

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



**“Diseño e implementación de un Data Center para mejorar el
almacenamiento y consulta de información de la distribuidora Jandy
SAC en el distrito de Ate”**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

Autores:

Bach. Angulo Rodríguez, Jens Gustavo

Bach. Navarro Yarleque, Anderson Joel

Asesor:

Ms. Manco Pulido, Pedro Glicerio

DNI 32953190

Código ORCID 0000-0002-8542-2119

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



**“Diseño e implementación de un Data Center para mejorar el
almacenamiento y consulta de información de la distribuidora Jandy
SAC en el distrito de Ate”**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

Revisado y Aprobado por Asesor:

Ms. Manco Pulido, Pedro Glicerio

Asesor

DNI 32953190

Código ORCID 0000-0002-8542-2119

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA

**“Diseño e implementación de un Data Center para mejorar el
almacenamiento y consulta de información de la distribuidora Jandy
SAC en el distrito de Ate”**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:



Dr. Gil Albarán, Guillermo Edward

Presidente

DNI 32960958

Código ORCID 0000-0003-3782-6765

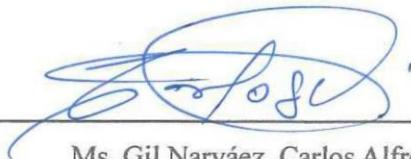


Ms. Manco Pulido, Pedro Glicerio

Secretario

DNI 32953190

Código ORCID 0000-0002-8542-2119



Ms. Gil Narváez, Carlos Alfredo

Integrante

DNI 32970648

Código ORCID 0000-0003-0137-9545

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2024

ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los 19 días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las 5: 00 p.m., en el Aula S3 del Pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 439-2024-UNS-CFI, con fecha 18.07.2024, integrado por los siguientes docentes: Dr. Guillermo E. Gil Albarrán (Presidente), Ms. Pedro G. Manco Pulido (Secretario), Ms. Carlos A. Gil Narváez (Integrante), en base a la Resolución Decanal N° 832-2024-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis intitulada: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA DATA CENTER PARA MEJORAR EL ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE INFORMACIÓN DE LA DISTRIBUIDORA JANDY SAC EN EL DISTRITO DE ATE", presentado por los bachilleres: ANGULO RODRIGUEZ JENS GUSTAVO, con código de matrícula N° 0200714025 y NAVARRO YARLEQUE ANDERSON JOEL, con código de matrícula N° 0200714021; quienes fueron asesorados por el Ms Pedro Glicerio Manco Pulido, designado con T/R. D. N°182-2019-UNS-CFI, del 02 de mayo del 2019.

Terminada la sustentación, la tesista respondió a las preguntas

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el artículo 71º y 111º del Reglamento General de Grados y Títulos, vigente de la Universidad Nacional del Santa (T/Res. N° 337-2024-CU-R-UNS DEL 12.04.2024); considera la siguiente nota final de Evaluación:

BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
ANGULO RODRIGUEZ JENS GUSTAVO	17	BUENO

Siendo la 6: 30 p.m. se dio por terminado el Acto de Sustentación y en señal de conformidad, firma el Jurado la presente Acta.

Nuevo Chimbote, 19 de diciembre de 2024


DR. GUILLERMO EDWARD GIL ALBARRAN
PRESIDENTE


MS. PEDRO GLICERIO MANCO PULIDO
SECRETARIO


MS. CARLOS ALFREDO GIL NARVAEZ
INTEGRANTE

ACTA DE EVALUACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los 19 días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las 5: 00 p.m., en el Aula S3 del Pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 439-2024-UNS-CFI, con fecha 18.07.2024, integrado por los siguientes docentes: Dr. Guillermo E. Gil Albarrán (Presidente), Ms. Pedro G. Manco Pulido (Secretario), Ms. Carlos A. Gil Narváez (Integrante), en base a la Resolución Decanal N° 832-2024-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis intitulada: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA DATA CENTER PARA MEJORAR EL ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE INFORMACIÓN DE LA DISTRIBUIDORA JANDY SAC EN EL DISTRITO DE ATE", presentado por los bachilleres: ANGULO RODRIGUEZ JENS GUSTAVO, con código de matrícula N° 0200714025 y NAVARRO YARLEQUE ANDERSON JOEL, con código de matrícula N° 0200714021; quienes fueron asesorados por el Ms Pedro Glicerio Manco Pulido, designado con T/R. D. N°182-2019-UNS-CFI, del 02 de mayo del 2019.

Terminada la sustentación, la tesista respondió a las preguntas

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el artículo 71º y 111º del Reglamento General de Grados y Títulos, vigente de la Universidad Nacional del Santa (T/Res. N° 337-2024-CU-R-UNS DEL 12.04.2024); considera la siguiente nota final de Evaluación:

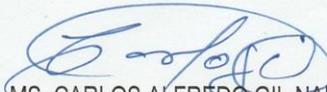
BACHILLER	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN
NAVARRO YARLEQUE ANDERSON JOEL	17	BUENO

Siendo la 6: 30 p.m. se dio por terminado el Acto de Sustentación y en señal de conformidad, firma el Jurado la presente Acta.

Nuevo Chimbote, 19 de diciembre de 2024


DR. GUILLERMO EDWARD GIL ALBARRAN
PRESIDENTE


MS. PEDRO GLICERIO MANCO PULIDO
SECRETARIO


MS. CARLOS ALFREDO GIL NARVAEZ
INTEGRANTE



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Anderson Joel Navarro Yarleque
Título del ejercicio: Tesis
Título de la entrega: tesis_Jens Gustavo Angulo Rodriguez - Anderson Joel Navarro ...
Nombre del archivo: tesis_Jens_Gustavo_Angulo_Rodriguez_-_Anderson_Joel_Navar...
Tamaño del archivo: 12.33M
Total páginas: 181
Total de palabras: 27,990
Total de caracteres: 157,270
Fecha de entrega: 08-abr.-2025 08:34p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2639802693

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA

**UNS**
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

"Diseño e implementación de un Data Center para mejorar el
almacenamiento y consulta de información de la distribuidora Jandy
SAC en el distrito de Ate"

**Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e
Informática**

Autores:
Bach. Angulo Rodriguez, Jens Gustavo
Bach. Navarro Yarleque, Anderson Joel

Asesor:
Mg. Marco Palido, Pedro Glicerio
DNI 32953190
Código ORCID 0900-0902-8542-2119

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2024

Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

tesis _Jens Gustavo Angulo Rodriguez - Anderson Joel Navarro
Yarleque1 (2).docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	21 %	2 %	10 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	www.coursehero.com Fuente de Internet	3 %
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1 %
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
8	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

www.dspace.espol.edu.ec

DEDICATORIA

A Dios que ilumina mi vida y me brinda la fortaleza para seguir adelante.

A mis hermanos por el cariño y apoyo que me brindan en todo momento

A mi padre Enri que desde el cielo me protege y guía mi camino para lograr mis objetivos. A mi madre Victoria que siempre me apoya y aconseja en cada paso que doy tanto en lo profesional como en lo familiar.

Jens

Dedico este esfuerzo, a mis abuelos paternos (Eduardo y Chona), abuelos maternos (Etelvino – Celestina) que desde el cielo guía mis pasos, así como mis padres (Marcelo y Angelica) que gracias al esfuerzo dedicado en mi lograron que desarrolle una vida profesional y personal acorde a nuestros valores.

Y a mis segundos padres que cuidaron de mi (José y Flor) en la ciudad de Chimbote.

Una dedicatoria especial, a mi esposa (Patricia) e hijas (Lincy y Luha), que me apoyaron en todo momento, así como mis hermanos (Antony y Jairo) que siguen mis pasos.

Esto va dedicado con mucho cariño y amor a todos mis familiares (tíos, primos, sobrinos) de mi gran familia Navarro – Yarlequé.

Anderson

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por su inmenso amor y bondad durante todo mi camino; ya que sin su bendición no podría superar los obstáculos y dificultades.

A nuestra alma mater la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, en especial a Escuela Profesional de Ingeniería de Sistema e Informática por la formación brindada durante nuestra etapa de estudiantes de pregrado.

A nuestro asesor el Ms. Pedro Glicerio Manco Pulido por su apoyo incondicional durante el desarrollo y consolidación del presente trabajo.

A nuestros docentes que tuvimos durante nuestra formación, por sus enseñanzas y los conocimientos brindado.

Bach. Jens Gustavo Angulo Rodríguez y Bach. Anderson Joel Navarro Yarlequé

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
INTRODUCCIÓN	xxii
CAPITULO I.....	23
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	23
1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	26
1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	31
1.3.1. Antecedentes Internacionales	31
1.3.2. Antecedentes Nacionales.....	32
1.3.3. Antecedentes Locales	34
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	35
1.4.1. Problema General	35
1.4.2. Problemas Específicos.....	35
1.5. HIPÓTESIS	36
1.5.1. Hipótesis General	36
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	36
1.6. VARIABLES	36
1.6.1. Variable Independiente	36
1.6.2. Variable Dependiente	36
1.7. OBJETIVO GENERAL	37
1.8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
1.9. JUSTIFICACIÓN.....	37
1.9.1. Justificación Social.....	37
1.9.2. Justificación Operativa.....	38
1.9.3. Justificación Técnica	38
1.9.4. Justificación Económica.....	38
1.9.5. Justificación Tecnológica	38
1.9.6. Justificación Personal.....	39
1.10. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
CAPITULO II	40
MARCO TEÓRICO	40
2.1. REDES INFORMÁTICAS	40
2.1.1. Componentes.....	40

2.1.2.	Tipos de Redes	40
2.1.3.	Seguridad en Redes Informáticas	41
2.2.	COMUNICACIÓN DE DATOS	41
2.2.1.	Modelos de Comunicación de Datos	41
2.2.2.	Protocolos de Comunicación	41
2.2.3.	Tecnologías Emergentes en Comunicación de Datos	42
2.3.	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	42
2.3.1.	Principios Fundamentales de la Seguridad de la Información	42
2.3.2.	Amenazas y Vulnerabilidades	42
2.3.3.	Métodos y Tecnologías de Seguridad	43
2.3.4.	Desafíos y Tendencias Emergentes	43
2.4.	METODOLOGÍA TOP DOWN	43
2.4.1.	Fases de la Metodología Top Dow	43
2.4.2.	Ventajas	44
2.4.3.	Desventajas	44
2.5.	DATA CENTER	45
2.5.1.	Componentes de un Data Center	45
2.5.2.	Tipos de Data Centers	45
2.5.3.	Seguridad en los Data Centers	46
2.5.4.	Diseño y Operación	46
2.6.	ESTÁNDARES DE DATA CENTER	46
2.6.1.	ANSI/TIA/EIA-942: ESTÁNDAR DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA CENTROS DE DATOS	46
2.6.1.1.	Subsistemas de la Infraestructura de un Centro de Datos	47
2.6.1.2.	Niveles de Redundancia	48
2.6.2.	ANSI/TIA/EIA-606: ESTÁNDAR DE ADMINISTRACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE EDIFICIOS COMERCIALES	50
2.6.2.1.	Clases de Administración	50
2.6.3.	ANSI/TIA/EIA-607: ESTÁNDAR DE REQUERIMIENTOS DE PUESTA A TIERRA Y PUENTEADO DE TELECOMUNICACIONES DE EDIFICIOS COMERCIALES	52
2.6.4.	ANSI/TIA/EIA-568: ESTÁNDAR DE CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES	53
2.6.4.1.	Cableado Horizontal	54
2.6.4.2.	Cableado Vertical	54
2.6.4.3.	Área de Trabajo	55
2.6.4.4.	Cuarto de Telecomunicaciones	55
2.6.4.5.	Cuarto de Equipos	55

2.6.4.6.	Entrada de Servicios	56
2.6.5.	ANSI/TIA/EIA-569: ESTÁNDAR DE RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES.....	56
2.6.5.1.	Instalaciones de Entrada.....	56
2.6.5.2.	Cuarto de Equipos.....	57
2.6.5.3.	Canalización Vertical o de Backbone.....	57
2.6.5.4.	Cuarto de Telecomunicaciones	57
2.6.5.5.	Canalizaciones Horizontales	58
CAPITULO III.....		60
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA		60
3.1.	FASE I: ANALIZAR REQUERIMIENTOS.....	60
3.1.1.	Análisis de los Objetivos y Limitaciones de la Organización	60
3.1.2.	Análisis de los Objetivos y Limitaciones Técnicas	61
3.1.3.	Restricciones de Arquitectura y del Área de Sistemas	62
3.2.	FASE II: DESARROLLAR DISEÑO LÓGICO	63
3.2.1.	Sistema de Infraestructura Física	64
3.2.1.1.	Arquitectura.....	64
3.2.1.2.	Pintura Retardante al Fuego	65
3.2.1.3.	PISO TÉCNICO	66
3.2.1.4.	Cielo Raso, Luminarias y Puerta Cortafuego.....	67
3.2.1.5.	Sistema de Canalización.....	69
3.2.2.	Sistema de Conectividad y Seguridad Informática	70
3.2.2.1.	Firewall Perimetral.....	72
3.2.2.2.	Firewall Interno	85
3.2.2.3.	Switch Core	88
3.2.2.4.	Switch de Distribución	94
3.2.2.5.	Switch de Borde	102
3.3.	DESARROLLAR DISEÑO FÍSICO	108
3.3.1.	Almacenamiento y Procesamiento Centralizado de Información	108
3.3.1.1.	Chasis MX7000.....	111
3.3.1.1.1.	Infraestructura.....	111
3.3.1.1.2.	Administración de Módulos	112
3.3.1.1.3.	Módulos IO.....	112
3.3.1.1.4.	Chasis Bahía	112
3.3.1.1.5.	Configuración de la Red	113
3.3.1.1.6.	SmartFabric	113
3.3.1.1.6.1.	Vlan Información.....	113
3.3.1.2.	VMware Clúster	113

3.3.1.2.1.	VMWare – Server OS IP Addresses	113
3.3.1.2.1.1.	Server OS Addresses	113
3.3.1.2.2.	Networking Partitioning (NPAR)	114
3.3.1.3.	UnityXT	114
3.3.1.3.1.	Configuración de Hardware.....	114
3.3.1.3.2.	Multi Tier Dymanic Pool.....	115
3.3.2.	Cableado Estructurado	115
3.3.2.1.	Cableado Horizontal.....	115
3.3.2.2.	Cableado Vertical	116
3.3.2.3.	Gabinetes.....	116
3.3.3.	Sistema de Energía y Distribución Eléctrica	118
3.3.4.	Sistema de Climatización.....	121
3.3.5.	Sistema de Seguridad Electrónica	123
3.3.5.1.	Control de Acceso	123
3.3.5.2.	Video Vigilancia.....	125
3.3.6.	Sistema de Agente Limpio	129
3.4.	FASE 4: PROBAR, OPTIMIZAR Y DOCUMENTAR DISEÑO	131
3.5.	FASE 5: IMPLEMENTAR Y PROBAR LA RED	131
CAPITULO IV.....		133
MATERIALES Y MÉTODOS		133
4.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	133
4.2.	POBLACIÓN.....	134
4.3.	MUESTRA	134
4.4.	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	135
4.5.	INDICADORES.....	135
4.6.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	136
4.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	136
4.7.1.	Técnicas de Recolección de Datos	136
4.7.2.	Instrumentos de Recolección de Datos.....	137
4.8.	CONFIABILIDAD Y VALIDEZ	137
4.9.	METODOLOGÍA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO	139
CAPITULO V.....		140
5.1.	RESULTADOS	140
5.1.1.	Indicador 01: Velocidad de Consulta de Información (Tiempo de Respuesta en milisegundos).....	140
5.1.2.	Indicador 02: Eficiencia del Almacenamiento(Porcentaje).....	145
5.1.3.	Indicador 03: Disponibilidad del Servidor (Porcentaje).....	151
5.1.4.	Indicador 04: Satisfacción del Usuario.....	156

5.2.	DISCUSIÓN	163
5.2.1.	Indicador 01: Velocidad de Consulta de Información	163
5.2.2.	Indicador 02: Eficiencia del Almacenamiento	164
5.2.3.	Indicador 03: Disponibilidad del Servidor	165
5.2.4.	Indicador 04: Satisfacción del Usuario.....	166
	CAPITULO VI.....	167
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	167
5.1.	CONCLUSIONES	167
5.2.	RECOMENDACIONES	168
	CAPITULO VII	170
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
	CAPITULO VIII.....	175
	ANEXOS	175
	ANEXO 1: ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO.....	175
	ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	176
	ANEXO 3: TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL	177
	ANEXO 4: TABLA T-STUDENT	178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de codificación de las causas del problema	26
Tabla 2	Matriz de correlación de las causas del problema	27
Tabla 3	Matriz de frecuencia de las causas del problema.....	28
Tabla 4	Operacionalización Variables	36
Tabla 5	Elementos se identifican por cada clase de administración.....	51
Tabla 6	Medios para el cableado vertical y distancias	55
Tabla 7	Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones.....	58
Tabla 8	Diámetros del cable (mm)	59
Tabla 9	Distancias mínimas para cables de energía	59
Tabla 10	Listado de Equipos en Gabinete de Comunicaciones.....	62
Tabla 11	Listado de Equipos de Cómputo.....	63
Tabla 12	Identificación de VLANs.....	71
Tabla 13	Información de Firewall Perimetral e Interno.	73
Tabla 14	Parámetros de Configuración CORE.....	89
Tabla 15	Parámetros de Configuración Distribución	95
Tabla 16	Parámetros de Configuración Borde.....	103
Tabla 17	Ajustes Generales	111
Tabla 18	Administración de Módulos.	112
Tabla 19	Módulos IO.....	112
Tabla 20	Bahías Slot.....	112
Tabla 21	Bahías SLOT	112
Tabla 22	Configuración de la Red.....	113
Tabla 23	Información VLAN	113
Tabla 24	Server OS Addresses	113
Tabla 25	Ajustes NPAR.....	114
Tabla 26	Configuración de Hardware.....	114
Tabla 27	Multi Tier Dynamic Pool.....	115
Tabla 28	Distribución de Puntos de Red Cat.6A.....	116
Tabla 29	Características del equipo servidor de soporte al “Sistema de Videovigilancia”.	126
Tabla 30	Población de usuarios	134
Tabla 31	Población de servidores.....	134
Tabla 32	Muestra de usuarios.....	135
Tabla 33	Escala de Confiabilidad.....	138
Tabla 34	Datos del Indicador 01.....	140

Tabla 35 Datos del Indicador 02.....	145
Tabla 36 Datos del Indicador 03.....	151
Tabla 37 Escala de Indicador 04.....	156
Tabla 38 Ponderación de Pre Prueba Indicador 04.....	157
Tabla 39 Ponderación de Post Prueba Indicador 04	157
Tabla 40 Resultados del Indicador 04	158
Tabla 41 Impacto de Indicador 01	163
Tabla 42 Impacto de Indicador 02	164
Tabla 43 Impacto de Indicador 03	165
Tabla 44 Impacto de Indicador 04.....	166
Tabla 45 Validación del Instrumento	175
Tabla 46 Satisfacción del Usuario	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Ishikawa	26
Figura 2	Diagrama de Pareto	29
Figura 3	Ejemplo de esquema bajo ANSI/TIA/EIA-607	53
Figura 4	Ejemplo de esquema bajo ANSI/TIA/EIA-568	54
Figura 5	Centro de Datos en área de Sistemas.....	64
Figura 6	Centro de Datos	65
Figura 7	Prueba de Resistividad SPAT.....	67
Figura 8	Distribución de Luminarias y Cielo Raso.....	68
Figura 9	Topología de Red, Almacenamiento y Procesamiento Centralizado de Datos.....	72
Figura 10	Firewall Perimetral	74
Figura 11	Login Firewall Perimetral.....	75
Figura 12	Dashboard de Firewall Perimetral	76
Figura 13	Configuración de Interfaces WAN.....	76
Figura 14	Configuración de Interfaces LAN	77
Figura 15	Configuración de Grupos de Address.....	77
Figura 16	Configuración Firewall Policy.....	78
Figura 17	Configuración del Security Profile de Antivirus.	79
Figura 18	Web Filter Profile	80
Figura 19	Bloqueo de página tunein.com	81
Figura 20	Log del Firewall Perimetral.....	82
Figura 21	Acceso con credenciales.....	82
Figura 22	Configuración de Security Profile de Application Control.....	83
Figura 23	Bloqueo de Página Disneyplus.com	84
Figura 24	Acceso a Portal de Netflix.....	85
Figura 25	Firewall Interno	85
Figura 26	Logín de Acceso Firewall Interno.....	86
Figura 27	Dashboard de Firewall Interno.....	87
Figura 28	Configuración de interfaces de red.....	88
Figura 29	Login de Acceso - Interfaz de Comandos.....	90
Figura 30	Login de Acceso - Interfaz usuario.....	91
Figura 31	Protocolo LACP Switch Core.....	92
Figura 32	Configuración de DHCP Vlan Usuarios.....	93
Figura 33	Configuración Integración Software NAC.....	94
Figura 34	Configuración Integración Controlador de Switch's.....	94

Figura 35 Login Interfaz de Comando Switch de Distribución Primario.	96
Figura 36 Login Interfaz de Comandos Switch de Distribución Secundario.....	97
Figura 37 Configuración de MLAG Switch Distribución Primario.....	98
Figura 38 Configuración de MLAG Switch Distribución Secundario.....	98
Figura 39 Protocolo LACP Switch Distribución Primario.....	99
Figura 40 Protocolo LACP Switch Distribución Secundario.....	100
Figura 41 Configuración de políticas de enrutamiento Switch Distribución Primario.	101
Figura 42 Configuración de políticas de enrutamiento Switch Distribución Secundario.	101
Figura 43 Configuración Integración Distribución Primario con NAC.....	102
Figura 44 Configuración Integración Distribución Secundario con NAC.....	102
Figura 45 Login Interfaz de Comandos Switch de Borde.....	104
Figura 46 Miembros activos del Stack.....	105
Figura 47 Configuración de Enlaces EtherChannel.....	105
Figura 48 Configuración para Integración con NAC.....	106
Figura 49 Configuración para envíos de eventos a través de SYSLOG al Controlador de Switch's.....	106
Figura 50 Configuración para envíos de eventos a través de SNMP al Controlador de Switch's.	107
Figura 51 Pruebas de Conectividad a través de ping.	108
Figura 52 Topología General - Almacenamiento y Procesamiento Centralizado.	109
Figura 53 Distribución de Gabinetes en Centro de Datos.....	118
Figura 54 Distribución de Equipos del Sistema Eléctrico en Centro de Datos.....	119
Figura 55 Diagrama Unifilar - Tableros Eléctricos.....	121
Figura 56 Ubicación de Aire de Precisión tipo INROW en Centro de Datos.	122
Figura 57 Ubicación de Sistema de Control de Acceso y accesorios.....	124
Figura 58 Especificación Técnica del Servidor Virtual asignado para el Sistema de Accesos.	125
Figura 59 Ubicación de Cámara en Centro de Datos.....	126
Figura 60 NVR - Vista Frontal y Posterior.....	127
Figura 61 Gestión de Perfiles de usuarios en el Software.....	128
Figura 62 Configuración de la interface de red del equipo computacional NVR.	129
Figura 63 Espacio de almacenamiento del equipo servidor y almacenamiento para el software “Control Center Indigo Ultra” – NVR.	129
Figura 64 Ubicación de Extintor de Agente Limpio.	130
Figura 65 Análisis de Fiabilidad	138
Figura 66 Estadística Total de Fiabilidad.....	138
Figura 67 Estadística de Escala de Fiabilidad.....	139
Figura 68 Estadística de Fiabilidad.....	139

Figura 69 Estadísticos Descriptivos Indicador 01.....	142
Figura 70 Pruebas de Normalidad Indicador 01	142
Figura 71 Histograma Pre Prueba Indicador 01.....	143
Figura 72 Histograma Post Prueba Indicador 01	143
Figura 73 Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 01	144
Figura 74 Resultado Estadístico Indicador 01	145
Figura 75 Estadísticos Descriptivos Indicador 02.....	147
Figura 76 Prueba de Normalidad Indicador 02.....	147
Figura 77 Histograma Pre Prueba Indicador 02.....	148
Figura 78 Histograma Post Prueba Indicador 02	148
Figura 79 Estadísticos de prueba Indicador 02	149
Figura 80 Resumen de Prueba de Hipótesis Indicador 02	150
Figura 81 Resultado Estadístico Indicador 02	150
Figura 82 Resultado Estadístico Indicador 03	153
Figura 83 Prueba de Normalidad Indicador 03	153
Figura 84 Histograma de Pre Prueba Indicador 03	154
Figura 85 Histograma Post Prueba 03.....	154
Figura 86 Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 03	155
Figura 87 Resultado Estadístico Indicador 03	156
Figura 88 Estadísticos Descriptivos Indicador 04.....	159
Figura 89 Prueba de Normalidad Indicador 04.....	159
Figura 90 Histograma Pre Prueba Indicador 04.....	160
Figura 91 Histograma Post Prueba Indicador 04	160
Figura 92 Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 04	161
Figura 93 Resultado Estadístico Indicador 04	162
Figura 94 Tabla Distribución Normal	177
Figura 95 Tabla T-Student.....	178

RESUMEN

La investigación titulada "Diseño e Implementación de un Data Center para mejorar el almacenamiento y consulta de información de la Distribuidora JANDY SAC en el distrito de Ate" se centró en aplicar metodologías tecnológicas avanzadas para optimizar los procesos de almacenamiento y acceso a datos en la empresa mencionada. Este estudio, de naturaleza descriptiva y aplicada, empleó un enfoque inductivo-deductivo para lograr sus objetivos.

El objetivo principal fue diseñar e implementar un Data Center que ofreciera mejoras significativas en la gestión de información y almacenamiento en la distribuidora JANDY SAC. Para lograrlo, se establecieron objetivos específicos que incluyeron el diseño de la arquitectura del Data Center según la norma ANSI TIA-942 y la implementación de su infraestructura utilizando la Metodología de diseño de redes Top Down. Además, se buscó mejorar la velocidad de consulta de datos, optimizar la eficiencia del almacenamiento, aumentar la disponibilidad y fiabilidad del sistema, así como mejorar la satisfacción de los usuarios de la distribuidora.

La investigación arrojó un nivel de confiabilidad muy alto, validando la efectividad y precisión de las soluciones implementadas. Los resultados no solo cumplieron con los estándares técnicos requeridos, sino que también proporcionaron una infraestructura robusta y escalable que contribuyó significativamente a la operación eficiente y competitiva de JANDY SAC en su sector.

Esta investigación no solo cumplió con los objetivos planteados, sino que también sentó las bases para futuras investigaciones y mejoras tecnológicas dentro de la organización, consolidando su posición en el mercado mediante el uso eficaz de recursos tecnológicos avanzados.

Palabras Claves: Data Center, Top Down, Almacenamiento, Consulta, Redes.

ABSTRACT

The research entitled "Design and Implementation of a Data Center to improve the storage and consultation of information of Distributor JANDY SAC in the district of Ate" focused on applying advanced technological methodologies to optimize the processes of storage and access to data in the aforementioned company. This study, descriptive and applied in nature, employed an inductive-deductive approach to achieve its objectives.

The main objective was to design and implement a Data Center that would offer significant improvements in the management of information and storage in the distributor JANDY SAC. To achieve this, specific objectives were established that included the design of the Data Center architecture according to the ANSI TIA-942 standard and the implementation of its infrastructure using the Top Down Network Design Methodology. In addition, we sought to improve data query speed, optimize storage efficiency, increase system availability and reliability, as well as improve the satisfaction of the distributor's users.

The research yielded a very high level of reliability, validating the effectiveness and accuracy of the implemented solutions. The results not only met the required technical standards, but also provided a robust and scalable infrastructure that contributed significantly to the efficient and competitive operation of JANDY SAC in its sector

This research not only fulfilled the objectives set, but also laid the groundwork for future research and technological improvements within the organization, consolidating its position in the market through the effective use of advanced technological resources.

Key words: Data Center, Top Down, Storage, Query, Networks.

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, donde la cantidad de datos generados y almacenados crece exponencialmente, la infraestructura de data centers es esencial para el soporte y la operación eficiente de sistemas críticos para organizaciones de todos los sectores. El diseño e implementación de un Data Center es un proceso estratégico que es más que una tarea técnica, tiene un impacto directo en la capacidad de una empresa para administrar, almacenar y proteger sus datos.

Este estudio examina los fundamentos, los problemas y las ventajas del diseño e implementación de un centro de datos. Cada parte de esta investigación requiere una planificación meticulosa y un conocimiento profundo de las mejores prácticas en la industria de centros de datos, desde la selección del sitio hasta la configuración de la infraestructura física y lógica.

Esta investigación consta de siete capítulos, cada uno de los cuales se muestra a continuación.

CAPITULO I, explica la investigación especificando la problemática, el enunciado del problema, se expone la hipótesis, se explica además los objetivos en general y específicos, la justificación, precedentes y trascendencia de la investigación.

EL CAPITULO II, Establece el marco teórico necesario para desarrollar la tesis y explica los conceptos teóricos, las metodologías y las herramientas técnicas utilizadas para diseñar e implementar el Data Center.

EL CAPITULO III, Se trata del desarrollo de metodología Top Down que consideran cada etapa para un diseño e implementación de un Data Center.

EL CAPITULO IV, Se ocupa de los materiales y métodos donde se realizan contrastes de hipótesis.

EL CAPITULO V, trata de la Discusión y Resultados de la Tesis.

EL CAPITULO VI, se hace mención a las conclusiones y Recomendaciones finales del estudio realizado.

EL CAPITULO VII, se hace mención a las Referencias Bibliográficas.

EL CAPITULO VIII, se hace mención a los Anexos.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las aplicaciones y tecnologías habilitadas por los diversos conceptos y paradigmas de la computación en la nube, la computación móvil, el Internet of things, y su combinación, han llevado a volúmenes crecientes de datos que hay que procesar, almacenar e intercambiar. Esto, a su vez, ha llevado a una creciente necesidad de centros de datos (Data Center). Google, Amazon, Microsoft, Facebook e IBM están construyendo constantemente nuevos Data Center para almacenar y procesar enormes volúmenes de datos, se estima que el sector de los Data Center está creciendo rápidamente y se espera que la industria tenga una tasa de crecimiento anual de más del 10% (Hibat-Allah, 2018).

En este sentido, se considera que los Data Center son sistemas complejos que proporcionan un entorno para albergar equipos de información y tecnologías (TI). Los centros de datos suelen estar formados por diversos componentes, como servidores, sistemas de almacenamiento e infraestructuras de red, además de equipos no informáticos, como sistemas de distribución de energía, entre otros. Para que un centro de distribución funcione adecuadamente, todos sus componentes deben estar correctamente configurados e integrados, para poder cumplir con el objetivo de su creación (Hibat-Allah, 2018).

En este contexto, la presente investigación desde los postulados de Data Center, ha considerado el caso de la Distribuidora JANDY SAC, la cual, es una organización dedicada a la distribución de productos de consumo masivo; cabe destacar, que en sus inicios solo contaba con un local que está ubicado en el distrito de Ate (sede principal), y debido al buen trabajo fue aumentando la cantidad de locales, y actualmente tiene sedes en Arequipa, Ayacucho, Ica, Junín y otros ubicados en Lima Metropolitana.

Cada uno de sus locales cuenta con una infraestructura tecnológica que dan soporte a los procesos del negocio y flujo de trabajo, siendo el principal el proceso de ventas, esta infraestructura está compuesta por computadoras, servidores y equipos de comunicación, además de un sistema de información llamado Rex Distribución especial para este rubro, el cual, es importante para el desarrollo de las actividades laborales de sus empleados, así como también para la atención de sus clientes. Con el crecimiento continuo de la empresa, se ha visto enfrentada a una explosión en la generación y almacenamiento de datos, lo cual ha expuesto varias limitaciones y deficiencias en su infraestructura tecnológica actual.

Uno de los problemas más apremiantes es la capacidad insuficiente de almacenamiento. El sistema existente no puede manejar adecuadamente el volumen creciente de datos, lo que conduce a cuellos de botella en la capacidad disponible y una disminución en la velocidad de acceso a la información vital. Esto no solo afecta la eficiencia operativa diaria, sino que también obstaculiza la capacidad de respuesta y la capacidad de tomar decisiones informadas de manera oportuna.

Además, los empleados enfrentan constantes dificultades para consultar y recuperar datos de manera rápida y efectiva. La falta de sistemas optimizados de consulta y recuperación de datos repercute directamente en la productividad y la eficacia de los equipos de trabajo. Esto se traduce en una pérdida de tiempo considerable y una reducción en la capacidad de adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y a las necesidades cambiantes de los clientes.

Otro aspecto crítico es la seguridad de los datos. Con la creciente preocupación por la ciberseguridad, el sistema actual no proporciona los niveles adecuados de protección contra amenazas externas y accesos no autorizados. La vulnerabilidad de los datos sensibles podría comprometer la confianza de los clientes y la reputación de la empresa en el mercado.

Además, la falta de escalabilidad de la infraestructura tecnológica actual representa un riesgo para el futuro crecimiento de la distribuidora. A medida que la empresa continúa expandiéndose, es crucial contar con una solución de almacenamiento y

gestión de datos que sea escalable y flexible, capaz de soportar el aumento esperado en la carga de trabajo sin comprometer el rendimiento ni la seguridad.

Otro problema, es la seguridad física de los equipos, debido a que el lugar donde se ubican los equipos no presenta ningún control de ingreso, salvo el personal de sistemas, aunque en muchas ocasiones se ausentan para brindar soporte a los diferentes usuarios, esto es un inconveniente, ya que, se pueden producir pérdidas de equipos, así como también la suspensión de servicios debido al daño que le puedan ocasionar personas no autorizadas.

Por otra parte, el sistema eléctrico es deficiente, debido a que no se cuenta con energía estabilizada, actualmente se utiliza el UPS como estabilizador lo cual, ha provocado fallas en los diferentes equipos de telecomunicaciones y otros de cómputo, además cuenta con una puesta tierra que no cumple con la medida adecuada para poder contrarrestar fallas eléctricas como subidas o bajadas de tensión. Así también, el cableado de red, no cumple con las normas de cableado estructurado, está desordenado, no cuenta con una certificación para validar su correcto funcionamiento y tampoco cuenta con un etiquetado lo que impide realizar una correcta documentación de la red, así también produce retrasos al momento de reparar fallos en el cableado.

Por último, los altos costos operativos asociados con la infraestructura de TI ineficiente son una preocupación constante. La falta de eficiencia energética y la utilización ineficaz de los recursos tecnológicos contribuyen directamente a una estructura de costos que limita la rentabilidad general de la empresa.

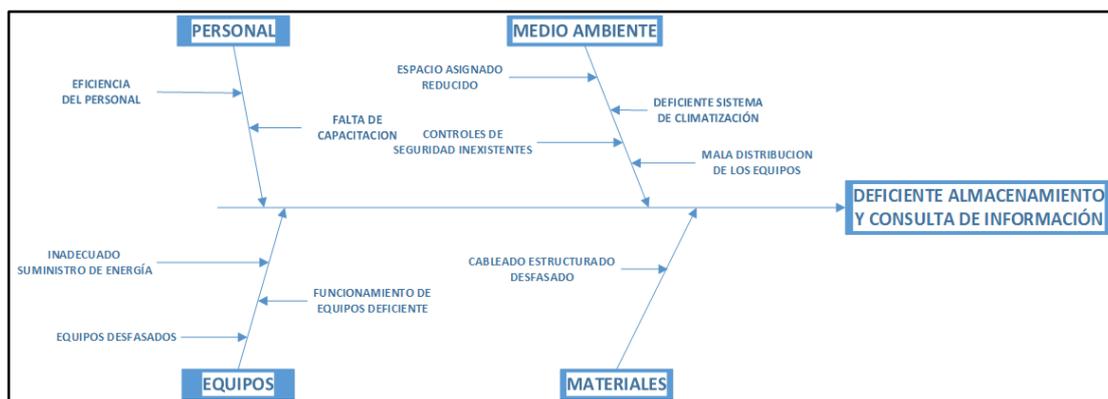
Debido a lo descrito anteriormente, se produce un alto nivel de latencia, fallas de conexión de los servidores, demora en el acceso a los sistemas de información y pérdida de información lo que trae como consecuencia malestar en los usuarios. Por las diferentes causas encontradas que generan un deficiente almacenamiento y consulta de información, surge la necesidad de implementar un Data Center que cumpla con las normas que los rigen y con equipamiento actualizado que permita solucionar el problema que aqueja a la Distribuidora JANDY S.A.C.

1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Para realizar el análisis del problema se usará el diagrama de Ishikawa en donde se detallan las causas que influyen en el deficiente almacenamiento y consulta de información, además nos muestra los problemas en cada una de las escamas:

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. Fuente: Elaboración Propia

La figura 1 muestra las causas y el efecto que ocasiona en la distribuidora, los diversos problemas que se suscitan. Ahora procederemos a presentar en la tabla 1 una matriz de correlación, para ver la relación que tienen entre ellas.

Tabla 1

Matriz de codificación de las causas del problema

4M	Causas	Nomenclatura
Personal	Eficiencia del personal	C1
Personal	Falta de capacitación	C2
Medio Ambiente	Espacio asignado reducido	C3
Medio Ambiente	Deficiente sistema de climatización	C4
Medio Ambiente	Controles de seguridad inexistentes	C5
Medio Ambiente	Mala distribución de los equipos	C6
Equipos	Inadecuado suministro de energía	C7
Equipos	Funcionamiento de equipos deficiente	C8
Equipos	Equipos desfasados	C9
Materiales	Cableado estructurado desfasado	C10

Nota. Fuente: Elaboración propia

La tabla 1 nos muestra la codificación de cada una de las causas. A continuación, se presenta una matriz de correlación estructurada en filas y columnas con las causas del problema, para poder observar la relación entre ellas, para finalmente hallar la frecuencia de cada una.

Tabla 2

Matriz de correlación de las causas del problema

Matriz de Correlaciones											Frecuencia
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10		
C1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
C2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
C4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	5
C5	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4
C6	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
C7	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
C8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
C9	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
C10	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
0	Significa que no hay relación entre las causas										
1	Significa que hay relación entre las causas										

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta, los datos presentados en la tabla 2, se presenta la tabla 3, con la información específica de la frecuencia de cada causa, para así poder elaborar el diagrama Pareto y determinar las principales causas del problema a solucionar.

Tabla 3*Matriz de frecuencia de las causas del problema*

	Causas	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Composición Porcentual	Porcentual Acumulado
	Funcionamiento				
C8	de equipos deficiente	7	7	21%	21%
C4	Deficiente sistema de climatización	5	12	15%	36%
C9	Equipos desfasados	4	16	12%	48%
C5	Controles de seguridad inexistentes	4	20	12%	61%
	Inadecuado				
C7	suministro de energía	3	23	9%	70%
	Cableado				
C10	estructurado desfasado	3	26	9%	79%
C6	Mala distribución de los equipos	3	29	9%	88%
C1	Eficiencia del personal	2	31	6%	94%
C2	Falta de capacitación	1	32	3%	97%
C3	Espacio asignado reducido	1	33	3%	100%

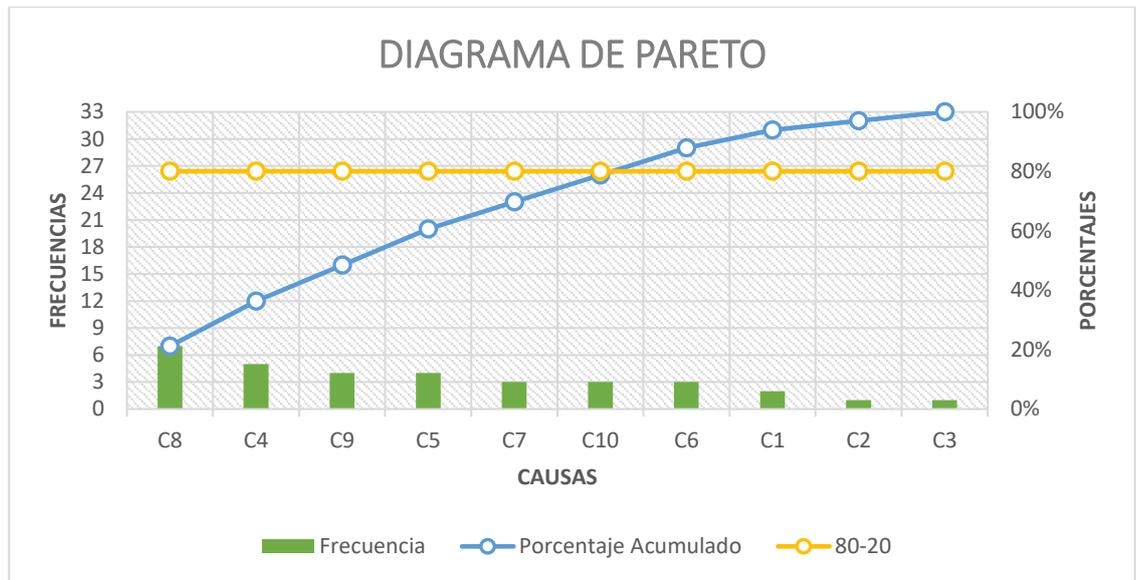
Nota. Fuente: Elaboración propia

Una vez ordenadas las causas según su frecuencia de mayor a menor en base a la relación que presentan entre ellas y realizando los respectivos cálculos de frecuencia acumulada, porcentaje y el porcentaje acumulado, procederemos a la gráfica de Pareto, en la cual nuestro eje “X” serán las causas, el eje “Y” izquierdo

para la frecuencia de cada causa y el eje “Y” derecho para el porcentaje acumulado hasta el 100%.

Figura 2

Diagrama de Pareto



Nota. Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Pareto indica que el problema a solucionar es originado por las principales causas que representan el 80%, las cuales son las siguientes:

- Funcionamiento de equipos deficiente.
- Deficiente sistema de climatización.
- Equipos desfasados.
- Controles de seguridad inexistentes.
- Inadecuado suministro de energía.
- Cableado estructurado desfasado.

Además, la Distribuidora JANDY SAC enfrenta múltiples desafíos en la gestión de su información crítica debido a deficiencias en su infraestructura tecnológica actual. Estos desafíos impactan directamente en la eficiencia operativa, la seguridad de los datos, la capacidad de respuesta y la escalabilidad futura de la empresa. Por lo que también podemos realizar una adición de problemas generados de ello:

A. Capacidad de Almacenamiento Insuficiente: La distribuidora ha experimentado un crecimiento significativo en la cantidad de datos generados y almacenados. Sin embargo, su sistema actual no está equipado para manejar eficientemente este volumen creciente.

- **Impacto:** Se generan cuellos de botella en la capacidad de almacenamiento disponible, lo que limita la capacidad de la empresa para almacenar datos nuevos y acceder rápidamente a la información existente. Esto afecta negativamente la productividad y la toma de decisiones informadas.

B. Problemas de Acceso y Consulta de Datos: Los empleados enfrentan dificultades para consultar y recuperar datos de manera rápida y efectiva debido a sistemas de consulta ineficientes.

- **Impacto:** La falta de optimización en los sistemas de consulta repercute en tiempos prolongados para acceder a la información crítica. Esto reduce la agilidad operativa y la capacidad de respuesta ante las necesidades del mercado y de los clientes.

C. Seguridad y Confidencialidad de los Datos: Existe preocupación por la seguridad de los datos sensibles almacenados por la empresa. El sistema actual no proporciona los niveles adecuados de protección contra amenazas cibernéticas y accesos no autorizados.

- **Impacto:** La vulnerabilidad de los datos compromete la confianza de los clientes y la reputación de la empresa. Además, podría resultar en consecuencias legales y financieras significativas en caso de violación de datos.

D. Limitaciones de Escalabilidad: La infraestructura tecnológica actual no está diseñada para escalar fácilmente con el crecimiento futuro de la empresa.

- **Impacto:** A medida que la distribuidora continúa expandiéndose, enfrenta el riesgo de enfrentar mayores dificultades para manejar el aumento en la

carga de trabajo y las demandas de almacenamiento de datos. Esto podría resultar en una pérdida de competitividad y oportunidades de negocio.

E. Altos Costos Operativos: La ineficiencia energética y el uso ineficiente de los recursos tecnológicos contribuyen a costos operativos elevados.

- **Impacto:** Los altos costos operativos reducen la rentabilidad general de la empresa y limitan la capacidad de invertir en otras áreas clave de desarrollo y crecimiento empresarial.

1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.3.1. Antecedentes Internacionales

Anzules y Ma-Lam (2018) desarrolló un trabajo de investigación titulado “Gestión e implementación de un proyecto de infraestructura para la optimización de los Data Center principal y alterno de un grupo económico bajo los lineamientos del PMBOK V6” con el objetivo analizar la implementación de una solución de infraestructura hiperconvergente para el Data Center principal, para un cliente líder en la industria del embalaje. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo descriptivo, no experimental, se hizo una revisión de literatura, se compararon equipos y soluciones hiperconvergente y se realizó la fase de pruebas. Los resultados indicaron que todos los puntos pasaron la certificación TIA Categoría 6A con calificación de 100, garantiza que el cableado puede operar a una capacidad de 10Gbps, 48 circuitos de fibra óptica se certificaron bajo el estándar TIA 568B.3, los equipos de redes implementados soportan los 10Gbps que solicitó el cliente, el diseño que se propuso fue dimensionado correctamente, sin embargo, es necesario monitorear su uso progresivo trimestral o mensualmente, porque podría necesitar más almacenamiento en el equipo HCI, y el tiempo de ejecución estuvo dentro del margen requerido.

Cadenas y Henríquez (2017) efectuaron un estudio denominado “Diseño e implementación de un centro de datos en la Universidad Central del Ecuador” con el objetivo de diseñar e implementar un Data Center en la Universidad Central de Ecuador. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo explicativa, experimental, bajo la metodología de PMBOK, se identificaron las necesidades de infraestructura tecnológica de la institución,

luego se realizó un análisis financiero y se procedió al diseño e implementación del Data Center. Los resultados indicaron que en concordancia con la aplicación de COBIT 5.0. Los resultados indicaron que, los procesos de operación considerados fueron, el manejo de incidencias, el manejo de problemas, el manejo de eventos y el manejo de peticiones. Con la implementación del Data Center, se incrementó notablemente la seguridad informática con el uso de un firewall robusto, el sistema contra incendio, sistema de accesos con perfiles, video vigilancia, entre otros y hasta la fecha más de 1000 personas han visitado el centro de datos de la Universidad.

Mendoza y Medina (2017) realizaron un estudio titulado “Implementación y configuración de los servicios de un mini Data Center en el laboratorio de desarrollo de software en la Universidad Técnica De Cotopaxi extensión la Maná” con el objetivo de implementar un Mini Data Center con el propósito de garantizar el continuo funcionamiento de los dispositivos. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo descriptivo, no experimental, la muestra fue de 206 trabajadores de la universidad, a quienes se les aplicó una encuesta, además se realizó un análisis desarrollado en el campo de estudio, es decir, en el laboratorio de Desarrollo de Software de la UTC Ext. La Maná. Los resultados evidenciaron que el 66% de los participantes piensa que es muy importante la incorporación de nuevas tecnologías, el 61% están de acuerdo en implementar un Mini Data Center, el 39% expresaron que no, porque no poseen conocimientos de qué es un Mini Data Center. Sobre el proceso de instalación y configuración del Mini Data Center, se realizaron las pruebas de configuración, y se concluyó que es factible su implementación.

1.3.2. Antecedentes Nacionales

Yrupailla (2021) desarrolló un trabajo de investigación titulado “Planificación de un Data Center para la gestión de los servidores en el Operador Logístico JMA” con el objetivo de determinar la influencia de un Data Center en la gestión de servidores en el operador logístico JMA. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo explicativa, experimental, la

muestra fue de 78 niveles disponibilidad sistema y para índice de backup de base de datos quedo anotado en 28 copias de seguridad contadas. Los datos se obtuvieron mediante fichas de registros. Los resultados revelaron que el nivel de disponibilidad de los sistemas en el pre-test fue de 88,54%, y en el pos-test fue de 95 %, sobre el índice de backup de la base de datos en el pre-test fue de 57,5%, y en el pos-test se obtuvo 86%, sobre el nivel de desempeño del Api Rest en el pre-test fue 43,67%, obteniéndose posteriormente el valor de 116% en el pos-test para la muestra, es decir, que la velocidad para la disponibilidad y el desempeño de los servidores en porcentaje, tuvo un crecimiento en la producción de entregas.

Sandoval (2020) realizó un estudio titulado “Propuesta de migración de data center en caja municipal de ahorros y crédito de Sullana a Data Center Level 3 – Sullana; 2019” con el objetivo de proponer la migración de data Center de Caja Municipal de Ahorros a un Data center de arquitectura level. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo descriptivo, no experimental, se consideró el personal de la organización para llenar la encuesta del diagnóstico. Los resultados indicaron que un 77% de los participantes refirió no estar satisfecho con la actual arquitectura implementada, igualmente, el 77% de los participantes tiene escaso conocimiento sobre las TIC y el 100% de los participantes está satisfecho con la propuesta presentada para migrar a un Data Center Level 3 y optimizar el servicio.

Temoche (2019) realizó un estudio titulado “Propuesta de implementación de Data Center en Presta Sullana – Sullana; 2019.” con el propósito de proponer un Data Center virtual para garantizar un buen servicio de comunicación en la empresa Presta Sullana. El enfoque metodológico fue cuantitativo de tipo descriptivo, no experimental, se aplicaron para el diagnóstico entrevistas a los trabajadores de la empresa. Los resultados indicaron que el 100% de los trabajadores encuestados no se encuentra satisfecho con la actual arquitectura implementada, también se encontró que un 83% de los trabajadores no posee conocimiento sobre las TIC y un 100% de los considera una excelente idea y está satisfecho con la propuesta presentada sobre la implementación de un Data Center.

Gil y Maihuri (2018) realizaron una investigación titulada “Implementación de un Data Center Virtual en Cloud Computing para mejorar los servicios del departamento de TI en la empresa Venus Peruana S.A.C.” con el propósito de implementar un Data Center Virtual para mejorar los servicios del departamento de TI en la empresa mencionada. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo explicativa, experimental, bajo la metodología de PPDIOO, se aplicaron para el diagnóstico entrevistas a los trabajadores de la empresa. Los resultados indicaron que el nivel de satisfacción de los trabajadores de la empresa, mejoró un 52% con la implementación del Data Center; se consiguió una mejora del 5,21% de disponibilidad de los servidores de misión crítica de la organización, en referencia a la seguridad de la infraestructura informática se subyugó en 3,718.30 la cantidad de ataques que provienen de diversos países, esto se alcanzó porque los servicios se encuentran ahora en la nube. Se optimizó la eficiencia en la gestión tecnológica reduciendo los gastos operativos de infraestructura y trabajadores en S/ 159,659.55 soles, al migrar los servicios a la nube, se disminuye la cantidad de recursos que se necesitan para el funcionamiento del servicio.

1.3.3. Antecedentes Locales

Ramírez (2019) llevó a cabo una investigación denominada “Propuesta de implementación de un Data Center bajo la norma ANSI/TIA 942 para la Municipalidad Distrital de Olleros -Ancash; 2019” con el objetivo de desarrollar la propuesta de implementación de un Data Center para la Municipalidad Distrital de Ollero. El enfoque metodológico fue cuantitativo de tipo descriptivo, no experimental, se aplicaron para el diagnóstico entrevistas a 42 trabajadores de la empresa. Los resultados indicaron que un 83,33% de los trabajadores encuestados respondieron que, es necesario hacer cambios a la red actual de datos para gestionar los dispositivos de comunicaciones, también se encontró que el 100 % de los trabajadores respondieron que, existe la necesidad de implementar el Data Center para la mejora la gestión actual de dispositivos.

Atoche (2017) desarrolló un trabajo de investigación titulado “Implementación de un Centro de Datos para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Centro Comercial Galerías Chic y Favisa en la Ciudad de Chimbote” con el objetivo de implementar un Centro de Datos para la mejora de comunicación de los datos en sus procesos en el C.C. Galerías Chic y Favisa. El enfoque metodológico fue aplicado de tipo explicativa, experimental, bajo la aplicación de la norma TIA-942 (Telecommunications Industry Association, 2012c), y la metodología TOP DOWN para implementar red iterativa, basada en las necesidades del cliente, para la recolección de datos se aplicaron entrevistas a nueve trabajadores de la empresa. Los resultados evidenciaron que se logró establecer una comunicación mediante la centralización de los servicios en el centro de datos entre el C.C. Galerías Chic y el Mini Market Favisa, se establecieron redes mediante VPN para garantizar la seguridad de las sesiones y de VLAN para mejorar la gestión de la base de datos. Hubo una mejora en el rendimiento y trasmisión de flujo de datos pasando del 99,78% al 99,91%.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. Problema General

¿De qué manera el diseño e implementación de un Data Center mejorará el almacenamiento y consulta de información de la distribuidora JANDY SAC en el distrito de Ate?

1.4.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿De qué manera el diseño e implementación de un Data Center mejorará el nivel de satisfacción de los usuarios de la red de la distribuidora JANDY SAC?
- ✓ ¿De qué manera el diseño e implementación de un Data Center mejorará el nivel de disponibilidad del servicio la distribuidora JANDY SAC?
- ✓ ¿De qué manera el diseño e implementación de un Data Center mejorará el almacenamiento de información de la distribuidora JANDY SAC?
- ✓ ¿De qué manera el diseño e implementación de un Data Center mejorará la consulta de información de la distribuidora JANDY SAC?

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis General

El diseño e implementación de un Data Center mejora el almacenamiento y consulta de información de la distribuidora JANDY SAC en el distrito de Ate.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- El diseño e implementación de un Data Center mejora el nivel de satisfacción de los usuarios de la red de la distribuidora JANDY SAC.
- El diseño e implementación de un Data Center mejora el nivel de disponibilidad del servicio en la distribuidora JANDY SAC.
- El diseño e implementación de un Data Center mejora el rendimiento del almacenamiento de información de la distribuidora JANDY SAC.
- El diseño e implementación de un Data Center mejora el rendimiento de la consulta de información de la distribuidora JANDY SAC.

1.6. VARIABLES

1.6.1. Variable Independiente

Data Center

1.6.2. Variable Dependiente

Almacenamiento y Consulta de Información

Tabla 4

Operacionalización Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala
Variable		Apreciación global	1=Nada	
Independiente		Velocidad de acceso	satisfecho	
		Confiabledad	2=Poco	
Data Center	Satisfacción del usuario	Respaldo	satisfecho	Ordinal
		Seguridad	3=Satisfecho	
		Almacenamiento	4=Muy	
		Consulta	satisfecho	

	Disponibilidad	Disponibilidad de Servidores.	0.00% a 99.99%	Intervalo
Variable Dependiente	Almacenamiento de información	Eficiencia de Almacenamiento	0.00% a 99.99%	Intervalo
Almacenamiento y consulta de información	Consulta de información	Velocidad de Consulta	Milisegundos de retardo de consulta de datos	Intervalo

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

1.7. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un Data Center para mejorar significativamente el almacenamiento y consulta de información en la distribuidora JANDY SAC en el distrito de Ate.

1.8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la arquitectura del Data Center considerando la norma ANSI TIA-942.
- Implementar la infraestructura del Data Center de acuerdo a la Metodología de diseño de redes Top Down.
- Mejorar la velocidad de consulta de la información.
- Optimizar la Eficiencia del Almacenamiento de Datos
- Aumentar la Disponibilidad y Fiabilidad de los Servidores.
- Mejorar la satisfacción de los usuarios de la distribuidora JANDY SAC

1.9. JUSTIFICACIÓN

1.9.1. Justificación Social

- Permitirá mejorar el Servicio al Cliente, con un acceso más rápido y confiable a la información.
- Permitirá la Generación de Empleo con La modernización de la infraestructura tecnológica.
- Permitirá el fortalecimiento de la Competitividad Local al mejorar su capacidad operativa y eficiencia.

1.9.2. Justificación Operativa

- Permitirá a JANDY SAC optimizar el uso de sus recursos de TI, maximizando la capacidad de almacenamiento y asegurando un acceso rápido y eficiente a la información crítica.
- La capacidad de escalar fácilmente la infraestructura de TI permitirá asegurar que la distribuidora pueda adaptarse rápidamente a cambios en la demanda de datos y a futuras expansiones del negocio, sin comprometer el rendimiento.

1.9.3. Justificación Técnica

- La implementación de un Data Center adecuado permitirá proporcionar a JANDY SAC la capacidad necesaria para manejar grandes volúmenes de datos de manera efectiva y eficiente, garantizando la disponibilidad y la integridad de la información almacenada.
- La utilización de tecnologías y prácticas eficientes en el consumo de energía permitirá reducir el impacto ambiental y los costos asociados, alineándose con prácticas sostenibles y responsables.

1.9.4. Justificación Económica

- La eficiencia energética y la optimización de recursos tecnológicos permitirán reducir los costos operativos generales de la distribuidora, mejorando así su rentabilidad a largo plazo.
- Con sistemas más eficientes para el almacenamiento y consulta de datos, permitirá a los empleados trabajar de manera más efectiva, optimizando procesos internos y aumentando la productividad general de la empresa.
- Acceder a datos en tiempo real y de manera precisa permitirá a la gerencia tomar decisiones más informadas y estratégicas, lo que puede llevar a una mejor planificación financiera y de recursos.

1.9.5. Justificación Tecnológica

- Implementar un Data Center moderno permitirá a JANDY SAC adoptar las últimas tecnologías en almacenamiento de datos, seguridad informática y gestión de la infraestructura tecnológica, garantizando así

su competitividad y capacidad de adaptación en un entorno tecnológico en constante evolución.

- La tecnología moderna proporcionará mejores medidas de seguridad para proteger los datos sensibles de la distribuidora contra amenazas cibernéticas y accesos no autorizados, cumpliendo con estándares de seguridad cada vez más exigentes.

1.9.6. Justificación Personal

- La implementación de un proyecto tan innovador ofrecerá oportunidades de desarrollo profesional para los tesisistas involucrados, mejorando sus habilidades técnicas y experiencia en el campo de la gestión de infraestructura de TI.
- La mejora en las condiciones de trabajo y en los recursos tecnológicos permitirá aumentar la satisfacción laboral y el compromiso de los empleados, fortaleciendo el sentido de pertenencia y el trabajo en equipo dentro de la distribuidora.

1.10. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación y eventual implementación de un Data Center en la distribuidora JANDY SAC no solo abordará problemas operativos y tecnológicos inmediatos, sino que también sentará las bases para su crecimiento sostenible y competitividad en un mercado dinámico y exigente. Es un paso crucial hacia la mejora continua y la capacidad de adaptación de la empresa, asegurando su posición como líder en su sector y proporcionando valor añadido tanto para sus clientes como para sus Stakeholder internos.

Esta investigación permitirá a la distribuidora JANDY SAC almacenar grandes volúmenes de datos de manera estructurada y accesible, facilitando así la consulta rápida y precisa de información vital para la toma de decisiones estratégicas. Además, al centralizar y gestionar eficientemente su información, la distribuidora podrá optimizar sus procesos operativos, reducir costos asociados al mantenimiento de sistemas dispersos, y mejorar la calidad de servicio a sus clientes y colaboradores.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. REDES INFORMÁTICAS

Las redes informáticas facilitan la comunicación y el intercambio de datos entre dispositivos y sistemas, lo que las convierte en una infraestructura esencial en el mundo moderno. Este marco teórico analiza los principios fundamentales, componentes, tipos y tecnologías emergentes de las redes informáticas.

2.1.1. Componentes

Las redes informáticas están compuestas por varios elementos esenciales:

- **Nodos:** dispositivos finales que envían y reciben datos, como computadoras, servidores y dispositivos móviles.
- **Medios de Transmisión:** Cableado estructurado, fibra óptica y tecnologías inalámbricas utilizadas para la comunicación de datos.
- **Dispositivos de Red:** Switches, Routers y puntos de acceso que facilitan la conectividad y la gestión del tráfico de datos.
- **Protocolos y Estándares:** Un conjunto de pautas que controlan la comunicación entre dispositivos de red, como Ethernet y TCP/IP (Tanenbaum & Wetherall, 2020).

2.1.2. Tipos de Redes

Existen diversas clasificaciones de redes informáticas según su alcance y configuración:

- **Redes de Área Local (LAN):** Conectan dispositivos dentro de una ubicación limitada, como una oficina o un campus.
- **Redes de Área Extensa (WAN):** Interconectan dispositivos a través de áreas geográficas extensas utilizando infraestructuras públicas y privadas.
- **Redes Inalámbricas (WLAN):** Utilizan tecnologías como Wi-Fi para conectar dispositivos sin la necesidad de cables físicos.

- **Redes Metropolitanas (MAN):** Interconectan múltiples redes LAN dentro de una misma área metropolitana (Tanenbaum & Wetherall, 2020).

2.1.3. Seguridad en Redes Informáticas

La seguridad de las redes informáticas es crucial para mantener la integridad y la confidencialidad de los datos. Incluye medidas físicas y lógicas, como firewalls, cifrado de datos, autenticación de usuarios y auditorías de seguridad. (Li & Manic, 2021).

2.2. COMUNICACIÓN DE DATOS

La comunicación de datos es esencial para que los dispositivos y los sistemas se conecten para permitir el intercambio de información en tiempo real. Este marco teórico analiza los conceptos, modelos, protocolos y tecnologías clave de la comunicación de datos.

2.2.1. Modelos de Comunicación de Datos

- **Modelo OSI (Open Systems Interconnection):** Propuesto por la ISO (International Organization for Standardization), divide el proceso de comunicación en capas para facilitar el diseño, la implementación y el mantenimiento de redes de comunicación (Stallings, 2020).
- **Modelo TCP/IP:** Modelo de referencia ampliamente utilizado en Internet, define la arquitectura de protocolos que permite la comunicación efectiva entre dispositivos en redes IP (Tanenbaum & Wetherall, 2020).

2.2.2. Protocolos de Comunicación

Los protocolos son conjuntos de reglas y normativas que regulan la comunicación entre dispositivos. Algunos protocolos importantes incluyen:

- **TCP/IP:** Protocolo fundamental en Internet para la transmisión de datos en redes de área amplia (WAN) y locales (LAN).
- **HTTP/HTTPS:** Protocolos para la comunicación en la World Wide Web, utilizados para el acceso a sitios web y transferencia segura de datos.

2.2.3. Tecnologías Emergentes en Comunicación de Datos

- **5G y Futuras Generaciones:** La tecnología 5G promete velocidades de conexión más rápidas y menor latencia, lo que revolucionará la comunicación de datos móviles y habilitará nuevas aplicaciones como vehículos autónomos y realidad aumentada (Andrews et al., 2014).
- **Redes Definidas por Software (SDN):** SDN separa el plano de control de la red del plano de datos, permitiendo una gestión centralizada y dinámica de la red para mejorar la eficiencia y flexibilidad (Kreutz et al., 2015).

2.3. SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

La seguridad de la información es fundamental para proteger los activos digitales de las organizaciones y los usuarios contra amenazas como acceso no autorizado, pérdida de datos y ataques cibernéticos. Este marco teórico aborda conceptos básicos, métodos, tecnologías y buenas prácticas en seguridad de la información.

2.3.1. Principios Fundamentales de la Seguridad de la Información

- **Confidencialidad:** Garantiza que la información solo sea accesible por usuarios autorizados.
- **Integridad:** Asegura que la información sea precisa, completa y no se vea comprometida por modificaciones no autorizadas.
- **Disponibilidad:** Asegura que la información esté disponible y accesible cuando sea necesario para usuarios autorizados (Ríos, 2018).

2.3.2. Amenazas y Vulnerabilidades

Las amenazas a la seguridad de la información incluyen ataques como malware, Phishing, Ransomware e ingeniería social. Identificar y mitigar estas vulnerabilidades es crucial para proteger los activos digitales de una organización (Pérez, 2019).

2.3.3. Métodos y Tecnologías de Seguridad

- **Firewalls y Sistemas de Detección de Intrusos (IDS/IPS):** Protegen redes y sistemas contra accesos no autorizados y actividades maliciosas.
- **Cifrado de Datos:** Protege la confidencialidad de la información mediante algoritmos criptográficos.
- **Autenticación y Control de Acceso:** Verifica la identidad de usuarios y limita el acceso a recursos sensibles (Ríos & Pérez, 2020)

2.3.4. Desafíos y Tendencias Emergentes

- **Inteligencia Artificial en Seguridad:** Utilización de IA para detectar y responder automáticamente a amenazas cibernéticas.
- **Seguridad en la Nube (Cloud Security):** Protección de datos y aplicaciones en entornos de nube pública y privada (Ríos et al., 2022).

2.4. METODOLOGÍA TOP DOWN

La metodología "Top Down" es un enfoque estructurado y estratégico ampliamente utilizado en la implementación de proyectos tecnológicos complejos como la construcción y operación de Data Centers. Este método permite una planificación detallada desde una perspectiva global hasta niveles más específicos, asegurando que cada fase del proyecto esté alineada con los objetivos estratégicos de la organización.

2.4.1. Fases de la Metodología Top Dow

A. Definición de Objetivos Estratégicos:

Se establecen los objetivos generales del Data Center, como mejorar la eficiencia operativa, aumentar la seguridad y garantizar la disponibilidad del servicio (Kerzner & Kerzner, 2017).

B. Planificación General del Proyecto:

Se desarrolla un plan detallado que abarca todos los aspectos críticos del Data Center, incluyendo infraestructura física, seguridad, gestión de datos y continuidad del negocio (Cisco, 2018).

C. Diseño de Arquitectura del Data Center:

Se crea la arquitectura física y lógica del Data Center, considerando la distribución del espacio, diseño de la red, selección de equipos y sistemas de seguridad (Petersen, 2018).

D. Implementación por Fases:

Se ejecuta el proyecto en etapas planificadas, comenzando con la preparación del sitio, instalación de infraestructura básica, configuración de servidores y sistemas, y migración de datos (Velte et al., 2009).

E. Evaluación y Ajuste Continuo:

Se monitorea y evalúa el rendimiento del Data Center para realizar ajustes según sea necesario, asegurando que se cumplan los objetivos estratégicos y optimizando la eficiencia operativa (PMI, 2017).

2.4.2. Ventajas

- **Visión Estratégica y Coherencia:** Proporciona una visión global que asegura la alineación de cada fase con los objetivos estratégicos de la organización (Kerzner & Kerzner, 2017).
- **Gestión de Riesgos Mejorada:** Permite la identificación temprana de riesgos y la implementación de medidas preventivas y correctivas de manera oportuna (Cisco, 2018).
- **Eficiencia en la Implementación:** Facilita una implementación ordenada y estructurada, minimizando el riesgo de errores y asegurando la calidad del resultado final (Petersen, 2018).
- **Adaptabilidad y Flexibilidad:** Permite ajustes conforme avanza el proyecto, asegurando la capacidad de respuesta a cambios en el entorno o requisitos del negocio (Velte et al., 2009).

2.4.3. Desventajas

- **Rigidez en Casos de Cambio Radical:** Puede enfrentar desafíos cuando se requieren cambios significativos en la dirección estratégica o en los requisitos del proyecto (PMI, 2017).

- **Complejidad en la Gestión de Detalles:** Requiere una gestión cuidadosa de la transición de objetivos generales a tareas específicas y detalladas (Kerzner & Kerzner, 2017).
- **Costos y Recursos:** Puede requerir una inversión inicial considerable en planificación y recursos para establecer una base sólida antes de la implementación (Cisco, 2018).

2.5. DATA CENTER

Un Data Center es una instalación física donde se centralizan y gestionan los recursos informáticos y de red de una organización. Su función principal es alojar servidores, sistemas de almacenamiento y equipos de red para soportar operaciones críticas y servicios digitales (Alonso & Martínez, 2020).

2.5.1. Componentes de un Data Center

Los principales componentes de un Data Center incluyen:

- **Servidores:** Equipos que proporcionan servicios de cómputo, almacenamiento y aplicaciones.
- **Almacenamiento:** Sistemas para la retención de datos, como discos duros, unidades de estado sólido (SSD) y almacenamiento en red (NAS).
- **Redes:** Infraestructura de comunicación que interconecta servidores, almacenamiento y usuarios finales dentro y fuera del Data Center (Jiménez & Rodríguez, 2019).
- **Sistemas de Refrigeración:** Mantienen una temperatura adecuada para evitar el sobrecalentamiento de los equipos.
- **UPS:** Proveen energía eléctrica continua en caso de cortes o fluctuaciones.

2.5.2. Tipos de Data Centers

Existen diferentes clasificaciones de Data Centers según su tamaño, propósito y nivel de redundancia:

- **Data Centers Empresariales:** Operados por organizaciones para sus propias necesidades de TI.

- **Data Centers de Colocación:** Instalaciones que albergan servidores de múltiples clientes.
- **Data Centers en la Nube:** Infraestructuras de proveedores de servicios en la nube como Amazon Web Services (AWS) y Microsoft Azure (Alonso & Martínez, 2020).

2.5.3. Seguridad en los Data Centers

La seguridad en los Data Centers es crucial para proteger datos sensibles y asegurar la continuidad del negocio. Incluye medidas como control de acceso físico, cifrado de datos, detección de intrusiones y políticas de gestión de acceso basadas en roles (Li & Manic, 2021).

2.5.4. Diseño y Operación

El diseño de un Data Center debe considerar aspectos como la eficiencia energética, la escalabilidad, la seguridad física y lógica, así como la capacidad para soportar cargas de trabajo variadas y demandas de servicio fluctuantes. La gestión operativa incluye la monitorización continua de equipos y sistemas, mantenimiento preventivo, y planes de recuperación ante desastres (Nelson, 2020).

2.6. ESTÁNDARES DE DATA CENTER

2.6.1. ANSI/TIA/EIA-942: ESTÁNDAR DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA CENTROS DE DATOS

El estándar ANSI/TIA/EIA-942 especifica los requisitos para el centro de datos y la infraestructura de telecomunicaciones, incluidos los centros de datos empresariales de un solo inquilino y los centros de datos de alojamiento de Internet de múltiples inquilinos. El mismo proporciona especificaciones para centros de datos muy pequeños a centros de datos que ocupan múltiples pisos o salas de edificios (Telecommunications Industry Association. 2012c).

2.6.1.1. Subsistemas de la Infraestructura de un Centro de Datos

Los subsistemas que dan soporte a la infraestructura de un Centro de Datos son:

✓ Telecomunicaciones

Este subsistema cubre los siguientes ítems (Telecommunications Industry Association, 2012c)

- Cableado de racks
- Accesos redundantes
- Cuarto de entrada
- Área de distribución
- Backbone
- Cableado Horizontal
- Elementos activos
- Alimentación redundante
- Patch panels
- Patch cords

✓ Arquitectura

Este subsistema cubre los siguientes ítems (Telecommunications Industry Association, 2012c):

- Selección del sitio
- Tipo de construcción
- Protección ignífuga
- Requerimientos NFPA 75
- Barrera de vapor
- Techos y pisos
- Área de oficinas
- NOC
- Sala de UPS y baterías
- Sala de generador
- Control de acceso
- CCTV

✓ Sistema Eléctrico

Este subsistema cubre los siguientes ítems (Telecommunications Industry Association, 2012c):

- Cantidad de accesos
 - Puntos únicos de falla
 - Cargas críticas
 - Redundancia de UPS
 - Topología de UPS
 - PDU's
 - Puesta a tierra
 - EPO (Emergency Power Off)
 - Baterías
 - Monitoreo
 - Generadores
 - Transfer switch
- ✓ Sistema Mecánico
- Este subsistema cubre los siguientes ítems (Telecommunications Industry Association, 2012c):
- Sistemas de climatización
 - Presión positiva
 - Cañerías y drenajes
 - Chillers
 - CRAC's y condensadores
 - Control de HVAC
 - Detección de incendio redundantes
 - Sprinklers
 - Extinción por agente y baterías limpio (NFPA 2001)
 - Detección por aspiración (ASD)
 - Detección de líquidos.

2.6.1.2. Niveles de Redundancia (TIER)

Los cuatro niveles de TIER que plantea el estándar se corresponden con cuatro niveles de disponibilidad, teniendo que a mayor número de TIER mayor disponibilidad, lo que implica también mayores costos constructivos. Para Santos et al. (2019) las aplicaciones que requieren una mayor disponibilidad, se recomienda aumentar el nivel del centro de datos

siguiendo la norma TIA-942, en lugar de añadir únicamente servidores redundantes. A continuación, se define cada uno de los niveles:

✓ **TIER I: Data Center Básico**

Un Data Center de nivel I proporciona una infraestructura para apoyar la tecnología de la información más allá de las horas de oficina (Chi et al., 2015). Un Data Center TIER I puede ser susceptible a interrupciones tanto planeadas como no planeadas. 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.

✓ **TIER II: Componentes Redundantes**

Un Data Center de nivel II incorpora componentes críticos de alimentación y refrigeración redundantes, pero con una única infraestructura de distribución de energía (Chi et al., 2015). Esta infraestructura soporta las actividades de mantenimiento planificadas sin interrumpir el servicio, reduciendo como resultado el tiempo de inactividad del sistema (Los Data Centers con componentes redundantes son ligeramente menos susceptibles a interrupciones, tanto planeadas como las no planeadas. Estos Data Centers cuentan con piso falso, UPS y generadores eléctricos, pero están conectados a una sola línea de distribución eléctrica (Telecommunications Industry Association, 2012c).

✓ **TIER III: Mantenimiento Concurrente**

Un Data Center de nivel III no requiere paradas para la sustitución o el mantenimiento de los equipos. La configuración de nivel III tiene en cuenta la disposición de nivel II, incluyendo una ruta de alimentación independiente redundante (Chi et al., 2015).

✓ **TIER IV: Tolerante a Fallas**

Un Data Center de nivel IV adopta la infraestructura del nivel III añadiendo un mecanismo de tolerancia a fallos, en el que hay sistemas independientes (eléctricos y de refrigeración) (Chi et al., 2015). 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 aun ante un evento crítico no planeado.

2.6.2. ANSI/TIA/EIA-606: ESTÁNDAR DE ADMINISTRACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES DE EDIFICIOS COMERCIALES

El estándar ANSI/TIA-606 especifica los sistemas de administración para la infraestructura de telecomunicaciones dentro de los edificios (incluyendo locales comerciales, industriales, residenciales y de centros de datos) y entre edificios. Esta infraestructura puede variar en tamaño, desde un edificio que requiere un único espacio de telecomunicaciones (TS) y elementos asociados, hasta muchos TS y elementos asociados en múltiples ubicaciones de campus.

2.6.2.1. Clases de Administración

En este estándar se especifican cuatro clases de administración para acomodar los diversos grados de complejidad presentes en la infraestructura de telecomunicaciones. Abarca las especificaciones para cada clase incluyen los requisitos para los identificadores, registros y etiquetado. Asimismo, se reconoce como un sistema de administración proporcionará un método para encontrar el registro asociado a un identificador específico (Telecommunications Industry Association, 2012b).

A continuación, se resume que elementos se identifican por cada clase de administración:

Tabla 5*Elementos se identifican por cada clase de administración*

Identificador	Descripción del Identificador	Clase de Administración			
		1	2	3	4
fs	Espacio de Telecomunicaciones	x	x	x	x
fs.xy	Gabinete, rack, armario y segmento de pared	x	x	x	x
fs.xy-r1	Patch panel o del bloque de terminales	x	x	x	x
fs.xy-r1:P	Puerto del patch panel y del bloque de terminales	x	x	x	x
f1s1.x1y1-r1:P1/f2s2.x2y2-r2:P2	Enlace del subsistema de cableado 1 (horizontal)	x	x	x	x
o					
fs-an					
fs-TMGB	Barra de puesta a tierra principal de telecomunicaciones (TMGB)	x	x	x	x
fs-TGB[i]	Barra de puesta a tierra de telecomunicaciones	x	x	x	x
f1s1.x1y1-r1:P1[-P2] / f2s2.x2y2-r2:P3[-P4]	Cableado de backbone para subsistema de cableado 2 y 3 del edificio		x	x	x
f1s1.x1y1-r1:P1 / f2s2.x2y2-r2:P2	Grupos de pares para los subsistemas de cableado de edificios 2 y 3		x	x	x
[[c1-]b1-][f1]s1 / [[c2-]b2-][f2]s2 = U(n[(d)])					
= F[m]	Ubicación de cortafuegos		x	x	x
o					
f-FSLn(h)					
c-b o b	Edificio			x	x
c1-b1-f1s2.x1y1-r1:P1[-P2] / c2-b2-f2s2.x2y2-r2:P3[-P4]	Cables inter edificios			x	x
c	Campus o sitio				x

Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2012b).**✓ ADMINISTRACIÓN DE CLASE 1**

La clase 1 aborda las necesidades de la administración cuando solo se administra solo un cuarto de equipos (ER). Este ER es el único espacio de telecomunicaciones (TS) administrado. No se administran los TR, el cableado del subsistema de cableado 2 o 3 (backbone) ni el cableado

externo de la planta (Telecommunications Industry Association, 2012b).

✓ **ADMINISTRACIÓN DE CLASE 2**

La administración de clase 2 aborda la infraestructura con uno o más espacios de telecomunicaciones (TS) en un solo edificio (Telecommunications Industry Association, 2012b).

✓ **ADMINISTRACIÓN DE CLASE 3**

La administración de clase 3 aborda la infraestructura con múltiples edificios en un solo sitio (Telecommunications Industry Association, 2012b).

✓ **ADMINISTRACIÓN DE CLASE 4**

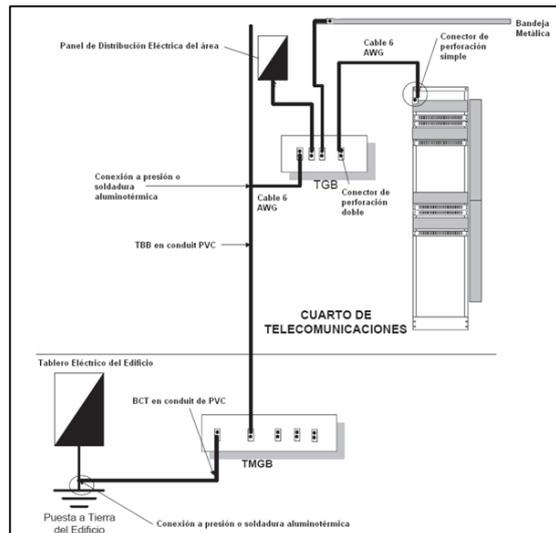
La administración de clase 4 aborda la infraestructura con múltiples sitios o campus (Telecommunications Industry Association, 2012b).

2.6.3. ANSI/TIA/EIA-607: ESTÁNDAR DE REQUERIMIENTOS DE PUESTA A TIERRA Y PUENTEADO DE TELECOMUNICACIONES DE EDIFICIOS COMERCIALES

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 (Telecommunications Industry Association, 2011).

Figura 3

Ejemplo de esquema bajo ANSI/TIA/EIA-607



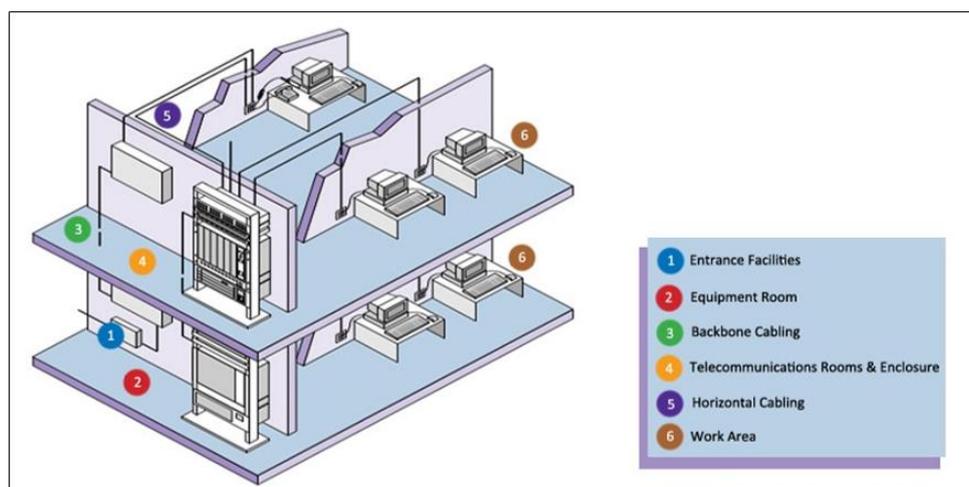
Nota. Fuente: Alvarado (2011)

2.6.4. ANSI/TIA/EIA-568: ESTÁNDAR DE CABLEADO PARA TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES

Esta norma especifica los requisitos para el cableado de telecomunicaciones dentro de un edificio comercial y entre edificios comerciales en un entorno de campus. Además, describe la topología de cableado, enumera los requisitos de cableado, establece distancias de cableado, configuraciones de salida/conector de telecomunicaciones (Telecommunications Industry Association, 2001). El estándar ANSI/TIA/EIA-568 tiene la ventaja permite comparar la cantidad, el valor o el rendimiento del trabajo similares (Juliansyah et al., 2019).

Figura 4

Ejemplo de esquema bajo ANSI/TIA/EIA-568



Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2001)

2.6.4.1. Cableado Horizontal

El cableado horizontal es la parte del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende desde la salida / conector de telecomunicaciones del área de trabajo hasta la conexión cruzada horizontal en la sala de telecomunicaciones. El cableado horizontal incluye cables horizontales, telecomunicaciones tomacorrientes/conectores en el área de trabajo, terminaciones mecánicas y cables de conexión o puentes ubicados en la sala de telecomunicaciones, y pueden incluir conjuntos de tomacorrientes de telecomunicaciones para múltiples usuarios y puntos de consolidación. (Telecommunications Industry Association, 2001).

2.6.4.2. Cableado Vertical

El cableado vertical, también conocido como cableado backbone, es aquel que tiene el propósito de brindar interconexiones entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipo y cuartos de telecomunicaciones. La interconexión se realiza con topología estrella ya que cada cuarto de telecomunicaciones se debe enlazar con el cuarto de equipos. (Telecommunications Industry Association, 2001).

A continuación, en la tabla 5, se detallan los medios que se reconocen para el cableado vertical y sus distancias:

Tabla 6*Medios para el cableado vertical y distancias*

Medio	Aplicación	Distancia
100 Ω UTP o STP	Datos	90 m.
100 Ω UTP o STP	Voz	800 m
Fibra Monomodo 8.3/125 μm	Datos	3000 m.
Fibra Multimodo 62.5/125 μm	Datos	2000 m.

Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2001)

2.6.4.3. Área de Trabajo

Los componentes del área de trabajo se extienden desde el extremo del conector/salida de telecomunicaciones del sistema de cableado al equipo de la estación de trabajo. El equipo de la estación de trabajo puede ser cualquiera de varios dispositivos que incluyen, entre otros, teléfonos, terminales de datos y computadoras (Telecommunications Industry Association, 2001).

2.6.4.4. Cuarto de Telecomunicaciones

La principal finalidad del cuarto de telecomunicaciones es la distribución del cableado horizontal y se le considera generalmente como un espacio que atiende un piso individual del edificio. Conocido anteriormente como cuarto de la vertical, clóset de telecomunicaciones o cuarto satélite, el cuarto de telecomunicaciones se usa para conectar el cableado horizontal con el cableado de backbone y con equipo de telecomunicaciones. Un cuarto de telecomunicaciones también puede contener la conexión cruzada intermedia o la conexión cruzada principal para diferentes partes del sistema de cableado de la red troncal.

2.6.4.5. Cuarto de Equipos

Es el lugar donde se ubican los principales equipos de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, switches, routers y equipos de cómputo como servidores de datos video.

Además, éstos incluyen uno o varias áreas de trabajo para personal especial encargado de estos equipos. Se puede decir entonces que los ambientes de equipo se consideran distintos de los ambientes de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y complejidad del equipo que contienen (Telecommunications Industry Association, 2001)

2.6.4.6. Entrada de Servicios

La entrada de servicios (EF) consta de cables, hardware de conexión, dispositivos de protección y otros equipos que se conectan al cableado del proveedor de acceso (AP). Estos componentes se pueden usar para proveedores de acceso regulados (por ejemplo, compañías telefónicas locales), servicios locales de clientes de redes privadas, o ambos (Telecommunications Industry Association, 2001)

2.6.5. ANSI/TIA/EIA-569: ESTÁNDAR DE RUTAS Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES

Este estándar provee especificaciones para el diseño de las instalaciones y la infraestructura edilicia necesaria para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Este estándar tiene en cuenta tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios (Joskowicz, 2013)

2.6.5.1. Instalaciones de Entrada

Se define como el lugar en el que ingresan los servicios de telecomunicaciones al edificio y/o dónde llegan las canalizaciones de interconexión con otros edificios de la misma corporación (por ejemplo, si se trata de un “campus”). Las “instalaciones de entrada” pueden contener dispositivos de interfaz con las redes públicas prestadoras de servicios de telecomunicaciones, y también equipos de telecomunicaciones. Estas interfaces pueden incluir borneras y equipos activos. (Telecommunications Industry Association, 2012a).

2.6.5.2. Cuarto de Equipos

Se define como el espacio dónde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio. Los equipos de esta sala pueden incluir centrales telefónicas (PBX), equipos informáticos (servidores), Centrales de video, etc. Sólo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones.

2.6.5.3. Canalización Vertical o de Backbone

Se distinguen dos tipos de canalizaciones de “back-bone”: Canalizaciones externas, entre edificios y canalizaciones internas al edificio.

□ Canalizaciones externas entre edificios

Las canalizaciones externas entre edificios son necesarias para interconectar “Instalaciones de Entrada” de varios edificios de una misma corporación, en ambientes del tipo “campus”. La recomendación ANSI/TIA/EIA-569 admite, para estos casos, cuatro tipos de canalizaciones: Subterráneas, directamente enterradas, aéreas, y en túneles (Telecommunications Industry Association, 2012a).

□ Canalizaciones internas

Las canalizaciones internas de “backbone”, generalmente llamadas “montantes” son las que vinculan las “instalaciones de entrada” con la “sala de equipos”, y la “sala de equipos” con las “salas de telecomunicaciones”. Estas canalizaciones pueden ser ductos, bandejas, escalerillas portacables, etc. Es muy importante que estas canalizaciones tengan los elementos “cortafuegos” de acuerdo a las normas corporativas y/o legales. Las canalizaciones “montantes” pueden ser físicamente verticales u horizontales (Telecommunications Industry Association, 2012a).

2.6.5.4. Cuarto de Telecomunicaciones

Las salas de telecomunicaciones (anteriormente “armarios de telecomunicaciones”) se definen como los espacios que actúan como punto de transición entre las “montantes” verticales (back bone) y las canalizaciones de distribución horizontal. Estas salas generalmente contienen puntos de terminación e interconexión de cableado, equipamiento

de control y equipamiento de telecomunicaciones (típicamente equipos “activos” de datos, como por ejemplo switches).

Tabla 7

Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones

Área utilizable	Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones
500 m ²	3 m x 2.2 m
800 m ²	3 m x 2.8 m
1.000 m ²	3 m x 3.4 m

Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2012a)

2.6.5.5. Canalizaciones Horizontales

Las “canalizaciones horizontales” son aquellas que vinculan las salas de telecomunicaciones con las “áreas de trabajo”. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4 pares, el cable STP y la fibra óptica (Telecommunications Industry Association, 2012a).

□ Secciones de las Canalizaciones

Las secciones de las canalizaciones horizontales dependen de la cantidad de cables que deben alojar y del diámetro externo de los mismos. En el diseño se debe recordar que cada área de trabajo debe disponer por lo menos de dos cables UTP (típicamente de diámetro entre 4.5 y 5.5 mm). Asimismo, se debe tener en cuenta el crecimiento futuro, dejando espacio en las canalizaciones para cables adicionales. En la tabla 8 se pueden calcular las secciones de canalizaciones necesarias en función de la cantidad de cables y su diámetro, para un factor de llenado estándar. Las celdas de fondo blanco indican la cantidad de cables (Telecommunications Industry Association, 2012a)

Tabla 8*Diámetros del cable (mm)*

Diámetro interno de la canalización (mm)	Diámetro externo del cable (mm)					
	Denominación del ducto (pulgadas)	3,3	4,6	5,6	6,1	7,4
15,8	1/2	1	1	0	0	0
20,9	3/4	6	5	4	3	2
26,6	1	8	8	7	6	3
35,1	1 1/4	16	14	12	10	6
40,9	1 1/2	20	18	16	15	7
52,5	2	30	26	22	20	14
62,7	2 1/2	45	40	36	30	17
77,9	3	70	60	50	40	20

Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2012a)

□ **Distancias a Cables de Energía**

Las canalizaciones para los cables de telecomunicaciones deben estar adecuadamente distanciadas de las canalizaciones para los cables de energía. Las distancias mínimas se indican en la tabla 9. Las celdas en fondo blanco indican la separación mínima (Telecommunications Industry Association, 2012a).

Tabla 9*Distancias mínimas para cables de energía*

	< 2 KVA	2 - 5 KVA	> 5 KVA
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	127 mm	305 mm	610 mm
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterradas	64 mm	152 mm	305 mm
Líneas de potencia en canalizaciones metálicas aterradas próximas a canalizaciones metálicas aterradas	---	76 mm	152 mm

Nota. Fuente: Telecommunications Industry Association (2012a)

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

La metodología Top-Down permite comenzar con una visión estratégica clara desde el nivel más alto de la organización. Esto implica entender los objetivos y requisitos globales del negocio y luego desglosar estos requisitos en componentes técnicos específicos para el Data Center.

Esto ayuda a evitar la sobreinversión en áreas menos críticas y a asignar recursos de manera más efectiva, optimizando así el presupuesto global del proyecto.

Una metodología Top-Down facilita la evaluación y la integración de tecnologías emergentes y tendencias del sector en el diseño del Data Center. Esto permite a la organización mantenerse a la vanguardia de la innovación y adoptar soluciones que mejoren la eficiencia operativa y reduzcan el impacto ambiental.

3.1. FASE I: ANALIZAR REQUERIMIENTOS

3.1.1. Análisis de los Objetivos y Limitaciones de la Organización

A. DATOS DE LA EMPRESA

- Razón Social: Distribuidora Jandy SAC
- RUC: 20516872307
- Giro de Negocio: Otros Tipos de Venta Al por Menor
- Fecha de Creación: 18 de Setiembre 2007
- Domicilio Fiscal: PJ. Santa Rosa N° 256

Distribuidora JANDY, con la finalidad de mejorar el almacenamiento y consulta de información de sus representantes de ventas que a través del aplicativo utilizando el programa REX en sus equipos de toma pedidos, donde figuran los productos registrados en el software para distribución, clasificados en las siguientes categorías: cigarrillos, bebidas, licores, productos alimenticios y golosinas.

Teniendo en cuenta que los pedidos se realizan de manera simultánea por los representantes de ventas que son un total de 33 colaboradores que laboran solo en la ciudad de lima, con inicio de actividades 08:00

horas hasta las 16:00 horas. A las 17:00 horas se descargan los pedidos por el área de sistemas que son almacenados en el servidor principal. Actualmente cuenta con un Data Center que ha ido creciendo con el tiempo pero que no tiene un espacio ni las condiciones necesarias para albergar los equipos de comunicaciones y TI.

B. Objetivos de la Organización

- Evitar el retorno de mercadería por entregas tardías y/o fallidas.
- Aumentar la rentabilidad de la empresa.
- Realizar los productos a los clientes de manera oportuna.

C. Limitaciones de la Organización

- Área de Sistemas con presupuesto reducido.
- Pérdida de información con respecto a los pedidos.
- Mal uso de la tecnología por parte del personal que interactúa con él.

3.1.2. Análisis de los Objetivos y Limitaciones Técnicas

Distribuidora JANDY SAC, presenta un análisis de los objetivos y limitaciones técnicas.

➤ Escalabilidad

Con el crecimiento exponencial de ventas, por consiguiente, de pedidos a través de aplicativos móviles es importante mantener el crecimiento en los equipos de almacenamiento y procesamiento centralizado.

➤ Disponibilidad

La infraestructura física que involucra el almacenamiento y procesamiento centralizado de las operaciones diarias deberá estar disponible 24x7 para la atención de los clientes y procesar los pedidos y despachos de manera constante.

➤ Seguridad

La seguridad de la red es importante, para ello la implementación de Firewall perimetral e Interno, que actúa como una barrera entre una red privada interna y redes externas no confiables, como internet. El principal objetivo es proteger los activos de la red al controlar el tráfico entrante y saliente según las reglas establecidas.

➤ **Facilidad de Uso**

Los usuarios que hacen uso del aplicativo móvil para los toma-pedidos, tendrán facilidades de uso; debido a que va a mejorar los sistemas de almacenamiento y procesamiento, así también como la red LAN utilizando cableado estructurado categoría 6A, permitirá una conexión eficiente y descarga de los pedidos de manera eficiente, por consiguiente el área de despachos y facturación tendrán mejores tiempos de respuesta en la atención y carga de despacho de las unidades de transporte con sus respectivos colaboradores.

3.1.3. Restricciones de Arquitectura y del Área de Sistemas

El área de Sistemas que se muestra en la Figura 5, cuenta con las siguientes dimensiones: 4.20mts x 4.45mts en el cual solo tenemos un solo gabinete de comunicaciones de pared (GC-01) que cuenta con los siguientes elementos:

Tabla 10

Listado de Equipos en Gabinete de Comunicaciones

Nº	EQUIPOS	CANTIDAD
1	Servidor HP ML110 G6 Quad Xeon X3430 2.4GHz 2GB 500GB NHP SATA Torre	1
2	Switch D-link DGS-1510-28x -Switch Administrable De 24 Puertos	4
3	Modem de Telefónica 8Mbps	1
4	Modem Optical 20Mbps	1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Con la distribución y equipamiento actual en GC-01, tiene problemas de latencia en la red, así como procesamiento de la información; debido al equipamiento en mención que presenta limitaciones en las características técnicas de los mismos.

Además de los problemas de climatización, respaldo de energía, cableado estructurado en categoría 5E, y los controles de seguridad físicos (controles de accesos) y lógicos (firewall). Por lo tanto, el crecimiento desordenado,

ha ocasionado que las soluciones tecnológicas no se adecuen a la realidad de Distribuidora JANDY SAC.

Tabla 11

Listado de Equipos de Cómputo

N°	EQUIPOS DE COMPUTO	CANTIDAD
1	CPU Dell OptiPlex 3070 i5 16Gb 256Gb (Jefe de Sistemas-facturación).	2
2	Impresora Matricial EPSON LX-350 (Facturación).	2
3	PC HP ProDesk 400 G7 SFF, i5-10500, 8GB, SSD 512GB, W10Pro (Administrativo).	17
4	Apple MacBook Pro 2020 13.3' Intel core i5 2.0GHz 16GB RAM 512GB SSD. (Gerencia),	3
5	Impresora Multifuncional EPSON L6270	6

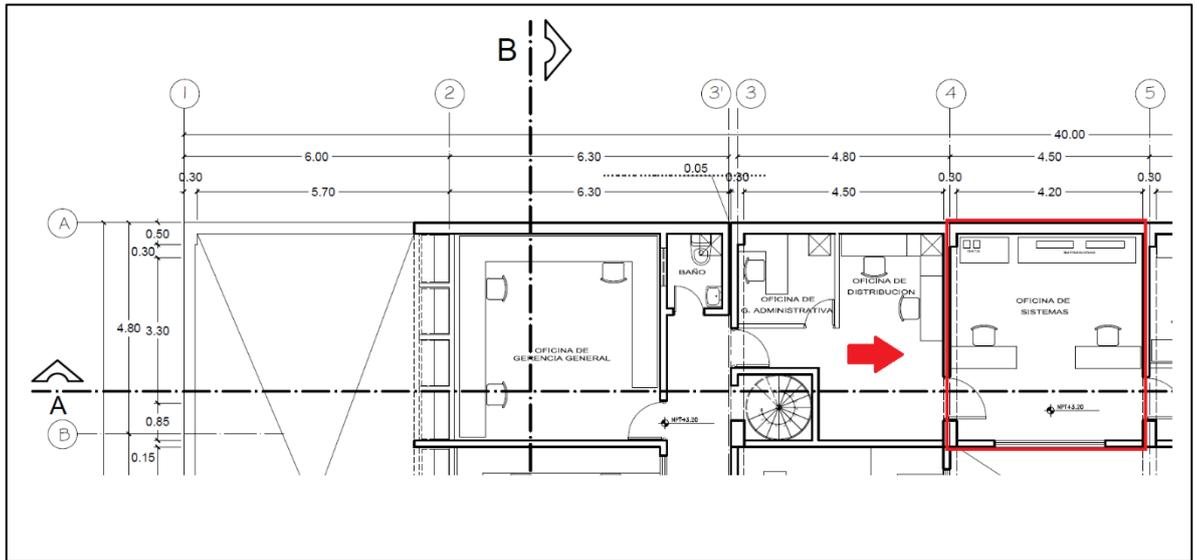
Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2. FASE II: DESARROLLAR DISEÑO LÓGICO

El Centro de datos formaba parte de la Oficina de Sistemas, como se muestra en la siguiente imagen, que se encuentra marcado en color rojo. Es decir, los equipos se encontraban albergados en muebles y existía un gabinete de comunicaciones de pared donde se ubicaban los equipos de comunicaciones.

Figura 5

Centro de Datos en área de Sistemas.



Nota. Fuente: Local Industrial, Distribuidora Jandy, Arquitectura A-02 (Setiembre, 2014)

3.2.1. Sistema de Infraestructura Física

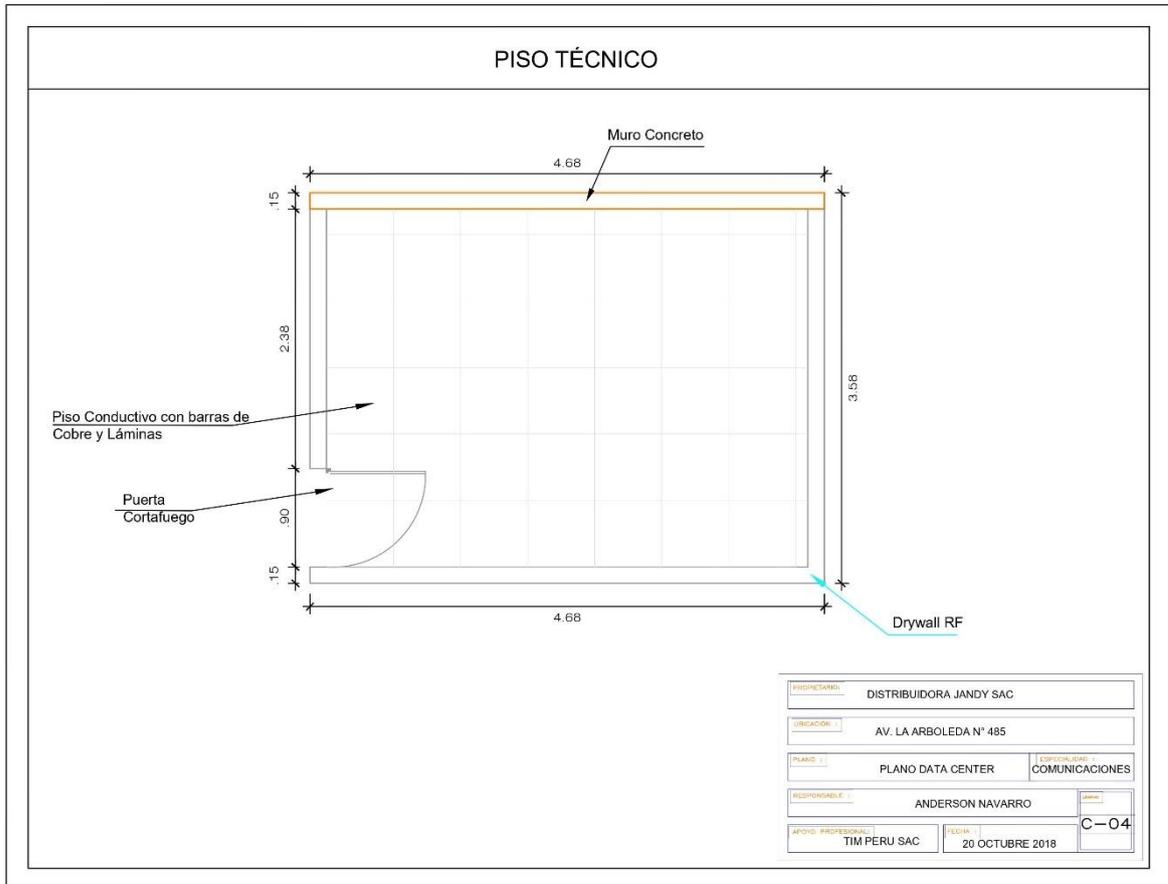
3.2.1.1. Arquitectura

Para el ambiente designado como Data Center, ubicado en el 2do Piso del Edificio, se deberá tomar un ambiente hermético para una adecuada protección al Data Center del ingreso a polvo, intercambio de calor y sobre todo un adecuado funcionamiento del sistema de climatización.

Se deberá considerar ampliar el ambiente existente como Área de Sistemas, utilizando drywall, puerta cortafuego de una hoja, colocar un sistema de piso técnico a la altura adecuada para el correcto flujo de aire para el sistema de climatización, así mismo se deberá colocar cielo raso, cambio de luminarias por tipo LED.

Figura 6

Centro de Datos



Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.2. Pintura Retardante al Fuego

A. Aplicación:

El centro de datos requiere una aplicación de pintura retardante al fuego con respecto a paredes y techo (previamente nivelado y sellado). En caso de drywall se deberá aplicar en las dos caras de tabiquería.

B. Características Técnicas:

- Aspecto: Líquido denso
- Regularización: NCH935/1, EN 13381-8, ASTM E-84.
- Clasificación de reacción al fuego: B s1 d0
- Condiciones de aplicación: Temperatura 10°C mínimo; 30°C máximo.
- Resistente altas temperaturas de hasta 120 minutos.

3.2.1.3. PISO TÉCNICO

A. Aplicación:

Se deberá suministrar e instalar un promedio de 17m² de baldosas para piso técnico con salida para conexión a tierra que serán direccionados a un pozo a tierra el cual no deberá tener un valor mayor a 5 Ohmios.

B. Características Técnicas:

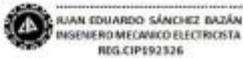
- Baldosa de piso técnico HPL 60x60 cms.
- Incluye pedestales.
- Debe contar con estructura compuesta por travesaños y pedestales metálicos.
- El piso debe estar aterrado.
- Resistencia mínima de 2000kg/m².

Figura 7

Prueba de Resistividad SPAT

	
CLIENTE :	DISTRIBUIDORA JANDY
DIRECCION:	AV. ARBOLEDA NRO 485 URB. SANTA RAQUEL LIMA
FECHA:	13 DE JULIO 2022
PROTOCOLO:	MEDICION DE PUESTA A TIERRA
CERTIFICADO PAT	
NORMA TECNICA:	CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SECCION 080 PAG . 33 ARTICULO 080-712-RESISTENCIA DE ELECTRODOS
EQUIPO USADO	TELUROMETRO DIGITAL
MARCA	KYORITSU
MODELO	4105A
SERIE	W8086003
LECTURA 1	RANGO DE PRUEBA 200-2000 OHMS
LECTURA 2	RANGO DE PRUEBA 20-200 OHMS
LECTURA 3	RANGO DE PRUEBA 0-20 OHMS (UTILIZADO)
TIPO DE PUESTA A TIERRA	VERTICAL CONVENCIONAL , ELECTRODO-BARRA DE COBRE TERMINAL DE SUGECION EN BARRA - BORNERA DE COBRE
CAJA DE REGISTRO	POLIPROPILENO PESADO 8"
CABLE ENLACE	10 MM
VALOR MEDIDO	4.66 OHMIOS



Nota. Fuente: Elaboración propia.

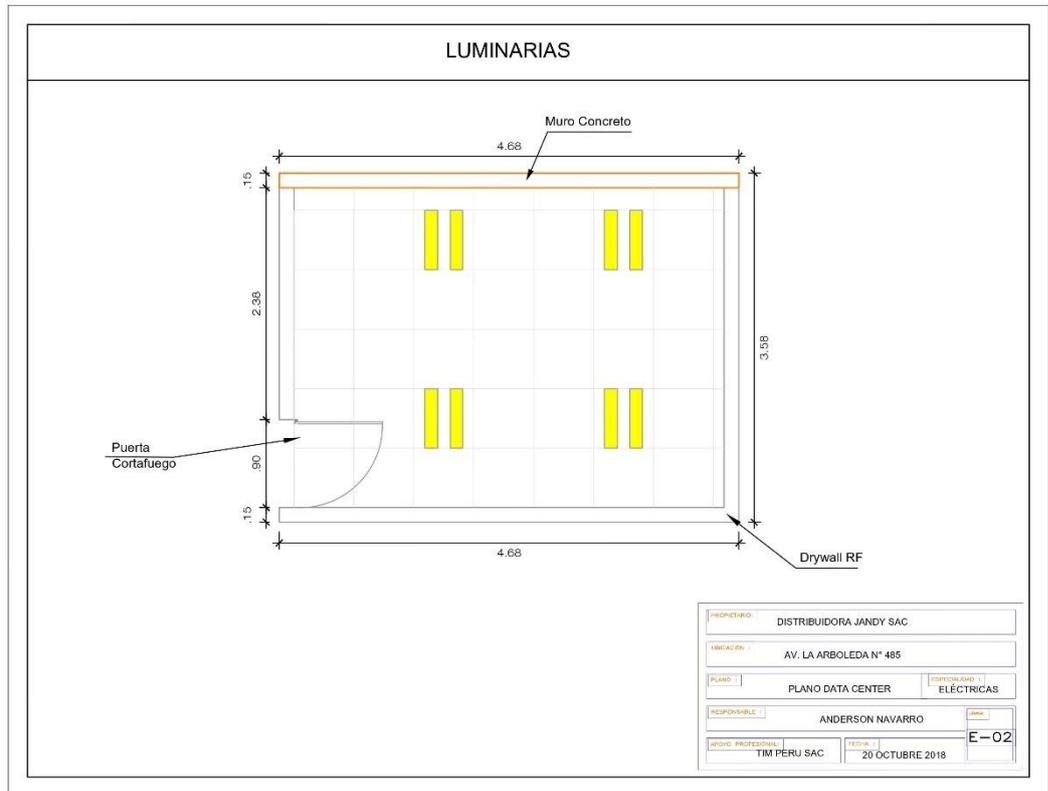
3.2.1.4. Cielo Raso, Luminarias y Puerta Cortafuego.

A. Aplicación:

El centro de datos requiere instalación de luminarias tipo rejillas las cuales serán instalados posterior a las instalaciones del cielo raso, que será instalado según la distribución que indica el plano en referencia E-02-LUMINARIAS.

Figura 8

Distribución de Luminarias y Cielo Raso



Nota. Fuente: Elaboración propia.

B. Características Técnicas Cielo Raso:

- Material: Fibra mineral.
- Acabado de la superficie: Pintura látex aplicada en fábrica.
- Resistencia al fuego: característica de combustión de la superficie según ASTM E84 y CAN/ULC S102.
- Tipo III, Forma 2, Patrón CE.

C. Características Técnicas Luminarias:

- Potencia de lámparas: 14W.
- Temperatura de color: 840 blanco neutro.
- Tensión: 220-240V.
- Protección frente a choque mecánico: IK02.

D. Características Técnicas Puerta Cortafuego:

- CFU Hojas de metal certif p/ptas vanos 1.0x2.10mt wh-3hrs RF hojas de puerta
- CFU bisagra acero inoxidable 4.5"x4.0" ANSI 156.1
- CFU pernos de expansión de acero inoxidable para muros de concreto
- CFU astragal para puerta corta fuego doble
- CFU manija p/barra antipánico mod 304 acero inoxidable c/3llaves UL-ANS
- CFU cierra puertas oubao 604 p/pta 1200mm -80kg ul-ansi1-3hrs
- CFU barra antipánico crem de acero inoxidable strong ul560s 1000mm - UL-A

3.2.1.5. Sistema de Canalización

A. Aplicación:

Los centros de datos albergan cables eléctricos y de datos, es por ello que en este caso se utilizará bandejas de datos y eléctricas; las cuales se encontrarán distribuidas e instaladas en el techo y se encontrarán separadas a una distancia de 0.30 m con la finalidad de evitar interferencias entre el cableado de cobre Cat.6A F/UTP.

Además, para la distribución se utilizarán accesorios EMT tales como Tuberías EMT de medidas 1", 1 ½", 2" y sus respectivos accesorios complementarios; y cajas de pase necesarios para la correcta instalación.

B. Características Técnicas Tubería EMT:

- Tubo Conduit rígido semipesado fabricado en acero.
- Pruebas de abocardado: según norma NTC-103.
- Pruebas de espesor de capa: según norma UL 797.
- Tubos de 3 metros de longitud.

C. Características Técnicas Bandeja metálica de varillas Electrosoldadas:

- Bandejas tipo: rejilla.
- Parámetros exigidos por la norma VE-1 y las recomendaciones NFPA-70.
- Cada 2.1 Mts. de recorrido de bandeja se instalará un conector puesta a tierra.
- Se utilizará cinta velcro para el ordenamiento de cables de datos y cintillos de sujeción de acuerdo con las medidas para el ordenamiento de cables eléctricos.
- Certificación UL.

3.2.2. Sistema de Conectividad y Seguridad Informática

Distribuidora JANDY, necesita una red usando una topología estrella jerárquica que estará compuesta por medios de transmisión, así como los equipos de red que van a interconectar los equipos de procesamiento y almacenamiento de datos, así como los diversos que trabajan con la tecnología IP, tales como Control de Acceso, Video Vigilancia y otros.

A. Topología de desarrollo:

Los equipos que conforman el sistema de conectividad dentro de la Distribuidora JANDY, estarán basados para su comunicación en:

1. Ethernet a nivel de capa física y la de enlace, y en el protocolo internet (IP) a nivel de capa de red.
2. Estándar IEEE 802.1Q, para implementación de redes virtuales (VPN).
3. Estándar IEEE 802.1p, para calidad de servicio (QoS).
4. Protocolo RIP, para el enrutamiento sobre IPv4 e IPv6, en sus versiones: RIPv1, RIPv2 y RIPng.
5. Protocolo IGMP, para multidifusión, en sus versiones: IGMPv1, IGMPv2 y IGMPv3.
6. Soporte nativo para IPv6.
7. Estándar 802.3.bt (tipos 3 y 4) para PoE (Power Over Ethernet).

B. Aplicación:

El Data Center de la Distribuidora JANDY; va a utilizar un equipamiento de telecomunicaciones, en donde permita gestionar toda la comunicación de voz, video y datos a través de la red de cableado estructurado. Asegurando la red en todas las aplicaciones y sistemas, esto incluirá la protección contra el acceso no autorizado, los virus, los programas malignos y cualquier otra amenaza que suponga un riesgo para las solicitudes y transferencia de información. La conectividad al equipamiento del centro de datos será por switches Core.

Las velocidades de transmisión serán:

- Nivel del centro de datos a 10 Gbps.
- Nivel de borde a 1 Gbps con el nivel de distribución LAN y a 1 Gbps con las áreas de trabajo.

La seguridad informática tendrá dos niveles:

- Los primeros cortafuegos (Firewall), cubrirá el acceso de la red de la Distribuidora JANDY.
- Los segundos cortafuegos (Firewall), cubrirá el acceso de red del Data Center.

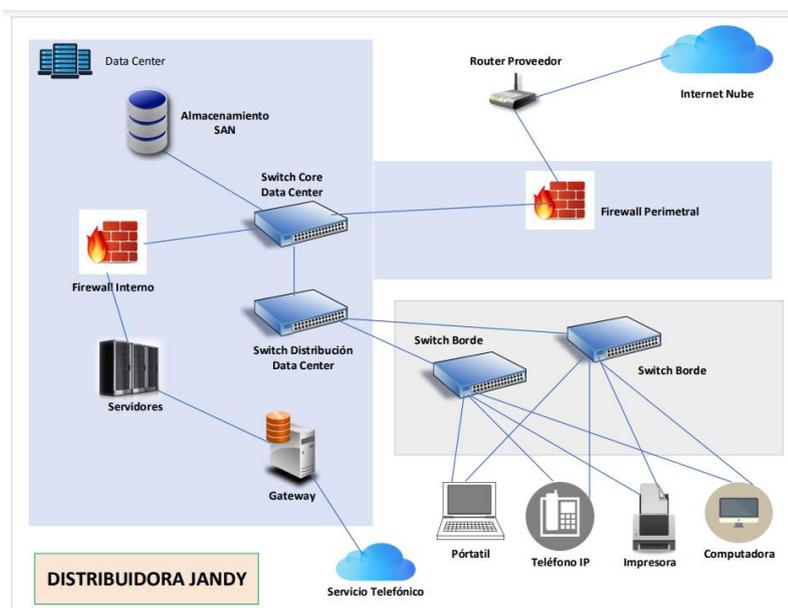
Tabla 12

Identificación de VLANs

IDENTIFICACIÓN VLAN	DESCRIPCIÓN	RANGO IP
000	Administración	192.168.0.X/23
002	Networking	192.168.2.X/23
003	Servidores	192.168.3.X/23
004	SAN	192.168.6.X/23
010	Usuarios	192.168.10.X/23
020	Telefonía IP	192.168.20.X/23
030	Video Vigilancia	192.168.30.X/24
040	Control de Acceso	192.168.40.X/24

Figura 9

Topología de Red, Almacenamiento y Procesamiento Centralizado de Datos



Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.1. Firewall Perimetral

Distribuidora JANDY SAC cuenta con un nivel de seguridad robusto para proteger su red interna mediante un Firewall Perimetral. En esta configuración, el firewall perimetral opera en modo de Traducción de Direcciones de Red (NAT), lo que significa que todos los dispositivos que buscan acceder a Internet desde la red interna deben primero pasar por los filtros de seguridad y cumplir con las políticas establecidas en el firewall. Cada segmento de red o VLAN configurado en la infraestructura está asociado a un conjunto específico de políticas de seguridad en el firewall, lo que permite un control detallado del tráfico que atraviesa el firewall.

Además del Firewall Perimetral, se ha implementado un Firewall Interno ubicado entre el sistema de procesamiento centralizado (Chasis Blade) y el switch de Distribución. Este firewall opera en modo "Transparente", lo que significa que no afecta la configuración de direccionamiento y comunicación entre los equipos, pero aun así aplica políticas de seguridad al analizar el

tráfico que pasa a través de él. Esta disposición garantiza una protección adicional y granular del tráfico interno de la red de la Distribuidora JANDY.

Tabla 13

Información de Firewall Perimetral e Interno.

ITEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE	PISO	IP ADDRESS	GATEWAY
1	FIREWALL PERIMETRAL	FORTINET	FG201FT	FG201FT922904392	2DO	172.16.250.2	172.16.2.1
2	FIREWALL INTERNO	FORTINET	FG2K2	FG2K2ET921900137	2DO	172.16.250.4	172.16.2.1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

A. Características Técnicas Firewall Perimetral:

- Tasa de Transferencia efectiva: 2Gbps como mínimo.
- Sesiones concurrentes: 2 millones utilizando tráfico TCP.
- Soportar sesiones por segundo: 55 mil utilizando tráfico TCP.
- VPN tasa de transferencia efectiva: 5 Gbps.
- Túneles VPN IPSEC: 1,000 mínimo.
- Almacenamiento 400GB para logs y eventos.
- Soportar descifrado TLS v1.2 y TLS v1.3.

B. Aplicación:

Un sistema de firewall en una Distribuidora con la cantidad de información que procesa de manera diaria es una herramienta crucial para la seguridad de la red informática. Su función principal es proteger la infraestructura tecnológica del establecimiento al controlar y monitorear el tráfico de datos que entra y sale de la red. A continuación, se describen las configuraciones realizadas.

Figura 10

Firewall Perimetral



Nota. Fuente: Elaboración propia.

C. Configuración del Sistema de Firewall Perimetral

Para poder acceder a la configuración del firewall perimetral apuntando a la dirección IP de gestión 172.16.250.2, dispone de dos opciones:

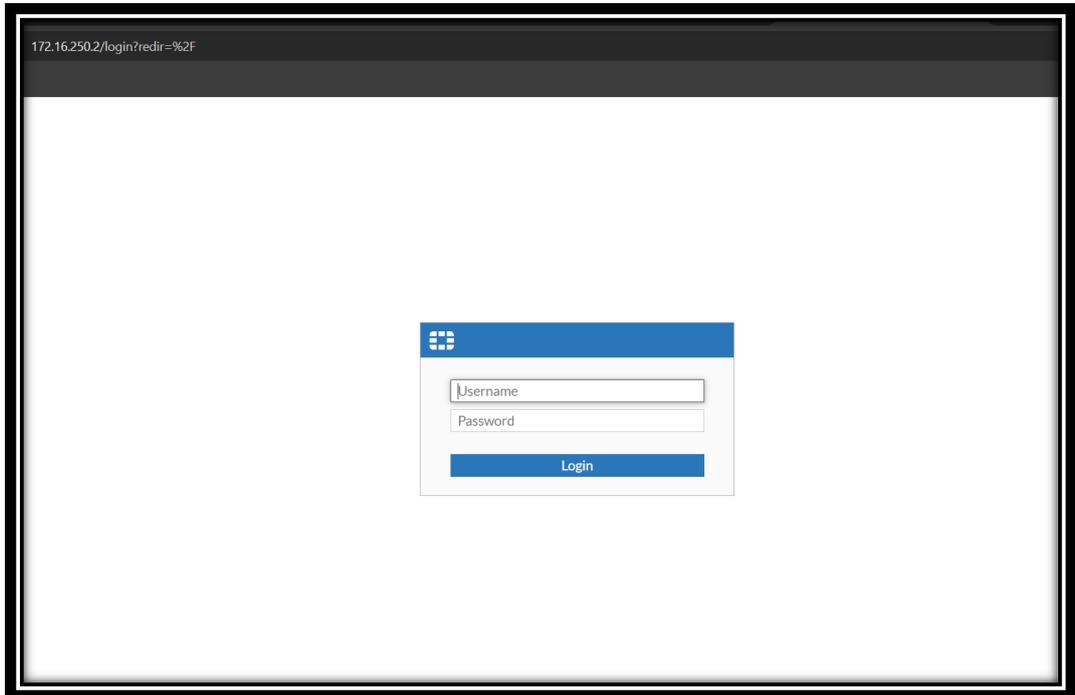
- El acceso a una línea de comandos mediante el protocolo SSH.
- Utilizar una interfaz gráfica de usuario (GUI) a través de un servidor HTTP integrado en el Firewall Perimetral.

Una vez dentro de la interfaz de línea de comandos o la interfaz gráfica de usuario, es necesario ingresar las credenciales de autenticación para acceder al equipo.

- Usuario: admin.
- Contraseña: Kazxcdew1921. (modificado por seguridad).

Figura 11

Login Firewall Perimetral



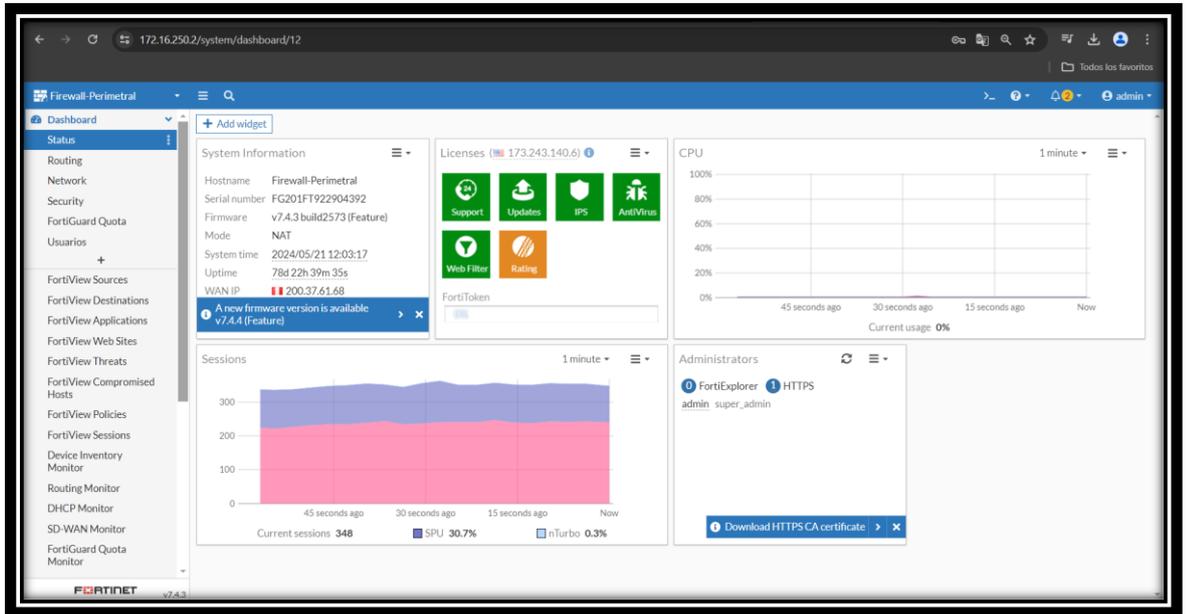
The image shows a web browser window with a dark address bar containing the URL '172.16.250.2/login?redir=%2F'. The main content area is white and features a centered login form. The form has a blue header bar with a white logo consisting of four small squares. Below the header, there are two input fields: 'Username' and 'Password'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Login'.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Posterior al acceso al portal, con las credenciales correctas, podemos acceder a diversos aspectos de configuración aplicados. Iniciaremos con la pestaña “Dashboard” donde se puede visualizar la información básica del equipo, y las licencias adquiridas y aplicadas.

Figura 12

Dashboard de Firewall Perimetral

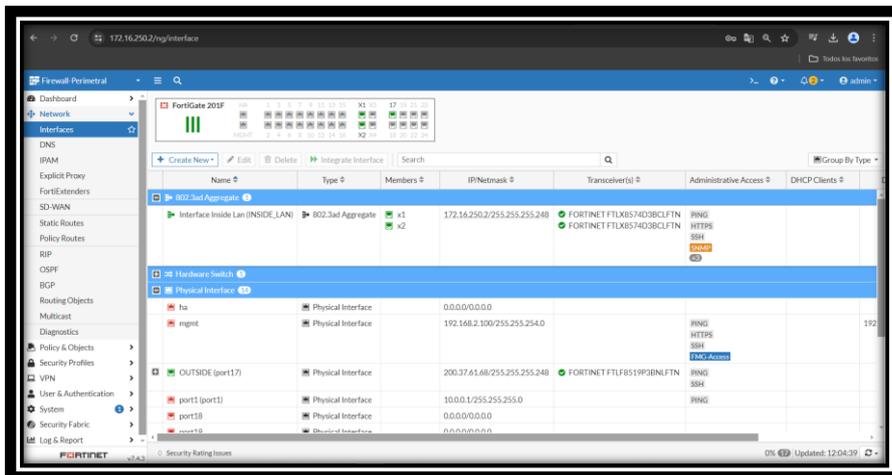


Nota. Fuente: Elaboración propia.

Procedemos con la configuración del enlace EtherChannel desde el Firewall Perimetral hacia el Switch de Core, así como la configuración del enlace hacia el ISP (WAN).

Figura 13

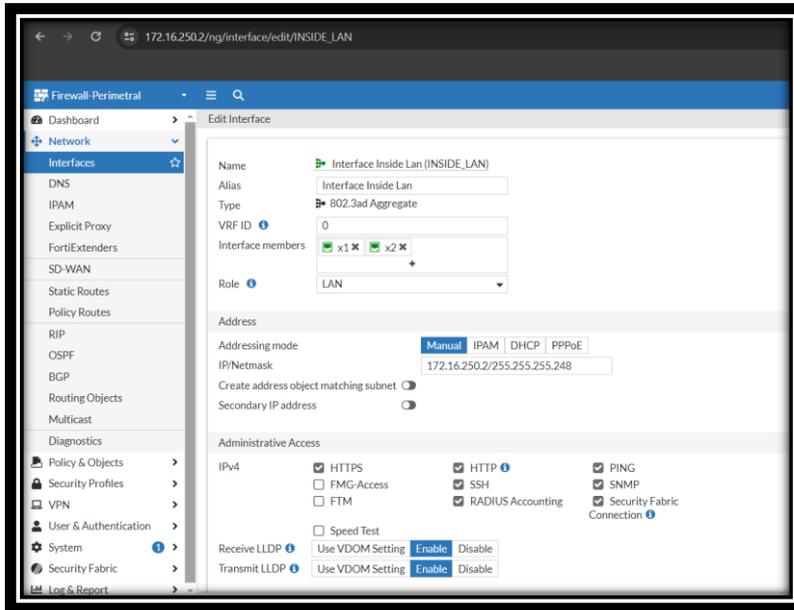
Configuración de Interfaces WAN.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Configuración de Interfaces LAN

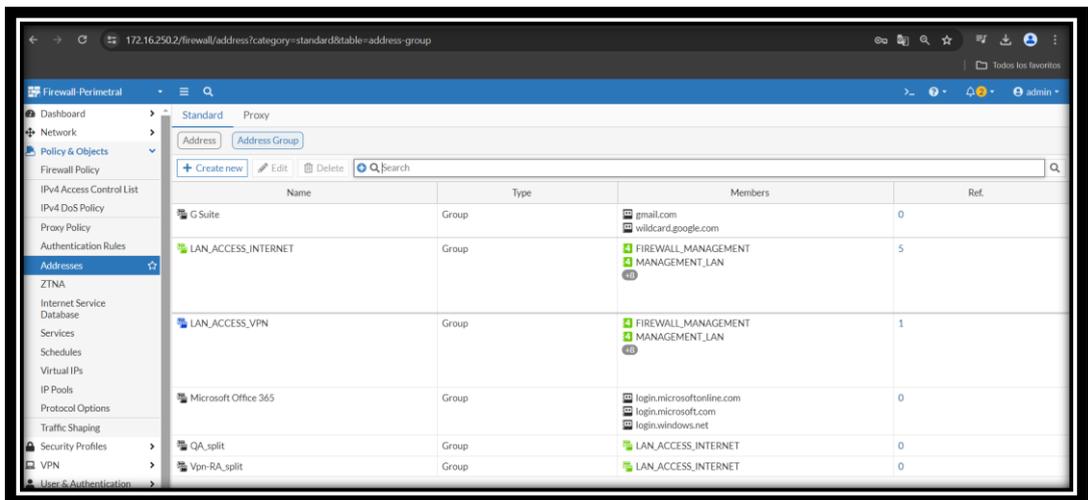


Nota. Fuente: Elaboración propia.

Agrupamos las direcciones, según se muestra a continuación:

Figura 15

Configuración de Grupos de Address.



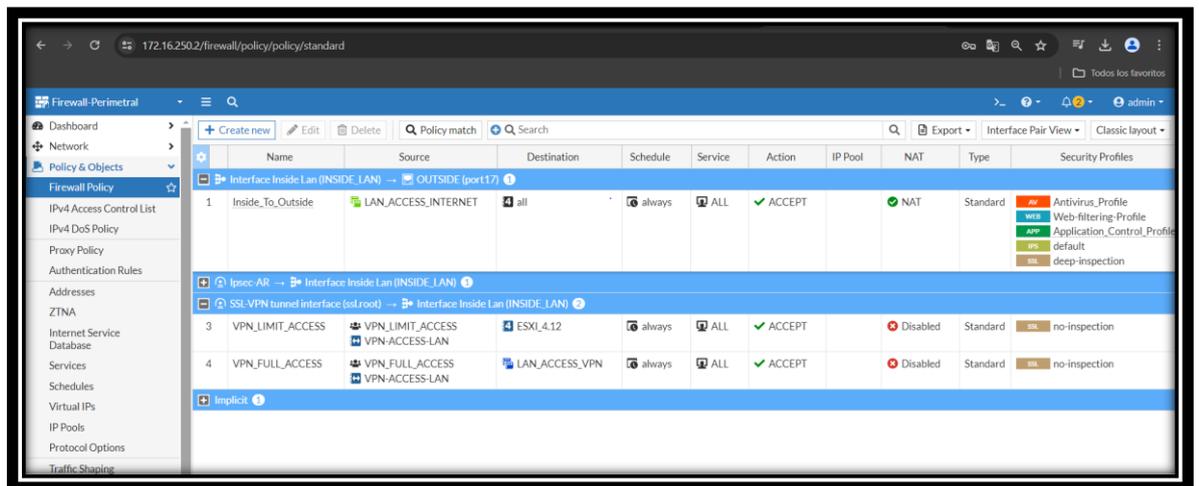
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Seguimos con la configuración del FIREWALL POLICY, esta política de firewall es un conjunto de inspecciones y revisiones que realiza el firewall para el tráfico que cumple con los

critérios de coincidencia y permite aplicarle una acción ya sea “Permitir” o “Denegar”. Asimismo, si la acción de permitir es válida, la política aplica una serie de inspecciones de PERFILES DE SEGURIDAD como web filter, application control, antivirus scan, para una inspección más granular, a la que posteriormente le puede aplicar otra acción si es que existe una violación en las reglas configuradas.

Como se puede ver en la Figura 16, se ha creado una política de firewall llamada “Inside_To_Outside” la cual permite la salida a internet de las redes asociadas al “Address Group” configurado previamente. Asimismo, después de aplicar la acción de “Permitir” si es que el tráfico lo amerita, este pasa por una serie de inspecciones de contenido como aplicaciones web, control de aplicaciones, bloqueo de análisis de antivirus, entre otros.

Figura 16
Configuración Firewall Policy



Nota. Fuente: Elaboración propia.

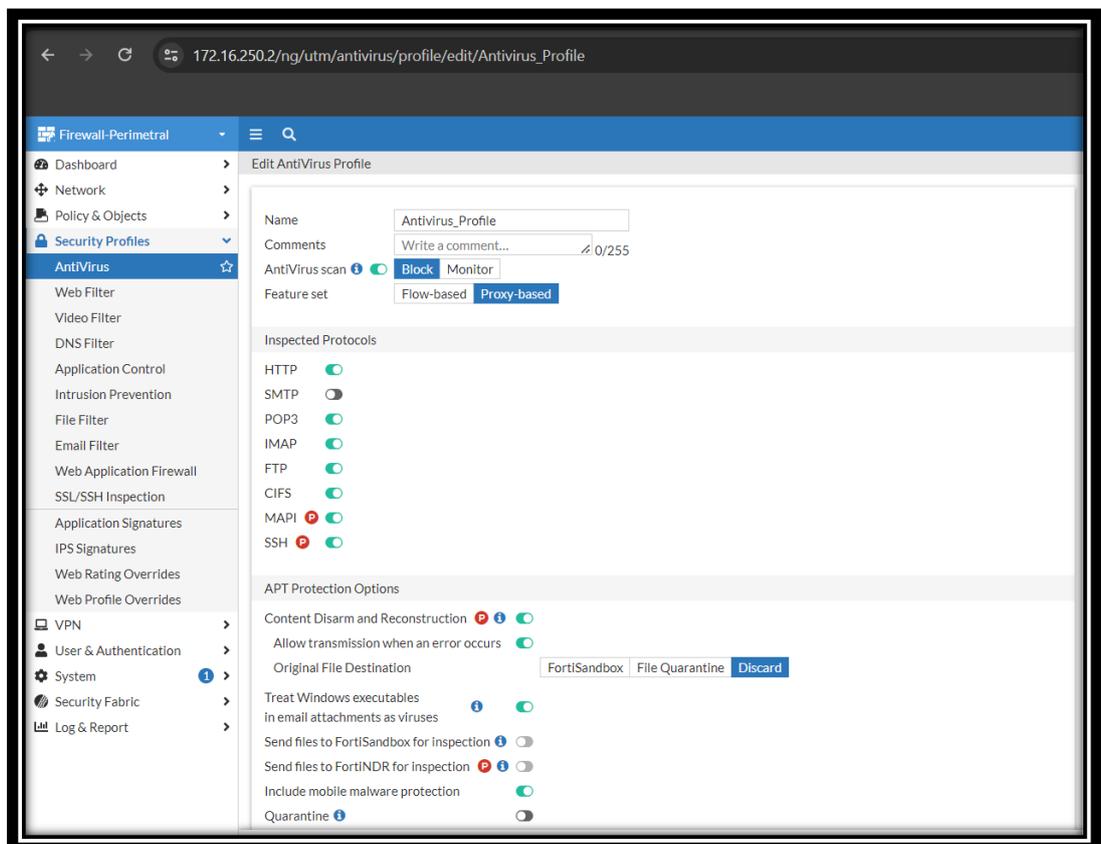
Continuamos con la descripción de la configuración del Security Profile de antivirus. Este perfil permite la inspección y el scan de malware de antivirus encriptado en los mensajes de SSL

cuando el cliente accede alguna página web o descarga algún archivo que contiene un contenido malicioso.

Lo que se puede observar en la configuración de dicho perfil es que se activó la acción de “Block” si es que se encuentra un virus detectado dentro del tráfico http, pop3, imap, ftp, ssh, mapi, etc. del usuario en función a la base de datos de FortiGuard.

Figura 17

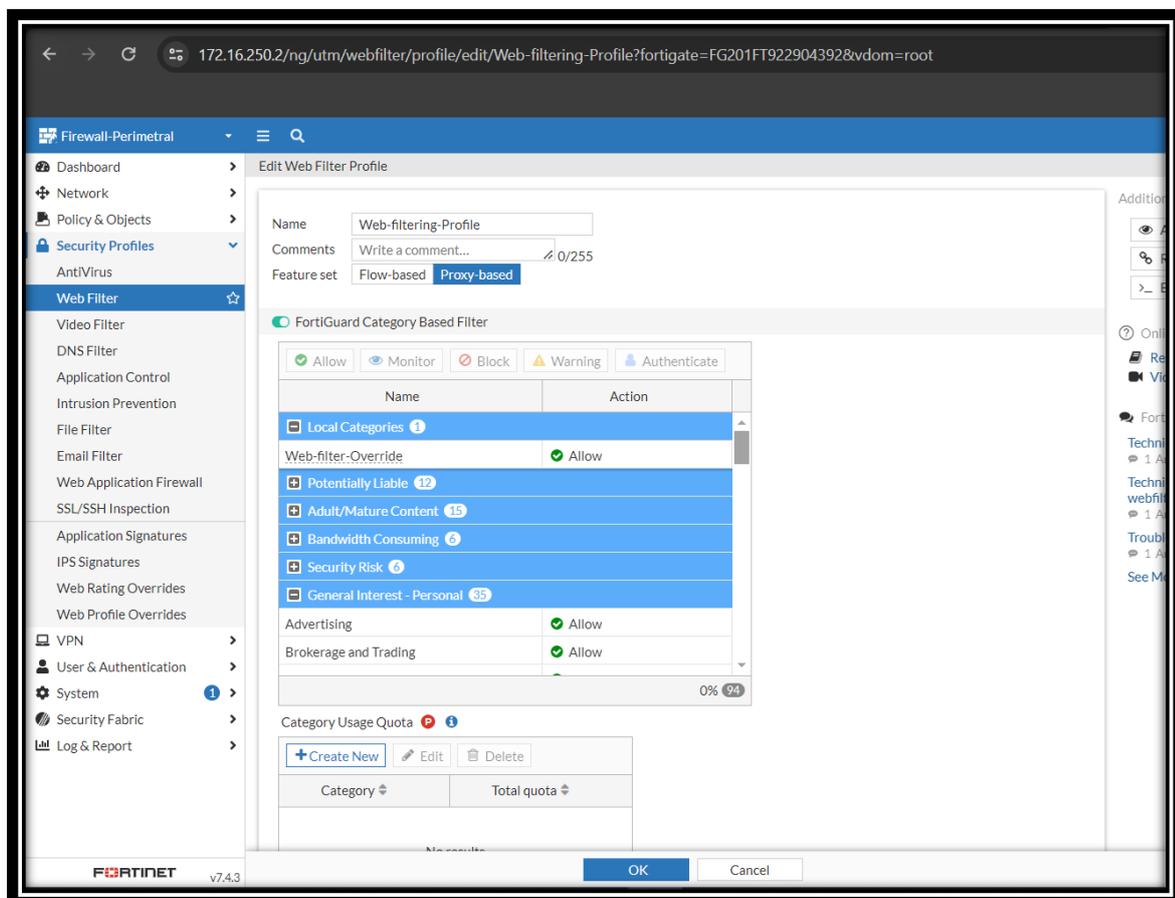
Configuración del Security Profile de Antivirus.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ahora continuamos con la configuración del Security Profile de Web Filtering, esta función permite un control granular frente al acceso web a través de una serie de información clasificada a través de la base de datos de FortiGuard y configuraciones de dominios manuales que deseamos agregar a la política.

Figura 18
Web Filter Profile



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18, Se ha creado un perfil para el filtrado web con nombre “Web-Filtering-Profile” el cual utiliza una base de datos de FortiGuard para poder aplicar acciones de “Allow, Monitor, Block, Warning, Authenticate” a páginas web que han sido clasificadas por categorías según estudios de FortiGuard.

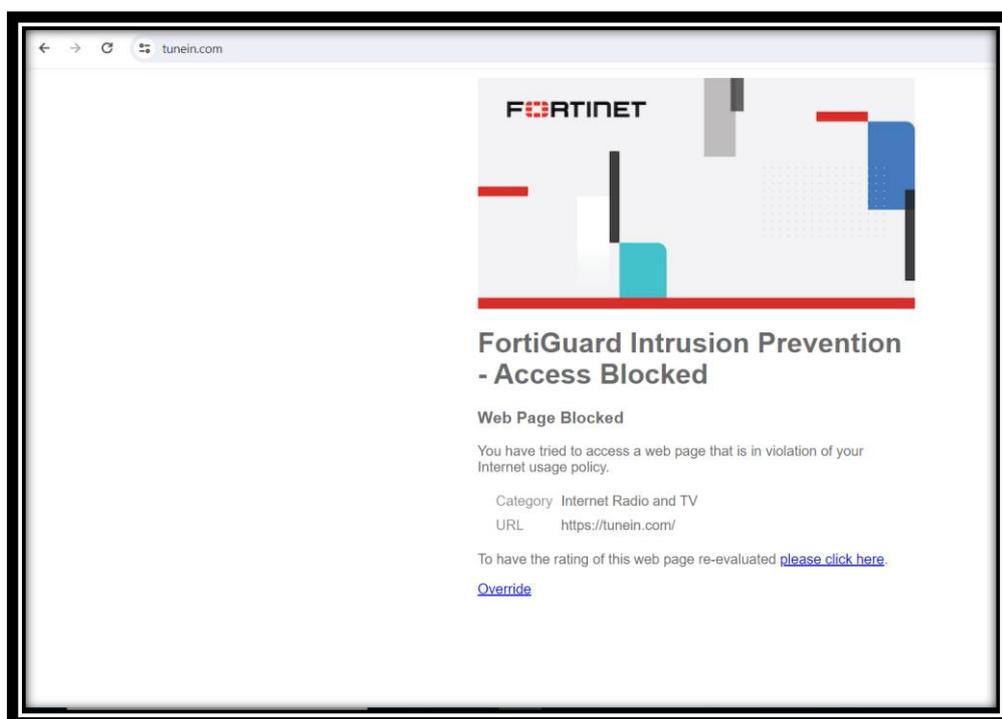
También se ha realizado una configuración de un dominio de una URL estática como “*apple.com” se está usando una configuración de Willcard en la cual el símbolo “*” indica que todo lo anterior a “Apple.com” va a coincidir y hacer match con dicha regla configurada y por lo tanto será bloqueada.

Para realizar la prueba de dicho perfil se harán los siguientes pasos:

Paso 01: Dentro de la configuración del perfil de Web Filtering, se ha realizado una configuración en la cual la categoría “BandWidth Consuming” subcategoría “Internet Radio and TV” la cual tiene una acción de “Block”. Por lo cual debemos ingresar a una URL dentro de dicha categoría, por ejemplo tunein.com.

Figura 19

Bloqueo de página tunein.com



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Paso 02: verificamos que el evento de seguridad este detallado en la ventana de “Log” del firewall perimetral.

Como se puede observar el Firewall ha detectado que el host 192.168.4.116 accedió a la página web “Tunein.com” la cual está dentro de la categoría “Internet Radio and TV” y la acción que se le aplico fue Block.

Figura 20

Log del Firewall Perimetral.



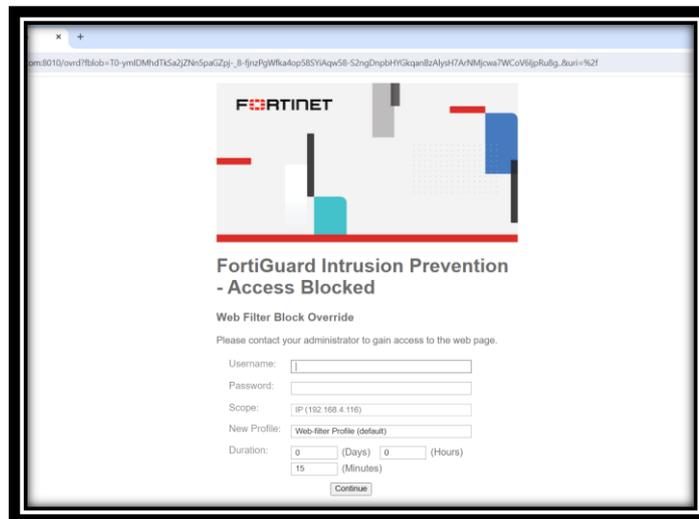
Date/Time	User	Source	Action	URL	Category	Initiator	Sent / Received
2024/05/21 14:22:17		192.168.4.116	Blocked	https://tunein.com/favicon.ico	Internet Radio an...		2.61 kB / 3.42 kB
2024/05/21 14:22:17		192.168.4.116	Blocked	https://tunein.com/	Internet Radio an...		2.39 kB / 2.87 kB

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, si el administrador del sistema quiere darle un control más granular a los usuarios que acceden a dichos servicios puede usar la función “Override” la cual permite que a través de una creación de “User-Group” se puedan aplicar otros perfiles de Web-Filtering, bajo el suministro de un usuario y contraseña según se indica en la Figura 22, de esta manera el usuario autenticado puede eludir el bloqueo principal del acceso web.

Figura 21

Acceso con credenciales.



FortiGuard Intrusion Prevention - Access Blocked

Web Filter Block Override

Please contact your administrator to gain access to the web page.

Username:

Password:

Scope: IP (192.168.4.116)

New Profile: Web-filter Profile (default)

Duration: 0 (Days) 0 (Hours) 15 (Minutes)

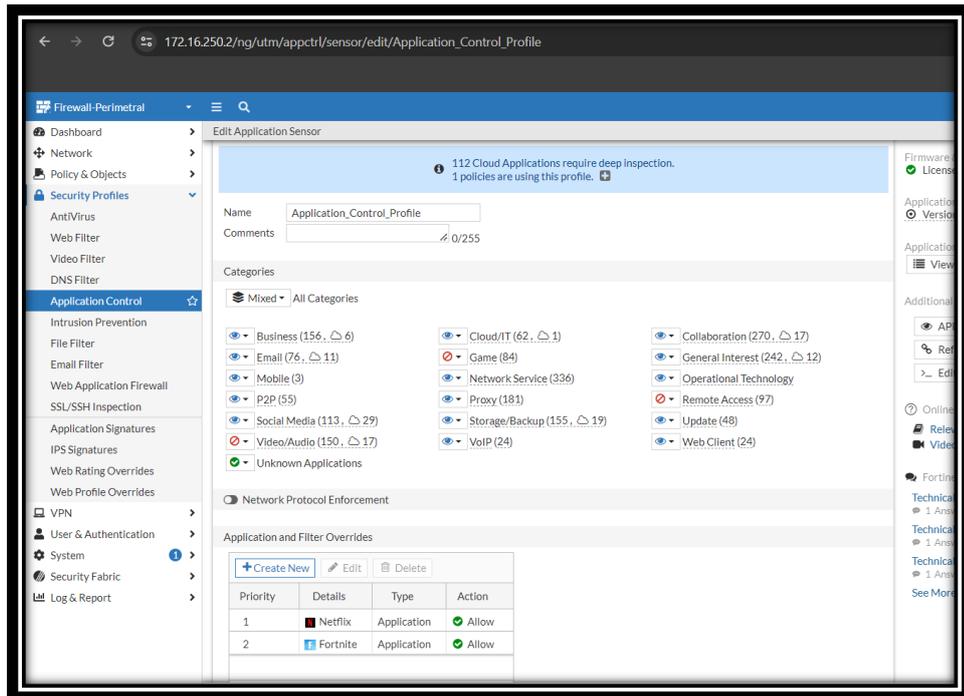
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ahora continuamos con la configuración de un Security Profile de Application Control. Esta función de seguridad permite que el firewall pueda detectar a través del análisis de

paquetes aplicaciones a las cuales se solicita o se intenta realizar una conexión. Este utiliza una base de datos de FortiGuard la cual se actualiza constantemente. Las aplicaciones están clasificadas según sus categorías y funciones que realizan para obtener un control más granular.

Figura 22

Configuración de Security Profile de Application Control



Nota. Fuente: Elaboración propia.

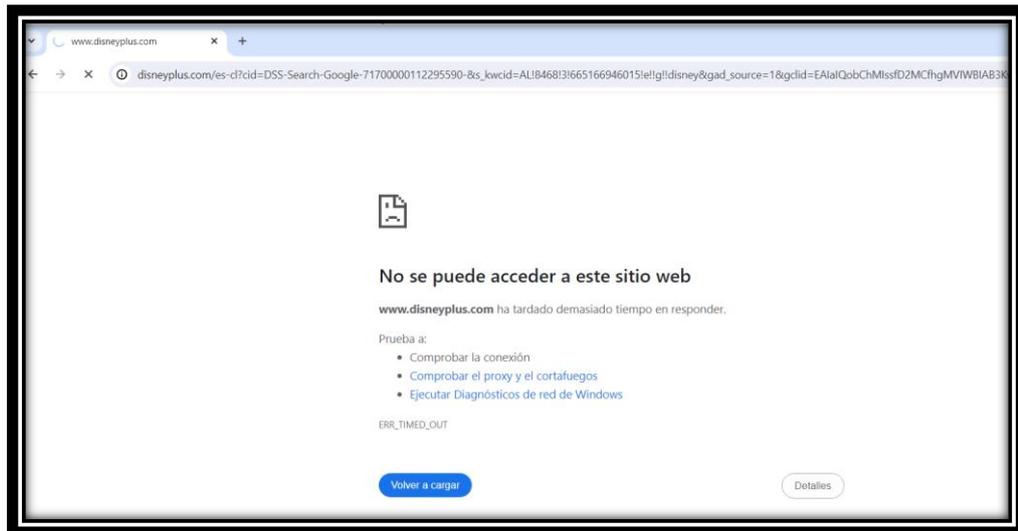
En dicha imagen se puede observar que las aplicaciones que pertenecen a la categoría de “GAME” han sido bloqueadas, junto con las aplicaciones de “Remote Access”, todas las demás categorías se encuentran en un nivel de “monitoreo” es decir no bloqueara las conexiones, pero si creara un evento de seguridad en los Log del Firewall. Asimismo, dentro de las opciones “Application and Filter Overrides” se han aplicado filtros estáticos para realizar acciones específicas.

Para realizar la prueba de dicho perfil de seguridad, accedemos alguna aplicación que pertenece a la categoría de “video”, por ejemplo disneyplus.com

Paso 01: Como Disney es una aplicación que se puede ejecutar tanto a nivel de Web Browser como a nivel de aplicación instalada, se han bloqueado ambas conexiones. Entonces debemos ingresar a la página www.disneyplus.com.

Figura 23

Bloqueo de Página Disneyplus.com

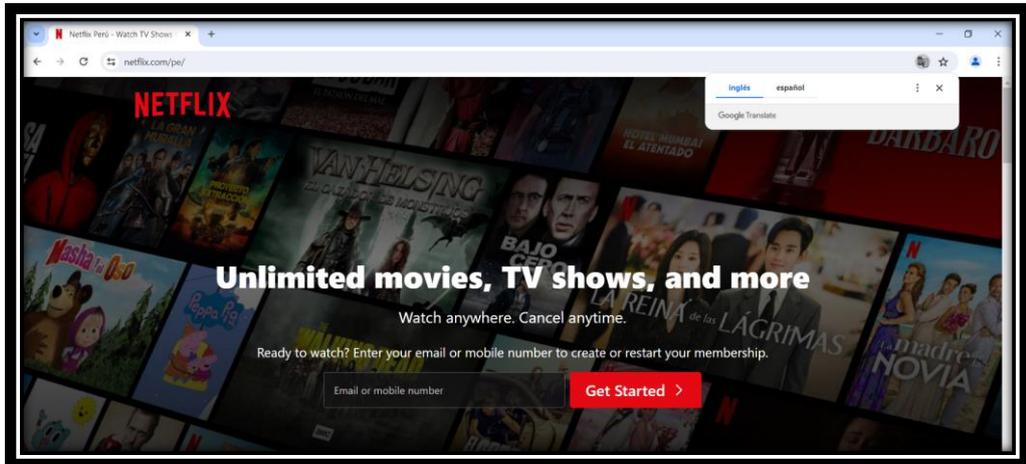


Nota. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se observa que dentro de la política de seguridad de application control se encuentra la función de “Video” bloqueado, pero la aplicación de “Netflix” con una acción de “allow” lo que permite que los usuarios puedan acceder sin problemas a Netflix, pero no a las demás aplicaciones de video.

Figura 24

Acceso a Portal de Netflix.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.2. Firewall Interno

A. Características Técnicas Firewall Interno:

- Tasa de Transferencia efectiva: 7Gbps como mínimo.
- Sesiones concurrentes: 6 millones utilizando tráfico TCP.
- Soportar conexiones por segundo: 350 mil utilizando tráfico TCP.
- El equipo debe estar en la categoría de NEXT GENERATION FIREWALL (NGFW).
- Cumplir con 75 categorías de URL.
- Soportar descifrado TLS v1.2 y TLS v1.3.

Figura 25

Firewall Interno



Nota. Fuente: Elaboración propia.

B. Configuración del Sistema de Firewall Interno

Se procede con el detalle de la configuración de Firewall Interno.

Para poder acceder a la configuración del firewall interno apuntando a la dirección IP de gestión 172.16.250.4 Se dispone de dos opciones:

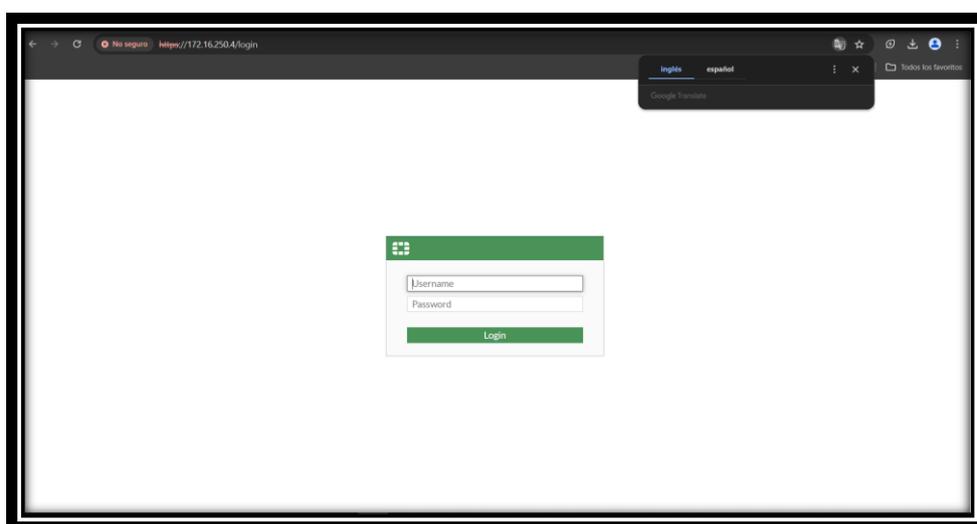
- El acceso a una línea de comandos mediante el protocolo SSH.
- Utilizar una interfaz gráfica de usuario (GUI) a través de un servidor HTTP integrado en el Firewall Perimetral.

Una vez dentro de la interfaz de línea de comandos o la interfaz gráfica de usuario, es necesario ingresar las credenciales de autenticación para acceder al equipo.

- Usuario: admin.
- Contraseña: Kazxcdew1235. (modificado por seguridad)

Figura 26

Logín de Acceso Firewall Interno.



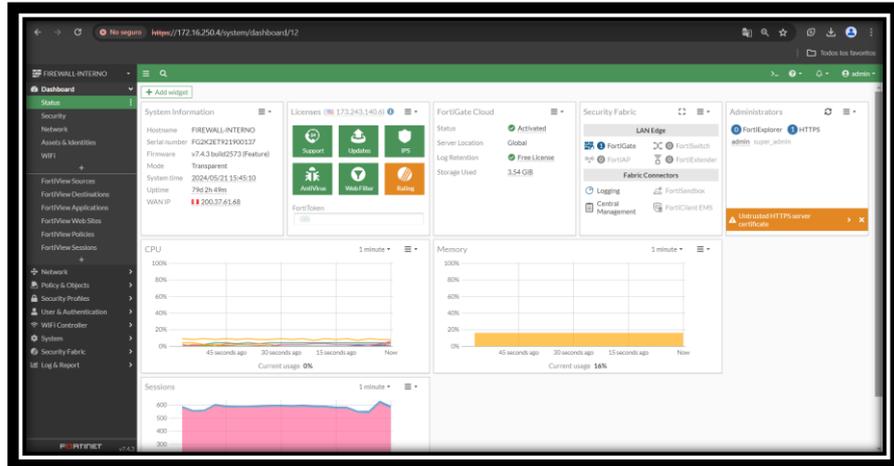
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Una vez dentro del Firewall Interno, podemos acceder a diversos aspectos de configuración aplicados. Comenzamos detallando la pestaña de “Dashboard” donde vamos a poder

observar información básica del equipo, así como las licencias aplicadas al firewall Interno.

Figura 27

Dashboard de Firewall Interno.



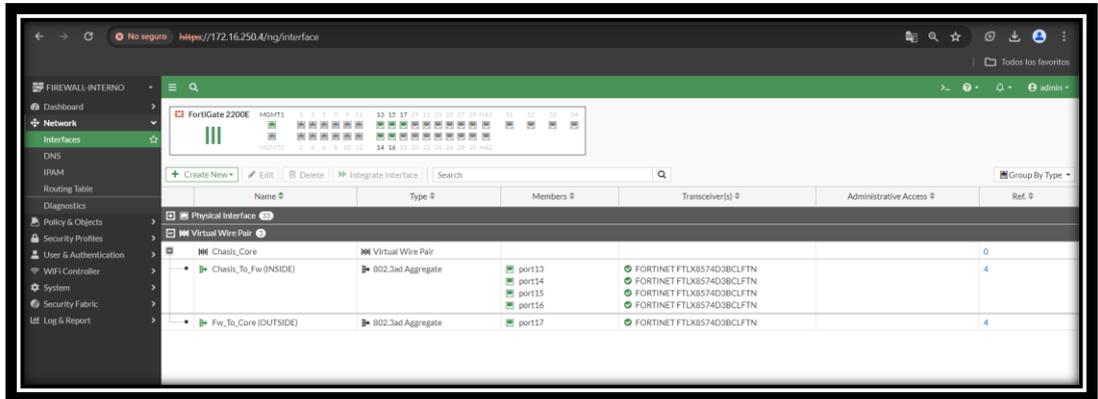
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que dicho Firewall Interno está configurado en modo “Transparent”, la funcionalidad de dicho firewall es operar a nivel de capa 02, permitiendo que dichos equipos que se interconectan a través del firewall no visualicen la presencia de un firewall a nivel de capa física. Sin embargo, este firewall aún aplica filtros de seguridad.

Ahora dentro de dicho Firewall se han creado las interfaces de Red “Wired Pair” un conjunto de interfaces que son clasificadas como interfaces de ingreso e interfaces de salida para la conexión con los equipos, en dichas interfaces se están usando la tecnología LACP.

Figura 28

Configuración de interfaces de red.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

El firewall interno está recopilando información de eventos que suceden a través del procesamiento de tráfico que realiza. Dichos eventos son almacenados en su memoria interna, tiene la opción de reportar a dispositivos externos como FortiCloud y FortiAnalyzer.

3.2.2.3. Switch Core

Distribuidora JANDY cuenta con una infraestructura de red que sigue una topología de estrella. En esta configuración, todos los dispositivos están conectados a un punto central, como un switch o un concentrador. Cada dispositivo tiene una conexión directa con este punto central, lo que facilita la administración y el mantenimiento de la red en el presente. Esta estructura centralizada ofrece varias ventajas, entre las que se incluyen una alta fiabilidad y facilidad para detectar y solucionar problemas.

El diseño de la topología estrella permite gestionar de manera efectiva toda la comunicación de voz, video y datos a través de su red de cableado estructurado. Esta configuración asegura la integridad de la red, así como de todas las aplicaciones y sistemas críticos utilizados a través del sistema de ventas implementado. De esta manera, se garantiza la protección contra el acceso no

autorizado, virus, programas malignos y otras amenazas potenciales que puedan comprometer la operación.

En el nivel de CORE, se ha implementado una configuración detallada para garantizar la eficiencia y la seguridad de la red. Se han configurado las VLANs requeridas para la segmentación lógica de cada sistema, permitiendo así una gestión más efectiva de los recursos de red. Además, se han establecido las rutas de enrutamiento necesarias para facilitar el flujo de datos entre diferentes segmentos de la red, asegurando una comunicación fluida en todo momento.

Para mejorar la disponibilidad y el rendimiento de la red, se han establecido conexiones independientes de alta velocidad (10GB) desde el nivel de CORE hacia cada switch de distribución. Estas conexiones se basan en la tecnología MC-LAG, que permite que dos switches físicos se puedan ver como uno solo frente a los equipos conectados directamente, pero con la administración del plano de control independiente. Esta configuración proporciona redundancia y tolerancia a fallos, garantizando una conectividad estable y continua. Además, se ha implementado la funcionalidad de EtherChannel para agrupar enlaces físicos y duplicar así su velocidad, lo que mejora la capacidad de ancho de banda y la eficiencia de la red en general.

Tabla 14

Parámetros de Configuración CORE

ITEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE	PISO	IP ADDRESS	GATEWAY
1	Switch de Core	Extreme Network	X695-48Y-8C	2226Q-40116	2DO	192.168.2.1/23	192.168.2.1

A. Configuración de Switch Core:

Para poder acceder a la configuración del switch de core apuntando a la dirección IP de gestión 192.168.2.1. Se dispone de dos opciones:

- El acceso a una línea de comandos mediante el protocolo SSH.
- Utilizar una interfaz gráfica de usuario (GUI) a través de un servidor HTTP integrado en el switch de Core.

Dentro de la interfaz de línea de comandos o la interfaz gráfica de usuario, es necesario ingresar las credenciales de autenticación para acceder al equipo.

- Usuario: admin.
- Contraseña: Kazxcdew1235. (modificado por seguridad).

Figura 29

Login de Acceso - Interfaz de Comandos

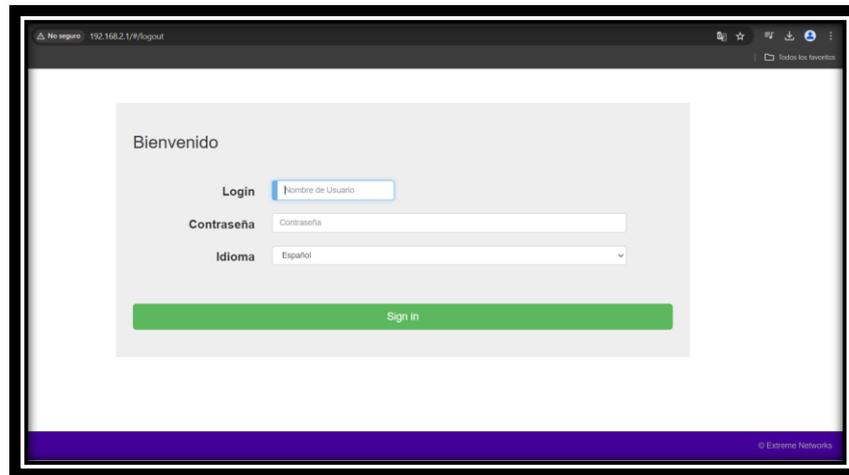
```
Microsoft Windows [Versión 10.0.19044.4291]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\fabrizio.urpeque>ssh -l admin 192.168.2.1
#####
#                                                                    #
#                               WARNING!                               #
#                                                                    #
# Unauthorised access to this network is prohibited.                  #
#                                                                    #
# Unauthorised access will lead to prosecution according to          #
# Law                                                                  #
# -----#
#                               !Advertencia!                          #
#                                                                    #
# Esta prohibido el Acceso No Autorizado a esta red.                 #
#                                                                    #
# EL acceso No autorizado a esta red dara lugar a un proceso        #
# de acuerdo a Ley.                                                  #
#                                                                    #
#                                                                    #
admin@192.168.2.1's password:
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

Login de Acceso - Interfaz usuario.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Para visualizar la configuración de los enlaces EtherChannel debemos emitir el comando “show sharing”. Este comando proporciona información de los enlaces pertenecientes a los grupos de LACP y su estado dentro de la columna Link State. Asimismo, podemos emitir el comando “Show lldp neighbors” para poder obtener información sobre los equipos conectados a los puertos del Switch de Core.

Figura 31

Protocolo LACP Switch Core.

```
* SW_CORE.1 # show sharing
Load Sharing Monitor
Config      Current Agg      Min   Ld Share      Ld Share  Agg Link  Link Up
Master     Master  Control Active Algorithm Flags  Group    Mbr State Transitions
=====
   1         1      LACP    1    L2           A     1        Y   A     2
           1         1      LACP    1    L2           A     2        Y   A     2
   7         7      LACP    1    L2           A     7        Y   A     2
  47        47      LACP    1    L2           A    47        Y   A     2
           1         1    L2     48        Y   A     1
  49         1      LACP    1    L2           A    49        -   R     0
           1         1    L2     50        -   R     0
=====
Link State: A-Active, D-Disabled, R-Ready, NP-Port not present, L-Loopback
Minimum Active: (<) Group is down. # active links less than configured minimum
Load Sharing Algorithm: (L2) Layer 2 address based, (L3) Layer 3 address based
                      (L3_L4) Layer 3 address and Layer 4 port based
                      (custom) User-selected address-based configuration
Custom Algorithm Configuration: ipv4 L3-and-L4, xor
Custom Hash Seed: Switch MAC address (0x48F64F6E)
Flags:
  A - All: Distribute to all members,
  d - Dynamically created shared port,
  L - Local Slot: Distribute to members local to ingress slot,
  P - Port Lists: Distribute to per-slot configurable subset of members,
  R - Resilient Hashing enabled.
Number of load sharing trunks: 4
* SW_CORE.2 # show lldp neighbors

Port      Neighbor      Neighbor      TTL   Age   Neighbor
Chassis ID Chassis ID    Port ID                               System Name
=====
1         94:FF:3C:FB:16:54 x1            120   9     Firewall-Perimetral
2         94:FF:3C:FB:16:54 x2            120   9     Firewall-Perimetral
5         78:AC:44:5C:B9:10 78:AC:44:5C:B9:10 121  25    Not-Advertised
7         E8:ED:D6:36:ED:7E port17        120   5     FIREWALL-INTERNO
47        DC:DC:C3:7D:04:00 23            120  16     SW_DISTRIBUCION-1
48        DC:DC:C3:7E:64:00 23            120  11     SW-DISTRIBUCION-2
=====
NOTE: The Chassis ID and/or Port ID might be truncated to fit the screen.
* SW_CORE.3 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Continuamos ahora con la visualización de la configuración de los servidores DHCP configurados dentro del Switch de Core, esto con la finalidad de poder suministrar a los equipos conectados dentro de sus Vlans respectivas un direccionamiento de IP automático. En el siguiente ejemplo se puede observar como el switch de Core, tiene asignado direcciones IP y las asocia con sus respectivas MAC de los equipos solicitantes.

Asimismo, cabe mencionar que se han realizado las configuraciones de los servicios de DHCP para la mayoría de las Vlan en ejecución dentro de la Distribuidora JANDY.

Figura 32

Configuración de DHCP Vlan Usuarios.

```
* SW_CORE.4 # show dhcp-server vlan USUARIOS
VLAN "USUARIOS":
  DHCP Address Range   : 192.168.182.1->192.168.183.254
  Netlogin Lease Timer : Not configured (Default = 10 seconds)
  DHCP Lease Timer     : Not configured (Default = 7200 seconds)
  Default Gateway      : 192.168.180.1
  Primary DNS Server   : 192.168.4.200
  Secondary DNS Server : 8.8.8.8
  Ports DHCP Enabled   : 47

=====
IP             MAC             State      Lease Time Left
=====
192.168.182.1  50:cd:22:01:ef:c6  Assigned  0001:58:05
192.168.182.2  50:cd:22:01:ef:5c  Assigned  0001:58:10
192.168.182.3  e0:be:03:5e:c1:00  Expired   0000:00:00
192.168.182.4  e0:be:03:5e:c0:68  Expired   0000:00:00
192.168.182.5  50:cd:22:01:ef:5d  Expired   0000:00:00
192.168.182.6  50:cd:22:01:ef:10  Expired   0000:00:00
192.168.182.7  c8:1f:ea:df:5f:2c  Expired   0000:00:00
192.168.182.8  c8:1f:ea:df:5f:2e  Expired   0000:00:00
192.168.182.9  c8:1f:ea:df:5f:31  Expired   0000:00:00
192.168.182.10 c8:1f:ea:df:5f:1f  Expired   0000:00:00
192.168.182.11 e0:be:03:5e:ca:e0  Assigned  0001:44:46
=====
* SW_CORE.5 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La configuración para integrar el Switch de Core con el sistema de NAC. Para que el administrador de red pueda tener un registro exitoso para la administración del Switch de Core, este debe brindar un usuario y una contraseña previamente creada y almacenada en el servidor de Radius del Software NAC. Esto permite tener un control de acceso del administrador más granular, en la cual a través de una única contraseña puede acceder a diferentes servicios registrados, almacenados y vinculados con el servidor NAC, brindando así Autenticación, Autorización y Accounting (AAA).

Figura 33

Configuración Integración Software NAC.

```
#
# Module aaa configuration.
#
configure radius mgmt-access primary server 192.168.4.102 1812 client-ip 192.168.2.1 vr VR-Default
configure radius mgmt-access primary shared-secret encrypted "#$SR8wivFCf00+UfAShyqRTYc03UABcw=="
enable radius mgmt-access
configure account admin encrypted "$5$Zdh5Ee$vfj/EXdUxB4xAAP78pcI8oUEFvVw.R4s5/7a0tXYQA"
#
# Module acl configuration.
#
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Las configuraciones para integrar el Switch de Core con la Controladora de Switches. Esta integración tiene la finalidad de poder mantener al administrador de red actualizado sobre eventos que ocurren en la infraestructura de red a través de alertas en tiempo real que permite una rápida gestión de los incidentes de la red.

Figura 34

Configuración Integración Controlador de Switch's.

```
#
configure syslog tls cipher ecdhc-rsa-aes128-sha256 off
configure syslog tls cipher ecdhc-rsa-aes256-sha384 off
configure syslog add 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 from 192.168.4.1
enable log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 filter DefaultFilter severity Debug-Data
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 match Any
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 format timestamp seconds date Mmm-dd event-name condition priority host-name tag-name
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.4. Switch de Distribución

En el nivel de distribución, se han replicado las VLANs configuradas en el nivel de CORE para facilitar el tráfico entre los switches de borde y el centro de datos. Se ha implementado la tecnología MC-LAG que permite que dos switches físicos se puedan ver como uno solo frente a los equipos conectados directamente, pero con la administración del plano de control independiente. Asimismo, se ha utilizado la funcionalidad de EtherChannel para aumentar el ancho de banda del enlace lógico hacia los switches de borde, garantizando un rendimiento óptimo de la red.

Tabla 15*Parámetros de Configuración Distribución*

ITEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE	PISO	IP ADDRESS	GATEWAY
1	Switch de Distribución GS1	EXTREME NETWORK	5220-24X	SB072234G-00357	2DO	192.168.2.4/23	192.168.2.1
2	Switch de Distribución GS2	EXTREME NETWORK	5220-24X	SB072234G-00445	2DO	192.168.2.5/23	192.168.2.1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

A. Configuración de Switch de Distribución:

Para poder acceder a la configuración de los Switch de distribución primario y Switch de distribución secundario, debemos apuntar a la dirección IP de gestión 192.168.2.4 para el Switch de Distribución Primario y 192.168.2.5 para el Switch de distribución Secundario. Se dispone de dos opciones:

- El acceso a una línea de comandos mediante el protocolo SSH.
- Utilizar una interfaz gráfica de usuario (GUI) a través de un servidor HTTP integrado en el switch de Distribución Primario y Secundario.

Una vez dentro de la interfaz de línea de comandos o la interfaz gráfica de usuario, es necesario ingresar las credenciales de autenticación para acceder al equipo.

- Usuario: admin.
- Contraseña: Kazxcdew1235. (modificado por seguridad).

Figura 35

Login Interfaz de Comando Switch de Distribución Primario.

```
C:\>ssh -l admin 192.168.2.4
#####
#
#                               WARNING!
#                               #
#                               #
# Unauthorised access to this network is prohibited.
#                               #
#                               #
# Unauthorised access will lead to prosecution according to
# Law
#                               #
# -----
#                               #
#                               #
#                               !Advertencia!
#                               #
#                               #
# Esta prohibido el Acceso No Autorizado a esta red.
#                               #
#                               #
# EL acceso No autorizado a esta red dara lugar a un proceso
# de acuerdo a Ley.
#                               #
#                               #
#                               #
#####
admin@192.168.2.4's password:
ExtremeXOS
Copyright (C) 1996-2021 Extreme Networks. All rights reserved.
This product is protected by one or more US patents listed at https://www.extremenetworks
=====

Press the <tab> or '?' key at any time for completions.
Remember to save your configuration changes.

There have been 7 successful logins since last reboot and 0 failed logins since last success
Last successful login was on: Mon May 20 22:31:54 2024

SW_DISTRIBUCION-1.1 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

Login Interfaz de Comandos Switch de Distribución Secundario.

```
C:\>ssh -l admin 192.168.2.5
#####
#                                     #
#                               WARNING!                               #
#                                     #
# Unauthorised access to this network is prohibited.                 #
#                                     #
# Unauthorised access will lead to prosecution according to          #
# Law                                                                     #
# -----#
#                               !Advertencia!                          #
#                                     #
# Esta prohibido el Acceso No Autorizado a esta red.                 #
#                                     #
# EL acceso No autorizado a esta red dara lugar a un proceso        #
# de acuerdo a Ley.                                                  #
#                                     #
#                                     #
#####
admin@192.168.2.5's password:
ExtremeXOS
Copyright (C) 1996-2021 Extreme Networks. All rights reserved.
This product is protected by one or more US patents listed at https://www.extreme
=====
Press the <tab> or '?' key at any time for completions.
Remember to save your configuration changes.

There has been 1 successful login since last reboot and 0 failed logins since las
No prior logins by this user since last reboot

* SW-DISTRIBUCION-2.1 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Iniciamos ahora la exploración del uso de la tecnología MLAG en los switches de distribución redundantes. MLAG, o Multi-Chassis Link Aggregation Group, es una tecnología avanzada que permite la creación de enlaces EtherChannel entre dos dispositivos separados y administrados de manera independiente. A diferencia de la configuración tradicional donde los equipos conectados directamente se perciben como una sola unidad, MLAG proporciona una solución que integra la capacidad de múltiples chasis como una entidad cohesiva. Esta configuración altamente eficiente ofrece una serie de ventajas significativas en términos de redundancia, rendimiento y escalabilidad.

Figura 37

Configuración de MLAG Switch Distribución Primario.

```
* SW_DISTRIBUCION-1.5 # show mlag port
-----
MLAG Id      Local Link State Remote Link Peer Peer Status Local Fail Count Remote Fail Count
-----
1         1         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
2         2         A         Down   DISTRI-2  Up      0      1
3         3         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
4         4         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
5         5         A         Down   DISTRI-2  Up      0      1
6         6         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
7         7         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
8         8         A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
23        23        A         Up      DISTRI-2  Up      0      0
25        25        R         Down   DISTRI-2  Up      1      1
-----
Local Link State: A - Active, D - Disabled, R - Ready, NP - Port not present
Remote Link      : Up - One or more links are active on the remote switch,
                  Down - No links are active on the remote switch,
                  N/A - The peer has not communicated link state for this MLAG port,
                  Virtual - MLAG peer switch does not have physical port.

Number of Multi-switch Link Aggregation Groups : 10
Convergence control                          : Conserve Access Lists
Reload Delay (All ports)                      : 30 seconds
Reload Interval (Per-Port)                   : None
Reload Delay                                  : Disabled
Link Up Isolation                            : Off
* SW_DISTRIBUCION-1.6 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 38

Configuración de MLAG Switch Distribución Secundario.

```
SW-DISTRIBUCION-2.2 # show mlag port
-----
MLAG Id      Local Link State Remote Link Peer Peer Status Local Fail Count Remote Fail Count
-----
1         1         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
2         2         R         Up      DISTRI-1  Up      1      0
3         3         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
4         4         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
5         5         R         Up      DISTRI-1  Up      1      0
6         6         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
7         7         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
8         8         A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
9         9         R         N/A     DISTRI-1  Up      1      0
10        10        R         N/A     DISTRI-1  Up      1      0
23        23        A         Up      DISTRI-1  Up      0      0
25        25        R         Down   DISTRI-1  Up      1      1
-----
Local Link State: A - Active, D - Disabled, R - Ready, NP - Port not present
Remote Link      : Up - One or more links are active on the remote switch,
                  Down - No links are active on the remote switch,
                  N/A - The peer has not communicated link state for this MLAG port,
                  Virtual - MLAG peer switch does not have physical port.

Number of Multi-switch Link Aggregation Groups : 12
Convergence control                          : Conserve Access Lists
Reload Delay (All ports)                      : 30 seconds
Reload Interval (Per-Port)                   : None
Reload Delay                                  : Disabled
Link Up Isolation                            : Off
SW-DISTRIBUCION-2.3 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Continuamos ahora con la visualización de los enlaces EtherChannel configurados en los switches de distribución. Estos enlaces permiten combinar de forma lógica dos conexiones físicas, lo que aumenta considerablemente el ancho de banda disponible para la comunicación con los

dispositivos conectados. El EtherChannel se ha configurado para los Stack de los switches de Borde, así como para el switch de Core.

Para visualizar la configuración de los enlaces EtherChannel debemos emitir el comando “show sharing”. Este comando proporciona información de los enlaces pertenecientes a los grupos de LACP y su estado dentro de la columna Link State. Asimismo, podemos emitir el comando “Show lldp neighbors” para poder obtener información sobre los equipos conectados a los puertos del Switch de Core.

Figura 39

Protocolo LACP Switch Distribución Primario.

```
* SW_DISTRIBUCION-1.6 # show sharing
Load Sharing Monitor
Config  Current Agg  Min  Ld Share  Ld Share  Agg Link  Link Up
Master  Master  Control Active Algorithm Flags  Group  Mbr State Transitions
=====
  1      1      LACP    1    L2        A        1        Y    A        5
  2      2      LACP    1    L2        A        2        Y    A        6
  3      3      LACP    1    L2        A        3        Y    A        7
  4      4      LACP    1    L2        A        4        Y    A        7
  5      5      LACP    1    L2        A        5        Y    A        6
  6      6      LACP    1    L2        A        6        Y    A        6
  7      7      LACP    1    L2        A        7        Y    A        6
  8      8      LACP    1    L2        A        8        Y    A        1
 10     10     LACP    1    L2        A       10        Y    A        9
 23     23     LACP    1    L2        A       23        Y    A        2
 24     24     LACP    1    L2        A       24        Y    A        1
 25     25     LACP    1    L2        A       25        -    NP        0
=====
Link State: A-Active, D-Disabled, R-Ready, NP-Port not present, L-Loopback
Minimum Active: (<) Group is down. # active links less than configured minimum
Load Sharing Algorithm: (L2) Layer 2 address based, (L3) Layer 3 address based
                      (L3_L4) Layer 3 address and Layer 4 port based
                      (custom) User-selected address-based configuration
Custom Algorithm Configuration: ipv4 L3-and-L4, xor
Custom Hash Seed: Switch MAC address (0xC37D0400)
Flags:
  A - All: Distribute to all members,
  d - Dynamically created shared port,
  L - Local Slot: Distribute to members local to ingress slot,
  P - Port Lists: Distribute to per-slot configurable subset of members,
  R - Resilient Hashing enabled.
Number of load sharing trunks: 12
* SW_DISTRIBUCION-1.7 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 40

Protocolo LACP Switch Distribución Secundario.

```
SW-DISTRIBUCION-2.4 # show sharing
Load Sharing Monitor
Config      Current Agg      Min   Ld Share      Ld Share  Agg Link  Link Up
Master     Master  Control Active Algorithm  Flags  Group    Mbr State Transitions
=====
 1         1       LACP    1   L2           A      1       Y   A      6
 2         1       LACP    1   L2           A      2       -   R     183
 3         3       LACP    1   L2           A      3       Y   A      7
 4         4       LACP    1   L2           A      4       Y   A      7
 5         1       LACP    1   L2           A      5       -   R      0
 6         6       LACP    1   L2           A      6       Y   A      6
 7         7       LACP    1   L2           A      7       Y   A      6
 8         8       LACP    1   L2           A      8       Y   A      1
 9         1       LACP    1   L2           A      9       -   R      0
10         1       LACP    1   L2           A     10       -   R      0
23         23      LACP    1   L2           A     23       Y   A      1
24         24      LACP    1   L2           A     24       Y   A      1
25         1       LACP    1   L2           A     25       -   NP     0
=====
Link State: A-Active, D-Disabled, R-Ready, NP-Port not present, L-Loopback
Minimum Active: (<) Group is down. # active links less than configured minimum
Load Sharing Algorithm: (L2) Layer 2 address based, (L3) Layer 3 address based
                    (L3_L4) Layer 3 address and Layer 4 port based
                    (custom) User-selected address-based configuration
Custom Algorithm Configuration: ipv4 L3-and-L4, xor
Custom Hash Seed: Switch MAC address (0xC37E6400)
Flags:
  A - All: Distribute to all members,
  d - Dynamically created shared port,
  L - Local Slot: Distribute to members local to ingress slot,
  P - Port Lists: Distribute to per-slot configurable subset of members,
  R - Resilient Hashing enabled.
Number of load sharing trunks: 13
SW-DISTRIBUCION-2.4 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Continuamos con la configuración de las políticas de enrutamiento de capa 03 de los switches de distribución. Estas políticas de enrutamiento permiten que los paquetes desde una dirección de origen en una vlan puedan comunicarse con direcciones de destino en otra vlan, a través del “Enrutamiento InterVlan”. Asimismo, se configuraron políticas de enrutamiento de capa 03, que permiten que los paquetes destinados hacia el tráfico de internet puedan pasar por el firewall para su análisis respectivo.

Figura 41

Configuración de políticas de enrutamiento Switch Distribución Primario.

```
* SW_DISTRIBUCION-1.8 # show iproute
Ori Destination Gateway Mtr Flags VLAN Duration
#s Default Route 192.168.2.1 1 UG---S-um--f- MANAGEMENT_DEVICE 78d:22h:19m:52s
#d 172.31.33.0/30 172.31.33.1 1 U-----um--f- isc 78d:22h:19m:53s
#d 192.168.2.0/23 192.168.2.4 1 U-----um--f- MANAGEMENT_DEVICE 78d:22h:19m:53s

Origin(Ori): (ap) Auto-peering, (b) BlackHole, (be) EBGP, (bg) BGP, (bi) IBGP,
              (bo) BOOTP,(ct) CBT, (d) Direct, (df) DownIF, (dv) DVMRP,
              (e1) ISISL1Ext, (e2) ISISL2Ext, (evn) EVPN, (h) Hardcoded,
              (hm) Host-mobility, (i) ICMP,(i1) ISISL1 (i2) ISISL2,(is) ISIS, (mb) MBGP,
              (mbe) MBGPExt, (mbi) MBGPInter, (mp) MPLS Lsp,
              (mo) MOSPF (o) OSPF, (o1) OSPFExt1, (o2) OSPFExt2,(oa) OSPFIntra
              (oe) OSPFAsExt, (or) OSPFInter, (pd) PIM-DM, (ps) PIM-SM,
              (r) RIP, (ra) RtAdvrt, (s) Static, (sv) SLB_VIP, (un) UnKnown,
              (*) Preferred unicast route (@) Preferred multicast route,
              (#) Preferred unicast and multicast route.

Flags: (b) BFD protection requested, (B) BlackHole, (c) Compressed, (D) Dynamic,
        (f) Provided to FIB, (G) Gateway, (H) Host Route,
        (I) ICMP ping protection requested, (l) Calculated LDP LSP,
        (L) Matching LDP LSP, (m) Multicast, (p) BFD protection active,
        (P) LPM-routing, (R) Modified, (s) Static LSP, (S) Static,
        (t) Calculated RSVP-TE LSP, (T) Matching RSVP-TE LSP, (u) Unicast,
        (U) Up, (3) L3VPN Route.
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 42

Configuración de políticas de enrutamiento Switch Distribución Secundario.

```
SW-DISTRIBUCION-2.5 # show iproute
Ori Destination Gateway Mtr Flags VLAN Duration
#s Default Route 192.168.2.1 1 UG---S-um--f- MANAGEMENT_DEVICE 78d:22h:20m:46s
#d 172.31.33.0/30 172.31.33.2 1 U-----um--f- isc 78d:22h:20m:47s
#d 192.168.2.0/23 192.168.2.5 1 U-----um--f- MANAGEMENT_DEVICE 78d:22h:20m:47s

Origin(Ori): (ap) Auto-peering, (b) BlackHole, (be) EBGP, (bg) BGP, (bi) IBGP,
              (bo) BOOTP,(ct) CBT, (d) Direct, (df) DownIF, (dv) DVMRP,
              (e1) ISISL1Ext, (e2) ISISL2Ext, (evn) EVPN, (h) Hardcoded,
              (hm) Host-mobility, (i) ICMP,(i1) ISISL1 (i2) ISISL2,(is) ISIS, (mb) MBGP,
              (mbe) MBGPExt, (mbi) MBGPInter, (mp) MPLS Lsp,
              (mo) MOSPF (o) OSPF, (o1) OSPFExt1, (o2) OSPFExt2,(oa) OSPFIntra
              (oe) OSPFAsExt, (or) OSPFInter, (pd) PIM-DM, (ps) PIM-SM,
              (r) RIP, (ra) RtAdvrt, (s) Static, (sv) SLB_VIP, (un) UnKnown,
              (*) Preferred unicast route (@) Preferred multicast route,
              (#) Preferred unicast and multicast route.

Flags: (b) BFD protection requested, (B) BlackHole, (c) Compressed, (D) Dynamic,
        (f) Provided to FIB, (G) Gateway, (H) Host Route,
        (I) ICMP ping protection requested, (l) Calculated LDP LSP,
        (L) Matching LDP LSP, (m) Multicast, (p) BFD protection active,
        (P) LPM-routing, (R) Modified, (s) Static LSP, (S) Static,
        (t) Calculated RSVP-TE LSP, (T) Matching RSVP-TE LSP, (u) Unicast,
        (U) Up, (3) L3VPN Route.
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Continuamos con la configuración para la integración de los switches de distribución con el sistema de NAC. Para que el administrador de red pueda tener un registro exitoso para la administración de los switches de distribución, este debe brindar un usuario y una contraseña previamente creada y

almacenada en el servidor de Radius del Software NAC. Esto permite tener un control de acceso del administrador más granular, en la cual a través de una única contraseña puede acceder a diferentes servicios registrados, almacenados y vinculados con el servidor NAC, brindando así Autenticación, Autorización y Accounting (AAA).

Figura 43

Configuración Integración Distribución Primario con NAC.

```
#
# Module aaa configuration.
#
configure radius mgmt-access primary server 192.168.4.102 1812 client-ip 192.168.2.4 vr VR-Default
configure radius mgmt-access primary shared-secret encrypted "#$dszzXPzRz6G79hLPZWgAy1XrB29o6g=="
enable radius mgmt-access
configure account admin encrypted "$5$4ZieEe$vRIIckDQGNRuy3oa8Qo2yBxbiH53sT21VqcYDhGZcv0"
create account admin hivemanager encrypted "$5$W65JKY$RcDGnU26861bUU1xj65u36dq8hjs8qLy9wAfwBLAU7A"
#
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 44

Configuración Integración Distribución Secundario con NAC.

```
#
# Module aaa configuration.
#
configure radius mgmt-access primary server 192.168.4.102 1812 client-ip 192.168.2.5 vr VR-Default
configure radius mgmt-access primary shared-secret encrypted "#$a1Z03VK7SC42YLaVfgho/alsZN4L3g=="
enable radius mgmt-access
configure account admin encrypted "$5$hcQ8He$/2Dagw1H9o1Hg7pzmVwSG9hMp5.07ofKTTqUx1LGG47"
create account admin hivemanager encrypted "$5$ERSnKY$DT/fg1yC1zws8hL85VGc56FIR8CHBZV6YY.c.6JZMU1"
#
# Module acl configuration.
#
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.5. Switch de Borde

En el nivel de borde, se han implementado switches apilados utilizando la tecnología "Stack", lo que permite unificar varios equipos de la misma familia para simplificar la gestión y mejorar la disponibilidad de la red. Además, estos switches ofrecen tecnología PoE+ para alimentar dispositivos que requieran energía adicional. Se han configurado las VLANs correspondientes para lograr la segmentación de los dispositivos

finales en la Distribuidora JANDY, garantizando así un entorno de red seguro y eficiente.

Tabla 16

Parámetros de Configuración Borde

ITEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE	PISO	IP ADDRESS	GATEWAY
1	SWITCH BORDE GB21	EXTREME NETWORK	5420M- 48W-4YE	JA122230G- 00982	2DO	192.168.2.6/23	192.168.2.1
				JA122230G- 01236			
				JA122230G- 01534			
				JA122230G- 01584			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

A. Configuración de Switch de Borde:

Para poder acceder a la configuración de un Stack de un Gabinete para Switches de Borde, apuntando a la dirección IP de gestión 192.168.2.6 hasta la 192.168.2.9 Se dispone de dos opciones:

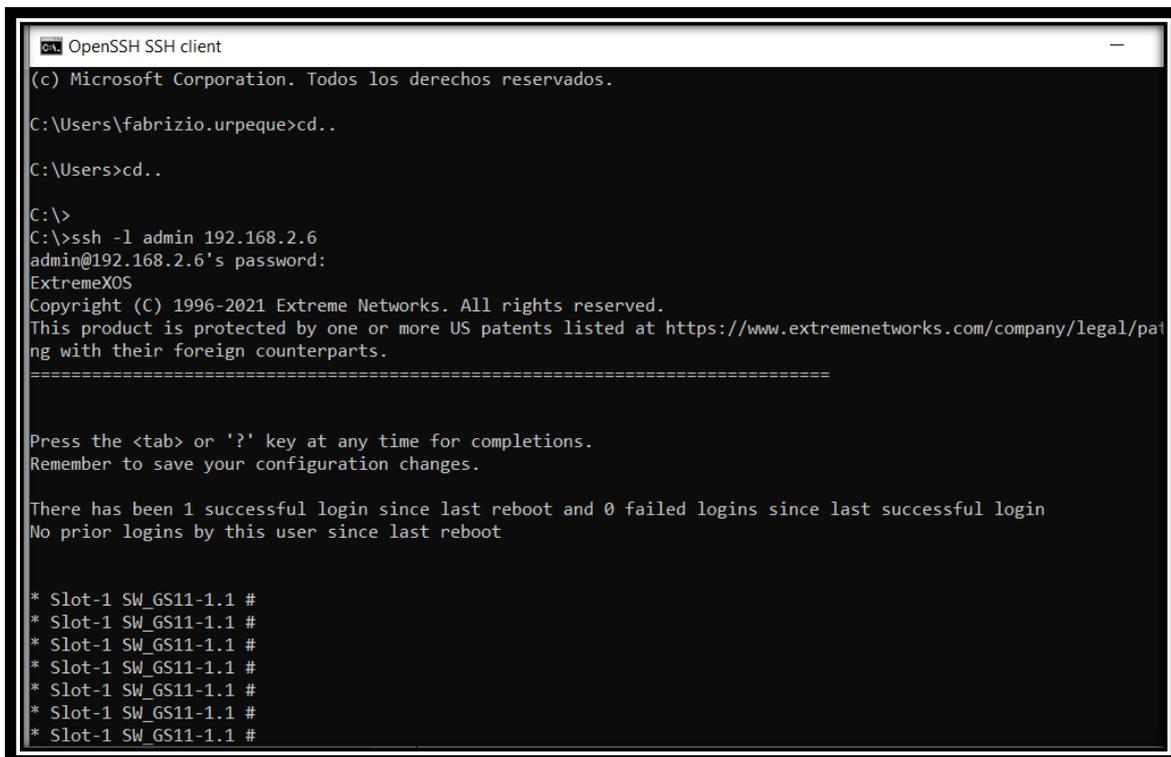
- El acceso a una línea de comandos mediante el protocolo SSH.
- Utilizar una interfaz gráfica de usuario (GUI) a través de un servidor HTTP integrado en los Switches de Borde.

Una vez dentro de la interfaz de línea de comandos o la interfaz gráfica de usuario, es necesario ingresar las credenciales de autenticación para acceder al equipo.

- Usuario: admin.
- Contraseña: Kazxcdew1235. (modificado por seguridad).

Figura 45

Login Interfaz de Comandos Switch de Borde.



```
OpenSSH SSH client
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\fabrizio.urpeque>cd..
C:\Users>cd..
C:\>
C:\>ssh -l admin 192.168.2.6
admin@192.168.2.6's password:
ExtremeXOS
Copyright (C) 1996-2021 Extreme Networks. All rights reserved.
This product is protected by one or more US patents listed at https://www.extremenetworks.com/company/legal/pat
ng with their foreign counterparts.
=====

Press the <tab> or '?' key at any time for completions.
Remember to save your configuration changes.

There has been 1 successful login since last reboot and 0 failed logins since last successful login
No prior logins by this user since last reboot

* Slot-1 SW_GS11-1.1 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En este escenario solo vamos a mostrar un ejemplo con la dirección IP 192.168.2.6, las configuraciones de los demás cuartos de comunicaciones son muy similares, a diferentes de que los puertos de red pertenecen a diferentes vlan, dependiendo de los equipos que se conectan a la red.

Vamos a empezar por la verificación del Stack configurado en los switches de borde. Como se puede observar tenemos 05 miembros activos dentro del Stacking, pero el primero es el máster luego tenemos un role de backup y los demás están en Standby.

Figura 46

Miembros activos del Stack.

```
* Slot-1 SW_GS11-1.1 # show stacking
Stack Topology is a Ring
Active Topology is a Ring
Node MAC Address      Slot  Stack State  Role    Flags
-----
*dc:dc:c3:50:20:00    1     Active       Master  CA-
dc:dc:c3:54:18:00    2     Active       Backup  CA-
dc:dc:c3:58:c0:00    3     Active       Standby CA-
dc:dc:c3:59:88:00    4     Active       Standby CA-
dc:dc:c3:56:cc:00    5     Active       Standby CA-
* - Indicates this node
Flags: (C) Candidate for this active topology, (A) Active Node
       (O) node may be in Other active topology
* Slot-1 SW_GS11-1.2 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Luego podemos observar la configuración de los enlaces EtherChannel que permite la comunicación desde el Switch de Borde hasta el Data Center con los Switches de Distribución Primarios y Secundarios.

Figura 47

Configuración de Enlaces EtherChannel.

```
OpenSSH SSH client
* Slot-1 SW_GS11-1.3 #
* Slot-1 SW_GS11-1.3 # show sharing
Load Sharing Monitor
Config  Current Agg  Min  Ld Share  Ld Share  Agg Link  Link Up
Master  Master  Control Active Algorithm  Flags  Group  Mbr State  Transitions
-----
1:49  1:49  LACP    1     L2        A      1:49  Y   A   1
                L2        2:49  Y   A   1
                L2        3:49  -   R   0
                L2        4:49  -   R   0
                L2        5:49  -   R   0
-----
Link State: A-Active, D-Disabled, R-Ready, NP-Port not present, L-Loopback
Minimum Active: (<) Group is down. # active links less than configured minimum
Load Sharing Algorithm: (L2) Layer 2 address based, (L3) Layer 3 address based
                      (L3_L4) Layer 3 address and Layer 4 port based
                      (custom) User-selected address-based configuration
Custom Algorithm Configuration: ipv4 L3-and-L4, xor
Custom Hash Seed: Switch MAC address (0xC3502000)
Flags:
A - All: Distribute to all members,
d - Dynamically created shared port,
L - Local Slot: Distribute to members local to ingress slot,
P - Port Lists: Distribute to per-slot configurable subset of members,
R - Resilient Hashing enabled.
Number of load sharing trunks: 1
* Slot-1 SW_GS11-1.4 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realizaron las configuraciones para que los switches de Borde puedan ser autenticados a través del Servidor Radius instalado en el software NAC.

Figura 48

Configuración para Integración con NAC.

```
#
# Module rtmgr configuration.
#
configure iproute add default 192.168.2.1
#
# Module policy configuration.
#
#
# Module aaa configuration.
#
configure radius mgmt-access primary server 192.168.4.102 1812 client-ip 192.168.2.6 vr VR-Default
configure radius mgmt-access primary shared-secret encrypted "#$uSj0xeXztXuD/qAGqVCuI0rhCswqAA=="
enable radius mgmt-access
configure account admin encrypted "$5$ybiuf4$oJFDG4KoyKrnjPfcRY6xQxb1WsJeT60LJLBZ3P/90cLA"
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Configuración para envíos de eventos a través de syslog al servidor de controlador de switches y envío de traps a través de SNMP.

Figura 49

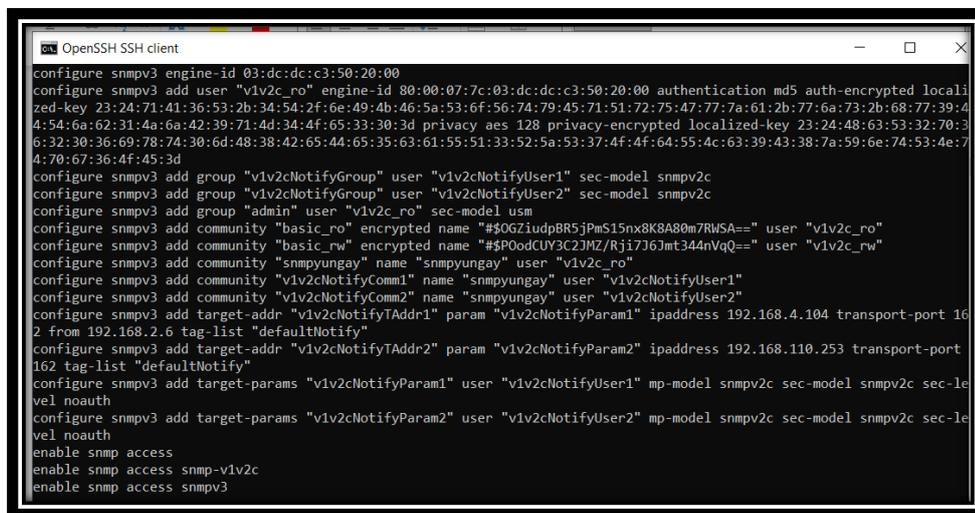
Configuración para envíos de eventos a través de SYSLOG al Controlador de Switch's.

```
#
# Module ems configuration.
#
configure log target memory-buffer format timestamp hundredths date mm/dd/yyyy event-name condition severity
configure log target nvram format timestamp hundredths date mm/dd/yyyy event-name condition severity
configure log target console format timestamp hundredths date mm/dd/yyyy event-name condition severity
configure syslog add 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 from 192.168.2.6
enable log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 filter DefaultFilter severity Debug-Data
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 match Any
configure log target syslog 192.168.4.104:514 vr VR-Default local0 format timestamp seconds date Mmm-dd event-name condition priority host-name tag-name
#
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 50

Configuración para envíos de eventos a través de SNMP al Controlador de Switch's.



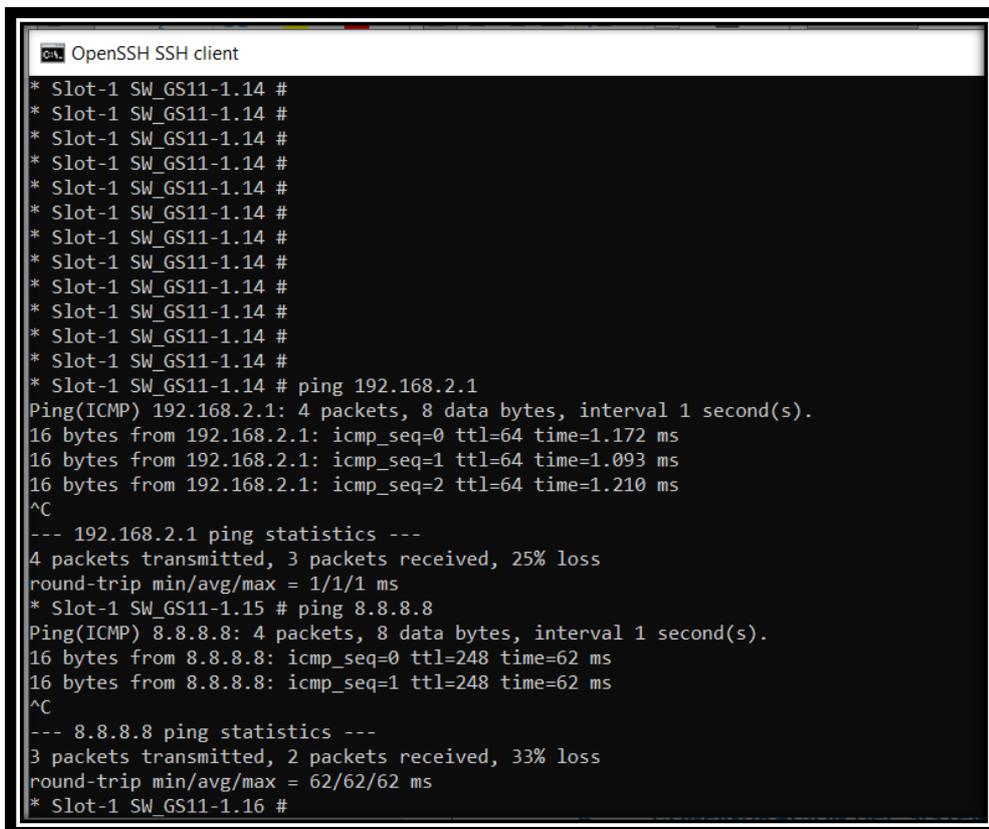
```
OpenSSH SSH client
configure snmpv3 engine-id 03:dc:dc:c3:50:20:00
configure snmpv3 add user "v1v2c_ro" engine-id 80:00:07:7c:03:dc:dc:c3:50:20:00 authentication md5 auth-encrypted localized-key 23:24:71:41:36:53:2b:34:54:2f:6e:49:4b:46:5a:53:6f:56:74:79:45:71:51:72:75:47:77:7a:61:2b:77:6a:73:2b:68:77:39:44:54:6a:62:31:4a:6a:42:39:71:4d:34:4f:65:33:30:3d privacy aes 128 privacy-encrypted localized-key 23:24:48:63:53:32:70:36:32:30:36:69:78:74:30:6d:48:38:42:65:44:65:35:63:61:55:51:33:52:5a:53:37:4f:4f:64:55:4c:63:39:43:38:7a:59:6e:74:53:4e:74:70:67:36:4f:45:3d
configure snmpv3 add group "v1v2cNotifyGroup" user "v1v2cNotifyUser1" sec-model snmpv2c
configure snmpv3 add group "v1v2cNotifyGroup" user "v1v2cNotifyUser2" sec-model snmpv2c
configure snmpv3 add group "admin" user "v1v2c_ro" sec-model usm
configure snmpv3 add community "basic_ro" encrypted name "$0GZiudpBR5jPmS15nx8K8A80m7RWSA==" user "v1v2c_ro"
configure snmpv3 add community "basic_rw" encrypted name "$P0odCUY3C2JHZ/Rji7J6Jmt344nVqQ==" user "v1v2c_rw"
configure snmpv3 add community "snmpyungay" name "snmpyungay" user "v1v2c_ro"
configure snmpv3 add community "v1v2cNotifyComm1" name "snmpyungay" user "v1v2cNotifyUser1"
configure snmpv3 add community "v1v2cNotifyComm2" name "snmpyungay" user "v1v2cNotifyUser2"
configure snmpv3 add target-addr "v1v2cNotifyTAddr1" param "v1v2cNotifyParam1" ipaddress 192.168.4.104 transport-port 162 from 192.168.2.6 tag-list "defaultNotify"
configure snmpv3 add target-addr "v1v2cNotifyTAddr2" param "v1v2cNotifyParam2" ipaddress 192.168.110.253 transport-port 162 tag-list "defaultNotify"
configure snmpv3 add target-params "v1v2cNotifyParam1" user "v1v2cNotifyUser1" mp-model snmpv2c sec-model snmpv2c sec-le vel noauth
configure snmpv3 add target-params "v1v2cNotifyParam2" user "v1v2cNotifyUser2" mp-model snmpv2c sec-model snmpv2c sec-le vel noauth
enable snmp access
enable snmp access snmp-v1v2c
enable snmp access snmpv3
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron algunas pruebas de conectividad desde el switch de borde hasta la dirección IP del switch de Core 192.168.2.1 y hacia internet 8.8.8.8.

Figura 51

Pruebas de Conectividad a través de ping.



```
OpenSSH SSH client
* Slot-1 SW_GS11-1.14 #
* Slot-1 SW_GS11-1.14 # ping 192.168.2.1
Ping(ICMP) 192.168.2.1: 4 packets, 8 data bytes, interval 1 second(s).
16 bytes from 192.168.2.1: icmp_seq=0 ttl=64 time=1.172 ms
16 bytes from 192.168.2.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.093 ms
16 bytes from 192.168.2.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.210 ms
^C
--- 192.168.2.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 3 packets received, 25% loss
round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
* Slot-1 SW_GS11-1.15 # ping 8.8.8.8
Ping(ICMP) 8.8.8.8: 4 packets, 8 data bytes, interval 1 second(s).
16 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=0 ttl=248 time=62 ms
16 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=248 time=62 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 2 packets received, 33% loss
round-trip min/avg/max = 62/62/62 ms
* Slot-1 SW_GS11-1.16 #
```

Nota. Fuente: Elaboración propia.

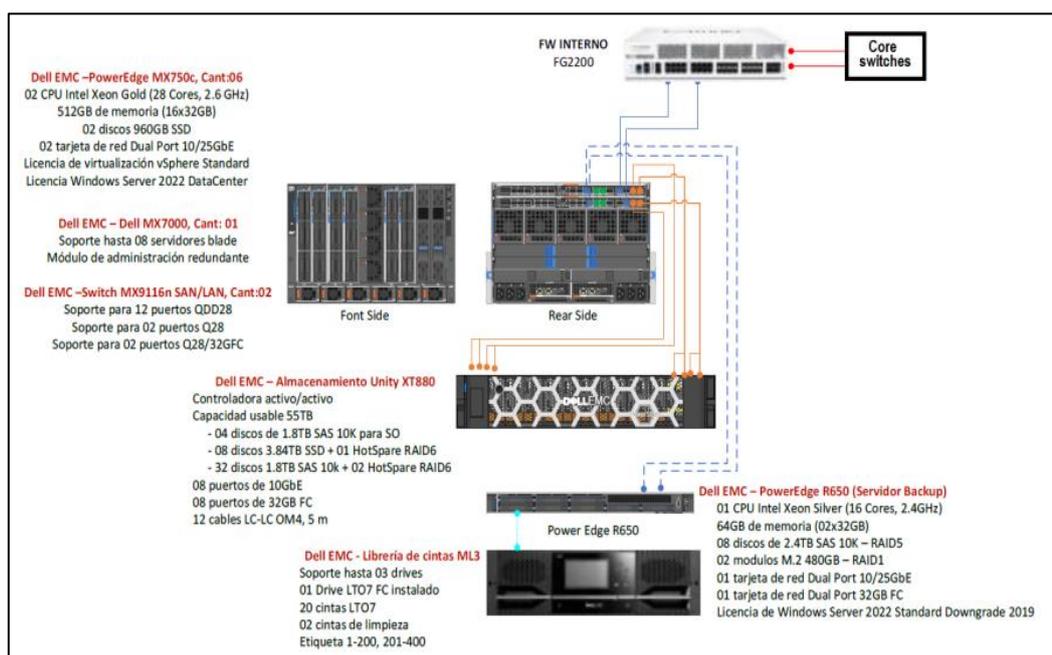
3.3. DESARROLLAR DISEÑO FÍSICO

3.3.1. Almacenamiento y Procesamiento Centralizado de Información

En el Sistema de Procesamiento y Almacenamiento Centralizado se realizó el despliegue utilizando la marca DELL, con la configuración de un Chasis de Blades con 06 servidores MX750C en clúster de VMware. Así como el despliegue de servidor bajo Windows 2022 y Librería ML3.

Figura 52

Topología General - Almacenamiento y Procesamiento Centralizado.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

A. Procedimiento de Configuración

1. Instalar y configurar Chasis de Blades con 6 servidores MX750c en clúster de VMware. Instalar y configurar Servidor bajo Windows 2022 y Librería ML3.
 - Verificación en sitio de los elementos (Inventario) //
 - Instalación en Rack de equipos DELL //
 - Conexión cables de Datos y HW Mgmt //
 - Conexión cables de Potencia //
 - Configuración Mgmt HW Chasis MX7000 & componentes: Switches convergentes, iDRACs de cada Blade server //
 - Actualización de firmware del chasis MX7000-LAN switches- Blade Servers //
 - Configuración de switches Convergentes //
 - Configurar NPAR en blade servers //
 - Instalación de ESXi en blade servers //
 - Configuración de Red en ESXi //

- Verificar conectividad con DNS y NTP *** Requisito tener servicio de Directorio Activo, DNS y NTP ***//
- Inicializar storage UNITY 880 //
- Actualizar firmware del UNITY //
- Configurar UNITY //
- Presentar LUN para VMs de gestión 1.5TB //
- Instalar vCenter (VCSA) en LUN creada //
- Crear Clúster de VMware //
- Verificar status de clúster (Health) //
- Configurar más LUNs para DataStores de VMware //
- Configurar iDRAC del servidor para Veeam //
- Actualizar firmware del Veeam server //
- Instalar SO Windows 2022 en servidor para Veeam //
- Configurar conectividad de red del servidor //
- Configurar interface de gestión de librería ML3 //
- Actualizar firmware de ML3 //
- Instalar driver en servidor para Robot y Drive LTO7 de la ML3//
- Instalar y configurar SCG //
- Instalar y configurar OME //
- Generar documentación AsBuilt //
- Realizar sesión de Knowledge Transfer //
- Realizar plan de pruebas //
- Firma de documento de aceptación CAF //

2. Plan de pruebas “MX7000”

- Validar acceso vía WEB a la gestión.
- Redundancia en fuentes de poder (modo 3+3)
 - * Apagar hasta 3 fuentes de poder
- Redundancia en módulo de gestión (IOM)
 - * Desconectar módulo activo
- Redundancia en Switches Convergentes
 - * Apagar un switch y verificar continuidad en la conectividad
 - * Desconectar/Apagar uno de los dos uplinks
 - * Desconectar/Apagar una de las dos conexiones de VLT

- * Desconectar/Apagar una de las conexiones de FCoE hacia el Unity 880 Almacenamiento UNITY 880
 - Validar acceso vía WEB a la gestión
 - Redundancia en fuentes de poder (modo 1+1)
 - * Apagar una de las dos fuentes de poder
 - * Desconectar/Apagar una de las conexiones de FCoE hacia el MX7000 (ya) Servidor Veeam R650
 - Validar acceso vía Remote desktop y al iDRAC.
 - Redundancia en fuentes de poder (modo 1+1)
 - * Apagar una de las dos fuentes de poder
 - * Desconectar/Apagar una de las conexiones LAN Librería ML3
 - Validar acceso vía WEB a la gestión
 - Redundancia en fuentes de poder (modo 1+1)
 - * Apagar una de las dos fuentes de poder
 - * Realizar carga/descarga de cintas
 - * Realizar movimiento de cintas al interior de la librería drive/slot
- Servidores MX750c
- Validar acceso vía SSH y al iDRAC
 - Validar acceso al Host vía vSphere Client
 - Validar acceso al vCenter
 - Verificar funcionalidad de vMotion

3.3.1.1. Chasis MX7000

3.3.1.1.1. Infraestructura

Tabla 17

Ajustes Generales

ITEM	DOMINIO	DNS	NTP
1	ad01.jandysac.local	192.168.4.200	192.168.4.202

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.2. Administración de Módulos

Tabla 18

Administración de Módulos.

ITEM	NOMBRE DE CHASIS	CHASIS ID	ADMINISTRACIÓN IP ADDRESS	NETMASK	DEFAULT GATEWAY
1	Chasis-Jandysac	Chasis-1	192.168.2.120	/23 255.255.254.0	192.168.2.1

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.3. Módulos IO

Tabla 19

Módulos IO

ITEM	FABRIC	CHASIS	SWITCH MODEL	NOMBRE	DIRECCIÓN IP
1	IOM-A1	Chassis-1	MX9116n Fabric Engine	Mx9116n-a1	192.168.2.121
2	IOM-A2	Chassis-1	MX9116n Fabric Engine	Mx9116n-a2	192.168.2.122

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.4. Chasis Bahía

Tabla 20

Bahías Slot.

ITEM	CHASSIS SLOT	CHASIS	MODELO SLED	NOMBRE	S. OPERATIVO
1	SLED-1	Chassis-1	MX750C	esxi01.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0
2	SLED-2	Chassis-1	MX750C	esxi02.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0
3	SLED-3	Chassis-1	MX750C	esxi03.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0
4	SLED-4	Chassis-1	MX750C	esxi04.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0
5	SLED-5	Chassis-1	MX750C	esxi05.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0
6	SLED-6	Chassis-1	MX750C	esxi06.jandysac.local	VMWare ESXi 8.0

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Bahías SLOT

ITEM	OS MGMT IP	iDRAC IP	BOOT DISK
1	192.168.4.10	192.168.2.130	RAID1-Internal Drives
2	192.168.4.11	192.168.2.131	RAID1-Internal Drives
3	192.168.4.12	192.168.2.132	RAID1-Internal Drives
4	192.168.4.13	192.168.2.133	RAID1-Internal Drives

5	192.168.4.14	192.168.2.134	RAID1-Internal Drives
6	192.168.4.15	192.168.2.135	RAID1-Internal Drives

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.5. Configuración de la Red

Tabla 22

Configuración de la Red.

ITEM	TIPO TRAFICO	MASCARA	DEFAULT GATEWAY	VLAN ID	VLAN TAGGING
1	OS MANAGEMENT	/24 255.255.255.0	192.168.4.1	4	Untagged
2	iDRAC	/23 255.255.254.0	192.168.2.1	2	Untagged

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.1.6. SmartFabric

3.3.1.1.6.1. Vlan Información

Tabla 23

Información VLAN

ITEM	VLAN ID	MX FABRIC	RED / SUBRED	DESCRIPCIÓN
1	4	A	192.168.4.0 / 23	Mgmt-VMS
2	6	A	192.168.6.0 / 24	vLAN_FCoE-A1
3	7	A	192.168.7.0 / 24	vLAN_FCoE-A2
4	3173	A	172.17.73.0 / 24	vMotion

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2. VMware Clúster

3.3.1.2.1. VMWare – Server OS IP Addresses

3.3.1.2.1.1. Server OS Addresses

Tabla 24

Server OS Addresses

ITEM	NOMBRE	IP ADMINISTRACIÓN	VMOTION IP
1	esxi01.jandysac.local	192.168.4.10	172.17.73.10
2	esxi01.jandysac.local	192.168.4.11	172.17.73.11
3	esxi01.jandysac.local	192.168.4.12	172.17.73.12

4	esxi01.jandysac.local	192.168.4.13	172.17.73.13
5	esxi01.jandysac.local	192.168.4.14	172.17.73.14
6	esxi01.jandysac.local	192.168.4.15	172.17.73.15

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2.2. Networking Partitioning (NPAR)

Tabla 25

Ajustes NPAR

ITEM	NOMBRE	TIPO NIC	PUERTO ADAPTADOR	PARTICIO N	PROTOCOLO HABILITADO
1	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 1	1	Ethernet
2	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 2	1	Ethernet
3	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 1	2	FCoE (partition 2)
4	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 2	2	FCoE (partition 2)
5	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 1	3	Ethernet
6	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 2	3	Ethernet
7	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 1	4	Ethernet
8	All Hosts	Dual – Port	Integrated NIC 1 Port 2	4	Ethernet

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.3. UnityXT

3.3.1.3.1. Configuración de Hardware

Tabla 26

Configuración de Hardware

ITEM	CONFIGURACION DE HARDWARE	DETALLES DE CONFIGURACIÓN
1	Dell Service Tag	7GN0QM3

2	Storage Model	Unity 880
3	Mezzanine 4-Port Card	4 x 10GbE
4	IO Modulo 0	4 x 12Gb/s SAS
5	IO Modulo 1	4 x 32Gb FC

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.3.2. Multi Tier Dymanic Pool

Tabla 27

Multi Tier Dynamic Pool

ITEM	POOL NAME	DATA REDUCTION	ADVANCED DE-DUPLICATION	FAST CACHE	FAST VP
1	POOL1	NO	NO	OFF	OFF
ITEM	POOL USABLE SIZE	EXTREME PERFORMANCE	DRIVE COUNT	DRIVE SIZE	RAID
1	55.77	YES	8	3200 GB	RAID 6 6+2
ITEM	PERFORMANC E	DRIVE COUNT	DRIVE SIZE	RAID	CAPACITY
1	YES	36	1800 GB	RAID 6 6+2	NO

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Cableado Estructurado

3.3.2.1. Cableado Horizontal

El cableado estructurado en categoría 6A apantallado en la marca SIEMON, se ha realizado para las áreas en mención; Administración, Sistemas TI, Gerencia, Logística y Supervisión, con respecto a los puntos de cámaras del Edificio se mantiene el cableado en Cat.5E debido a la transmisión que es máximo de 1Gbps, que es lo máximo que soportan las cámaras, es por ello que en este proceso de implementación de cableado estructurado el sistema de videovigilancia mantiene sus instalaciones.

A continuación, en tabla 34, se puede apreciar los usuarios con su respectivo etiquetado.

Tabla 28*Distribución de Puntos de Red Cat.6A.*

TOTAL, PUNTOS	LISTA DE PUNTOS FINALES	CERTIFICACIÓN			
		CODIGO PUNTO	ESTADO	AREA	USUARIO
GABINETE GC 01					
1	GC01.001	GC01.001.D	PASA	Administración	CARHUACHIN RUIZ YARUVI NATALY
2	GC01.002	GC01.002.D	PASA	Administración	GOMEZ YSLA ROCIO YSABEL
3	GC01.003	GC01.003.D	PASA	Administración	NAVARRO AVELLANEDA ANGEL DAVID
4	GC01.004	GC01.004.D	PASA	Administración	PAZ CASTILLO PATRICIA MABEL
5	GC01.005	GC01.005.D	PASA	Sistemas TI	POLANCO BENITES GUISELA
6	GC01.006	GC01.006.D	PASA	Administración	REATEGUI NINAPAYTAN NATALI
7	GC01.007	GC01.007.D	PASA	Administración	VELASQUEZ ABURTO EDUARDO ENRIQUE
8	GC01.008	GC01.008.D	PASA	Administración	ZORRILLA VILOGRON JOEL FRANCESCO
9	GC01.009	GC01.009.D	PASA	Gerencia	ARIAS GONZALES CARLOS ALBERTO
10	GC01.010	GC01.010.D	PASA	Gerencia	LEON FOCAN VICTOR ANTONIO
11	GC01.011	GC01.011.D	PASA	Gerencia	MATTOS PEREZ DESY MARCOS
12	GC01.012	GC01.012.D	PASA	Gerencia	VARGAS MOYA RAUL ERNESTO
13	GC01.013	GC01.013.D	PASA	Logística	CARLOS CORNEJO ALEXANDER JESUS
14	GC01.014	GC01.014.D	PASA	Logística	CORDOVA ZUÑIGA FRANKLIN
15	GC01.015	GC01.015.D	PASA	Logística	CHAVEZ PINCO JAIME
16	GC01.016	GC01.016.D	PASA	Logística	ORE GUTIERREZ GUILLERMO DAVILA
17	GC01.017	GC01.017.D	PASA	Logística	ORREGO DAVILA JUAN PABLO
18	GC01.018	GC01.018.D	PASA	Logística	RAMOS PEREZ JORGE LUIS
19	GC01.019	GC01.019.D	PASA	Supervisión	AQUINO JUAREZ LUIS JULIO GUADALUPE
20	GC01.020	GC01.020.D	PASA	Supervisión	VASQUEZ RUIZ EDDY PERCY

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.2. Cableado Vertical

Los equipos de comunicación, en nuestro caso Modem Optical Networks cuenta con salidas de fibra óptica que se comunican directamente con el Switch Core de la marca Extreme Networks, las troncales de primarios han sido configurados para permitir la salida de internet.

Bajo este esquema de conexión el cableado vertical que se realizaría en este caso bajo una tecnología de fibra óptica multimodo OM3 como mínimo, es reemplazado por un patch cord de fibra dúplex entre el Proveedor ISP y el Switch Core Capa 3 que permite las configuraciones necesarias.

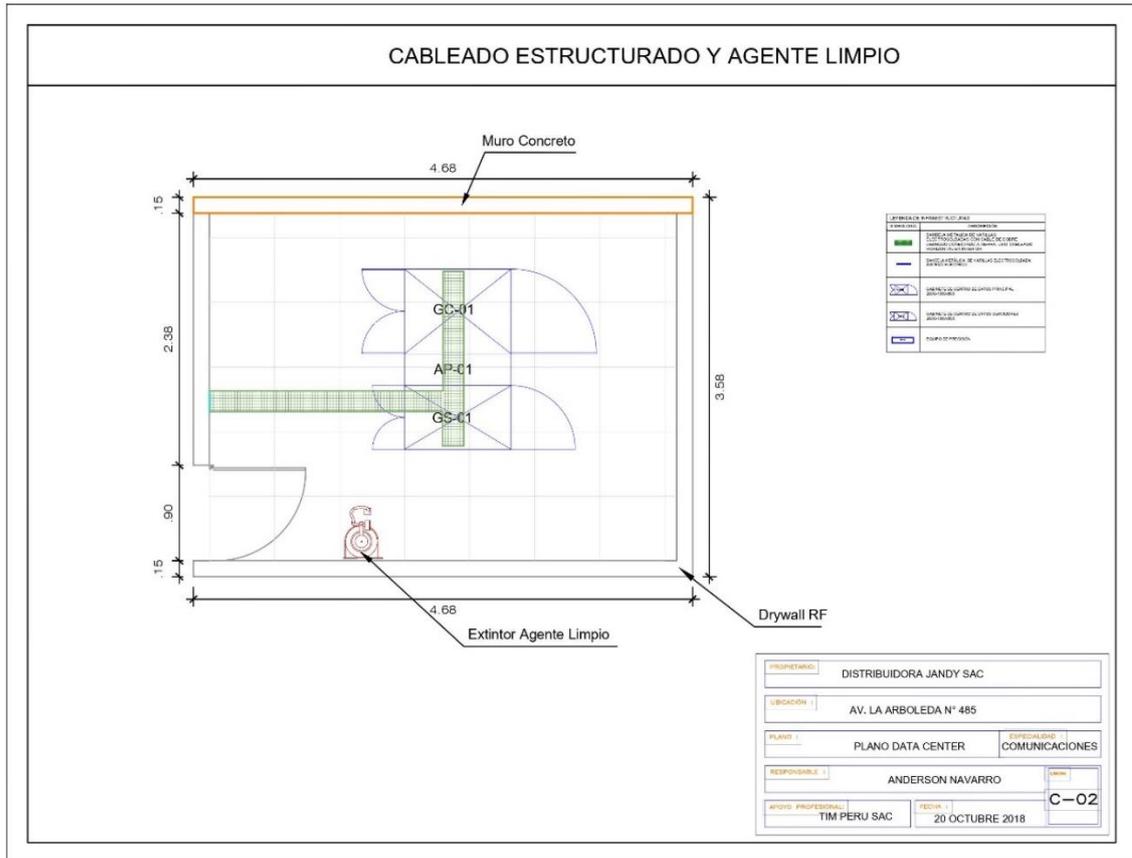
3.3.2.3. Gabinetes

Se instala dos (02) gabinetes; 01 de Telecomunicaciones y 01 de Servidores con las siguientes dimensiones:

- GC-01; 800x2000x1000mm (AnxAIxPr) con capacidad de carga no menor a 1300kg, el cual albergará los siguientes equipos.
 - (01) Switch Core.
 - (02) Switch de Distribución.
 - (05) Switchs de Borde.
 - (01) Modem Optical Networks.
- GS-01; 600x2000x1000mm (AnxAIxPr) con capacidad de carga no menor a 1300kg.
 - Chasis Blade MX700 que incluye 06 servidores MX750c.
 - Licencias VMWare, vSphere, AppSync, RecoverPoint, Storage M&R.
 - Unity 880XT.
 - PowerVault ML3.

Figura 53

Distribución de Gabinetes en Centro de Datos.



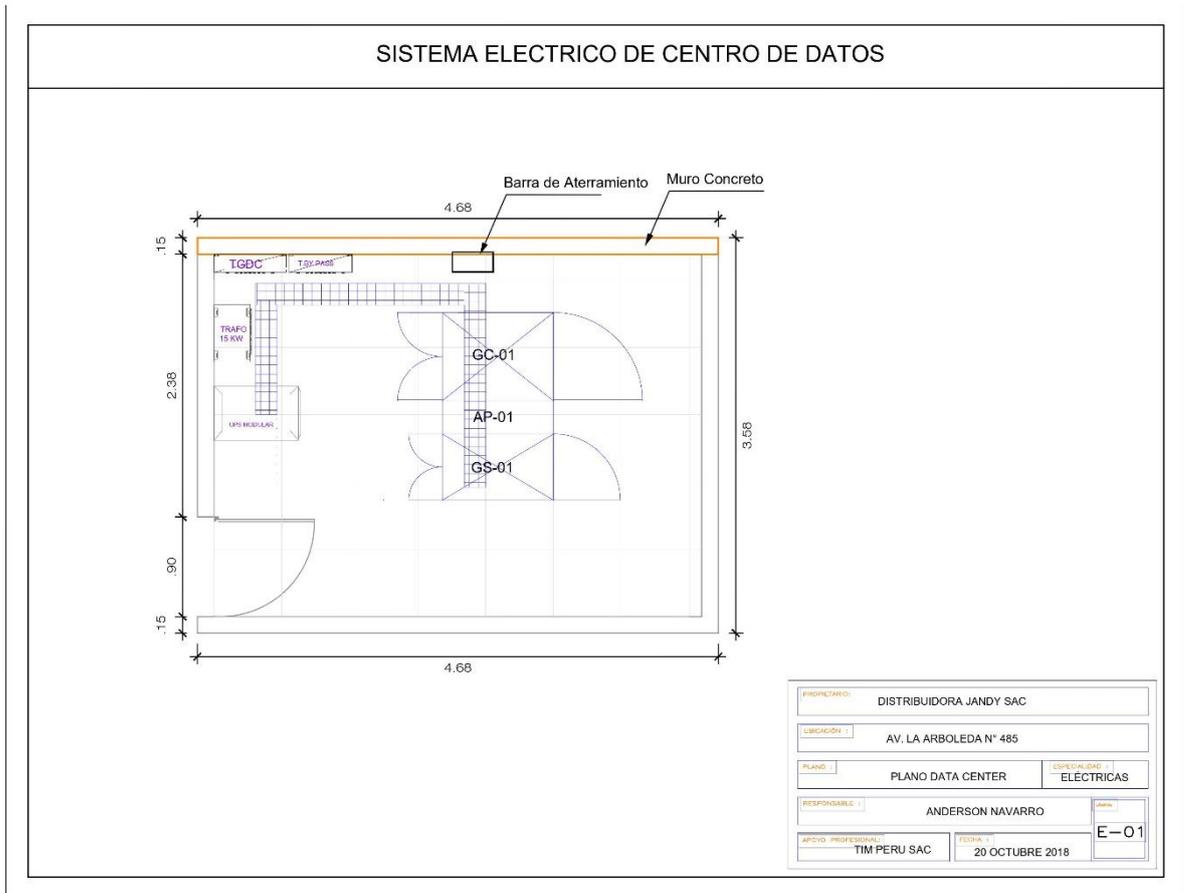
Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Sistema de Energía y Distribución Eléctrica

La solución eléctrica contempla una red trifásica 220v, la cual contempla la instalación de UPS, cableado de acometida y las consideraciones de los tableros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Figura 54

Distribución de Equipos del Sistema Eléctrico en Centro de Datos.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar en la figura 54, la distribución de los equipos del sistema eléctrico, tales como UPS, Transformador de Aislamiento, Tableros y recorrido de bandejas para acometida entre equipos.

Los tableros soportarán el UPS de 15Kva, que presentarán las siguientes características:

- ✓ Nema 1; uso interior, para sistema 380/220v.
- ✓ 60Hz y línea a tierra.
- ✓ ITM General 3x50A.
- ✓ (02) 2x32Amp.
- ✓ (01) 3x32Amp.
- ✓ (02) 2x20Amp.
- ✓ 02 espacios.

- ✓ Barra Tierra.
- ✓ Barra Neutro.

Los tableros deben tener un sistema de puertas que agilicen y minimicen algún riesgo durante las maniobras de estos.

El cableado es dimensionado para la carga adecuada y cumplen con las normas del código nacional de electricidad.

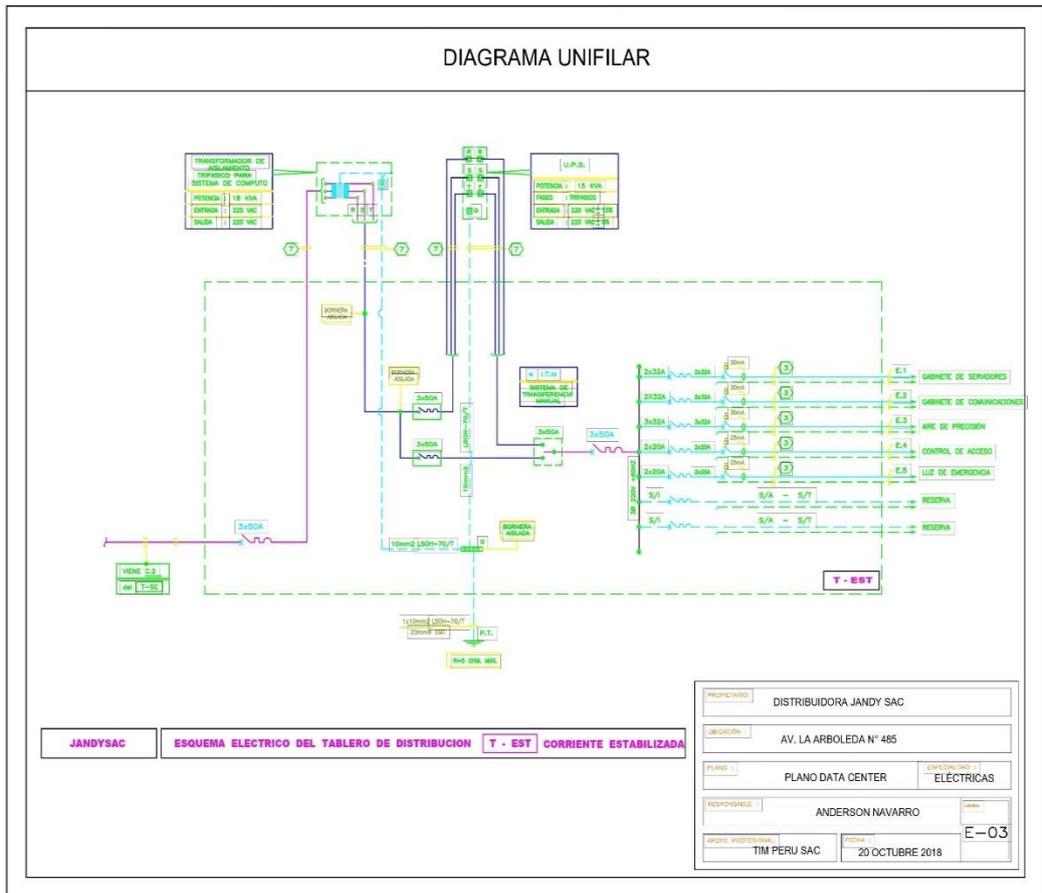
El cableado es tipo Cero halógenos, LSZH, además se instala por rejillas debajo del piso técnico.

Las tomas para los PDUs son del tipo L630 y L620 (macho y hembra), estos serán distribuidos (01) para GC-01 y (01) para GS-01.

Según diseño el transformador es de 15Kva, con factor K-13 que es aplicable para Equipos de Telecomunicaciones.

Figura 55

Diagrama Unifilar - Tableros Eléctricos.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Sistema de Climatización

En los diagramas unifilares se ha diseñado un circuito exclusivo para el sistema de aire acondicionado de precisión el cual es del tipo INROW, quiere decir, que realice el enfriamiento por la parte delantera y el retorno de aire caliente por la parte posterior del mismo equipo, con ello se garantiza el eficiente enfriamiento para este tipo de soluciones a medida.

i. Proceso de Instalación:

- a) Las unidades que forman parte de esta solución es la UE (unidad evaporadora) y la UC (Unidad Condensadora), las cuales deben tener un máximo de tuberías de refrigeración entre UE y UC de 20 metros o lo que determine el fabricante en su ficha técnica o manual de instalación.
- b) Las tuberías utilizadas para este tipo de instalaciones entre UE y UC es del tipo Schedule 40, el pintado es de color verde según indica la norma.
- c) También se deben considerar las tuberías de drenaje utilizando tuberías PVC y deben ir dirigidas a un punto de drenaje.
- d) También se realiza el tendido de cable de control entre UE y UC con cable del tipo GTP 14awg.
- e) Se realizan pruebas de presurización de las tuberías de fierro con agua a presión de 40lbs. Con esta prueba determinamos fugas en las uniones o tuberías de fierro.
- f) Concluida estas pruebas, se solicita el start up respectivo al fabricante y/o distribuidor para con ello garantizar que la garantía sea aplicable a futuro.

ii. Valores predeterminados de Configuración

El equipo se deja seteado en 22^aC temperatura en sala.

3.3.5. Sistema de Seguridad Electrónica

3.3.5.1. Control de Acceso

i. Aplicación:

La solución aplicada en el Centro de Datos, en un sistema que evita el acceso a personas no autorizadas. Todos los equipos principales y auxiliares del sistema de control de accesos y seguridad estarán basados en Ethernet a nivel de capa física y la de enlace, y en protocolo internet (IP) a nivel de capa de red.

El sistema se compone de (01) controlador de puerta con lector para identificación por proximidad.

El control de accesos realiza los siguientes criterios:

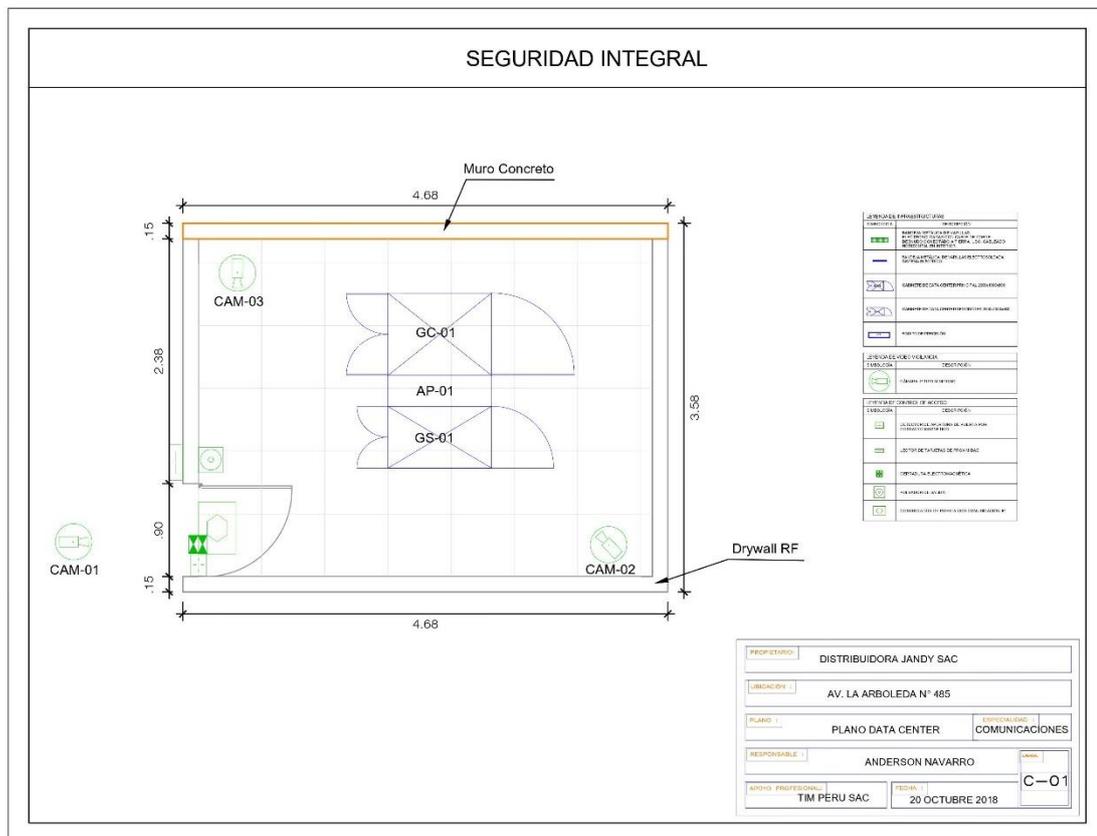
- Entrada: lector de credencial.
- Salida: pulsador.
- Alarma: puerta forzada o tiempo de puerta abierta excedido.

ii. Listado de equipos:

- ✓ Lector de proximidad.
- ✓ Electroimán.
- ✓ Pulsador de salida.
- ✓ Pulsador de emergencia.
- ✓ Contacto magnético.
- ✓ Controlador IP de 01 puerta.

Figura 57

Ubicación de Sistema de Control de Acceso y accesorios.

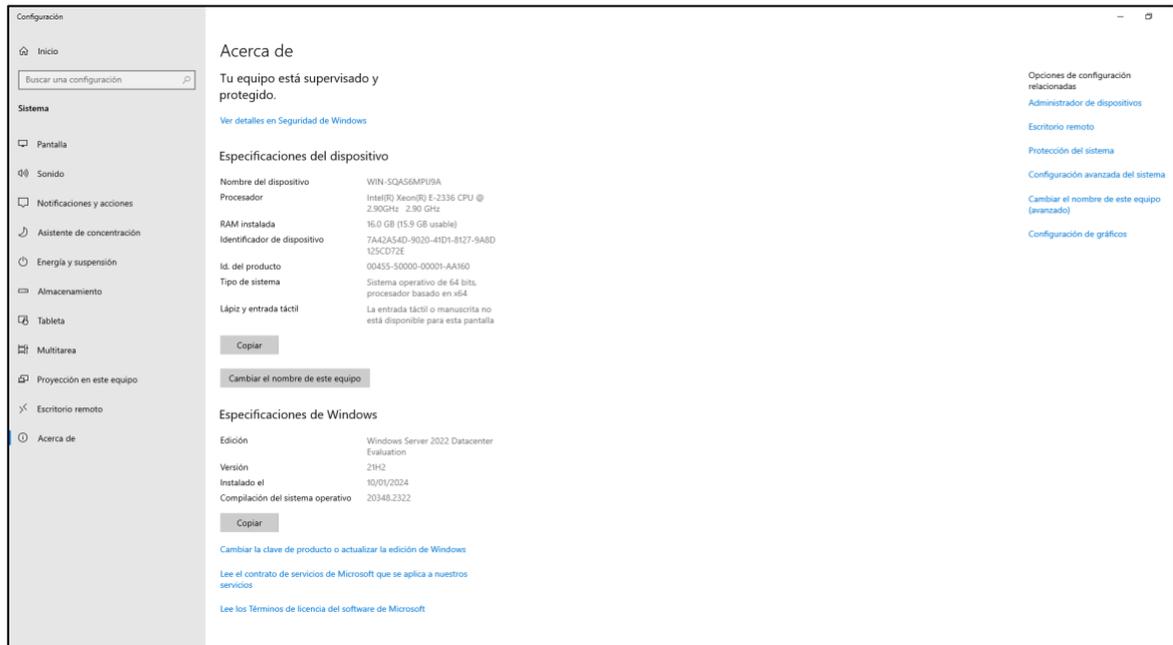


Nota. Fuente: Elaboración propia.

La solución de Accesos utiliza un servidor virtual embebido en el Sistema de Procesamiento y utiliza la VLAN 40, y se muestra a continuación las características del servidor donde ha sido instalado el Software de Control de Accesos.

Figura 58

Especificación Técnica del Servidor Virtual asignado para el Sistema de Accesos.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

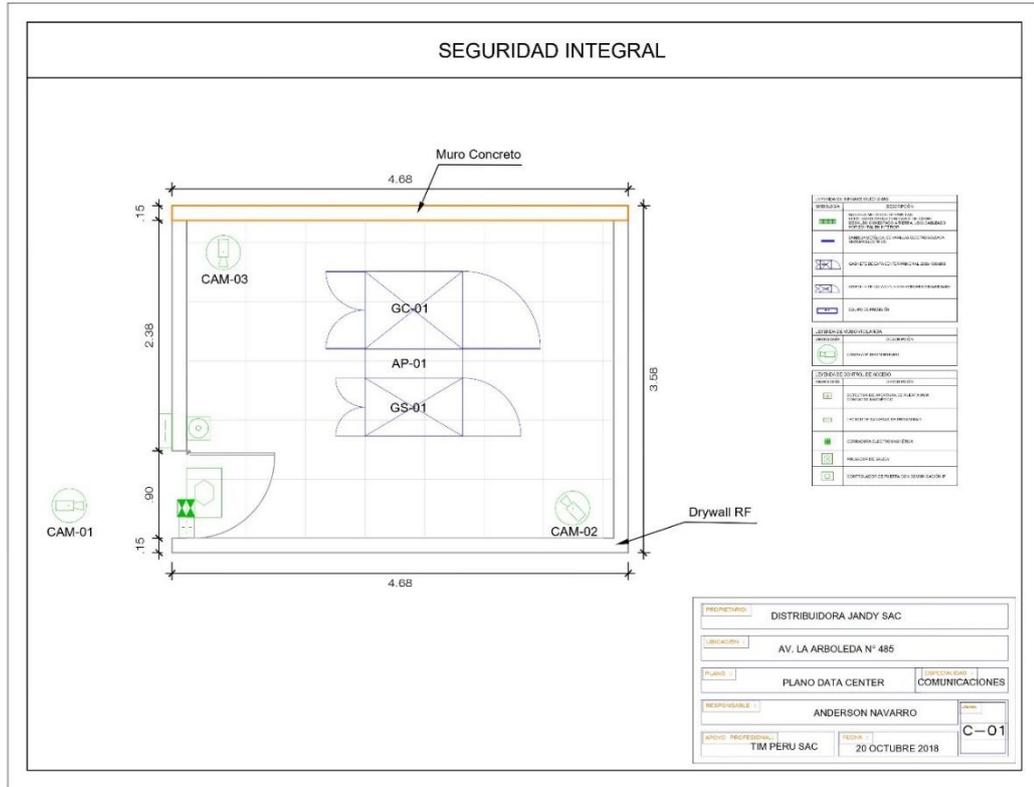
3.3.5.2. Video Vigilancia

i. Aplicación:

La puesta en operación del “Sistema de Videovigilancia” a nivel de software comprende dos componentes, hardware computacional donde se instaló el software de gestión y el programa informático de gestión, vale decir el software que permita la operación y mantenimiento del “Sistema de Videovigilancia” a través de Control Center Índigo Ultra.

Figura 59

Ubicación de Cámara en Centro de Datos.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29

Características del equipo servidor de soporte al “Sistema de Videovigilancia”.

Característica	Detalle
Marca	IndigoVisión
Modelo	Enterprise NVR-AS 400
Service Tag	35J8SS3
Procesador	Intel Xeon 3.30 GHz
Memoria RAM	8 GB
Capacidad de almacenamiento	33.4 Terabytes
Interfaces de comunicación	2 puertos de datos ethernet 10/100/1000, 2 puertos USB, 1 puerto iDRAC

Figura 60

NVR - Vista Frontal y Posterior.



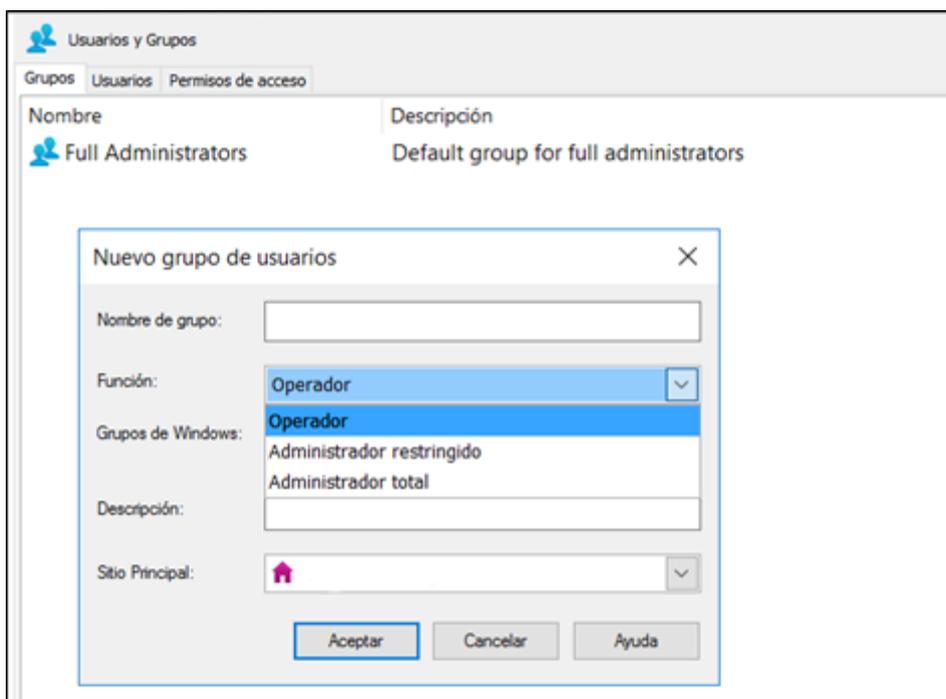
Nota. Fuente: Elaboración propia.

ii. Configuración de perfiles

El software del “Sistema de Videovigilancia” permite la gestión de perfiles, perfiles de acceso a dispositivos, gestión de grupos de dispositivos, perfiles de usuarios para la edición de elementos del sistema, asimismo perfiles orientados al control y seguimiento, y auditoría.

Figura 61

Gestión de Perfiles de usuarios en el Software.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

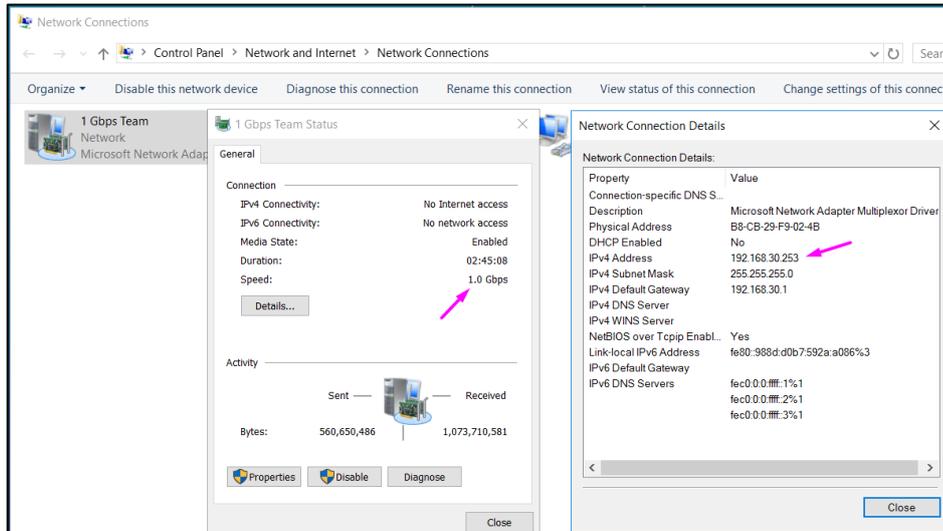
iii. Configuración de parámetros de red

El software del “Sistema de Video Vigilancia” posee capacidad de integración a entornos de red de datos especializadas e híbridas para ello cuenta con soporte a nivel de protocolo TCP/IP, en ese sentido, el software forma parte de la arquitectura del centro de datos y la operación y mantenimiento de este (hardware/software) forma parte del conjunto de equipos del centro de datos.

El segmento de red IP en la cual está integrado el “Sistema de Video Vigilancia” es la VLAN 30, cuya dirección IP asignado es 192.168.30.253/24 para NVR conectado directamente al Switch de distribución.

Figura 62

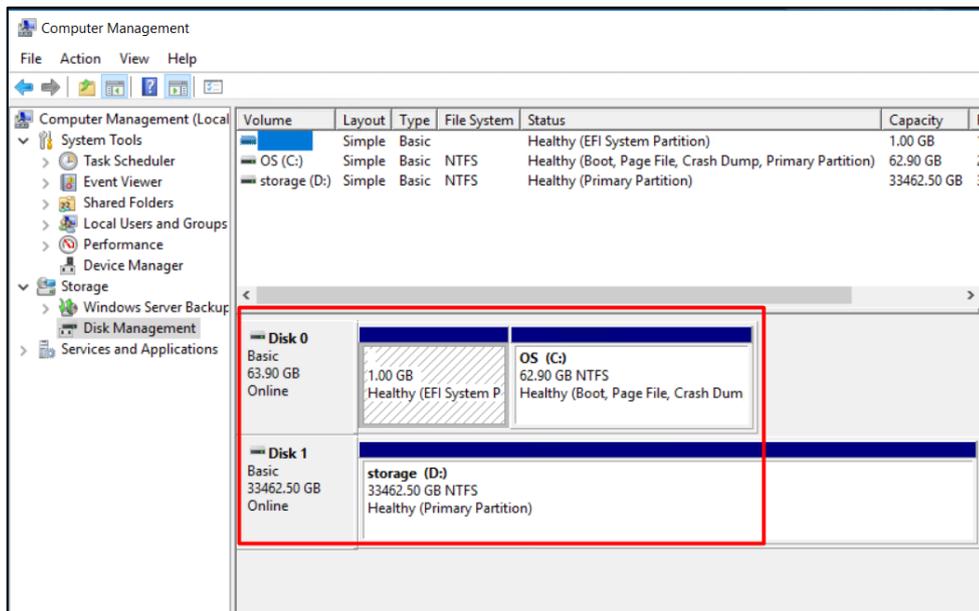
Configuración de la interface de red del equipo computacional NVR.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 63

Espacio de almacenamiento del equipo servidor y almacenamiento para el software “Control Center Indigo Ultra” – NVR.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

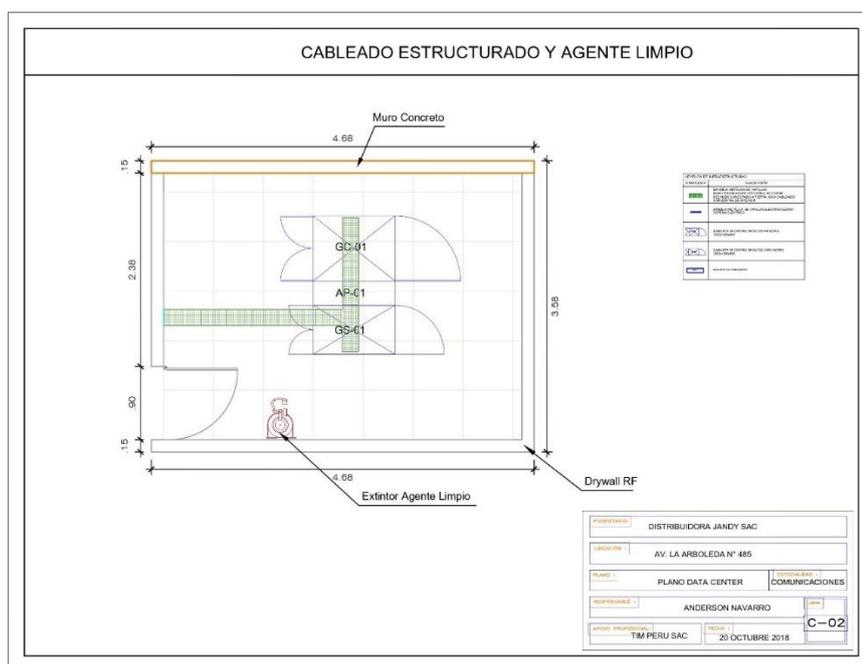
3.3.6. Sistema de Agente Limpio

i. Aplicación:

Los centros de datos utilizan por el tamaño agente limpio denominado HALOTRON I, de 5.5 Libras para uso de telecomunicaciones; y cuentan con UL y ULC. Es un extintor manual de fácil uso para centro de datos de dimensiones menores, además cuenta con aprobación de uso de NFPA, como se muestra en la figura 64.

Figura 64

Ubicación de Extintor de Agente Limpio.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

ii. Características Técnicas Extintor agente limpio:

- Tiempo de descarga: 9s de descarga continua.
- Peso: 4.5 Kg aproximadamente.
- Alcance: menor o igual a 4.5 metros.
- Presión: 450 PSI.
- Certificación ISO 9001.

3.4. FASE 4: PROBAR, OPTIMIZAR Y DOCUMENTAR DISEÑO

En esta fase, se procede a probar, optimizar y documentar el diseño de la red del Data Center. Es crucial asegurarse de que todos los componentes del diseño funcionen según lo previsto y que se documenten adecuadamente todos los procesos y configuraciones realizadas.

A. Probar el Diseño de Red:

- Se realizan pruebas exhaustivas para verificar la conectividad, la seguridad, la redundancia y la capacidad de la red diseñada.
- Se simulan diferentes cargas de trabajo y escenarios para evaluar el rendimiento y la escalabilidad del diseño de la red.

B. Optimizar el Diseño de Red:

- Se identifican y corrigen posibles puntos débiles o cuellos de botella en la red.
- Se ajustan parámetros de configuración para mejorar la eficiencia y la velocidad de respuesta del sistema.

C. Documentar el Diseño:

- Se elabora una documentación detallada que incluya diagramas de red, especificaciones técnicas, configuraciones de equipos y procedimientos de mantenimiento.
- Esta documentación servirá como referencia para futuras actualizaciones, mantenimientos y para la formación del personal.

3.5. FASE 5: IMPLEMENTAR Y PROBAR LA RED

Una vez completada la fase de diseño y optimización, se procede con la implementación final de la red diseñada. Esta fase implica la ejecución del plan de implementación y la realización de pruebas exhaustivas para validar el correcto funcionamiento de todos los componentes de la red.

A. Realizar Cronograma de Implementación:

- Se establece un cronograma detallado que define las actividades específicas y los plazos para cada etapa de la implementación.
- Se asignan recursos y se coordinan las actividades con todos los equipos involucrados en el proyecto.

B. Implementación del Diseño de Red (Final):

- Se instalan físicamente los equipos de red según las especificaciones y diagramas previamente documentados.
- Se configuran los dispositivos de red, como routers, switches, firewalls y servidores DNS, de acuerdo con el diseño planificado.

C. Realizar Pruebas de Pila (Stack Tests):

- Se realizan pruebas integradas para verificar la interoperabilidad y el rendimiento conjunto de todos los componentes de la red.
- Se simulan escenarios de uso real para evaluar la capacidad de la red en situaciones de carga máxima y condiciones adversas.

CAPITULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación será de tipo experimental, específicamente el sub-tipo pre-experimental, realizado con el método pre prueba – post prueba el que consiste (Carrasco, 2017)

- ✓ Realizar una medición en la muestra antes de la aplicación de la variable independiente.
- ✓ Se realiza la aplicación de la variable independiente.
- ✓ Realizamos una nueva medición en la muestra posterior a la aplicación de la variable independiente.

Asimismo, para comprobar las hipótesis de mejora en los indicadores de la tabla 9, se utilizará la prueba estadística de t de Student para muestras relacionadas o la prueba de Prueba no paramétrica de Wilcoxon, según sea el resultado de la prueba de normalidad de los datos de Shapiro-Wilk efectuada previamente (González, & Panteleeva, 2016). En dichas pruebas se rechaza la H_0 de igualdad de medias ($M_1=M_2$) si el p-valor del estadístico seleccionado es menor o igual a 0.05. Todos los cálculos a partir de las evidencias se efectuarán con el programa SPSS 25 herramienta estadística de uso a nivel mundial (Ong & Puteh, 2017).

La representación gráfica es la siguiente:

$$G: O_1 - - - - - X - - - - - O_2$$

Donde:

G: Grupo Experimental

X: Implementación del Data Center

O₁: Medición antes del experimento

O₂: Medición posterior al experimento

4.2. POBLACIÓN

La población en estudio, está constituida por el personal administrativo, vendedores y servidores de la distribuidora JANDY SAC.

A continuación, se detallan las cantidades:

✓ Personas

Tabla 30

Población de usuarios

Descripción	Cantidad
Gerente Administrativo	1
Jefe De Ventas	1
Jefe De Facturación	1
Jefe De Flota	1
Jefe De Sede	10
Vendedores	35
Total	49

Nota. Fuente: Elaboración Propia

✓ Servidores

Tabla 31

Población de servidores

Descripción	Cantidad
Servidor De Archivos	1
Servidor De Aplicaciones	1
Total	2

Nota. Fuente: Elaboración Propia

4.3. MUESTRA

A continuación, se detalla como quedara compuesta la muestra:

✓ Personas

En el caso de las personas la misma se calculó con ayuda de la fórmula de tamaño mínimo para poblaciones finitas:

$$n = \frac{z^2 \times P \times Q \times N}{(N - 1) \times e^2 + z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

n tamaño de la muestra a estimar

P Proporción de individuos que poseen una característica= 0.5

Q 1-P

n Total de la población= 49

e Es el máximo error a considerar= 5%

Z El número de unidades de desviación para 95% de confianza= 1.96

Resultando n = 44, la cual se distribuirá de forma proporcional a la población.

Tabla 32

Muestra de usuarios

Descripción	Cantidad	%	n
Gerente Administrativo	1	2%	1
Jefe De Ventas	1	2%	1
Jefe De Facturación	1	2%	1
Jefe De Flota	1	2%	1
Jefe De Sede	10	20%	9
Vendedores	35	71%	31
Total	49	100%	44

Nota. Fuente: Elaboración Propia

✓ Servidores

Para la muestra se usarán los dos servidores (aplicaciones y archivos).

4.4. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Utilizando un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$). Como resultado, el nivel de confianza será del 95 % ($1-\alpha=0,95$).

4.5. INDICADORES

- Indicador Cuantitativo: Velocidad de Consulta de Información (milisegundos)
- Indicador Cuantitativo: Eficiencia del Almacenamiento (porcentaje)

- Indicador Cuantitativo: Disponibilidad del Servidor (porcentaje)
- Indicador Cualitativo: Satisfacción del Usuario (escala)

4.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Se describen los métodos y técnicas utilizados para analizar la información proporcionada por los sujetos de la muestra. Se utilizó el programa Excel 2019 y el programa SPSS V. 25.0. La tabulación de opiniones se llevó a cabo en Microsoft Excel, y los resultados se mostraron en tablas y figuras de frecuencias para su análisis mediante estadística descriptiva. Durante la pre y post prueba, se utilizaron técnicas y software estadístico para procesar la información obtenida de los instrumentos, lo que permitió obtener los resultados para la contratación de la hipótesis.

4.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.7.1. Técnicas de Recolección de Datos

1) Entrevistas Estructuradas y Semiestructuradas

Entrevistas planificadas con preguntas específicas relacionadas con las necesidades de almacenamiento y consulta de datos de Jandy SAC. Para obtener información detallada de Stakeholder clave como directivos, gerentes de IT, y personal técnico sobre requerimientos técnicos, operativos y expectativas del nuevo data center.

2) Cuestionarios

Formularios estructurados con preguntas cerradas y abiertas. Para recopilar datos cuantitativos y cualitativos de un grupo más amplio de empleados de Jandy SAC, permitiendo obtener información sobre sus percepciones y necesidades en relación con el almacenamiento y consulta de datos.

3) Observación Directa

Observación de procesos actuales de almacenamiento y consulta de datos en Jandy SAC. Para obtener información práctica sobre cómo se manejan actualmente los datos, identificar problemas y áreas de mejora que el nuevo data center podría abordar.

4) Análisis Documental

Revisión y análisis de documentos internos de Jandy SAC relacionados con políticas de datos, informes de sistemas actuales, y documentación técnica. Para comprender la infraestructura actual de IT, restricciones técnicas y áreas críticas que necesitan mejoras con el nuevo data center.

5) Grupos Focales

Sesiones grupales dirigidas por un moderador para discutir temas específicos relacionados con el almacenamiento y consulta de datos. Para explorar percepciones, opiniones y posibles soluciones desde la perspectiva de múltiples empleados de diferentes departamentos dentro de Jandy SAC.

4.7.2. Instrumentos de Recolección de Datos

1) Guías de Entrevista y Cuestionario

Documentos que contienen preguntas específicas y guías para los entrevistadores o participantes. Para asegurar consistencia en la recolección de datos y asegurar que todos los temas relevantes sean abordados durante las entrevistas y cuestionarios.

2) Formularios de Observación

Listas de verificación estructuradas para registrar observaciones durante las sesiones de observación directa. Para capturar datos detallados sobre los procesos actuales de almacenamiento y consulta de datos en Jandy SAC.

3) Moderador para Grupos Focales

Persona capacitada para facilitar la discusión en grupos focales y asegurar que todos los participantes tengan la oportunidad de expresar sus opiniones. Para dirigir la sesión de manera eficaz y obtener información relevante y útil de los empleados de Jandy SAC.

4.8. CONFIABILIDAD Y VALIDEZ

El instrumento fue validado por expertos, quienes validaron cada ítem del cuestionario. El presente estudio seleccionó a tres expertos, que examinaron el contenido de los instrumentos. El procedimiento alfa de Cronbrach se utilizó para

vaciaron los datos con la información recopilada, representando un puntaje de 0.923 que indica su muy alta confiabilidad (Anexo 05)

Tabla 33

Escala de Confiabilidad

VALORACIÓN	ESCALA
Muy Alto	1.00 – 0.81
Alto	0.80 – 0.61
Regular	0.40 – 0.60
Bajo	0.21 – 0.40
Muy Bajo	0.00 – 0.20

Figura 65

Análisis de Fiabilidad

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Figura 66

Estadística Total de Fiabilidad

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Pertinencia	9,1667	,146	,945	.	,857
Relevancia	8,8333	,083	,866	.	1,000
Claridad	9,1667	,146	,945	.	,857

Figura 67

Estadística de Escala de Fiabilidad

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
13,5833	,271	,52042	3

Figura 68

Estadística de Fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,923	,968	3

4.9. METODOLOGÍA DE PASOS PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

- Analizar la situación actual de los equipos informáticos y de telecomunicaciones.
- Diseño de la Arquitectura del Data Center bajo la Norma TIA 942
- Implementación del Data Center bajo la metodología de Redes Top Down.
- Implementación del Cableado Estructurado bajo la Norma ANSI/EIA/TIA-606.
- Implementación del Sistema de Puesta a Tierra bajo la Norma ANSI/EIA/TIA-607.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS

5.1.1. Indicador 01: Velocidad de Consulta de Información (Tiempo de Respuesta en milisegundos)

Mide la capacidad del Centro de Datos para acelerar el tiempo necesario para recuperar y presentar información almacenada. Esto implica que se evaluará cuánto tiempo demoraran los usuarios en acceder a los datos requeridos después de la implementación del Data Center en comparación con el sistema anterior.

Tabla 34

Datos del Indicador 01

N°	Pre Test	Post Test
01	11409	1921
02	11426	1784
03	11419	1377
04	11438	1794
05	11415	1273
06	11417	1585
07	11426	1306
08	11412	1228
09	11419	1660
10	11405	1221
11	11424	1518
12	11410	1252
13	11427	1438
14	11418	1991
15	11419	1647
16	11434	1751
17	11410	1742
18	11407	1649

19	11411	1677
20	11424	1626
21	11409	1519
22	11426	1038
23	11414	1904
24	11410	1317
25	11426	1978
26	11426	1985
27	11419	1585
28	11409	1895
29	11416	1074
30	11417	1042

A. Variables Estadística

VCIantes: Velocidad de Consulta de la Información sin Data Center (milisegundos)

VCIdespués Velocidad de Consulta de la Información con Data Center (milisegundos)

B. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho: Velocidad de Consulta de la Información sin Data Center es menor o igual a la Velocidad de Consulta de la Información con Data Center

$$H_0: VCI_{antes} - VCI_{después} \leq 0$$

Hipótesis Ha: Velocidad de Consulta de la Información sin Data Center es mayor a la Velocidad de Consulta de la Información con Data Center

$$H_a: VCI_{antes} - VCI_{después} > 0$$

Figura 69*Estadísticos Descriptivos Indicador 01*

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Desviación	Varianza
VClantes	30	33	11405	11438	342542	11418,07	8,250	68,064
VCIdespues	30	953	1038	1991	46777	1559,23	292,201	85381,426
N válido (por lista)	30							

Prueba de Normalidad

Siendo $n=30$ y $\alpha=0.05$ se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si la muestra es normal.

Figura 70*Pruebas de Normalidad Indicador 01*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VClantes	,122	30	,200 [*]	,949	30	,158
VCIdespues	,102	30	,200 [*]	,949	30	,161

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 71

Histograma Pre Prueba Indicador 01

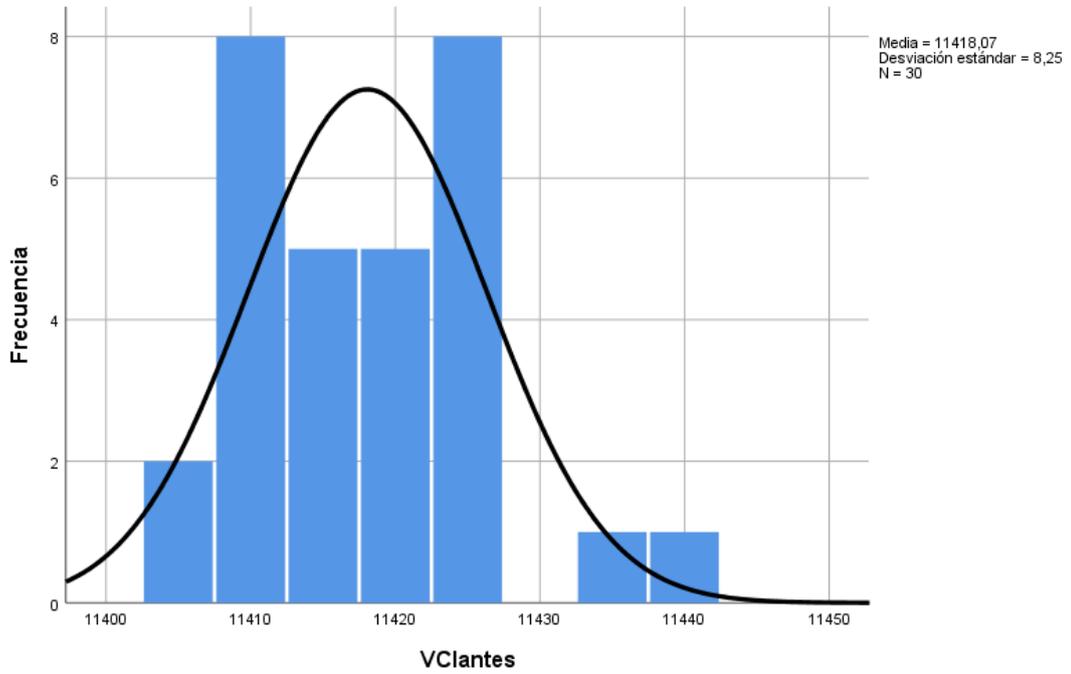
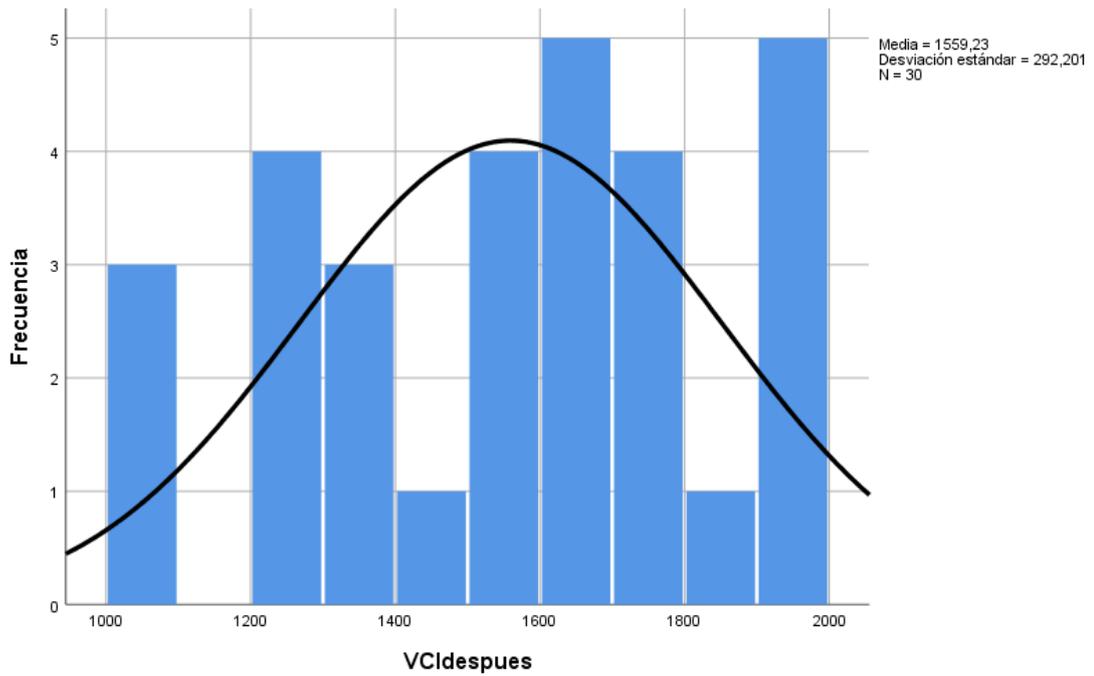


Figura 72

Histograma Post Prueba Indicador 01



C. Estadístico de Shapiro-Wilk

El grado de significancia de pre-test si cumple con ser mayor (0.158) a 0.05, así como la variable post-test también cumple por ser mayor (0.161) a 0.05. Se determina que la muestra es normal.

D. Punto Crítico

Con $n=30$ y $\alpha=0.05$, al ser una prueba de cola derecha, para Shapiro-Wilk con n menor a 50 se utiliza la distribución normal, en la tabla distribución T encontramos que $T\alpha = 1.699$. Entonces la región crítica de la prueba es: $T_c = < 1.699, 30 >$

E. T-Student

El T calculado es igual a 185.610, para esta operación se utilizó el programa SPSS Statistics v 25.

Figura 73

Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 01

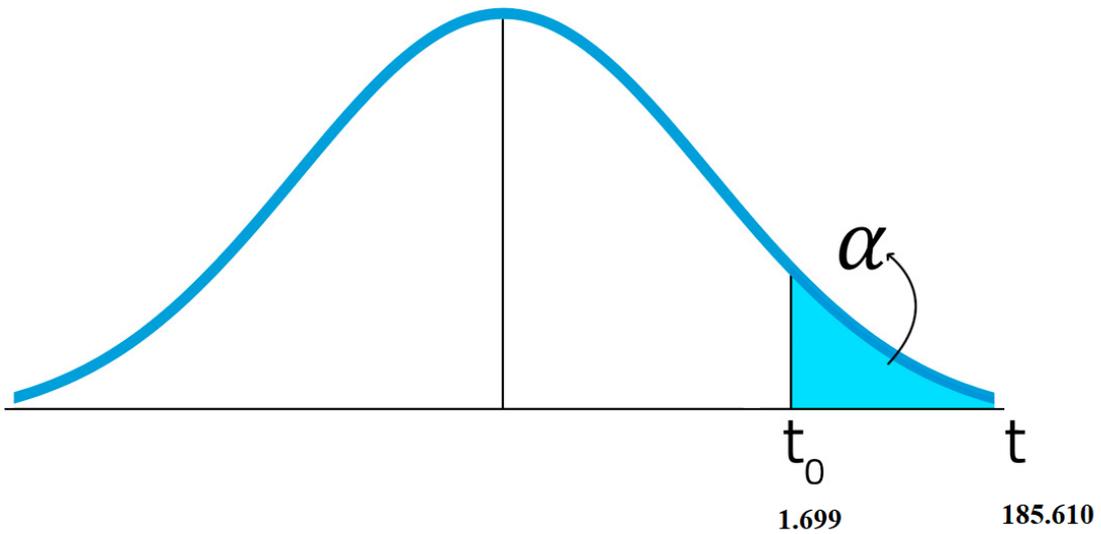
		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	VClantes - VCIdespues	9858,833	290,928	53,116	9750,199	9967,468	185,610	29	,000

F. Conclusión

Puesto que: $T = 185.610$ (T calculado) es mayor que $T\alpha = 1.699$ (tabular) y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.699, 30 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente H_a es aceptada. Se concluye que la Velocidad de Consulta de la Información sin Data Center es mayor a la Velocidad de Consulta de la Información con Data Center, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Figura 74

Resultado Estadístico Indicador 01



5.1.2. Indicador 02: Eficiencia del Almacenamiento(Porcentaje)

Porcentaje de utilización efectiva del espacio de almacenamiento disponible en el Data Center. Es el uso optimizado del espacio mediante técnicas como la de duplicación y la compresión de datos.

$$\text{Eficiencia de Almacenamiento} = \frac{\text{Capacidad total}}{\text{Capacidad utilizada}} \times 100\%$$

Tabla 35

Datos del Indicador 02

Nº	Capacidad Total	Capacidad Utilizada (Pre Prueba)	Eficiencia de Almacenamiento (Pre Prueba)	Capacidad Utilizada (Post Prueba)	Eficiencia de Almacenamiento (Post Prueba)
01	1000 TB	350 TB	35.00%	150 TB	15.00%
02	1100 TB	420 TB	38.18%	180 TB	16.36%
03	900 TB	280 TB	31.11%	120 TB	13.33%
04	1200 TB	500 TB	41.67%	250 TB	20.83%
05	1000 TB	400 TB	40.00%	160 TB	16.00%
06	1500 TB	600 TB	40.00%	300 TB	20.00%
07	800 TB	320 TB	40.00%	100 TB	12.50%
08	1300 TB	450 TB	34.62%	180 TB	13.85%

09	1000 TB	380 TB	38.00%	130 TB	13.00%
10	1400 TB	550 TB	39.29%	250 TB	17.86%
11	1100 TB	420 TB	38.18%	200 TB	18.18%
12	1200 TB	480 TB	40.00%	220 TB	18.33%
13	900 TB	300 TB	33.33%	120 TB	13.33%
14	1600 TB	650 TB	40.63%	300 TB	18.75%
15	800 TB	250 TB	31.25%	90 TB	11.25%
16	1500 TB	700 TB	46.67%	450 TB	30.00%
17	950 TB	370 TB	38.95%	160 TB	16.84%
18	1300 TB	580 TB	44.62%	250 TB	19.23%
19	900 TB	320 TB	35.56%	110 TB	12.22%
20	1400 TB	720 TB	51.43%	300 TB	21.43%
21	1200 TB	450 TB	37.50%	160 TB	13.33%
22	1300 TB	600 TB	46.15%	200 TB	15.38%
23	850 TB	290 TB	34.12%	100 TB	11.76%
24	1400 TB	680 TB	48.57%	280 TB	20.00%
25	1000 TB	360 TB	36.00%	140 TB	14.00%
26	1600 TB	890 TB	55.63%	400 TB	26.67%
27	1100 TB	410 TB	37.27%	180 TB	16.36%
28	1300 TB	540 TB	41.54%	200 TB	15.38%
29	800 TB	280 TB	35.00%	100 TB	12.50%
30	1500 TB	780 TB	52.00%	400 TB	26.67%

A. Variables Estadística

VCIantes: Eficiencia del Almacenamiento sin Data Center (Porcentaje)

VCI después Eficiencia del Almacenamiento con Data Center (Porcentaje)

B. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho: El porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento sin Data Center es menor o igual al porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento con Data Center.

$$H_0: EA_{antes} - EA_{después} \leq 0$$

Hipótesis Ha: El Porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento sin Data Center es mayor al Porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento con Data Center

$$Ha: EA_{\text{antes}} - EA_{\text{después}} > 0$$

Figura 75

Estadísticos Descriptivos Indicador 02

Estadísticos descriptivos								
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Desviación	Varianza
VClantes	30	33	11405	11438	342542	11418,07	8,250	68,064
VCIdespues	30	953	1038	1991	46777	1559,23	292,201	85381,426
N válido (por lista)	30							

Prueba de Normalidad

Siendo $n=30$ y $\alpha=0.05$ se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si la muestra es normal.

Figura 76

Prueba de Normalidad Indicador 02

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EAantes	,172	30	,024	,928	30	,044
EAdespues	,122	30	,200*	,893	30	,006

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 77

Histograma Pre Prueba Indicador 02

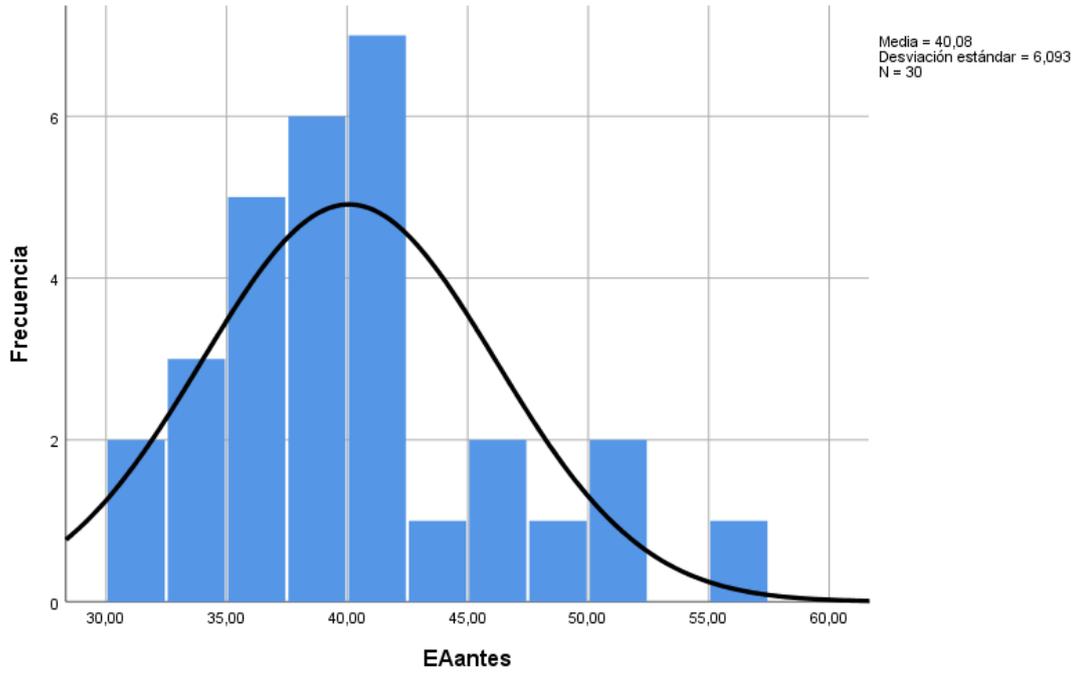
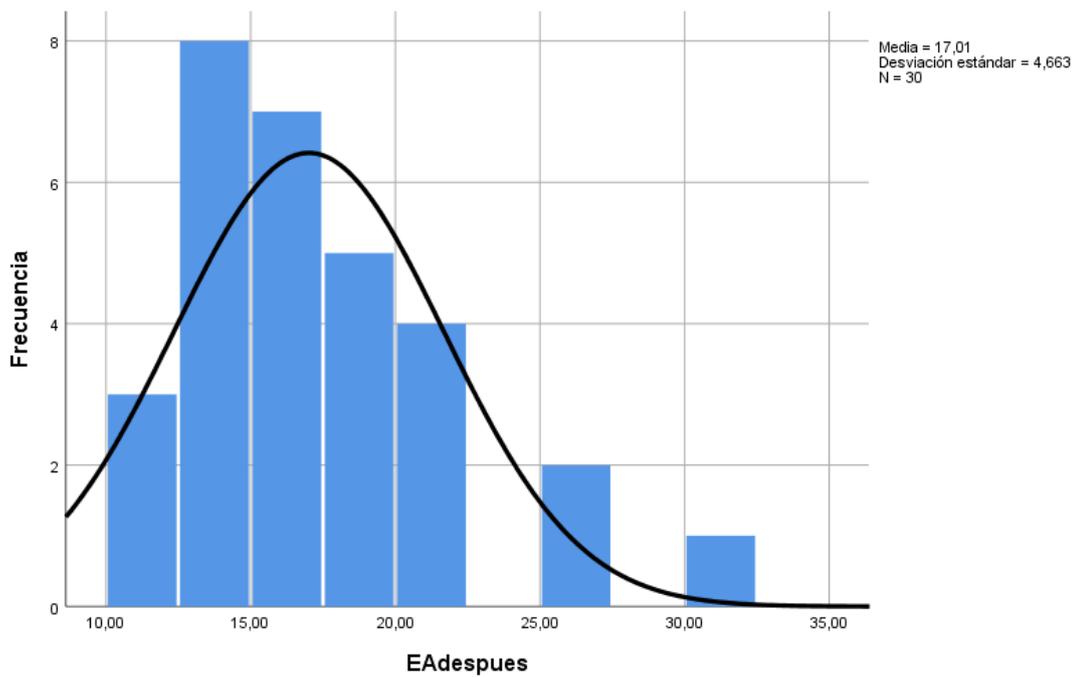


Figura 78

Histograma Post Prueba Indicador 02



C. Estadístico de Shapiro-Wilk

El grado de significancia de pre-test no cumple con ser menor (0.044) a 0.05, así como la variable post-test también no cumple por ser menor (0.006) a 0.05. Se determina que la muestra no tiene una distribución normal.

D. Punto Crítico

Dado que $p=0,000$ y es menor que 0.05. Se acepta la Hipótesis Alternativa y se rechaza la hipótesis Nula.

E. Punto Crítico

Con $n=30$ y $\alpha=0.05$, al ser una prueba de cola izquierda, para Shapiro-Wilk con n menor a 50 se utiliza la distribución No Normal, en la tabla distribución Z encontramos que $Z\alpha = 1.699$. Entonces la región crítica de la prueba es: $T_c = \langle -1.699, -30 \rangle$

F. Wilcoxon

El Z calculado es igual a -4,785, para esta operación se utilizó el programa SPSS Statistics v 25.

Figura 79

Estadísticos de prueba Indicador 02

Estadísticos de prueba ^a	
	EAdespues - EAantes
Z	-4,785 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Figura 80

Resumen de Prueba de Hipótesis Indicador 02

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre EAantes y EAdespues es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

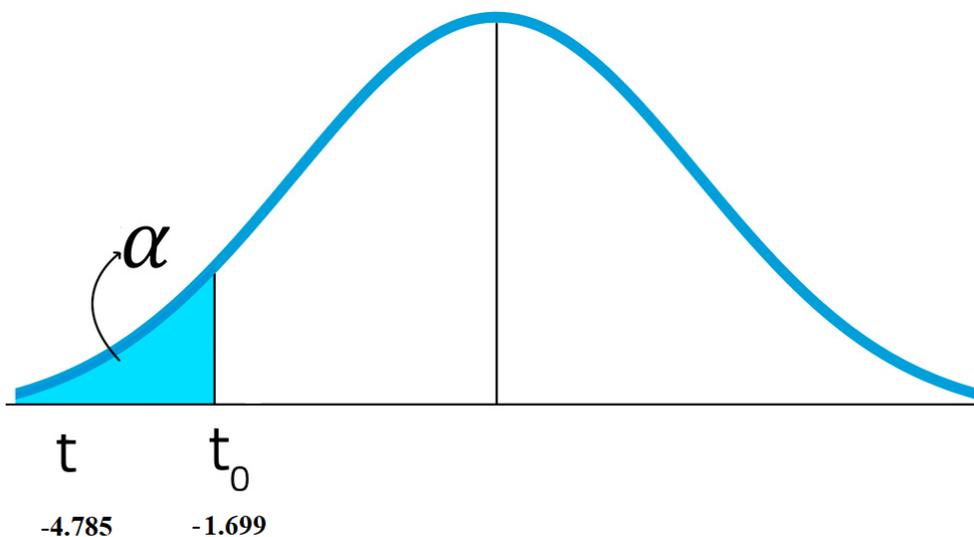
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

G. Conclusión

Puesto que: $Z = -4.785$ (Z calculado) es menor que $Z\alpha = -1.699$ (tabular) y estando este valor dentro de la región de rechazo $< -1.699, 30 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente H_a es aceptada. Se concluye que El Porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento sin Data Center es mayor al Porcentaje de Eficiencia de Almacenamiento con Data Center, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Figura 81

Resultado Estadístico Indicador 02



5.1.3. Indicador 03: Disponibilidad del Servidor (Porcentaje)

Se refiere a la capacidad del sistema de Data Center para estar operativo y accesible durante el mayor tiempo posible, sin interrupciones no planificadas.

Este indicador es crucial porque la disponibilidad del Data Center asegura que los servicios y la información crítica estén disponibles para los usuarios y procesos empresariales en todo momento.

La disponibilidad se define como el porcentaje de tiempo durante el cual el sistema está operativo y disponible para su uso en relación con el tiempo total.

$$\text{Disponibilidad (\%)} = \frac{(\text{Minutos Activos} + \text{Minutos Inactivos})}{\text{Minutos Activos}} \times 100\%$$

Tabla 36

Datos del Indicador 03

N°	Tiempo Total (Minutos)	Minutos Activos	Minutos Inactivos	Disponibilidad (%) Pre Prueba	Minutos Activos	Minutos Inactivos	Disponibilidad (%) Post Prueba
01	1440	1200	240	83.33%	1380	60	95.83%
02	1440	1180	260	81.94%	1400	40	97.22%
03	1440	1220	220	84.72%	1360	80	94.44%
04	1440	1240	200	86.11%	1420	20	98.61%
05	1440	1160	280	80.56%	1340	100	93.06%
06	1440	1260	180	87.50%	1430	10	99.31%
07	1440	1210	230	84.03%	1370	70	95.14%
08	1440	1230	210	85.42%	1410	30	97.92%
09	1440	1250	190	86.81%	1430	10	99.31%
10	1440	1170	270	81.25%	1350	90	93.75%
11	1440	1270	170	88.19%	1440	0	100.00%
12	1440	1200	240	83.33%	1360	80	94.44%
13	1440	1220	220	84.72%	1400	40	97.22%
14	1440	1150	290	79.86%	1330	110	92.36%
15	1440	1280	160	88.89%	1420	20	98.61%
16	1440	1190	250	82.64%	1370	70	95.14%

17	1440	1240	200	86.11%	1410	30	97.92%
18	1440	1260	180	87.50%	1430	10	99.31%
19	1440	1180	260	81.94%	1350	90	93.75%
20	1440	1230	210	85.42%	1380	60	95.83%
21	1440	1270	170	88.19%	1440	0	100.00%
22	1440	1160	280	80.56%	1330	110	92.36%
23	1440	1250	190	86.81%	1420	20	98.61%
24	1440	1290	150	89.58%	1340	100	93.06%
25	1440	1170	270	81.25%	1390	50	96.53%
26	1440	1280	160	88.89%	1410	30	97.92%
27	1440	1210	230	84.03%	1360	80	94.44%
28	1440	1240	200	86.11%	1380	60	95.83%
29	1440	1190	250	82.64%	1320	120	91.67%
30	1440	1300	140	90.28%	1430	10	99.31%

A. Variables Estadística

VCIantes: Disponibilidad del Servidor sin Data Center (Porcentaje)

VCI después Disponibilidad del Servidor con Data Center (Porcentaje)

B. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho: La Disponibilidad del Servidor sin Data Center mejora significativamente respecto a la Disponibilidad del Servidor con Data Center

$$H_0: DS_{\text{antes}} - DS_{\text{después}} \leq 0$$

Hipótesis Ha: La Disponibilidad del Servidor sin Data Center No mejora significativamente respecto a la Disponibilidad del Servidor con Data Center

$$H_a: DS_{\text{antes}} - DS_{\text{después}} > 0$$

Figura 82

Resultado Estadístico Indicador 03

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Desviación	Varianza
DSantes	30	10,42	79,86	90,28	2548,81	84,9603	2,95896	8,755
DSdespues	30	8,33	91,67	100,00	2888,90	96,2967	2,55602	6,533
N válido (por lista)	30							

Prueba de Normalidad

Siendo $n=30$ y $\alpha=0.05$ se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si la muestra es normal.

Figura 83

Prueba de Normalidad Indicador 03

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DSantes	,085	30	,200*	,967	30	,451
DSdespues	,137	30	,155	,939	30	,083

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 84

Histograma de Pre Prueba Indicador 03

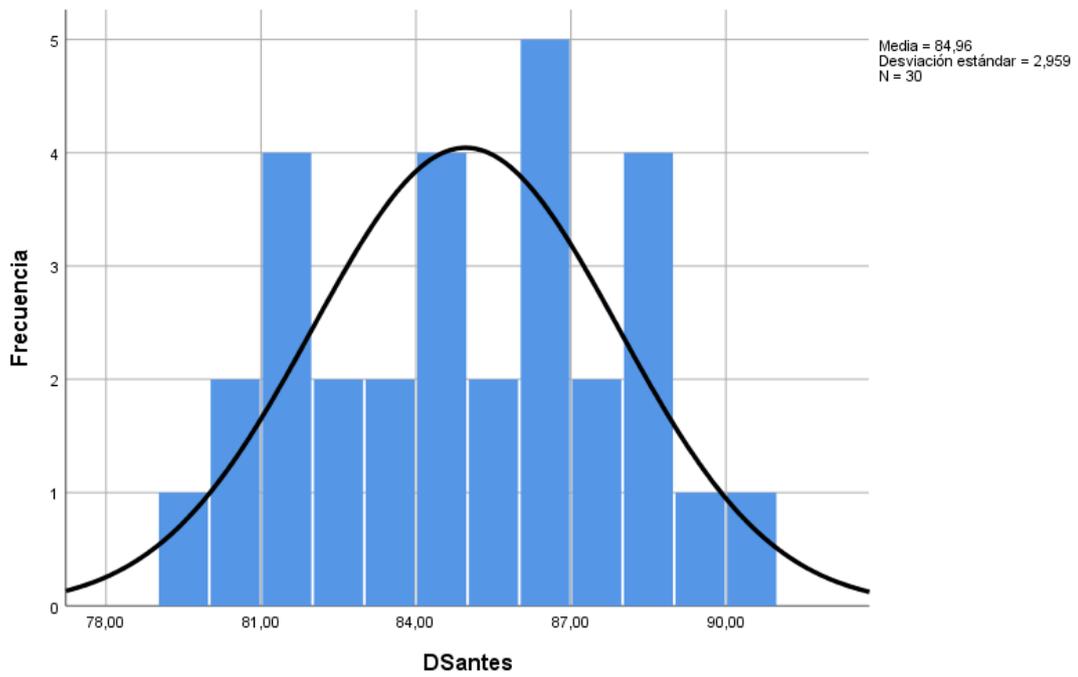
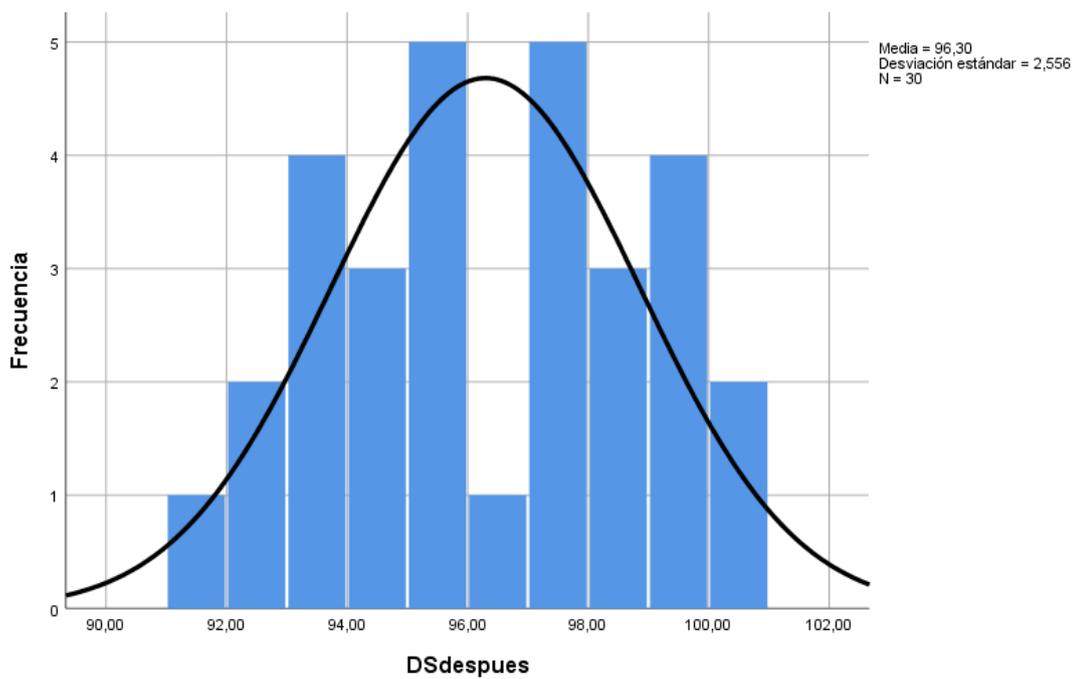


Figura 85

Histograma Post Prueba 03



C. Estadístico de Shapiro-Wilk

El grado de significancia de pre-test si cumple con ser mayor (0.451) a 0.05, así como la variable post-test también cumple por ser mayor (0.083) a 0.05. Se determina que la muestra es normal.

D. Punto Crítico

Con $n=30$ y $\alpha=0.05$, al ser una prueba de cola izquierda, para Shapiro-Wilk con n menor a 50 se utiliza la distribución normal, en la tabla distribución T encontramos que $T\alpha = -1.699$. Entonces la región crítica de la prueba es: $T_c = < -1.699, 30 >$

E. T-Student

El T calculado es igual a 185.610, para esta operación se utilizó el programa SPSS Statistics v 25.

Figura 86

Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 03

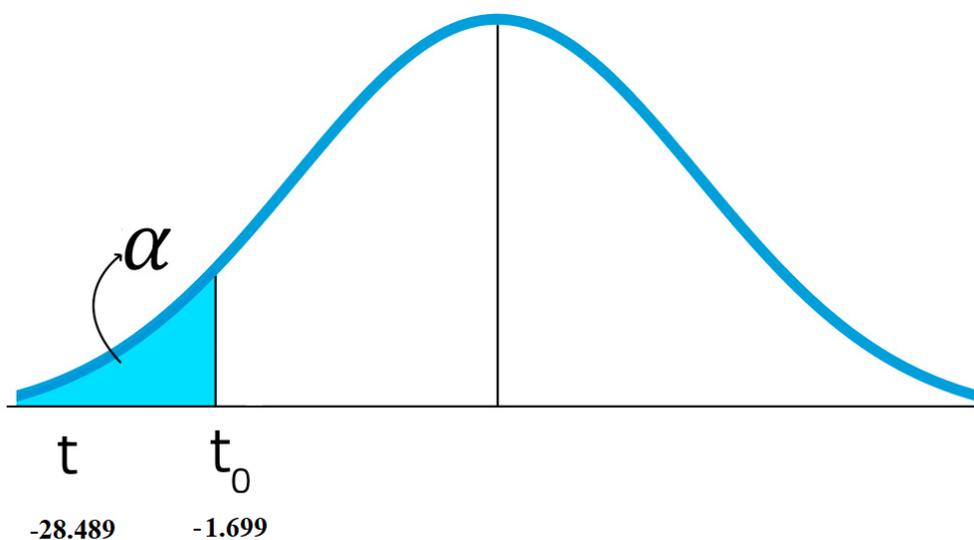
		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	DSantes - DSdespues	-11,33633	2,14227	,39112	-12,13627	-10,53640	-28,984	29	,000

F. Conclusión

Puesto que: $T = -28.984$ (T calculado) es mayor que $T\alpha = -1.699$ (tabular) y estando este valor dentro de la región de rechazo $< -1.699, 30 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente H_a es aceptada. Se concluye que la Disponibilidad del Servidor sin Data Center No mejora significativamente respecto a la Disponibilidad del Servidor con Data Center, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Figura 87

Resultado Estadístico Indicador 03



5.1.4. Indicador 04: Satisfacción del Usuario

Se refiere a la evaluación de cómo los usuarios finales, como empleados de la empresa, perciben y valoran la experiencia proporcionada por el nuevo Data Center en términos de relevancia, accesibilidad, fiabilidad, almacenamiento, consulta y seguridad de la información.

Tabla 37

Escala de Indicador 04

Valor	Peso
1	Totalmente en Desacuerdo
2	En Desacuerdo
3	Neutro
4	De Acuerdo
5	Totalmente de Acuerdo

Tabla 38*Ponderación de Pre Prueba Indicador 04*

N°	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
	1	2	3	4	5		
P1	6	22	10	3	0	92.00	2.10
P2	5	30	6	0	0	83.00	1.90
P3	4	20	15	2	0	97.00	2.27
P4	6	22	11	2	0	91.00	2.07
P5	5	19	16	1	0	95.00	2.20
P6	3	15	23	0	0	102.00	2.41
P7	5	11	23	2	0	104.00	2.41
P8	6	16	16	3	0	98.00	2.24

Tabla 39*Ponderación de Post Prueba Indicador 04*

N°	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
	1	2	3	4	5		
P1	0	0	5	24	12	171.00	4.17
P2	0	0	6	20	15	173.00	4.22
P3	0	0	4	24	13	173.00	4.22
P4	0	0	10	13	18	172.00	4.20
P5	0	0	5	18	18	177.00	4.32
P6	0	0	7	22	12	169.00	4.12
P7	0	0	8	15	18	174.00	4.24
P8	0	0	6	21	14	172.00	4.20

Tabla 40

Resultados del Indicador 04

Pregunta	Pre Test	Post Test
01	2.10	4.17
02	1.90	4.22
03	2.27	4.22
04	2.07	4.20
05	2.20	4.32
06	2.41	4.12
07	2.41	4.24
08	2.24	4.20

A. Variables Estadística

NSantes: Nivel de Satisfacción del Usuario sin Data Center (Escala)

NSdespués Nivel de Satisfacción del Usuario con Data Center (Escala)

B. Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho: El nivel de satisfacción de los usuarios sin la implementación del Data Center es mayor o igual al nivel de satisfacción de los usuarios con la implementación del Data Center

$$H_0: DS_{\text{santes}} - D_{\text{sdespués}} \geq 0$$

Hipótesis Ha: El nivel de satisfacción de los usuarios sin la implementación del Data Center es menor al nivel de satisfacción de los usuarios con la implementación del Data Center

$$H_a: DS_{\text{santes}} - DS_{\text{sdespués}} < 0$$

Figura 88

Estadísticos Descriptivos Indicador 04

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. Desviación	Varianza
SUantes	8	,52	2,02	2,54	18,59	2,3238	,16518	,027
SUdespues	8	,20	4,12	4,32	33,69	4,2113	,05743	,003
N válido (por lista)	8							

Prueba de Normalidad

Siendo $n=30$ y $\alpha=0.05$ se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si la muestra es normal.

Figura 89

Prueba de Normalidad Indicador 04

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUantes	,140	8	,200 [*]	,964	8	,849
SUdespues	,189	8	,200 [*]	,946	8	,671

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 90

Histograma Pre Prueba Indicador 04

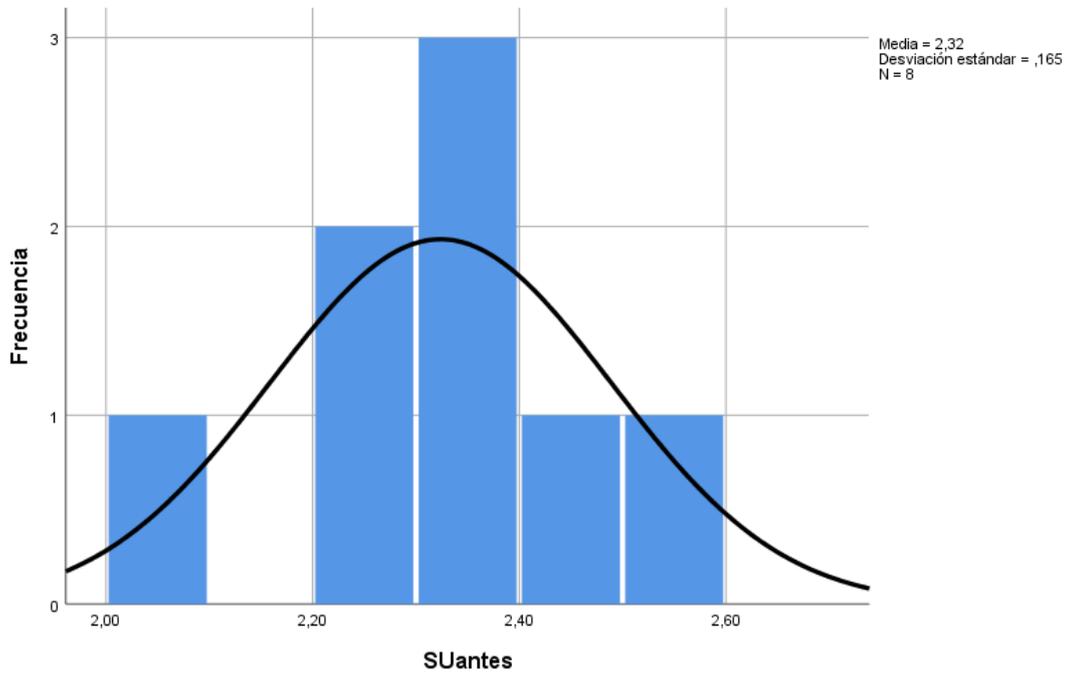
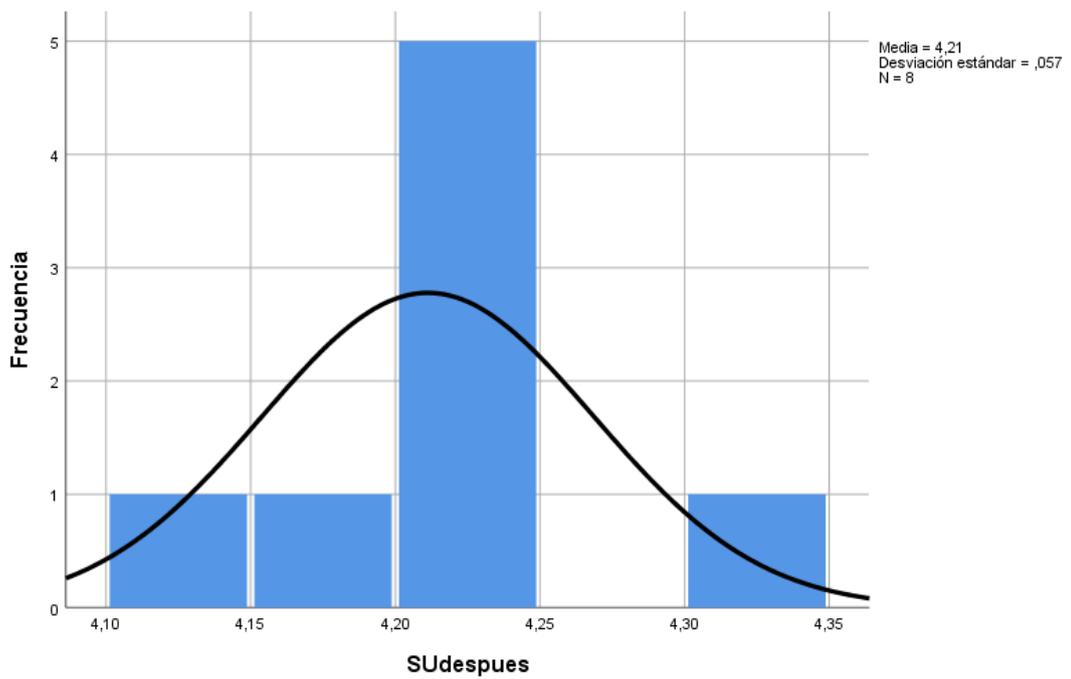


Figura 91

Histograma Post Prueba Indicador 04



C. Estadístico de Shapiro-Wilk

El grado de significancia de pre-test si cumple con ser mayor (0.849) a 0.05, así como la variable post-test también cumple por ser mayor (0.671) a 0.05. Se determina que la muestra es normal.

D. Punto Crítico

Con $n=30$ y $\alpha=0.05$, al ser una prueba de cola izquierda, para Shapiro-Wilk con n menor a 50 se utiliza la distribución normal, en la tabla distribución T encontramos que $T\alpha = -1.699$. Entonces la región crítica de la prueba es: $Tc = < -1.699, 30 >$

E. T-Student

El T calculado es igual a -29.481, para esta operación se utilizó el programa SPSS Statistics v 25.

Figura 92

Prueba de Muestras Relacionadas Indicador 04

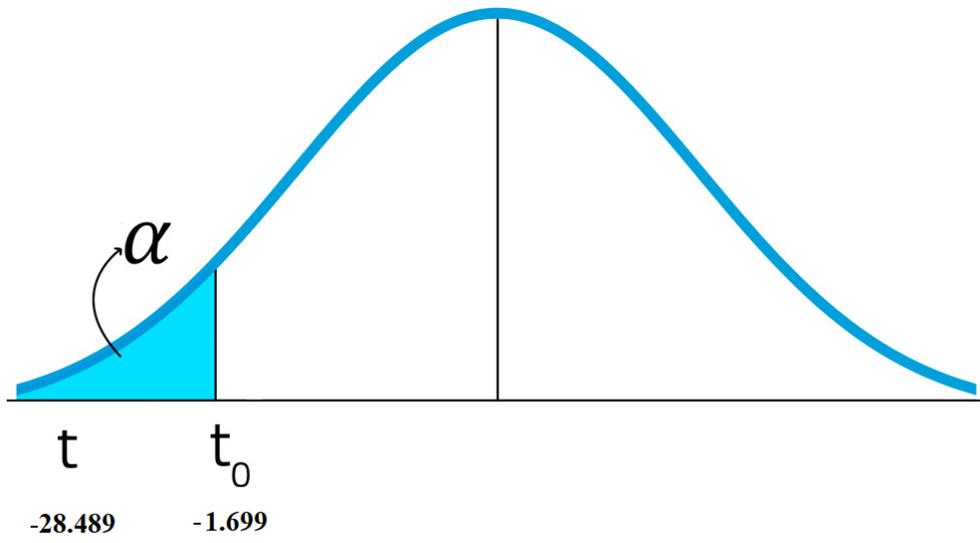
		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	SUantes - SUsdespues	-1,88750	,18109	,06402	-2,03889	-1,73611	-29,481	7	,000

F. Conclusión

Puesto que: $T = -29.481$ (T calculado) es mayor que $T\alpha = -1.699$ (tabular) y estando este valor dentro de la región de rechazo $< -1.699, 30 >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente H_a es aceptada. Se concluye que el nivel de satisfacción de los usuarios sin la implementación del Data Center es menor al nivel de satisfacción de los usuarios con la implementación del Data Center, con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Figura 93

Resultado Estadístico Indicador 04



5.2. DISCUSIÓN

5.2.1. Indicador 01: Velocidad de Consulta de Información

Tabla 41

Impacto de Indicador 01

VCIantes		VCI después		Relevancia	
Puntaje (milisegundos)	Porcentaje	Puntaje (milisegundos)	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
11418.07	100	1559.23	13.66	9858.84	86.34

La reducción de 9858.84 milisegundos indica una mejora significativa en el tiempo necesario para consultar información en el sistema de almacenamiento de datos y consulta de información implementado. Esta disminución sugiere que el sistema ahora es más eficiente en la velocidad de consulta de información, lo cual es crucial para la operación efectiva de la distribuidora JANDY SAC.

El impacto del 86% señala que la implementación del nuevo Data Center ha tenido un efecto considerable en la mejora de la velocidad de consulta de la información. Esto significa que el sistema ahora opera con un tiempo significativamente menor en comparación con el estado anterior, lo cual beneficia directamente las operaciones diarias de la empresa.

Con esta mejora en la velocidad de consulta de la información, la distribuidora JANDY SAC experimentará varios beneficios operativos:

- **Eficiencia operativa:** Los empleados pueden acceder más rápidamente a la información necesaria para tomar decisiones comerciales y operativas.
- **Mejora en el servicio al cliente:** La capacidad de responder rápidamente a las consultas de los clientes mejora la satisfacción del cliente.
- **Reducción de tiempos muertos:** Menos tiempo empleado en esperar respuestas del sistema permite una operación más fluida y menos interrupciones.

5.2.2. Indicador 02: Eficiencia del Almacenamiento

Tabla 42

Impacto de Indicador 02

EAantes		EAdespués		Relevancia	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
40.08	100	17.01	42.45	23.07	57.55

Esta reducción de la eficiencia de almacenamiento indica que el nuevo diseño e implementación del Data Center ha optimizado significativamente cómo se utiliza el espacio disponible para almacenar datos. Una disminución del uso efectivo del espacio puede deberse a una mejor compresión de datos, eliminación de redundancias, o una gestión más eficiente de los recursos de almacenamiento.

El impacto del 57.55% subraya la importancia de esta mejora en términos de eficiencia operativa y económica para la distribuidora JANDY SAC. Este porcentaje refleja cómo la optimización del almacenamiento contribuye significativamente a la operación general del Data Center y, por ende, a la capacidad de la empresa para gestionar y consultar información de manera efectiva.

Con esta mejora en la Eficiencia de Almacenamiento, la distribuidora JANDY SAC experimentará varios beneficios operativos.

- **Reducción de costos:** Al utilizar el espacio de almacenamiento de manera más eficiente, la distribuidora puede reducir costos asociados con la expansión o mantenimiento de infraestructura de almacenamiento.
- **Mejora en el rendimiento:** Un almacenamiento más eficiente puede llevar a una recuperación más rápida de datos y mejor rendimiento de las aplicaciones que dependen de esos datos.
- **Preparación para crecimiento futuro:** Al optimizar el uso actual del espacio, la distribuidora está mejor posicionada para manejar futuros aumentos en la cantidad de datos sin necesidad inmediata de expansión costosa.

5.2.3. Indicador 03: Disponibilidad del Servidor

Tabla 43

Impacto de Indicador 03

DSantes		DSdespués		Relevancia	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
84.96	100	96.30	88.23	11.34	11.77

Este incremento indica que los servidores ahora están operando más tiempo sin interrupciones significativas. La disponibilidad se refiere a la capacidad de los servidores para estar activos y responder a las solicitudes de manera constante y confiable. Un aumento del 11.34% sugiere que se han implementado medidas efectivas para reducir el tiempo de inactividad y mejorar la estabilidad del Sistema.

El impacto del 11.77% refleja cómo esta mejora en la disponibilidad ha beneficiado la operación general del Data Center de la distribuidora JANDY SAC. Un aumento en la disponibilidad significa que la empresa puede confiar más en la continuidad del servicio y en la capacidad de mantener operaciones críticas sin interrupciones prolongadas.

Los Beneficios derivados del aumento de la disponibilidad de los servidores son:

- **Mejor servicio al cliente:** Con servidores más disponibles, la distribuidora puede ofrecer un servicio más consistente y confiable a sus clientes.
- **Menor tiempo de inactividad:** La reducción en el tiempo de inactividad no planificado minimiza las interrupciones en las operaciones diarias, lo que aumenta la productividad y la eficiencia.
- **Mayor capacidad de respuesta:** Los sistemas más estables permiten una respuesta más rápida a las demandas del negocio y a las necesidades de los clientes y empleados.

5.2.4. Indicador 04: Satisfacción del Usuario

Tabla 44

Impacto de Indicador 04

SUIantes		SUdespués		Relevancia	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
2.32	46.48	4.21	84.23	1.89	37.75

Este incremento indica una mejora en cómo los usuarios perciben y experimentan el servicio o sistema proporcionado por el nuevo Data Center. Aunque parece ser un aumento modesto en términos porcentuales, cualquier mejora en la satisfacción del usuario es significativa, ya que refleja una mejor experiencia general con la plataforma de datos y servicios proporcionados. Ha pasado de una escala de promedio de Satisfacción de Usuario En Desacuerdo a un Satisfacción de Usuario promedio De Acuerdo.

El impacto del 37.75% subraya la importancia de este aumento en la satisfacción del usuario. Este porcentaje representa cuánto ha mejorado la percepción y la experiencia de los usuarios como resultado directo de la implementación del nuevo Data Center. Una mejora en la satisfacción puede tener efectos positivos en la lealtad del cliente, la productividad del usuario y la eficiencia operativa general de la empresa.

Los Factores que contribuyen al aumento de la satisfacción del usuario son:

- **Mejora en el rendimiento del sistema:** Si el sistema ahora responde más rápido y de manera más confiable, los usuarios estarán más satisfechos con la eficiencia y la capacidad de respuesta.
- **Facilidad de uso:** Si se han implementado interfaces más intuitivas o procesos simplificados, los usuarios pueden encontrar más fácil trabajar con el sistema, lo que contribuye a su satisfacción.
- **Reducción de problemas y errores:** Menos interrupciones y problemas técnicos pueden llevar a una experiencia más fluida y menos frustrante para los usuarios, mejorando así su satisfacción.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Objetivo General:

- El objetivo de diseñar e implementar un Data Center para mejorar el almacenamiento y consulta de información se ha cumplido con éxito. Los resultados obtenidos indican que el nuevo Data Center ha no solo cumplido, sino que ha superado las expectativas en términos de rendimiento, eficiencia y satisfacción del usuario. La implementación efectiva de nuevas tecnologías y prácticas de gestión de datos posiciona a la distribuidora JANDY SAC de manera favorable para competir en un entorno empresarial cada vez más digital y exigente.

Objetivos Específicos

- Se ha desarrollado una arquitectura robusta que cumple con los estándares definidos por la norma ANSI TIA-942 para Data Center. Esto incluye la distribución adecuada de los espacios, la seguridad física y lógica, así como la redundancia necesaria para garantizar la continuidad del servicio.
- Se ha aplicado la metodología Top Down para el diseño e implementación de la infraestructura de red del Data Center. Esto implica comenzar desde la capa más alta (redes de distribución) hasta la capa más baja (infraestructura física y cableado).
- La disminución en el tiempo de consulta de información representa una mejora significativa en la eficiencia operativa del Data Center. Esta reducción del 86% en el tiempo de respuesta indica que el nuevo diseño ha mejorado notablemente la rapidez con la que los empleados pueden acceder y recuperar la información necesaria para sus funciones diarias.
- El impacto positivo del 57.55% de la eficiencia del almacenamiento demuestra que se ha logrado una mejor gestión de los recursos de almacenamiento. Esta optimización no solo reduce costos operativos asociados con el almacenamiento excesivo, sino que también prepara el Data

Center para manejar mayores volúmenes de datos de manera más eficiente en el futuro.

- El incremento de la disponibilidad de los servidores, con un impacto del 11.77%, indica una mejora sustancial en la estabilidad y confiabilidad del sistema. Esta mayor disponibilidad reduce el riesgo de tiempo de inactividad no planificado, asegurando una continuidad operativa que beneficia directamente a las operaciones diarias y la satisfacción del cliente.
- El aumento en la satisfacción del usuario con un impacto del 37.75% es significativo. Este incremento refleja una mejor experiencia general de los usuarios con el sistema, influenciada por mejoras en el rendimiento, la accesibilidad y la fiabilidad del Data Center. Una mayor satisfacción del usuario no solo fortalece la relación con los clientes internos y externos, sino que también puede conducir a una mayor eficiencia operativa y lealtad a largo plazo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Establecer un sistema robusto de monitoreo continuo para supervisar el rendimiento de todos los componentes del Data Center, incluyendo la red, servidores, almacenamiento y seguridad. Esto permitirá identificar proactivamente problemas potenciales y tomar medidas correctivas de manera oportuna.
- Reforzar las políticas de seguridad de datos y de acceso físico al Data Center. Esto incluye la implementación de firewalls, sistemas de detección de intrusiones, autenticación multifactor y protocolos de cifrado de datos para garantizar la integridad y confidencialidad de la información almacenada.
- Proveer capacitación regular al personal encargado del manejo y operación del Data Center. Esto incluye la formación en procedimientos de emergencia, mantenimiento preventivo, y nuevas tecnologías o actualizaciones implementadas en el centro de datos.
- Desarrollar e implementar planes de contingencia detallados que aborden escenarios de fallos de hardware, cortes de energía, desastres naturales y ciberataques. Estos planes deben incluir procedimientos claros de

recuperación de datos y continuidad del negocio para minimizar el impacto en las operaciones diarias.

- Realizar evaluaciones regulares de la capacidad del Data Center para asegurar que pueda manejar el crecimiento futuro de la distribuidora JANDY SAC. Esto incluye la evaluación de la capacidad de almacenamiento, la carga de trabajo de los servidores y la escalabilidad de la infraestructura de red.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, E., & Martínez, L. (2020). *Data Centers: Conceptos, Tecnologías y Tendencias*. Editorial Universitaria.
- Alvarado, L. (2011). *Redes de Computadoras (Manual)*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Recuperado de: https://electronicaHz.webcindario.com/pdf/manual_redes_v2.7.pdf
- Andrews, J. G., et al. (2014). What Will 5G Be? *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 32(6), 1065-1082. DOI: 10.1109/JSAC.2014.2328098
- Anzules, M. y Ma-Lam, N. (2018). *Gestión e implementación de un proyecto de infraestructura para la optimización de los Data Center principal y alterno de un grupo económico bajo los lineamientos del PMBOK V6*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/130440/D-106542.pdf>
- Atoche, O. (2017). *Implementación de un Centro de Datos para mejorar la infraestructura de comunicación de datos en el Centro Comercial Galerías Chic y Favisa en la Ciudad de Chimbote* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Santa]. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2894/46272.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A Survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805. DOI: 10.1016/j.comnet.2010.05.010
- Cadenas, S., y Henríquez, R. (2017). *Diseño e implementación de un centro de datos en la Universidad Central del Ecuador*. Maskana, Cedia; 1-15. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1468/141>
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima. Editorial: San Marcos.
- Cisco. (2018). *Data Center Infrastructure. How to Deploy Agile Data Centers that Grow with Your Business*. Cisco Press.
- Educación. Pérez, A. (2019). *Seguridad Informática: Conceptos Básicos*. Editorial Universitaria.

- Forouzan, B. A., & Fegan, S. C. (2016). *Comunicaciones de datos y redes de computadores* (4ª ed.). McGraw-Hill.
- Chi, P. W., Huang, Y. C., & Lei, C. L. (2015). Efficient NFV deployment in data center networks. In *2015 IEEE International Conference on Communications (ICC)* (pp. 5290-5295). IEEE.
- Gil, J., y Maihuiri, L. (2018). Implementación de un Data Center virtual en Cloud Computing para mejorar los servicios del departamento de TI en la empresa Venus Peruana S.A.C. [Tesis de grado, Universidad Autónoma del Perú]. <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/autonoma/603/1/gil%20izurraga%20jose%20edu%2c%20y%20maihuiri%20vargas%2c%20Lenin%20Alex.pdf>
- Golovina, E., Turkova, V., & Vasichenko, A. (2018). Legal aspects of legislative regulation of information security and protection of information in data centers. In *MATEC Web of Conferences*, 212, p. 60-65. EDP Sciences.
- González, E. G., & Panteleeva, O. V. (2016). *Estadística Inferencial 1: para ingeniería y ciencias* (Vol. 1). Grupo Editorial Patria.
- Hibat-Allah, O. (2018). Model-based Approach to Data Center Design and Power Usage Effectiveness Assessment. *Procedia Computer Science* 141 (2018) 143–150.
- ITCA (2015). Estándares ANSI/TIA/EIA 568A, 568B. Recuperado de https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/irmfi1/IRMFI_35.htm
- Jew, A. (2021). Data center telecommunications cabling and tia standards. *Data Center Handbook: Plan, Design, Build, and Operations of a Smart Data Center*, 193-210.
- Jiménez, A., & Rodríguez, M. (2019). Eficiencia Energética en Data Centers. *Revista Latinoamericana de Tecnología*, 7(2), 45-58. DOI: 10.1016/j.rlt.2019.03.002
- Juliansyah, A., Susilowati, D., & Yunus, M. (2019). Kajian dan Rumusan Proyek Infrastruktur Jaringan pada Industri Hospitality. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(1), 37-44.
- Joskowicz, J. (2013). *Cableado estructurado*. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. Recuperado de: <https://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>
- Kerzner, H., & Kerzner, H. R. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons.

- Kreutz, D., et al. (2015). Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. *Proceedings of the IEEE*, 103(1), 14-76. DOI: 10.1109/JPROC.2014.2371999
- Li, S., & Manic, M. (2021). Security Measures in Data Centers: A Survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(5), 3582-3594. DOI: 10.1109/TII.2020.3031127
- Mendoza, M., y Medina, A. (2017). Implementación y configuración de los servicios de un mini data center en el laboratorio de desarrollo de software en la Universidad Técnica De Cotopaxi extensión la Maná. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4132/1/UTC-PIM-000056.pdf>
- Metacom. (2019). Metacom el estándar TIA-942. Recuperado de <https://cetmetacom.cl/ftecnicas/estandar-tia-942.pdf>
- Narayan, R. (2017). Mesh bonded vs isolated bonded earthing network for indoor grounding. In 2017 IEEE International Telecommunications Energy Conference (INTELEC) (pp. 133-138). IEEE.
- Ong, M., & Puteh, F. (2017). Quantitative data analysis: Choosing between SPSS, PLS, and AMOS in social science research. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 3(1), 14-25.
- Pérez, A. (2021). Normativas de Protección de Datos en América Latina. *Revista Latinoamericana de Seguridad Informática*, 3(1), 45-58. DOI: 10.1016/j.rlsi.2021.02.003
- Pérez, A., & Ríos, B. (2017). Principios Fundamentales de Seguridad de la Información. *Revista de Tecnologías Emergentes*, 5(2), 112-125. DOI: 10.1002/rte.20171
- Petersen, D. J. (2018). *Data Center Fundamentals*. Cisco Press.
- Project Management Institute (PMI). (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Project Management Institute
- Ramírez, J. (2019). Propuesta de implementación de un Data Center bajo la norma ANSI/TIA 942 para la municipalidad distrital de Olleros -Ancash; 2019. [Tesis de grado, Universidad de Chimbote]. http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/16190/data_center_ramirez_asis_john_cesar.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Ríos, B. (2018). *Introducción a la Seguridad de la Información*. McGraw-Hill.
- Ríos, B., & Pérez, A. (2020). *Tecnologías Emergentes en Seguridad de la Información*. Editorial Digital.

- Sandoval, B. (2020). Propuesta de migración de data center en caja municipal de ahorros y crédito de Sullana a Data Center Level 3 – Sullana; 2019. [Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_5c5ea24ed40f3ec1703656174da0be98
- Santos, G. L., Rosendo, D., Gomes, D., Ferreira, L., Moreira, A., Sadok, D., ... & Endo, P. T. (2019, March). A Methodology for Automating the Cloud Data Center Availability Assessment. In *International Conference on Advanced Information Networking and Applications* (pp. 1011-1023). Springer, Cham.
- Stallings, W. (2020). *Comunicaciones y redes de computadores: Un enfoque práctico* (9ª ed.). Pearson Educación.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2020). *Redes de Computadoras* (6ª ed.). Pearson Educación.
- Telecommunications Industry Association (2001) Commercial Building Telecommunications Cabling Standard (TIA-568-B.1). Recuperado de <https://www.csd.uoc.gr/~hy435/material/Cabling%20Standard%20-%20ANSI-TIA-EIA%20568%20B%20-%20Commercial%20Building%20Telecommunications%20Cabling%20Standard.pdf>
- Telecommunications Industry Association (2011). Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises (TIA-607-B). Recuperado de <http://innovave.com/wp-content/uploads/2016/03/tia-607-b.pdf>
- Telecommunications Industry Association (2012a). Telecommunications Pathways and Spaces (TIA-569-C). Recuperado de <http://innovave.com/wp-content/uploads/2016/03/tia-569-c.pdf>
- Telecommunications Industry Association. (2012b) Administration Standard for Telecommunications Infrastructure (TIA-606-B). Recuperado de <http://az776130.vo.msecnd.net/media/docs/default-source/contractors-and-bidders-library/standards-guidelines/it-standards/tia-606-b.pdf?sfvrsn=2>
- Telecommunications Industry Association. (2012c) Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers (TIA-942-A). Recuperado de [https://tic.ir/Content/media/article/TIA%20942%20-A\(2012\)_0.PDF](https://tic.ir/Content/media/article/TIA%20942%20-A(2012)_0.PDF)
- Temoche, A. (2019). Propuesta de implementación de Data Center en Presta Sullana – Sullana; 2019. [Tesis de grado, Universidad de Chimbote].

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/18473/data_center_estandares_normas_metodologia_temoche_vera_alexis_emilio.pdf?sequence=1&isallowed=y

Velte, A., Velte, T., & Elsenpeter, R. (2009). *Cloud Computing, A Practical Approach*. McGraw-Hill Education.

Yrupailla, J. (2021). Planificación de un Data Center para la gestión de los servidores en el Operador Logístico JMA. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63995/Yrupailla_DJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAPITULO VIII

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Encuestado: _____

Cargo: _____ Fecha: _____

La siguiente encuesta busca evaluar la validez del instrumento de medición utilizado en la investigación “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA CENTER PARA MEJORAR EL ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE INFORMACIÓN DE LA DISTRIBUIDORA JANDY SAC EN EL DISTRITO DE ATE**”. El objetivo de esta encuesta es recopilar información valiosa sobre la percepción y la comprensión del instrumento por parte de los participantes, lo cual ayudará a determinar la validez del mismo.

Lea detenidamente el enunciado y marque sobre el cuadro que representa una escala de 1 al 5; donde 5 es totalmente de acuerdo

Tabla 45

Validación del Instrumento

N°	PREGUNTA	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	Me siento satisfecho con el desempeño global del Data Center de la empresa					
2	El acceso a la información del Data Center es rápido					
3	Creo que el servicio es confiable y sin fallas					
4	La información se encuentra correctamente respaldada en el Data Center					
5	El Data Center cumple con los estándares de cableado					
6	El Data Center cumple con los estándares de sistemas eléctricos					
7	El Data Center cumple con los estándares de medidas de seguridad					

ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuestionario dirigido a colaboradores

Estimado colaborador. Le solicitamos muy cordialmente su cooperación para el llenado del cuestionario propuesto el cual servirá de insumo para el desarrollo de la tesis titulada: *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA CENTER PARA MEJORAR EL ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE INFORMACIÓN DE LA DISTRIBUIDORA JANDY SAC EN EL DISTRITO DE ATE*. Su uso es exclusivamente académico y será resguardada su confidencialidad. Gracias por participar.

Por favor, califique del 1 al 5 cada ítem (1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3=Neutro, 4= De Acuerdo y 5= Totalmente de acuerdo).

Tabla 46

Satisfacción del Usuario

N°	PREGUNTA	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	El sistema de almacenamiento de información es relevante para mi trabajo.					
2	Puedo acceder fácilmente a la información necesaria para realizar mi trabajo					
3	La información almacenada en el sistema es confiable y precisa					
4	El sistema permite un almacenamiento eficiente y seguro de la información					
5	Puedo realizar consultas rápidas y efectivas sobre la información almacenada					
6	El sistema garantiza la seguridad adecuada de la información confidencial					
7	El sistema es fácil de usar y entender para realizar mis tareas diarias					
8	Estoy satisfecho/a con el sistema de almacenamiento y consulta de información implementado					

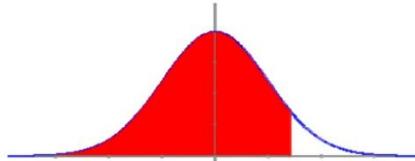
ANEXO 3: TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

Figura 94

Tabla Distribución Normal

TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

$$P(Z \leq z) = F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



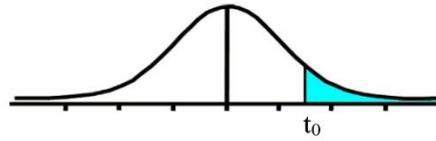
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

ANEXO 4: TABLA T-STUDENT

Figura 95

Tabla T-Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

ANEXO 5: CUESTIONARIO JUICIO DE EXPERTOS

El presente anexo tiene como propósito presentar el instrumento diseñado para la validación por juicio de expertos, el cual tiene como objetivo evaluar la calidad, pertinencia y coherencia de los ítems incluidos en el cuestionario desarrollado en el marco de la investigación titulada “Diseño e implementación de un Data Center para mejorar el almacenamiento y consulta de información de la Distribuidora JANDY SAC en el distrito de Ate”.

- Nombre completo: _____
- Área de especialización: _____
- Institución de trabajo o afiliación profesional: _____
- Años de experiencia en el área: _____

Criterios de Evaluación: Cada ítem del cuestionario será evaluado según los siguientes criterios:

- **Claridad:** El ítem está redactado de manera comprensible.
- **Relevancia:** El ítem es pertinente para los objetivos de la investigación.
- **Coherencia:** El ítem está alineado con las variables e indicadores definidos.
- **Suficiencia:** El ítem cubre adecuadamente el aspecto evaluado.

2. Escala de Valoración:

- Se utilizará una escala Likert de 1 a 4:
 - 1: No cumple.
 - 2: Cumple parcialmente.
 - 3: Cumple en gran medida.
 - 4: Cumple totalmente.

3. Sección de Observaciones:

- Espacio para que el experto pueda sugerir modificaciones, eliminaciones o adiciones a los ítems.

4. Compromiso del Experto:

- Declaración de honestidad y compromiso ético en la evaluación.

Pregunta	Claridad	Relevancia	Coherencia	Suficiencia
El diseño del Data Center se realiza considerando la norma ANSI TIA-942				
La implementación del Data Center optimiza la velocidad de consulta de la información en la distribuidora				
La infraestructura del Data Center mejora la eficiencia del almacenamiento de datos				
La disponibilidad de los servidores del Data Center alcanza el 99.99% durante las operaciones				
El diseño del Data Center incluye medidas de seguridad adecuadas para proteger los datos sensibles contra accesos no autorizados				

Firma

Nombres y Apellidos:

DNI: