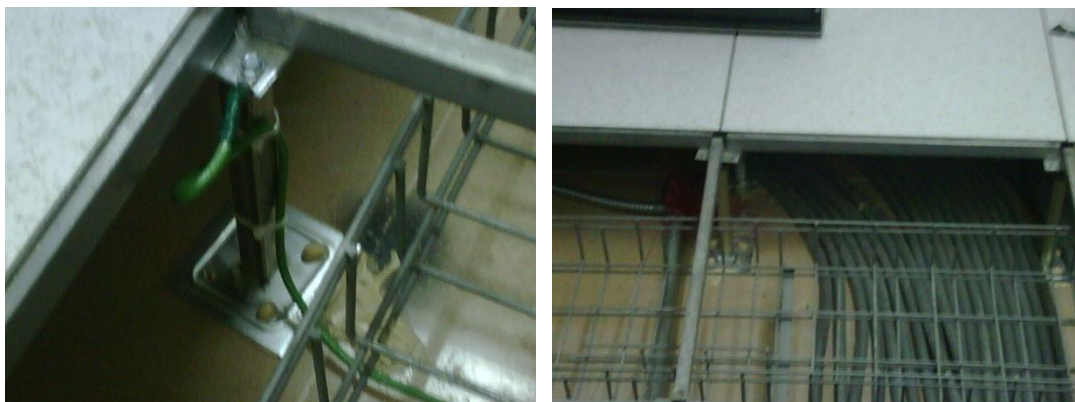


Figura N° 6.52: Instalación de Piso Falso
Fuente: Investigación de campo

6.8.4.2.5 Techo Falso

- Tendrá una modulación de 0,60 cm X 0,60 cm.
- Se deberá instalar la tubería metálica necesaria, accesorios, protecciones para instalarse en el tablero, cableado para los respectivos circuitos que alimentan la totalidad de las salidas de iluminación.
- Serán de material de fibra mineral con características retardante a fuego, anti humedad.
- La colocación de falso techo se realizará para mantener la estética del Data Center y por recomendación de la norma, ya que los cables eléctricos y conexiones de las luminarias no deberían quedar a la vista del personal.

6.8.4.3 A nivel Eléctrico

La instalación eléctrica se basará en las recomendaciones de un nivel de seguridad TIER II eléctrico que está definido para además de proteger el hardware, preservar los datos almacenados en las unidades de almacenamiento.

Las características eléctricas que deberá cumplir el Data Center son las siguientes:

- Se instalarán dos UPS que trabajarán en conjunto
- Un circuito no deberá suministrar eléctricamente a más de un rack. Cada rack tendrá dos circuitos dedicados a cada Unidad de Distribución de Potencia (PDU) o Panel Eléctrico.
- Se contará con un sistema de puesta a tierra comprobado de tal forma que se obtenga una impedancia menor de 5 Ω .

6.8.4.3.1 Sistema de UPS

El abastecimiento de energía eléctrica es de gran importancia para la correcta operación y durabilidad de los equipos electrónicos que operan en el Data Center. Adicionalmente, se debe garantizar un abastecimiento continuo en caso de interrupción de la energía eléctrica pública. Para conseguir este objetivo, se ha diseñado un esquema eléctrico que incluye dos UPS (Uninterrupted Power Supply), que soporten la carga que no puede quedar desabastecida de energía eléctrica, con un esquema de redundancia que da un mayor nivel de confiabilidad en la continuidad del servicio de energía eléctrica a los equipos críticos y que se conectará al Tablero de Distribución Principal (TDP).

Los aires acondicionados de precisión y la mayor parte del alumbrado no irán conectados al sistema de UPS.

Especificaciones técnicas del equipo UPS

A continuación se detallarán los requerimientos de los equipos que suministrarán energía ininterrumpida y regulada al Data Center.

- UPS de 12 KVA Modular expandible hasta 16 KVA.
- Incluirá módulos de control redundantes.

- Deberá incluir una tarjeta de red SNMP por cada equipo para que les permita ser conectado a la red del Data Center y ser monitoreado por los operadores. Es por lo tanto necesario también que se deje un punto de red o datos por el UPS.
- Ruido acústico: menos de 65db medidos a 1 m. de la unidad.
- UPS deberán ser instalados con sus respectivos tableros de protecciones eléctricas que permitan manejar un bypass externo en caso de daño de los equipos, para poder desconectarlos sin necesidad de apagar la carga e interferir la operación del Data Center.

SALIDA

- Capacidad de potencia 12000 VA / 9600 Watts
- Máxima configuración de potencia 16000 VA / 12800 Watts
- Voltaje nominal de salida 120V, 208 V 3F
- Configurable para 120/208 ó 120/240
- Distorsión de voltaje menos que el 5% a plena carga
- Frecuencia de salida 57-63 Hz
- Factor de cresta: sin límite
- Forma de onda de salida sinusoidal

ENTRADA

- Posee bypass interno automático y manual
- Voltaje nominal 208V 3 F.
- Frecuencia de entrada 40-70 Hz
- Tipo de conexión: hard wired, 3F+N+T
- Rango de voltaje a la entrada 160-240 V

COMUNICACIONES

- Puerto de interfase DB9 RS232 y Smart slot
- Tarjeta smart slot AP9619 para comunicaciones IP y monitoreo ambiental

- Panel de control multifunción con pantalla LCD para control y estado
- Alarma audible y visible
- Posee puerto de apagado de emergencia EPO



Figura N° 6.53: UPS
Fuente: Investigación de campo

Especificaciones técnicas de las baterías

Cada batería estará básicamente compuesta por varias placas y terminales que permitan su conexión, los cuales estarán contenidas en un solo recipiente, conformando todo una sola unidad.

- Tipo libre de mantenimiento VRLA configurado de fábrica
- Tiempo de respaldo 5,9 minutos (carga completa 12 KVA)
- Tiempo de respaldo a media carga 6 KVA : 17 minutos
- Baterías modulares escalables y redundantes

En su parte superior se encontrarán los terminales para conexión, los cuales estarán perfectamente identificados mediante signos y colores, a saber:

Terminal Positivo: Rojo y con la identificación (+)

Terminal Negativo: Negro o Azul y con la identificación (-)

- Deberá ser totalmente sellada y libre de mantenimiento para evitar derrames o goteos de ácido.
- Soportará golpes y vibraciones.
- Las baterías serán de descarga lenta y adecuada para trabajos con equipos UPS.
- Las baterías serán recargadas por tensión de flote constante y corriente limitada.
- Las baterías a instalar serán provistas con un bastidor que las contendrá y soportará el peso de las mismas.
- El banco de soporte será construido en metal y con tratamiento de pintura epóxica.
- El bastidor, además estará aislado eléctricamente, poseerá ventilación natural y las partes metálicas tendrán la posibilidad de ser conectadas a tierra.



Figura N° 6.54: Baterías del UPS
Fuente: Investigación de campo

Equipo de distribución de energía (PDU)

Unidades de distribución de energía (PDU) deben ser considerados en cualquier instalación de Data Center, ya que combinan la funcionalidad de varios dispositivos

en una caja, que a menudo es más pequeño y más eficaz que la instalación de varios tableros y transformadores.

El PDU a instalarse en el Data Center debe ser siempre completo con un transformador de aislamiento, de picos de tensión transitorios de supresión (TVSS), los paneles de salida y la supervisión de la alimentación.

Sistema de cableado eléctrico

El cableado eléctrico será solo para los equipos del Data Center y se realizará con doble circuito por cada gabinete, los unos trabajarán con energía regulada con 110V y los otros con 220V de energía normal mediante cable 2x12+1x14 AWG \emptyset 3/4. Se tendrá dos tomacorrientes para los administradores de 110V con cable 2x12+1x14 AWG \emptyset 3/4 conectados al Tablero Eléctrico con energía regulada que trabajarán en conjunto con los UPS, tal como se muestra en el *Anexo 9: Tomacorrientes UPS*.

Se contará además con otros tomacorrientes que llegarán al Tablero Eléctrico con carga de energía normal el mismo que se conectará con el TDP del edificio con cable 4x1/0 AWG.

6.8.4.3.2 Tablero, Protector de Transitorios y Distribución Eléctrica al interior del Data Center

Se dispondrá de un Tablero Eléctrico en el interior de la habitación, trabajará con carga de Energía Normal y carga de Energía Regulada. Se conectará por ducto con cable 4x1 /0 + Tierra - \emptyset 2" hasta el Tablero de Distribución Principal el cual se conectará al sistema Tierra del Edificio. *Ver Anexo 11: Tablero Eléctrico*.

Las características del Tablero Eléctrico son:

- Tablero Eléctrico de aproximadamente 0.8 m ancho x 1.5 m de alto x 0.4 m de profundidad.
- El tablero irá ubicado en el lugar especificado en el plano, directamente sobre una base independiente del piso falso, pero a su misma altura, todas las acometidas de entrada y salida deben llegar por debajo del mismo.
- En este tablero eléctrico se encontrarán los breakers de entrada, bypass y salida de los UPS, además de breakers de alimentación de aires acondicionados y de TVSS.
- Desde el tablero eléctrico se manejarán todos los circuitos regulados del UPS, deberá suministrarse la alimentación a cada rack.
- En este tablero eléctrico se encontrarán un centro de carga de energía regulada (desde cada UPS) de 40 puntos, dos fases; y un centro de carga de energía normal de 30 posiciones 3 fases.
- Acometidas de dos UPS de 16 Kw desde el tablero principal y distribución a cargas desde este mismo tablero.
- Cada acometida irá por debajo del piso en tubería metálica flexible recubierta con PVC de 1/2" o de 3/4" de ser necesario, cada tubería flexible saldrá desde la base del tablero eléctrico.
- Se considera 5 racks de equipos y un rack de telecomunicaciones a energizar con 1 acometida independiente desde el UPS.
- Doble puerta frontal con cerradura.
- Acabado con pintura esmalte o epoxi poliéster, aplicada en forma electrostática y secada al horno a 200° C, previo a un tratamiento para evitar la corrosión.
- Deberá contener barras de cobre de 1" de ancho por 1/4" de espesor, que debe tener capacidad de conducir hasta 800 Amperios. La longitud de las barras será la que se considere adecuada para las dimensiones del armario.



Figura N° 6.55: Tablero Eléctrico
Fuente: Investigación de campo

Circuitos Bajo Piso Falso

Se detallan a continuación las condiciones que deberá cumplir el sistema de cableado bajo piso falso, sea este eléctrico o de datos:

El tendido de cables de fuerza que alimentan los gabinetes o racks, debidamente ordenados deberán ir en tuberías flexibles metálicas para electricidad y siguiendo la dirección (en paralelo) del pasillo frío, para evitar que causen obstrucción al flujo del aire acondicionado.

Los cables deberán ser blindados, presentar características de resistencia al fuego, protegidos contra líquido (Liquid-tight). El tendido de redes de datos se efectuará sobre canastillas instaladas bajo el piso falso. En la Figura 6.56 se muestra un esquema de lo explicado anteriormente.

Los cables de acometidas hasta el armario de distribución y dentro de él deberán estar debidamente identificados y rotulados una vez instalados.

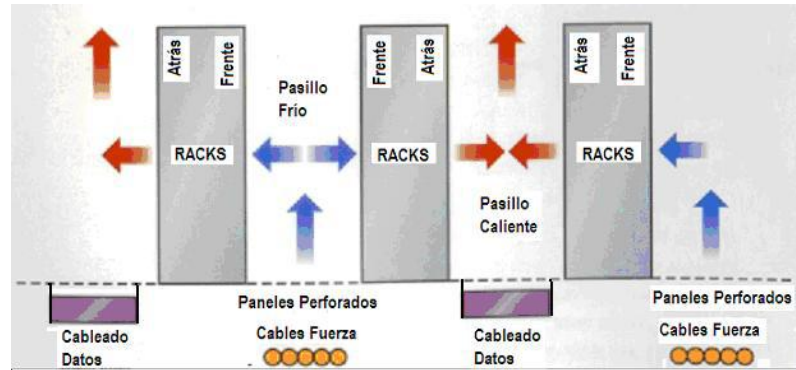


Figura N° 6.56: Circuitos Bajo Piso Falso
Fuente: Scribd Inc.

Supresor de transitorios TVSS

- Equipo supresor de transitorios TVSS de 120 KA, será incorporado en las barras principales del Tablero eléctrico.
- Voltaje 120/208 Vac-3-fase ,
- Frecuencia de operación 50/60/400 Hz
- Altura de operación 3800 m.s.n.m.
- Corriente de interrupción 120 KA/fase
- Corriente nominal de cortocircuito (SCCR) 200KA
- Capacidad 120KA
- Tiempo Rechazo de ruido EMI/RFI -30 Db
- de respuesta < 1nS
- Circuito seguidor de señal para cortes más cercanos al senoide
- Encapsulamiento NEMA1
- Incorpora fusible interno (dentro del módulo principal)
- Alarma de estado indicado por luces
- Switch Enable/Disable de alarma

- Botón de diagnóstico
- Contactos secos, alarma audible
- Contador de eventos
- Peso=9,25 lbs.
- Conexión por terminales #2 AWG



Figura N° 6.57: TVSS
Fuente: Investigación de campo

6.8.4.3.3 Sistema de Puesta a Tierra

Se construirá un sistema de puesta a tierra para el Data Center que seguirá las recomendaciones de la norma TIA-607 y TIA-942.

Criterios de diseño

Sistema de puesta a tierra del edificio:

- Anillo perimetral de conductor desnudo de cobre
- Diámetro #4/0 AWG (mínimo) [5,1893 mm diámetro ► 35 mm²]
- Enterrado a 1 metro de profundidad.
- Separación de 1 metro respecto al muro perimetral del edificio.
- Unión con la armadura de los pilares del edificio.
- Unión con los equipos de energía, equipos de telecomunicaciones.
- Electrodo de puesta a tierra:
- Picas de acero cobrizado.

- Situadas sobre el anillo perimetral cada 6 o 12 m.
- Previsión de registros con punto de comprobación en las esquinas del anillo perimetral.
- Valor de la resistencia de puesta a tierra inferior a 5 ohmios. En caso de no obtener el valor previsto de la resistencia de puesta a tierra se realizará un tratamiento del terreno mediante la aplicación de sales mejorantes de la conductividad.
- Las varillas de cobre (varillas cooperweld) a utilizarse estarán ubicados directamente en el terreno en posición triangular, unidas entre sí mediante un alambre de cobre desnudo calibre 6.

Elementos de Puesta a Tierra



Figura N° 6.58: Electrodo Prefabricado
Fuente: www.parres.com.mx

Instalación



Figura N° 6.59: Pasos instalación puesta a tierra
Fuente: www.parres.com.mx

Material de relleno para sistema de tierras



Figura N° 6.60: Material para sistema de tierras
Fuente: www.parres.com.mx

Data Center

- En el Data Center se colocará una TGB (Barra de tierra para telecomunicaciones). Debido a que se va a colocar piso falso se propone instalar por debajo de él un enlace equipotencial común a todo el cuarto en forma de malla que estará conectado a la red de tierra del edificio mediante la TGB. *Anexo 12: Sistema de Puesta a Tierra.*
- Todo equipo o elemento que requiera ser aterrado se conectará a estos conductores, por lo tanto este enlace (equipo-malla) será de corta longitud, lo cual es una ventaja frente a otros sistemas.
- Se ha escogido este método porque es lo que recomiendan los estándares debido a que la malla ofrece la resistencia más baja de todos los métodos que se puedan usar. Para ello se utilizará un conductor de cobre desnudo de calibre 2 AWG pues es lo que recomienda la norma ANSI/TIA/EIA 607 ya que se debe tratar de que esta malla tenga suficiente capacidad para facilitar un camino apropiado a cualquier corriente que se produzca. Los conductores se dispondrán vertical y horizontalmente siguiendo las varillas de los pedestales del piso falso, tratando de que estén lo más cerca al suelo. La unión entre los cables y las varillas se realizará mediante una abrazadera de bronce que también deberá tener baja resistencia, ésta se colocará cada tres varillas.



Figura N° 6.61: Enlace equipotencial debajo del piso falso
Fuente: "Planning Considerations for Data Center Facilities System"

- En general las uniones serán a través de un jumper de conexión de tierra de calibre #6 AWG ya que es lo adecuado según las normas. El extremo que va hacia la malla tendrá que ser pelado para poder colocar un conector de compresión que una ambos cables 70 (*jumper* y cable de malla). En el otro lado del conductor, la mayoría de equipos requerirán ser conectados mediante conector de doble perforación para lograr una mejor sujeción, en el caso de las bandejas se requerirá de conectores que unan el cable pelado con el material de la bandeja y para la unión de las tuberías se utilizarán abrazaderas de cobre.
- Todos los gabinetes deberán tener jumper de conexión a tierra que unan sus cuatro lados para asegurar continuidad eléctrica. Para aterrizar un equipo del interior, se realizará un enlace entre él y uno de los lados del gabinete, para ello se utilizará un conductor #10 AWG y se debe considerar que las partes del gabinete en donde se vaya a colocar el conector tienen que ser de metal puro, es decir remover la pintura en el caso que la haya. Se planea que toda unión entre el equipo y el gabinete sea realizado con conectores de doble perforación en ambos lados.
- En el tablero eléctrico se deberá realizar un enlace directo entre la barra de tierra del panel y la TGB.
- Las bandejas estarán enlazadas a un cable de calibre 6 AWG (que deberá estar pelado en los puntos de conexión) a través de un conector de aluminio de baja resistencia, el cual se colocará cada 20 m. Este cable hará todo el recorrido de las bandejas hasta llegar a la malla equipotencial donde será unido.
- Por último, el TBB se iniciará en esta barra, y seguirá su camino hasta la TMGB (Barra de tierra principal de telecomunicaciones) mediante un tubo conduit de 1'' que seguirá la misma ruta que el cableado vertical para luego seguir hasta el cuarto de tableros eléctricos en donde se encuentra la TMGB.
- La dimensión que se le dará a este conductor será de acuerdo a la tabla 6.3, por lo tanto se usará calibre 3/0 ya que la distancia que recorrerá son aproximadamente 29 m. (5 m. desde el TGB del Data Center hasta la caja de paso y 24m hasta la TMGB ubicada en el cuarto de Tableros eléctricos del edificio).

- El cable principal de tierra (el que conecta a la barra principal) debe ser del tipo aislado y de color verde o amarillo. La barra principal debe ser de 20” x 4” x 1/4” y debe tener agujeros de distribución para terminales de “doble ojo”. La barra debe estar expuesta y a la vista.

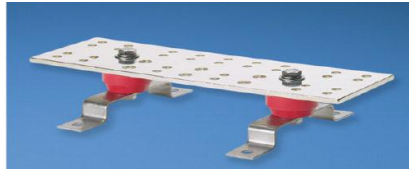


Figura N° 6.62: Barra principal de tierras
Fuente: Chatsworth Products, Inc.

- Cada rack debe contar con una barra de tierra, preferentemente a lo largo del mismo. Los chasis de los equipos de comunicaciones se conectarán a esta barra usando terminales de “doble ojo” y mediante el uso de “arandelas con dientes”.

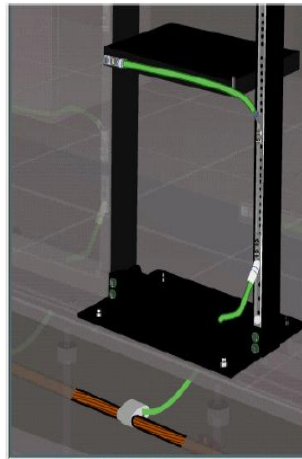


Figura N° 6.63: Derivación de tierras y aterramiento de rack
Fuente: Empresa de Telecomunicaciones TELMEX - Norma Técnica de Salas Técnicas

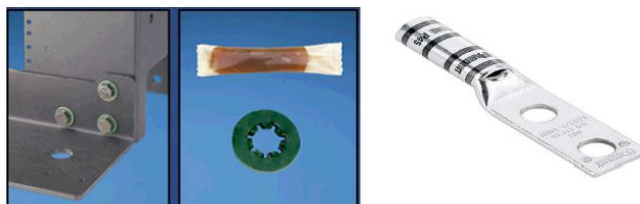


Figura N° 6.64: “Figura Arandelas con dientes” y Terminal “doble ojo”
Fuente: Empresa de Telecomunicaciones TELMEX - Norma Técnica de Salas Técnicas

6.8.4.4 A nivel de Telecomunicaciones

- Para Tier II la infraestructura de comunicaciones se distribuirá de la sala de entrada de la distribución principal y áreas de distribución horizontal en todo el Data Center a través de una sola vía.
- Se etiquetará todos los paneles de conexión, enchufes y cables como se describe en ANSI/TIA/EIA-606-A una vez instalados. De igual manera todos los armarios y bastidores con su identificador en la parte delantera y trasera.
- Los equipos críticos de telecomunicaciones como routers, switches deberán tener componentes redundantes.
- En el Data Center se tendrá cable de fibra dentro de la configuración estrella.



Figura N° 6.65: Cable de fibra
Fuente: Scribd Inc.

- El DISIR actualmente cuenta con aproximadamente 425 puntos de red que corresponde a toda la Administración Central (Idiomas, Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo, Centro de Cultura Física, Centro Especializado de Idiomas, Centros de Estudios de Postgrados, Procuraduría, Auditoría Interna, Recursos Humanos, Departamento Financiero).

6.8.4.4.1 Disposición del Equipamiento

Racks y Gabinetes:

Estarán dispuestos en forma alternada uno frente al otro para crear pasillo "fríos" y pasillos "calientes". La parte frontal del Rack está en el pasillo "frío" y la parte

posterior al pasillo "caliente" La distancia mínima en los pasillos "fríos" será de 1,2m (3pies) para facilitar la instalación del equipamiento y el pasillo caliente tendrá una distancia de 1m (3 pies).

Rack para Cableado

Se instalará un gabinete de telecomunicaciones que será el principal, el cual contendrá el ponchado de los puntos tanto de voz como de datos, paneles de categoría 7 para el enlace vertical de voz y un switch que permita la conexión hacia el Data Center a través de fibra óptica.

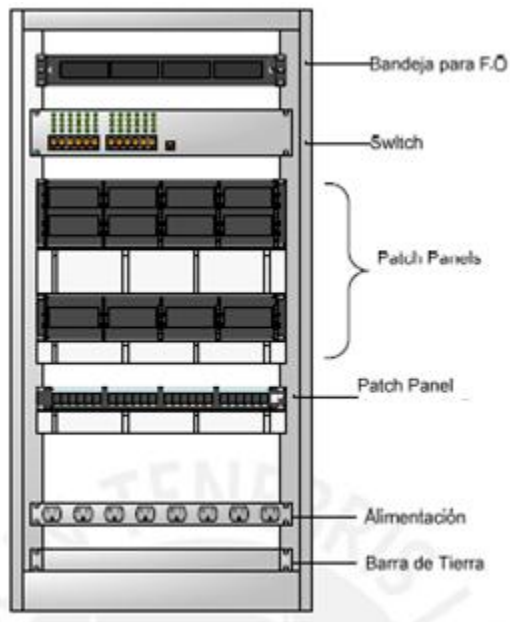


Figura N° 6.66: Gabinete Principal

Fuente: Programa Visio

Especificaciones

- Racks de equipos de 75 cm de ancho para cableado
- Rack cerrado, con paneles laterales desmontables
- Tiene paneles laterales desmontables, 2 por cada lado, 4 en total
- Puertas frontal y posterior con llave, ruedas, niveladores de piso

- La puerta frontal en una sola pieza estará perforada.
- La puerta posterior en dos piezas estará perforada
- Alto x ancho x profundidad = 2070mmx750mmx1072mm
- 42U para equipos standard 19"
- Peso aproximado: 160 Kg
- Grado de protección IP20
- Los paneles laterales serán de dos puertas cada uno.
- Cada puerta lateral (superior e inferior) tendrá llave.

Racks de Equipos

- Tomando en cuenta la ampliación futura en infraestructura tecnológica se ha considerado en el diseño la instalación de nuevos gabinetes (3 con líneas punteadas), además de los requeridos actualmente (5 rack).
- Estos gabinetes serán de tipo cerrado con paneles laterales desmontables, autos soportados, con bastidores de 19" de ancho según estándares. Tendrá paneles laterales desmontables, 2 por cada lado, 4 en total.
- Puertas frontal y posterior con llave, ruedas, niveladores de piso
- La puerta frontal en una sola pieza estará perforada.
- La puerta posterior en dos piezas estará perforada.
- El gabinete permitirá un bastidor de cuarenta y dos (42) RU (Rack Units) según estándares. El material de la estructura será de acero laminado en frío con un espesor de al menos 1.0 mm. La terminación de superficie será fosfatizada y pintada electrostáticamente en polvo.
- Se incluirá un sistema de tres (03) extractores de aire a 220v, se considerarán rejillas de ventilación lateral. Una regleta de tomacorrientes fija al bastidor y con al menos 8 tomas eléctricas del tipo americano.

- También incluirá un sistema de ordenadores vertical y horizontal de canaleta ranurada y horizontal de 19" y 2RU para CAT7, cerrada, todo el sistema de sujeción de los cables UTP se realizará utilizando cintas del tipo velcro.
- Contará con una barra a tierra y cable equipotencial. Se deberá proveer una regleta eléctrica para rack en cada gabinete.
- Peso aproximado: 160 Kg
- Los paneles laterales serán de dos puertas cada uno.
- Cada puerta lateral (superior e inferior) tendrá llave.
- Alto x ancho x profundidad = 2070mmx597mmx1072mm. Esta altura garantizará el acceso más fácil a los equipos o hardware de conexión que se instalará en la parte superior. La profundidad y anchura será suficiente para acomodar el equipo previsto, incluyendo el cableado en la parte delantera y / o la parte trasera, los cables de alimentación, equipos de gestión de cables y enchufes.

Bandejas Fijas

- Capacidad de carga 250 lbs.
- Con soporte a los cuatro bastidores del rack
- Soportes ajustables dependiendo de la profundidad calibrada en el rack
- Las bandejas serán de la misma marca de los racks para asegurar compatibilidad.



Figura N° 6.67: Bandejas
Fuente: Investigación de campo

PDUS de rack

- PDU verticales para instalación en racks, sin consumir espacio útil, 2 PDUS por cada rack.
- 0 unidades de rack ocupadas
- Serán de la misma marca que los Racks para asegurar compatibilidad
- 24 tomas de salida NEMA 5-20 R



Figura N° 6.68: PDU
Fuente: AETES Electronics Ltda.

6.8.4.4.2 Infraestructura de Cableado Estructurado

La norma TIA-942, está basada en las normas TIA-568 y TIA-569.

El Sistema de cableado estructurado del Data Center cumplirá la categoría 7 y las recomendaciones consignadas en los estándares. Se implementará el sistema TERA que permite aplicaciones de datos, voz, video, seguridad y automatización; incluso, permite soportar hasta cuatro aplicaciones por cada cable de cuatro pares. Es prácticamente inmune al ruido eléctrico.

- **Cable UTP Categoría 7:**

El Cable de Categoría 7, o Cat 7, (ISO/IEC 11801:2002 categoría7/clase F), es un estándar de cable para Ethernet y otras tecnologías de interconexión que puede hacerse compatible hacia atrás con los tradicionales de Ethernet actuales Cable de Categoría 5 y Cable de Categoría 6. Permitirá 10 Gigabit Ethernet sobre 100 metros de cableado de cobre y puede transmitir frecuencias de hasta 600 MHz. Ofrece la mayor inmunidad a la interferencia electromagnética y es de menor diámetro.

El cable SSTP (solid) que se utilizará está destinado a la transmisión de datos de la categoría 7 creada para líneas de la clase F y para futuras redes de alta velocidad. El cable está formado por 4 pares trenzados apantallados individualmente, dispuestos en un revestimiento trenzado (cobre estañado) y está recubierto con un forro de material LSZH para el uso en interiores. Con una toma de tierra correcta, el revestimiento trenzado y las pantallas individuales de lámina de aluminio aumentan significativamente el parámetro electromagnético de compatibilidad del cable, al mismo tiempo que el valor mínimo de atenuación de contacto es de 90 dB.

Características técnicas:

Conductor: hilo de cobre desnudo, 23 AWG
Aislamiento: SFS PO, 1.43 mm
Cantidad de hilos: 8
Cantidad de pares: 4

Color de los pares trenzados:

- blanco - azul
- blanco - naranja
- blanco - verde
- blanco - marrón

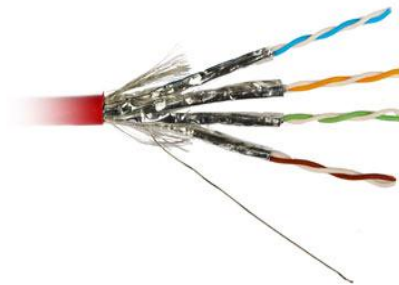


Figura N° 6.69: UTP Cat 7
Fuente: Siemon Company

- **Conectores Categoría 7:**

El cable UTP Cat 7 puede ser terminado tanto con un conector eléctrico GG-45 (GigaGate-45, compatible con RJ-45) como con un conector TERA.

Se utilizará el conector TERA que es ideal para Data Center.

Especificaciones:

- Viene provisto con una puerta abisagrada que impide el ingreso de partículas contaminantes.
 - Posee una bota protectora que puede recortarse para satisfacer las necesidades de profundidad y radio de curvatura.
 - Cuenta con adaptadores para su montaje angulado en placas y cajas de salidas disminuyendo sus necesidades de profundidad.
 - Permite su montaje y desmontaje por el frente y por detrás de las placas.
 - Permite su instalación lado a lado para situaciones de alta densidad.
 - La terminación del blindaje a tierra se hace automáticamente al cerrar las cubiertas del conector al momento de su terminación y al insertar el conector en el panel.
 - Ofrece una gran gama de opciones de conectividad a través de su interfaz de 4 vías para varias aplicaciones.
-
- **Patch Cords – TERA**

Forman parte de la solución de cableado TERA que implementa la categoría 7 manejando velocidades de 10Gb/s y un ancho de banda de hasta 1.2GHz.



Figura N° 6.70: Patch cords
Fuente: Siemon Company

- **Faceplates**

Este adaptador proporciona un trabajo enfocado en la solución de montaje de área usando salidas planas, en particular útiles en usos TERA.



Figura N° 6.71: Faceplates
Fuente: Siemon Company

Patch Panel TERA-MAX de Categoría 7

Patch panel TERA-MAX ofrecen un rendimiento excepcional y fiabilidad en una solución de blindados, de alta densidad modular. Su tecnología de resilient ground tabs asegura que cada salida es conectada correctamente con tierra para la máxima protección de la interferencia exterior. No requieren operaciones de base de salida secundarias, reduciendo el tiempo de instalación en general.

- Alta Densidad - 24 puertos en 1U
- Puerto de identificación
- Bold port numbering permite la rápida identificación de puntos de salida
- Duradero - Ligero, acero de alta resistencia con acabado en negro o metálico
- Ángulo TERA-MAX - Permite el enrutamiento directo de los cables a los administradores verticales, eliminando la necesidad de organizadores horizontales adicionales y ahorrando así espacio en el rack



Figura N° 6.72: Patch Panel
Fuente: Siemon Company

- **Ordenadores de Cable**

Para el ordenamiento de los patch cords en el patch panel se emplearán ordenadores verticales o laterales instalados por pares en los lados de los racks y ordenadores horizontales de 1RU.

- **Fibra Óptica**

Desde el gabinete Principal deberá extenderse a cada uno de los gabinetes secundarios la fibra óptica multi modo 62.5/125um utilizando conectores SC, optimizados para una longitud de onda de 850nm de 12 hilos como mínimo por cada cable con chaqueta con protección metálica. Finalmente se instalarán los equipos de comunicaciones y servidores que posee actualmente la Universidad descritos en la sección **6.5.1**.

6.9 PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA EL DATA CENTER

Sistema de iluminación

Tabla 6.6: Costo Iluminación

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Lámparas de 3 x 17W	16	\$ 40.00	\$ 640.00
Lámparas de emergencia	9	\$ 22.00	\$ 198.00
Letreros para señalización, luminosos con texto "SALIDA". Estructura plástica resistente , Batería interna fácil instalación 110 v.	2	\$ 50.00	\$ 100.00
		Subtotal:	\$ 938.00

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de seguridad y control de accesos

Tabla 6.7: Costo seguridad

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Puerta de seguridad 1m de ancho X 2,13 m. de alto. Incluye como accesorios: barra antipánico eléctrica, mirilla de seguridad de 30 X 30 cm., vidrio de seguridad, 2 bisagras especiales en acero de 1" de diametro X 6cm. de largo	1	\$ 2.633,26	\$ 2.633,26
<i>Sistema de control de accesos SOYAL</i>			
Sistema de control de accesos SOYAL	1	\$ 1.665,14	\$ 1.665,14
Sistema biométrico modelo AR-821EFB (Incluye Software de administración)	1	\$ 661,91	\$ 661,91
Tarjetas de proximidad: Color blanco, medidas 85 mm x 54 mm, ultradelgadas	20	\$ 2,50	\$ 50,00
Cerradura electromagnética 600 libras	1	\$ 61,00	\$ 61,00
Sensores de movimiento Marca Bosch	4	\$ 15,00	\$ 60,00
<i>Sistema de monitoreo</i>			
Equipo modular modelo NETBOTZ 550 Marca APC	1	\$ 9.534,64	\$ 9.534,64
Sistema de vigilancia de alarmas:			
sensores de temperatura	2	\$ 8,00	\$ 16,00
sensores de humedad	2	\$ 8,00	\$ 16,00
cámaras de vigilancia	7	\$ 14,00	\$ 98,00
contactos secos	4	\$ 34,00	\$ 136,00
sonda detectora de agua	1	\$ 4,52	\$ 4,52
		Subtotal:	\$ 14.936,47

Elaborado por: Diana Córdova

Administración del Data Center

Tabla 6.8: Costo Administración

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Switch KVM	1	\$ 950,00	\$ 950,00
		Subtotal:	\$ 950,00

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de aire acondicionado

Tabla 6.9: Costo aire acondicionado

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Sistema de aire acondicionado Marca Stulz, Modelo MiniSpace CCD 181A (incluye Tubería de cobre tipo L deshidratada)	2	\$ 22.275,96	\$ 44.551,92
Subtotal:			\$ 44.551,92

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de Detección y Extinción de incendios

Tabla 6.10: Costo incendios

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Cilindro de gas Agente limpio ECARO 25 Marca FIKE	1	\$ 14.577,87	\$ 14.577,87
Panel de control o central de incendios SHP-PRO	1	\$ 623,24	\$ 623,24
Detectores fotoeléctricos de humo	13	\$ 4,50	\$ 58,50
Sirena con luz estroboscópica 15 a 110 cd.	3	\$ 22,00	\$ 66,00
Pulsadores manuales	3	\$ 16,00	\$ 48,00
Rótulos de señalización	2	\$ 50,00	\$ 100,00
Subtotal:			\$ 15.473,61

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de piso falso o piso técnico

Tabla 6.11: Costo piso falso

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Paneles modelo FS100 de 61 cm. X 61 cm.	60	\$ 35,00	\$ 2.100,00
Baldosas perforadas	14	\$ 55,00	\$ 770,00
Pedestales y travesaños	240	\$ 9,50	\$ 2.280,00
Ventosa y portaventosa	1	\$ 65,00	\$ 65,00
Rampa de acceso de 1.2 m x 1.2 m x 0.3 m	1	\$ 950,00	\$ 950,00
Subtotal:			\$ 6.165,00

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema Eléctrico

Tabla 6.12: Costo eléctrico

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Ups Marca: APC, 12 KVA, modular expandible hasta 16KVA	2	\$ 15.980,33	\$ 31.960,66
Baterías del UPS	3	\$ 199,00	\$ 597,00
PDU APC Cero U (vertical) 20A 120Vac	10	\$ 355,85	\$ 3.558,50
Sistemas de protección contra transitorios (TVSS) Marca PQGLOBAL TVSS 120 KA	1	\$ 1.821,93	\$ 1.821,93
Tablero eléctrico unificado 0.8m de ancho X 1.5m. de ancho y 0.4m de profundidad	1	\$ 6.618,73	\$ 6.618,73
Sistema de conmutadores automáticos para redundancia de energía APC	2	\$ 1.209,88	\$ 2.419,76
Extensiones eléctricas data center	12	\$ 295,35	\$ 3.544,20
		Subtotal:	\$ 50.520,78

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de Puesta a Tierra

Tabla 6.13: Costo puesta a tierra

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Barra cooperweld	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Barra de tierra para rack	1	\$ 35,00	\$ 35,00
Abrazadera de aterrizaje U-Bolt de bronce	41	\$ 11,80	\$ 483,80
TGB - Panduit	1	\$ 98,00	\$ 98,00
TMGB - Panduit	1	\$ 130,00	\$ 130,00
Tira para enlace a tierra - Panduit	4	\$ 106,00	\$ 424,00
Jumper de conexión a tierra - Panduit	8	\$ 60,00	\$ 480,00
		Subtotal:	\$ 1.690,80

Elaborado por: Diana Córdova

Sistema de Telecomunicaciones

Tabla 6.14: Costo telecomunicaciones

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Rack metálico cerrado 750mm para comunicaciones Marca APC, modelo AR3150	1	\$ 2.633,26	\$ 2.633,26
Rack metálico cerrado 600mm para servidores Marca APC, modelo AR3100	5	\$ 2.206,25	\$ 11.031,25
Bandeja de soporte para equipos APC	12	\$ 170,81	\$ 2.049,72
		Subtotal:	\$ 15.714,23

Elaborado por: Diana Córdova

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DATA CENTER (MANO DE OBRA)

Tabla 6.15: Fases mano de obra

#	FASES	SEMANA																RESPONSABLE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
I	Instalación de Piso Falso	■	■	■	■													Operario, Ing. Eléctrico, Ing. en Sistemas
II	Instalación de la Iluminación		■	■														Operario, Ing. Eléctrico
III	Implementación del Sistema de Seguridad					■	■	■										Operario, Ing. Eléctrico, Ing. en Sistemas
IV	Implementación del Aire Acondicionado							■										Operario, Ing. Eléctrico, Ing. Electrónico
V	Implementación del Sistema de Incendios			■	■	■												Operario, Ing. Eléctrico, Ing. Electrónico
VI	Implementación del Sistema Eléctrico			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operario, Ing. Eléctrico
VII	Instalación del Sistema de Cableado								■	■	■	■	■	■	■	■	■	Operario, Ing. Electrónico, Ing. En Sistemas, Ing. Eléctrico.

Elaborado por: Diana Córdova

Horas trabajadas en cada fase

Tabla 6.16: Horas laboradas

FUNCIÓN	Ing. en Sistemas	# horas/día	# días/semana	# semanas/fase	total horas/fase
FASES	I	4	3	1	12
	III	4	3	1	12
	VII	4	5	8	160
	Total				184

Elaborado por: Diana Córdova

FUNCIÓN:	Ing. Electrónico	# horas/día	# días/semana	# semanas/fase	total horas/fase
FASES	IV	4	5	1	20
	V	4	3	2	24
	VII	8	5	8	320
				Total	364

Elaborado por: Diana Córdova

FUNCIÓN:	Operario	# horas/día	# días/semana	# semanas/fase	total horas/fase
FASES:	Todas	8	5	16	640

Elaborado por: Diana Córdova

FUNCIÓN:	Ing. Eléctrico	# horas/día	# días/semana	# semanas/fase	total horas/fase
FASES:	Todas	3	3	16	144

Elaborado por: Diana Córdova

Costo de mano de obra

Tabla 6.17: Costo mano de obra

FUNCIÓN	total horas laboradas	costo hora	costo total
Operario	640	\$ 4,00	\$ 2.560,00
Ing. Eléctrico	144	\$ 8,00	\$ 1.152,00
Ing. en Sistemas	184	\$ 8,00	\$ 1.472,00
Ing. Electrónico	364	\$ 8,00	\$ 2.912,00
		Total mano de obra	\$ 8.096,00

Elaborado por: Diana Córdova

Otros gastos

Tabla 6.18: Otros gastos

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Mampara de vidrio 5,10m. de ancho X 2,40 de alto	1	\$ 400,00	\$ 400,00
		Subtotal:	\$ 400,00

Elaborado por: Diana Córdova

TOTAL PRESUPUESTO REFERENCIAL DATA CENTER

Tabla 6.19: Total presupuesto

Sistemas	Subtotal
Iluminación	\$ 938,00
Sistema de seguridad y control de accesos	\$ 14.936,47
Administración de Data Center	\$ 950,00
Sistema de aire acondicionado	\$ 44.551,92
Sistema de Detección y Extinción de incendios	\$ 15.473,61
Sistema de piso falso o piso técnico	\$ 6.165,00
Sistema Eléctrico	\$ 50.520,78
Sistema de Puesta a Tierra	\$ 1.690,80
Sistema de Telecomunicaciones	\$ 15.714,23
Costo de Mano de obra	\$ 8.096,00
Otros gastos	\$ 400,00
TOTAL PRESUPUESTO	\$ 159.436,81

Elaborado por: Diana Córdova

Nota: Este valor no incluye costo de obra civil, los puntos de cableado estructurado en categoría 7 para datos y cantidad de fibra óptica que serán determinados al momento de la instalación del Data Center.

6.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

6.10.1 Conclusiones

- Un centro de datos o Data Center es un lugar acondicionado para albergar un buen número de servidores y equipos de comunicaciones acomodados en racks, con temperatura y humedad constante y altos niveles de seguridad.
- De acuerdo a los requerimientos de la Universidad se ha elegido el Data Center con un nivel TIER II, tomando en cuenta que es aplicable para instituciones y los costos no son muy elevados en comparación con la implementación de un nivel más alto.
- Se ha determinado la instalación de los rack en hileras para formar pasillos fríos y calientes que asegura rutas de circulación de aire adecuadas, a la vez que aumenta la eficiencia energética. En esta disposición se concentra la salida de la refrigeración en los pasillos fríos, de dónde la toman los equipos por su parte frontal que después sacan el aire caliente al pasillo en el que se concentran las salidas traseras de los sistemas.
- El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607.
- El presupuesto determinado puede variar de acuerdo a las exigencias del cliente. En este caso se ha dado una solución que implica materiales de las mejores marcas y rutas de cableado óptimas, en caso de querer reducir el

presupuesto por parte de las autoridades de la Universidad se debe llegar a un acuerdo con los proveedores y ellos explicarán los riesgos que esto trae.

6.10.2 Recomendaciones

- Es necesario contar con un sistema de aire acondicionado de precisión que mantenga los parámetros de temperatura y humedad constantes y trabajando las 24 horas del día, que permita además mantener una alta disponibilidad dentro del Data Center debido a que los equipos producen calor que pueden dañar a los equipos tanto para mantener un adecuado tiempo de operación (uptime) como para la protección de la inversión. La elección del aire acondicionado deberá ser analizado por un especialista que determine la cantidad de calor a retirar del ambiente dependiente de los equipos y el área a cubrir dentro del centro de datos.
- Cuando el Data Center esté en operación, cada subsistema (arquitectónico, mecánico, eléctrico, telecomunicaciones) deberán ser testeados periódicamente para asegurar una operación continua y a la vez que garantice su confiabilidad, disponibilidad y seguridad de los procesos de información de la universidad.
- Se debe contar siempre con un suministro de energía de backup como UPS para estabilizar la energía y proveerla cuando por algún motivo se corte el suministro principal. Este esquema de redundancia dará un mayor nivel de confiabilidad en la continuidad del servicio de energía eléctrica a los equipos críticos del Data Center.
- Se recomienda también que al implementarse esta solución, se haga una certificación del cableado ya que los estándares lo recomiendan. Esto será de

suma importancia para ubicar posibles fallas en la instalación y dejarle al cliente una documentación que demuestre que la red está operando.

- El personal responsable de la operación del Data Center (administradores) deberán ser continuamente capacitados para el correcto funcionamiento de cada subsistema (arquitectónico, mecánico, eléctrico, telecomunicaciones). Deben poder reaccionar apropiadamente y con rapidez ante eventos por ejemplo que requieran abortar una posible descarga o acelerar la descarga en caso de un incendio declarado e incontrolado. Y siempre que se realicen cambios de personal deberá cuidarse que el nuevo personal reciba el entrenamiento y la capacitación suficientes para poder interactuar con solvencia con todos los equipos.
- Se debe adquirir el equipamiento apropiado para un Data Center debido a que actualmente poseen equipos con características que no son adecuadas para la instalación en rack.
- Se recomienda que la Universidad ofrezca en un futuro el servicio de alquiler de espacio de gabinetes para otras empresas, con el fin de recuperar parte de la inversión realizada en la implementación del Data Center. Cabe mencionar que la infraestructura diseñada solamente cubre la demanda de equipos para la institución más no para expandir servicios a entidades externas.

BIBLIOGRAFÍA

Información Bibliográfica de Libros

ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-A. TIA (2001). *“Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications”*

ANSI/TIA/EIA-942. TIA (2005). *“Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers”*

CHICAIZA, Christian Javier y Tiaguaro Herrera Marco Vinicio (2008:124-125). *Diseño del internet data center para Correos del Ecuador*. Tesis para optar el título de Ingenieros en Sistemas informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador

DATE, C.J. (1993). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Editorial: Addison Wesley Iberoamericana. Quinta Edición.

FREIRE, Wilson Fernando (2008: 95-96-97). *Diseño y construcción de un módulo de monitoreo y control del suministro de energía eléctrica a un data center a través de la internet*, Tesis para optar el título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador

GARCÍA, Jesús y PIATTINI, Mario (2001). *Redes para procesos distribuidos* (2da. Edición). Mexico:Alfaomega Ra-Ma

LESCANO, Andrea Belén (2009: 46). *Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo*. Tesis para optar el título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador.

PAZMAY, Galo (2004). *Guía práctica para la elaboración de tesis y trabajos de investigación*. Editorial Freire.

PÉREZ, Juan Carlos (2007:35). *Análisis, Diseño y Ejecución del Cableado Estructurado de Datos y Comunicaciones para el edificio del Centro de Investigación y desarrollo (CID-FAE) del Ala 12 de la Fuerza Aérea*

Ecuatoriana, Tesis para optar el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales,
Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador

TANENBAUM, Andrew S. (2003). *Redes de computadoras* (4ta. Edición).
Mexico:Pearson Prentice Hall

TANENBAUM, Andrew S. (1996). *Sistemas Operativos Distribuidos*, Prentice Hall

Información Bibliográfica de Internet

ADC TELECOMMUNICATIONS, Informe técnico (2005). *Cómo diseñar un centro de datos óptimo*, (En línea) Disponible en:
<http://albinogoncalves.files.wordpress.com/2011/03/como-disenar-un-data-center-adc.pdf> (08-01-2012. 10:00).

ALFOTEC (2011).*ANSI/EIA 310-D*, (En línea) Disponible en:
<http://www.alfotec.cl/Norma> (29-05-2011. 17:30).

ANF AC & TRADISE & INLEDIS (2008). *Normas y Estándares internacionales*, (En línea) Disponible en: <http://www.anf.es/anf/soporte/biblo/200.5.2.4.html> (10-06-2011. 10:00).

ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (2011). *Lista de códigos y normas NFPA*, (En línea) Disponible en:
http://www.nfpa.org/aboutthecodes/list_of_codes_and_standards.asp(27-05-2011 13:30).

BOOKMARK (2009). *Centro de Datos*, (En línea) Disponible en:
<http://centrodedatos.blogspot.com/2009/03/ns-2ns-n1-y-2n1-sobre-configuraciones.html> (27-09-2011 13:15).

BUENAS TAREAS (2011). *Estándares Internacionales*, (En línea) Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Estandares-Internacionales/3046372.html> (15-06-2011 18:46).

BURAYE, Ing. Jorge (s.f). *Especificaciones técnicas del centro de Cómputo alterno* (En línea) Disponible en: <http://www.aduana.gob.ec/archivos/CAE-RE-0030-2010/Anexo%206.%20Diseno%20del%20Centro%20de%20Computo%20Alterno>

- /Especificaciones%20T%C3%A9cnicas%20del%20Centro%20de%20C%C3%B3mputo%20Alternativo.pdf (22-11-2011. 16:30).
- CASTELLANOS**, Inmaculada (2008). *Que es un Data center* (En línea) Disponible en:<http://www.lawebera.es/alojamiento-web/que-es-un-data-center.php> (27-05-2011. 11:30).
- FIUBA** (2011). *Cableado Estructurado*, (En línea) Disponible en: http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf (27-05-2011. 8:30).
- GESTIOPOLIS** (2008), *Que es ISO?*, (En línea) Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/49/iso.htm> (15-06-2011. 18:30).
- ITNEWS** (2011). *ISO, IEC*, (En línea) Disponible en: <http://www.itnews.ec/marco/000124.aspx> (27-05-2011. 14:15).
- MARTÍNEZ**, Evelio (2009). *Estándares de Telecomunicaciones*, (En línea) Disponible en:<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/estandares.html> (5-06-2011. 11:20).
- MONOGRAFIAS.COM S.A.** (2011). *The Uptime Institute*, (En línea) Disponible en: <http://www.upsite.com/TUIpages/tuihome.htm> (30-05-2011. 9:27).
- MONOGRAFIAS.COM S.A.** (2011). *Centro de Procesamiento de datos*, (En línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/ceproc/ceproc.shtml> (12-09-2011. 20:27).
- MONOGRAFIAS.COM S.A.** (2011). *Conceptos básicos de comunicaciones*, (En línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/redesconcep/redesconcep.shtml> (29-05-2011. 21:27).
- MONOGRAFIAS.COM S.A.** (2011). *Sistemas Operativos para Redes*, (En línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/sistemas-redes/sistemas-redes.shtml> (21-06-2011. 21:27).

- NFPA.ORG** (2006). *Nfpa 75*, (En línea) Disponible en: <http://www.catalogonfpa.org/publicacion.php?codigo=121> (30-05-2011. 15:20).
- PNTIC** (s.f). *Tipos de fibra óptica*, (En línea) Disponible en: <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/optral/cap2/fibra-5.htm> (20-03-2012. 18:00).
- RAMÓN, F. Mateo** (2011). *Conceptos básicos de comunicación de datos*, (En línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/redesconcep/redesconcep.shtml> (29-05-2011. 9:27)
- REDESENA** (2009). *Cableado Estructurado*, (En línea) Disponible en: <http://redesena-cableadoestructurado.blogspot.com/2009/02/cableado-estructurado.html> (30-05-2011. 19:10).
- SACA**, Instalaciones y Servicios (2011). *NFPA 70*, (En línea) Disponible en: <http://www.saca.com.mx/NFPA-70.htm> (24-05-2011. 18:25).
- SHELDON, Tom y otros** (2011). *Estándares de Red (IEEE)*, (En línea) Disponible en: <http://www.e-mas.co.cl/categorias/informatica/estandares.htm> (31-05-2011. 15:00).
- SIEMON** (2012). *Ventajas del Sistema TERA*, (En línea) Disponible en: http://www.siemon.com/la/white_papers/08-05-13-TERA.asp (1-03-2012. 12:00).
- S/N** (2011). *Redes*, (En línea) Disponible en: http://fmc.axarnet.es/redes/tema_05.htm (29-05-2011. 8:30).
- S/N** (s.f.). *Administración de recursos de computo*, (En línea) Disponible en: http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/admon_tecnologia/capitulo2.html (10-12-2011. 14:30).
- S/N** (2011). *Estándares*, (En línea) Disponible en: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/estandares.html> (5-06-2011. 18:30).
- S/N** (2011). *Organismos que rige normas del cableado estructurado*, (En línea) Disponible en: <http://gestionredesdatos.blog.terra.com.co/category/sin-categoria/> (17-06-2011. 10:30).

- S/N** (2011). *Estándares de protocolo*, (En línea) Disponible en: <http://www.geocities.ws/webdelacomputacion/estandaresprot.html> (20-06-2011. 11:15).
- S/N** (2007). *El estándar TIA-942*, (En línea) Disponible en: <http://www.aredata.com.ar/pdf/El%20standard%20TIA%20942%20-vds-11-4.pdf> (15-11-2011. 11:15).
- SCRIBD** (2011). *Estándares sobre diseño y Funcionamiento de Data Center*, (En línea) Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/59989480/TIA-942-presentacion-datacenters> (22-06-2011. 9:15).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011) *NFPA_72*, (En línea) Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/NFPA_72 (Fecha de consulta: 20.05.2011. 14:05).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011) *Asociación Nacional de Protección contra el Fuego*, (En línea) Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Asociaci%C3%B3n_Nacional_de_Protecci%C3%B3n_contra_el_Fuego (Fecha de consulta: 20.06.2011. 11:05).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011) *Sistemas Operativos*, (En línea) Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_de_red (20-06-2011. 17:16).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011) *Centro de Procesamiento de datos*, (En línea) Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos(17-05-2011:15).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011). *Organización Internacional para la Estandarización*, (En línea) Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Estandarizaci%C3%B3n(10-06-2011. 16:08).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011). *TIA-568B*, (En línea) Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/TIA-568B> (10-06-2011. 17:25).
- WIKIPEDIA**, Enciclopedia Libre. (2011). *BICSI*, (En línea) Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/BICSI>(25-06-2011. 20:10).

WIKIPEDIA, Enciclopedia Libre. (2011). *Cableado estructurado*, (En línea) Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado_\(23-06-2011_12:06\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado_(23-06-2011_12:06)).

WIKIPEDIA, Enciclopedia Libre. (2012). *Cable de par trenzado*, (En línea) Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado_\(20-03-2012_14:06\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado_(20-03-2012_14:06)).

SIEMON ©, White Papers (1995-2012). *Solución para Centros de Datos*, (En línea) Disponible en: http://www.siemon.com/la/white_papers/sd-03-06-centros-de-datos.asp (20-09-2011 10:06).

YAHOO (2011). *El estándar IEEE 802.x*, (En línea) Disponible en: <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20081023170408AA64yuQ> (31-05-2011. 20:15).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANSI (American National Standards Institute).- Instituto Nacional Americano de Estándares, es una asociación con fines no lucrativos, formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones.

APC (American Power Conversion).- Apc Tecnología es una empresa líder global en soluciones de infraestructura física para redes críticas.

Arriostre. Elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

ASD (Aspirating Smoke Detection).- Sistema de detección por aspiración consta de una unidad de detección central que aspira aire a través de una red de tuberías para detectar humo.

AWG (American Wire Gauge).- La medida de conductores eléctricos (cables o alambres) se indican con la referencia AWG. Cuanto más alto es este número, más delgado es el alambre. El alambre de mayor grosor (AWG más bajo) es menos susceptible a la interferencia, posee menos resistencia interna y, por lo tanto, soporta mayores corrientes a distancias más grandes.

Backbone.- Mecanismo de conectividad primario en un sistema distribuido. Todos los sistemas que tengan conexión al backbone (columna vertebral) pueden interconectarse entre sí.

Barra antipánico.- Es un mecanismo que garantiza la fácil apertura de una puerta accionando la barra horizontal en cualquier punto de su longitud efectiva, en dirección de salida.

Batiente.- Designa puertas o ventanas pivotantes, deslizantes o, de alguna manera móviles.

BCT (Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones).- Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio.

BICSI (Building Industry Consulting Services International).- Servicio Internacional de Consultoría de la Industria de la Construcción es una asociación de Telecomunicaciones no-lucrativa que establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado.

BTU (British Thermal Unit) .- Unidad Térmica Británica, es una unidad de medida que me permite medir el calor que generan los equipos.

Bypass.- Sistema informático que modifica el flujo normal de datos hacia una ruta alternativa si se produce una caída de corriente o algún otro problema. Suelen ser dispositivos mecánicos para evitar que les afecten los fallos eléctricos. Etapa final de un UPS donde se produce el cambio entre energía eléctrica directa, o respaldo de batería.

CCITT (Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony).- Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía es un comité que define los estándares internacionales de comunicación para enviar documentos por fax y los estándares para la transmisión de datos a través de líneas telefónicas.

CCTV (Closed Circuit Television).- Circuito cerrado de televisión, tiene por cometido la supervisión, y el eventual registro, de la actividad física dentro de un local o predio. Puede estar compuesto por una o más cámaras de vigilancia conectadas a uno o más monitores o televisores, que reproducen las imágenes capturadas por las cámaras.

CFM (Cubic Feet Minute).- Son la cantidad de pies cúbicos por minuto (1 CFMs= 1,7 m3/h) que se puede mover el ventilador, a mayor CFMs mayor refrigeración.

Chillers.- Es una unidad enfriadora de líquidos, es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados o deshumidificadores. Pueden ser enfriadores de aire o agua.

Concurrencia.- Es la propiedad de los sistemas que permiten que múltiples procesos sean ejecutados al mismo tiempo.

Confidencialidad.- Es la propiedad de prevenir la divulgación de información a personas o sistemas no autorizados.

Conmutadores.- Un conmutador o switch averigua qué dispositivos están conectados a sus puertos (monitorizando los paquetes que recibe), y envía los paquetes al puerto adecuado solamente.

Contacto magnético.- Su utilización es para detectar la apertura de puertas o ventanas. Es el nombre genérico de un dispositivo sensor de apertura.

Contingencia.- Es aquel hecho o problema que se plantea ante nosotros de una manera totalmente imprevista.

Corrosión.- Se define como el deterioro de un material (oxidación) a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.

CRACS (Computer Room Air Conditioning).- Es un dispositivo que controla y mantiene la temperatura, la distribución del aire y la humedad en una sala de red o centro de datos.

DB.- La sigla DB-15 significa ("D-subminiature type B, 15 pin") ó Conector tipo 15 registrado de 15 terminales. Se utilizan para interconectar computadoras y generar redes de datos de área local. Se llaman así por su característico escudo de metal en forma de D.

DBMS (Database Management System).- Sistemas administradores de bases de datos es un sistema basado en computador (software) que maneja una base de datos, o una colección de bases de datos o archivos.

DCE (Data Communications Equipment).- Equipo de Comunicación de datos que participa en la comunicación entre dos dispositivos pero que no es receptor final ni emisor original de los datos que forman parte de esa comunicación.

Descarga electrostática.- Conocido por las siglas en inglés **ESD**, que significan electrostatic discharge) es un fenómeno electrostático que hace que circule una corriente eléctrica repentina y momentáneamente entre dos objetos de distinto potencial eléctrico; como la que circula por un pararrayos tras ser alcanzado por un rayo.

DISIR (Dirección de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación).- Es una unidad de apoyo administrativo, encargada de administrar los sistemas informáticos y redes de comunicación de la Universidad Técnica.

Disyuntor o breaker.- Es un aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico cuando la intensidad de la corriente eléctrica que por él circula excede de un determinado valor o, en el que se ha producido un cortocircuito, con el objetivo de no causar daños a los equipos eléctricos.

DMZ (Demilitarized Zone).- Zonas desmilitarizadas, es una red local que se ubica entre la red interna de una organización y una red externa, generalmente Internet. El objetivo de una DMZ es que las conexiones estén permitidas.

Drenajes.- Significa asegurar la salida de líquidos o de la excesiva humedad por medio de cañerías, tubos o zanjas.

DTE (Data Terminal Equipment).- Equipos que son la fuente y destino de los datos. Comprenden equipos de computación (Host, Microcomputadores y Terminales).

ECARO25.- Es un sistema de extinción de fuego de inundación total, diseñado para proteger fuegos clase A en espacios normalmente ocupados.

EDA (Equipment Distribution Área).- Área de distribución de equipo constituyen el área principal para armarios de servidores y otros equipos activos.

EIA (Electronic Industries Alliance).- Asociación de la Industria Electrónica, que desarrolla y publica una serie de estándares que abarcan el cableado estructurado para voz y los datos para las LAN.

Electrodo.- Es un conductor eléctrico utilizado para hacer contacto con una parte no metálica de un circuito.

Encaminadores o router.- Es un dispositivo de hardware usado para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el direccionamiento de paquetes de datos entre ellas o determinar la mejor ruta que deben tomar.

EPO (Emergency Power Off). El interruptor EPO es un botón que apaga la alimentación de un cuarto o red de circuitos eléctricos. Generalmente usados en data centers, donde hay gran cantidad de computadoras usando mucha electricidad. El EPO puede ser activado por un humano sólo en situaciones de emergencia cuando es necesario cortar la energía. El corte repentino de energía inevitablemente llevará a la pérdida de algunos datos.

Erogaciones.- Significa repartir algo.

Fiabilidad.- Es la probabilidad de que un sistema o un dispositivo funcionen o desarrolle una cierta función, bajo condiciones fijadas y durante un período determinado.

Firewall (Muro de fuego).- Es un sistema que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet. El firewall determina cuál de los servicios de red pueden ser accedidos, es decir determina quién puede entrar para utilizar los recursos de red.

Flag.- El primer y último campo de frame es llamado campo de flag (bandera). Estos dos campos son usados para indicar el comienzo y el final de un frame.

FM-200.- Es un agente extintor, se trata de un gas incoloro, no conductor de la electricidad y casi inodoro. Es muy eficiente para la extinción de incendios de tipo A, B y C. Su nombre lo adopta de **Factory Mutual (FM)**, que es una compañía norteamericana global, líder en materia de prevención de pérdidas, detección de riesgos y protección tecnológica

Fortuito.- Que sucede de pronto y por casualidad.

Fosfatizada.- Es el proceso mediante el cual algunos productos químicos reaccionan con el metal base para ofrecer una barrera química contra la corrosión y como beneficio secundario aumentan la adherencia de la pintura.

Grado de protección IP20.- La designación del grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos -Ingress Protection (IP) se compone de las iniciales IP seguidas por un par de dígitos, de los cuales el primero indica la protección contra el ingreso de sólidos y el segundo indica la protección contra el ingreso de líquidos que existen para luminarios.

HAD (Horizontal Distribution Área).- Áreas de distribución horizontal es la ubicación de las interconexiones horizontales, el punto de distribución para el cableado hacia las áreas de distribución de los equipos.

HPL (High Pressure Laminate).- Laminado de alta presión. Son placas formadas por capas de material de fibra celulósica (normalmente papel) impregnadas con resinas termoestables (generalmente resinas fenólicas) y unidas entre sí con altas presiones.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol).- Protocolo de transferencia de hipertexto es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web. Es un protocolo sin estado, es decir, que no guarda ninguna información sobre conexiones anteriores.

HVAC (Heating, ventilation and air conditioning).- calefacción, ventilación y aire acondicionado engloba el conjunto de métodos y técnicas que estudian y analizan el tratamiento del aire en cuanto a su enfriamiento, calentamiento, (des)humidificación, calidad, movimiento, etc.

IDC (Insulation Displacement Connector).- Es un conector eléctrico diseñado para ser conectado a un conductor (o conductores) de un cable aislado mediante un proceso de conexión selectivo a través de aislamiento por medio de una o varias cuchillas afiladas, evitando la necesidad de pelar la cubierta del cable antes de conectar.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).- Organismo encargado hoy en día de la promulgación de estándares para redes de comunicaciones. Desarrolla estándares para las industrias eléctricas y electrónicas, particularmente en el área de redes de datos.

Ignífugas.- Los eficientes elementos ignífugos evitan la rápida propagación del fuego.

Impedancia.- Es una forma de definir la resistencia o el obstáculo que pone un circuito al paso de la corriente eléctrica.

Integridad.- Es la propiedad que busca mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas.

Interferencia electromagnética (EMI). Perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente externa al mismo.

Inversor.- Transforma la corriente continua en corriente alterna, la cual alimenta los dispositivos conectados a la salida del UPS.

ISO (International Organization for Standardization).- La Organización Internacional de Normalización es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

ITU (International Telecommunication Union).- La Unión Internacional de Telecomunicaciones es el organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas encargado de regular las telecomunicaciones a nivel.

KVM (Keyboard-Video-Mouse).- Es un dispositivo de computación que permite el control de distintos equipos informáticos con un sólo monitor, un único teclado y un único ratón.

LAN (Local Area Network).- Una red de área local es un grupo de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña a través de una red.

LCD (Liquid Crystal Display).- Pantalla de cristal líquido. Es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora.

Logístico.- Conjunto de medios e infraestructura necesarios para llevar a cabo algo.

Luz Estroboscópica.- Es una fuente luminosa que emite una serie de destellos muy breves en rápida sucesión y se usa para producir exposiciones múltiples de las fases de un movimiento.

Mampara.- Es una estructura divisoria de dos estancias o dos ambientes en la misma habitación.

MAN (Metropolitan Área Network).- Redes de área Metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado.

Mantenimiento.- Cualquier actividad como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones.

MDA (Main Distribution Área).- El área de distribución principal alberga el punto de conexión cruzada central para el sistema de cableado estructurado del centro de datos.

Mirilla de seguridad.- Abertura practicada en el suelo, en la pared o en la puerta, para observar quién llama.

Modularidad.- Es la propiedad que permite subdividir una aplicación en partes más pequeñas (llamadas módulos), cada una de las cuales debe ser tan independiente como sea posible de la aplicación en sí y de las restantes partes.

Monitoreo.- Es un mecanismo preventivo y de control para detectar y solucionar problemas diversos.

NFPA (National Fire Protection Association).- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, es una organización creada en Estados Unidos, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la **prevención contra incendio**.

NIC (Network Interface Card).- Tarjeta de interfaz de red, es un periférico que permite la comunicación con aparatos conectados entre sí y también permite compartir recursos entre dos o más computadoras.

NOC (Network Operations Center).- Centro de Control de la Red es uno o más sitios desde los cuales se efectúa el control de las redes de computación, transmisión de televisión o telecomunicaciones. Es responsable de monitorizar las redes en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales.

NOS (Network Operating System).- El sistema operativo de red (NOS) es el software de red instalado en cada computadora (o nodo), que permite que la computadora se comunique con las demás para poder acceder a los servicios y recursos.

PAC (Precision Air Conditioning).- El aire acondicionado de precisión es el encargado de enfriar, limpiar y circular el aire, controlando, además su contenido de humedad.

Paralelismo.- Es una función que realiza el procesador para ejecutar varias tareas al mismo tiempo.

Pasarelas (gateway).- Es un sistema de hardware/software para conectar dos redes entre sí y para que funcionen como una interfaz entre diferentes protocolos de red.

PBX (Private Branch Exchange).- Es la red telefónica privada que es utilizada dentro de una empresa. Los usuarios del sistema telefónico PBX comparten un número definido de líneas telefónicas para poder realizar llamadas externas.

PDU (Power Distribution Unit).- El PDU permite centralizar la distribución de energía regulada. Una unidad de distribución de energía (PDU) es una barra de contactos, altamente confiable, con múltiples tomacorrientes, diseñada para suministrar energía regulada a equipos vitales de conexión en red, telecomunicaciones o servidores.

Pintura epóxica.- Es un producto que proporciona un acabado de color uniforme de alto brillo higiénico. Es un recubrimiento especial para proteger del óxido al acero principalmente, es la pintura roja o amarilla que se observa en las estructuras de acero.

Plataforma.- Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.

Polipropileno.- Plástico de gran resistencia al desgaste que se emplea en la fabricación de gran cantidad de objetos, como baterías de carros, juguete y empaques para alimentos.

Pormenorizadas.- Describir o referir una cosa con todo detalle o minuciosamente.

Presostato.- También es conocido como interruptor de presión. Es un aparato que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión de un fluido. Los presostatos se usan en muchas aplicaciones donde la presión de un fluido hace funcionar un aparato. Por ejemplo, el presostato en el aire acondicionado controla el encendido o apagado del compresor.

PVC (Polyvinyl Chloride).- Cloruro de vinilo es una combinación química de carburo, hidrógeno y cloro. Este plástico, que es ampliamente resistente a ácidos, aceite y agua, se utiliza frecuentemente hoy en día en la industria de la construcción para fabricar marcos de ventanas, tubos, cables, revestimientos de suelos y sistemas de techos.

Reactividad.- Es toda sustancia que interactúa con otra en una reacción química que da lugar a otras sustancias de propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos.

RFC (Requests for comment).- Petición de Comentarios, son una serie de notas sobre Internet, y sobre sistemas que se conectan a internet.

RJ45 (Registered Jack 45).- Conector 45 registrado es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a).

RU (Rack Units).- Una unidad rack o simplemente U es una unidad de medida usada para describir la altura del equipamiento preparado para ser montado en un rack de 19 ó 23 pulgadas de ancho. Una unidad rack equivale a 1,75 pulgadas (44.45 mm) de alto.

Sabotaje.- Comprende todas aquellas conductas dirigidas a causar daños en el hardware o en el software de un sistema.

Seguridad.- Es una característica de cualquier sistema (informático o no) que nos indica que ese sistema está libre de todo peligro, daño o riesgo, y que es, en cierta manera infalible.

Servidor blade.- Es un tipo de computadora para los Data Center específicamente diseñada para aprovechar el espacio, reducir el consumo y simplificar su explotación.

Sistema de Pararrayos.- Un pararrayos es un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizando el aire para llamar y conducir la descarga hacia tierra, de tal modo que no cause daños a las personas o construcciones.

Sistemas biométricos.- Es un sistema automatizado que realiza labores de biometría. Es decir, un sistema que fundamenta sus decisiones de reconocimiento mediante una característica personal que puede ser reconocida o verificada de manera automatizada.

SKF (Svenska Kullagefabriken).- El Grupo SKF es un proveedor líder a nivel mundial de rodamientos y unidades de rodamientos.

SNMP (Simple Network Management Protocol).- El Protocolo Simple de Administración de red, es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red.

Sostenibilidad.- Cualidad por la que un elemento, sistema, o proceso se mantiene activo con el transcurso del tiempo.

Sprinklers.- Los sistemas de rociadores son instalaciones automáticas de extinción de incendios mediante una red de tuberías de agua a presión y siguiendo una determinada distribución en las áreas a proteger.

Supresor de Voltaje Transitorio (TVSS).- Los supresores de transitorios TVSS (Transient Voltage Surge Suppressors) están conceptualizados por las normas internacionales como equipos destinados a proteger las instalaciones eléctricas contra aquellas sobretensiones (elevaciones de voltaje) generadas por fenómenos transitorios.

Sustentable.- Es tener la capacidad de un sistema para desarrollarse con los propios recursos, de manera tal que su funcionamiento no dependa de fuentes externas, sin que ello signifique que estas no se consideren.

Tablero de energía regulada.- Se define como red soportada de energía regulada a la que alimenta los equipos de misión crítica que generalmente no se puedan apagar, tales como centros de cómputo, servidores, algunos monitores, sistemas de telecomunicaciones, etc.

Tableros de distribución eléctrica.- Son gabinetes que permiten distribuir la energía eléctrica de manera segura y eficiente, es decir, que cuentan con barras y conectores metálicos que permiten conducir la corriente eléctrica a las diversas cargas de la instalación.

TBB (Telecommunications Bonding Backbone).- Es un conductor de cobre usado para conectar la barra principal de tierra de telecomunicaciones (TMBG) con las barras de tierra de los armarios de telecomunicaciones y las salas de equipos (TBG).

TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol).- El Protocolo de Control de Transmisiones/Protocolo Internet es un conjunto de protocolos de comunicaciones desarrollado por la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency – agencia de proyectos de investigación avanzada de defensa) para intercomunicar sistemas diferentes.

TGB (Telecommunications Grounding Busbar). Barra de tierra para telecomunicaciones, es la barra de tierra ubicada en la sala de equipos. Su función es de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Debe ser una barra de cobre con dimensiones mínimas establecidas y su longitud puede variar dependiendo de la cantidad de equipos a conectar a dicha barra.

TI (Technology Information).- Tecnologías de Información se refiere a la utilización de tecnología, específicamente computadoras y ordenadores electrónicos para el manejo y procesamiento de información.

TIA (Telecommunications Industries Association). Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones. Organización que desarrolla los estándares que se relacionan con las tecnologías de telecomunicaciones.

TMGB (Telecommunications Main Grounding).- Barra de tierra principal de telecomunicaciones ubicada en las “facilidades de entrada”, es la que se conecta a la tierra del

edificio. Actúa como punto central de conexión de los TGB (típicamente hay un solo TMGB por edificio).

Toberas de dispersión.- Proporciona una distribución superficial del aire en pequeñas superficies viguetas de arriostre empernadas.

Torniquetes.- Es concebido para asegurar un control en uno o dos sentidos de paso, siendo la solución ideal combinándolo con un sistema de control de accesos para la identificación de personas.

Transformador de aislamiento.- Es un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia.

Trifásico.- Es un sistema de producción, distribución y consumo de energía eléctrica formado por tres corrientes alternas monofásicas de igual frecuencia y amplitud. Trifásico quiere decir que la alimentación de energía va a ser por medio de tres líneas con corriente.

UHF (Ultra High Frequency).- Frecuencia ultra alta es una banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. Uno de los servicios UHF más conocidos por el público son los canales de televisión.

UPS (Uninterruptible Power Supply).- Es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica. Los UPS son llamados en español SAI (Sistema de alimentación ininterrumpida).

UTP (Unshielded Twisted Pair).- Par trenzado no blindado es un tipo de cable que se utiliza principalmente para comunicaciones. Se compone de dos cables de cobre con centro sólido, formando una trenza entre ellos.

Ventosa.- Es una herramienta que permite levantar las baldosas fácilmente y con seguridad, cuidando que no se deterioren por choque o por fuerzas puntuales generadas al tratar de levantarlas por apalancamiento.

VHF (Very High Frequency).- Es la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz.

Vibración.- Es la propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo (o posición de equilibrio).

Viguetas.- Los elementos estructurales que se ejecutan en sentido horizontal y apoyan el techo o el piso. Se utiliza para realizar los forjados del techo o suelo de una casa o un edificio.

VLAN (Virtual Local Area Network). Red de área local virtual es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física.

VRLA (Valve Regulated Lead Acid).- Es un tipo de batería del ups para realizar el suministro de energía.

WAN (Wide area network).- Una red de área amplia es un tipo de red de computadoras conectadas a través de extensas distancias geográficas.

ZDA (Zone Distribution Área).- Área de distribución de zonas es el área de cableado estructurado para los equipos que van en el suelo y no pueden aceptar paneles de parcheo. Como ejemplo, se puede citar a las computadoras centrales y los servidores.

Unidades de medida utilizadas

Nombre	Símbolo	Descripción
Amperio	A	Intensidad de corriente eléctrica
Amperio-Hora	Ah	Unidad de capacidad de acumuladores y baterías
Btu por hour	Btu/h	Unidad térmica británica por hora
Candela	cd	Intensidad lumínica
Decibel	dB	Nivel de intensidad
Giga bits por segundo		Gb/s
Grados Celsius	°C	Temperatura
Hertz	Hz	Frecuencia
Kelvin	K	Temperatura
Kilo Volt Amper	kVA	Energía
Kiloamperio	KA	Corriente eléctrica
Kilogramo	Kg	Masa
kilopascal	kPa	Unida de presión
kilovatio	kW	Energía y trabajo
Libras hora	lbs/h	
libras pie	lb / ft ²	Presión o Tensión
lux	lx	Luminancia
Voltaje de corriente alterna		Vac Corriente eléctrica
Voltaje de corriente continua		Vdc Corriente eléctrica
Volt-ampere	VA	Capacidad de potencia
Voltio	V	Potencia eléctrica
Watios	W	Energía

ANEXOS

ANEXO 1: Estructura de la Entrevista

CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA

Nombre de la Organización:

Área a entrevistar:

Dirigida:

Ciudad:

Dirección:

Telf.: **e-mail:**

Tema de Investigación:

“Data center para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Departamento de Sistemas Informáticos y Redes de Comunicación (DISIR) de la Universidad Técnica de Ambato”

Objetivo:

El cuestionario que se presenta a continuación está orientado a determinar la importancia de diseñar un Data Center para la Universidad Técnica de Ambato y evaluar la infraestructura de red.

- 1. ¿Cuáles piensa usted que son las causas para que en la Universidad Técnica de Ambato no exista la infraestructura de un Data Center?**

.....

.....

.....

- 2. ¿Cuáles son las consecuencias de la inexistencia de un Data Center en la U.T.A?**

.....

.....

.....

3. ¿Qué riesgos podrían pasar en un futuro si no se implementa un Data Center en la UTA?

.....
.....

4. ¿Dónde debería estar ubicado el Data Center para la Universidad?

.....
.....

5. ¿Qué nivel (tiers) de Data Center se podría implementar en la Universidad?

.....

6. ¿Cómo se encuentran distribuidos los equipos electrónicos y de comunicaciones en la Universidad?

.....
.....

7. ¿Indique qué tipos de seguridades tienen las computadoras y redes de comunicaciones?

.....
.....

**8. ¿Los materiales utilizados en la infraestructura de red cumplen con estándares internacionales y son aplicados adecuadamente para los servicios que se ofrece?
¿Cuáles?**

.....
.....

9. ¿Indique si existe personal especializado para el manejo de la información en toda la Universidad?

.....

10. ¿Posee la Universidad los suficientes recursos económicos para el mantenimiento de equipos necesarios para el procesamiento de la información?

.....
.....

11. ¿Considera Ud. que la reducción de los costos energéticos es importante para la Universidad? ¿Por qué?

.....
.....

12. ¿Los equipos que se utiliza en la Universidad son de última tecnología?

.....
.....

13. ¿Qué topología se utiliza para la conexión en red?

.....

14. ¿Cuenta con procedimientos para denegar accesos no autorizados a la red?, en caso de responder que sí. ¿Cuáles?

.....
.....

15. ¿Existen procedimientos del respaldo de información manejados en la red?, en caso de responder que sí. Explíquelos.

.....
.....

16. ¿Se cuenta con procedimientos de reemplazo de hardware de la red?, en caso de responder que sí. Explíquelos.

.....
.....

17. ¿Se cuenta con normas de seguridad al conectarse con otras redes?, en caso de responder que sí. ¿Cuáles?

.....
.....

18. ¿Se evalúan continuamente el rendimiento de la red? ¿Con que frecuencia?

.....

19. ¿Existen restricciones en la red mediante llaves, tarjetas y sistemas biométricos?

.....
.....

20. ¿Se cuenta con documentación del cableado estructurado?

.....
.....

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 2: Estructura de la Encuesta

Encuesta dirigida al personal del DISIR y Administradores de Redes de la Universidad Técnica de Ambato

OBJETIVO: La siguiente encuesta tiene como objetivo analizar el estado actual de la infraestructura de redes y seguridad en el manejo de datos en la Universidad Técnica de Ambato.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada una de las preguntas y marque una **X** la que usted considere que es la correcta.

CONTENIDO

1. ¿Los equipos de comunicaciones se encuentran en un ambiente que cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación: ANSI/TIA/EIA?

SI NO

2. ¿Se cuenta con planes de contingencia como procesos de respaldo y restauración para garantizar la continuidad de servicio tras un desastre?

SIEMPRE RARA VEZ NUNCA

3. ¿Los cables de red, switch, hubs, etc. que funcionan como medio de transmisión son testeados y se encuentran organizados y etiquetados?

SI NO

4. ¿Se cuenta con una arquitectura de red escalable, redundante y segura que permita el crecimiento de servicios?

SI NO

5. ¿Ha existido pérdidas de información en los últimos dos años?

SI NO

6. Si su respuesta en la anterior pregunta es SI ¿Cuáles cree Ud. que son las causas para que exista pérdida de datos en la Institución?

- Carencia de tecnología de punta
- Ineficiente mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones
- No existe planes de contingencia y respaldo

7. ¿Existen mecanismos de seguridad en la red que garantizan que los datos o información lleguen al usuario correctamente?

SI NO

8. ¿El edificio en donde está ubicado el área de servidores tiene seguridades contra desastres naturales (terremotos, incendios, inundaciones, etc.)?

SI NO

9. ¿Existen alarmas o sensores para detectar el fuego, agua, calor o humo en forma automática?

SI NO

10. ¿Se cuenta con un sistema de UPS para alimentar a los equipos en caso de pérdida del suministro eléctrico?

SI NO

11. ¿Las instalaciones en el área de servidores cuentan con sistemas de enfriamiento y aire acondicionado, teniendo en cuenta que se usará para la refrigeración de equipamiento informático?

SI NO

12. ¿Cuáles de los siguientes mecanismos se utilizan para la seguridad física del área de servidores?

Sistemas biométricos	<input type="checkbox"/>	Detectores de movimiento	<input type="checkbox"/>
Cámaras de vigilancia	<input type="checkbox"/>	Tarjetas de identificación	<input type="checkbox"/>
Detectores de incendio	<input type="checkbox"/>	Cerraduras electromagnéticas	<input type="checkbox"/>
Barreras cortafuego	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>

13. ¿Existen mecanismos para evaluar el rendimiento de la red?

SI NO

14. Se ha presentado pérdidas económicas por interrupción de las comunicaciones?

SI NO

15. ¿Se han detectado infiltraciones o problemas de seguridad en la red en los últimos dos años?

SI NO

16. ¿Los recursos necesarios (computadoras, redes de comunicaciones, rack y gabinetes) se encuentran en una sala con piso especial anti-estático, piso falso o técnico y techo falso?

SI NO

17. ¿Se toman en cuenta estándares para proteger a los equipos de cómputo de incendios o daños?

SI NO

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

**ANEXO 3: Visita Técnica al Data Center de la Universidad Nacional de
Chimborazo “UNACH”**



Figura A. Edificio donde se encuentra el Data Center
Fuente: Investigación de campo



Figura B. Centro de Tecnología Educativa
Fuente: Investigación de campo



Figura C. Data Center UNACH
Fuente: Investigación de campo



Figura D. Vista Frontal Data Center UNACH
Fuente: Investigación de campo