



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”



ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN-WAN UTILIZANDO
VIRTUALIZACIÓN Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA MEJORAR
LA ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA EMPRESA LEONCITO SAC.**

INFORME DE TESIS

PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

POR:

Bach. ALARCÓN CUSMAN JOSÉ CARLOS

Bach. CHERO IZQUIERDO JULIO FRANCISCO

LAMBAYEQUE – PERU

2014

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN-WAN UTILIZANDO
VIRTUALIZACIÓN Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA MEJORAR
LA ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA EMPRESA LEONCITO SAC.**

PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Bach. Alarcón Cusman José Carlos

Bach. Chero Izquierdo Julio Francisco

Ing. Bravo Jaico Jessie Leila

ASESORA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN-WAN UTILIZANDO
VIRTUALIZACIÓN Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA MEJORAR
LA ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA EMPRESA LEONCITO SAC.**

PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBADA POR:

M. Sc. Segundo Pedro Fiestas Rodríguez

PRESIDENTE

Ing. Oscar Alex Serquén Yparraguirre

SECRETARIO

Ing. Giuliana Fiorella Lecca Orrego

VOCAL

DEDICATORIAS

Dedico este proyecto a mi Madre por ser el motor para salir adelante y lograr mis metas futuras, por creer siempre en mí y a Dios por darme las fuerzas necesarias para culminar este proyecto trazado.

José Carlos Alarcón Cusman.

Dedicado a mis padres, Santos y Marianela, por sus consejos y sobre todo por la formación académica brindada, además de inculcarme que con esfuerzo todo se puede lograr.

Dedicado a mi esposa Mery y a mi pequeño hijo Jeam Piero, por ser mi motivación para poder crecer profesionalmente, y además por mostrarme su apoyo y sacrificio para la realización del Proyecto

Julio Francisco Chero Izquierdo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a mi Madre que estuvo, está allí cuando más la necesite para brindarme su apoyo incondicional, por el gran esfuerzo que hizo para darme una profesión y hacer de mí una persona a carta cabal, gracias por tus consejos y amor que me brindas, a mi familia por la fortaleza que me brindaron para seguir adelante siendo sinceros conmigo lo que me permitió fortalecerme tanto moral como espiritualmente.

Agradezco de manera especial a nuestra asesora de tesis Ing. Jessie Bravo Jaico, gracias por sus conocimientos brindados, su apoyo para guiarnos en el desarrollo de este proyecto, gracias por su amistad y la confianza brindada, también agradezco al Ingeniero y amigo Carlos Valdivia Salazar quien también con su apoyo formó parte importante de la dedicación puesta en este proyecto, gracias amigo.

Agradezco a mis compañeros de Universidad que creo que formamos un grupo muy especial y nos apoyamos como hermanos, gracias muchachos.

José Carlos Alarcón Cusman

Quisiera empezar agradeciendo a Dios, que me ha dado la vida y ha permitido que pueda realizar todo el proyecto de manera satisfactoria.

Agradezco también a mis padres por la educación que me han brindado, la cual me ha permitido crecer como persona y sobre todo por el sacrificio realizado.

Agradezco de manera especial a mi familia por estar siempre a mi lado, brindándome su apoyo y sobre todo, por el sacrificio realizado.

Agradezco también a nuestra asesora de tesis Ing. Jessie Bravo Jaico, por brindarnos todas las facilidades y conocimientos para la elaboración de este proyecto, también quisiera agradecer a nuestro amigo Walter Ventura Chozo por el apoyo incondicional en nuestro proyecto.

Julio Francisco Chero Izquierdo

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Chiclayo específicamente en la Empresa Leoncito SAC durante el periodo 2013 – 2014 y en la misma participaron los gerentes, administradores, contadores y colaboradores , tomándose como muestra los usuarios de la empresa que utilizan la red obsoleta que estuvo anteriormente implementada en la Empresa Leoncito SAC, de allí el propósito de la presente investigación, la cual es diseñar e implementar una red LAN-WAN utilizando virtualización y estándares internacionales para la interconexión de la Empresa Leoncito SAC.

Para ello fue necesario el análisis de la situación actual de la empresa, después de eso la implementación de un Data Center para el control, manejo y distribución de red, luego se realizó el análisis y determinación de las características técnicas y costos de las herramientas, materiales, accesorios y equipos necesarios, también se consideró el análisis y diseño de la implementación de la WAN para la interconexión de la empresa con las sedes, además se consideró el diseño de las VLAN para la mejor distribución de la red, y también la virtualización de servidor para reducir costos, aprovechar ventajas y tener adecuado manejo de la red a implementar aplicando la herramienta de virtualización Hyper-V, realizar reportes indispensables que sirven de guía para justificar la agilización de procesos, también modular las propuestas mencionadas a través de una herramienta de simulación como Packet Tracer.

Este presente estudio posee un valor aplicado y teórico, utilidad práctica, relevancia social por su conveniencia y en base a los beneficios que genera.

Se sustenta en las normas y estándares internacionales ISO, EIA/TIA, TIER, el modelo OSI, referencias técnicas acompañado de la metodología Cisco considerándose la más apropiada para el diseño e implementación de la red, y adicionando el tipo de virtualización utilizada, en este caso paravirtualizacion.

Por ende el diseño propuesto cumplió con las expectativas y las exigencias de la Empresa Leoncito SAC, el diseño del Data Center es sumamente importante debido a la cantidad de puntos a manejar, cualquier error que haya en la red se revisará primero en el gabinete, adicionalmente la virtualización es útil pues ayuda a disminuir o eliminar la subutilización de servidores, permitiendo a través de ésta un eficiente uso de los recursos, facilidad de recuperación de sistemas y servicios, además de una administración centralizada.

ABSTRACT

This research was conducted in the city of Chiclayo specifically Leoncito SAC Company during the period 2013 - 2014 and in the same managers, administrators, accountants and employees participated, taking as sample business users that use the obsolete network was previously implemented in the Company Leoncito SAC, hence the purpose of this research, which is to design and implement a network using LAN-WAN virtualization and standards for the interconnection of the Company Leoncito SAC.

This analysis of the current situation of the company was necessary, after that the implementation of a Data Center for the control, management and distribution network, then the analysis and determination of the technical characteristics and costs of the tools was conducted materials, accessories and equipment needed, also considered the analysis and design of the implementation of the WAN to interconnect company with branches also considered the design of the VLAN for better distribution network, and virtualization server to reduce costs, leverage advantages and have appropriate network management tool to deploy virtualization using Hyper-V, perform essential reports that provide guidance to justify streamlining processes also modulate the above proposals through a tool as Packet Tracer simulation.

This present study is justified in that it has an applied and theoretical value, practicality, social relevance for convenience and based on the benefits it generates.

It is based on international standards and ISO standards, EIA / TIA, TIER, the OSI model along with the technical references Cisco considered the most appropriate methodology for the design and implementation of the network, and adding virtualization type used in this paravirtualization case.

Thus we conclude that the proposed design meet expectations and demands of the Company Leoncito SAC, the design of the Data Center is extremely important due to the number of points to manage, any error that is in the network is first reviewed in cabinet further virtualization is useful as it helps to reduce or eliminate underutilized servers, allowing it through an efficient use of resources, ease of retrieval systems and services, and centralized management.

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	20
CAPÍTULO I.....	21
1.ASPECTOS ORGANIZACIONALES.....	22
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	22
1.2.ESTRUCTURA ORGÁNICA	23
1.3. FACTORES ESTRATÉGICOS	24
1.3.1. MISIÓN.....	24
1.3.2. VISIÓN	24
1.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	24
CAPÍTULO II.....	25
2.ASPECTO INFORMATIVO	26
2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	26
2.2. PROBLEMA.....	26
2.3. HIPÓTESIS	26
2.4. OBJETIVOS	27
2.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	27
2.4.2. OBJETIVO ESPECIFICO	27
2.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	27
2.6. MARCO TEÓRICO	28
2.6.1. MODELO OSI	28
2.6.2. MODELO TCP/IP	29
2.6.3. TOPOLOGÍA	30
2.6.4. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES	31
2.6.5. ETHERNET.....	33
2.6.6. EQUIPOS DE CONECTIVIDAD	34
2.6.7. RED DE ÁREA LOCAL VIRTUAL (VLAN)	34
2.6.8. STP	40
2.6.9. WI-FI	41
2.6.10. QoS.....	42
2.6.11. SEGURIDAD INFORMÁTICA	44
2.6.12. AUTENTICACIÓN	44
2.6.13. INTEGRIDAD	45

2.6.14. CONFIDENCIALIDAD	45
2.6.15. FIREWALL (CORTAFUEGOS)	46
2.6.16. TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS COMERCIALES CABLEADO ESTÁNDAR: TÍA/EIA-568-B	52
2.6.17. ESTÁNDAR EDIFICIO COMERCIAL CAMINOS TELECOMUNICACIONES Y ANSI/TIA/EIA-569-A	57
2.6.18. NORMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES INFRAESTRUCTURA DE EDIFICIOS COMERCIALES ANSI/TIA/EIA-606-A	61
2.6.19. REQUERIMIENTOS DE PUESTA Y CONEXIONES A TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES: NORMA ANSI/TIA/EIA 607	64
2.6.20. MEDIOS DE TRANSMISIÓN	68
2.6.21. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTERS: NORMA TIA 942	72
2.6.22. VIRTUALIZACIÓN	77
2.6.23. WINDOWS SERVER 2008 R2 HYPER-V	80
2.6.24. HYPER V	80
2.6.25. METODOLOGÍA CISCO.....	82
CAPÍTULO III.....	83
3.DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED	84
3.1. FASE I: ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	84
3.1.1. SITUACIÓN DE LA EMPRESA	84
3.1.2. OBJETIVOS A LOGRAR.....	85
3.1.3. RESTRICCIONES DE NEGOCIO	86
3.1.4. ALCANCES TÉCNICOS.....	87
3.1.5. SERVICIOS Y APLICACIONES PLANIFICADAS.....	87
3.2. FASE II: ANÁLISIS DE LA RED	89
3.2.1. INFRAESTRUCTURA DE LA RED	90
3.2.2. INVENTARIO DEL SOFTWARE Y HARDWARE.....	91
3.2.3. CARACTERIZACIÓN DEL CABLEADO Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....	105
3.2.4. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	106
3.3. FASE III: DISEÑAR LA SOLUCIÓN.....	108
3.3.1. DISEÑO DEL DATA CENTER	108
3.3.2. DISEÑO DE TELECOMUNICACIONES	123
3.3.3. DISEÑO LOGICO DE LA RED	138

3.3.4. ESQUEMA DE LA RED.....	154
3.4. FASE IV: PRUEBAS DEL DESARROLLO	172
3.4.1. CONEXIÓN VPN ENTRE SEDES.....	173
3.4.2. SERVER 1	178
3.4.3. SERVER 2	185
3.4.4. SERVER3	197
CAPÍTULO IV	212
4.DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS DE VIRTUALIZACIÓN	213
4.1. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	213
4.2. DISEÑO DE VIRTUALIZACIÓN	222
4.3. COSTOS DE VIRTUALIZACIÓN.....	228
4.4. PLANIFICACIÓN DE VIRTUALIZACIÓN	234
CAPÍTULO V	236
5.PROPUESTA ECONÓMICA.....	237
5.1. DATA CENTER.....	237
5.2. PUESTA EN TIERRA	238
5.3. ILUMINACIÓN.....	238
5.4. CABLEADO ESTRUCTURADO	238
5.5. SOFTWARE	239
5.6. SERVICIOS	239
5.7. INVERSIÓN TOTAL	240
CAPÍTULO VI	241
6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	242
6.1. CONCLUSIONES	242
6.2. RECOMENDACIONES	243
CAPÍTULO VII	245
7.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	246
7.1. BIBLIOGRAFÍA	246
7.2. LINKOGRAFIA	247
ANEXOS.....	249

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Organigrama de la Empresa Leoncito SAC.....	23
Figura 02: Modelo TCP/IP	29
Figura 03: Topologías físicas	30
Figura 04: Red LAN	31
Figura 05: Red WAN.....	32
Figura 06: VLAN	35
Figura 07: Perímetro de seguridad.....	46
Figura 08: TIA/EIA 568 B	52
Figura 09: Conexión cruzada	53
Tabla 02: Distancias máximas de distribución troncal	54
Figura 10: Patch panels	55
Figura 11: Patch cords.....	56
Figura 12: ANSI TIA/EIA 569A	57
Figura 13: ANSI/TIA/EIA 606A	61
Figura 14: Conexión de TGB, TMGB, TBB	67
Figura 15: Disposición espacial	74
Figura 16: Análisis de la red.....	89
Figura 17: Verificación de conectividad - sede principal la Victoria	94
Figura 18: Verificación de conectividad - sede Ferreñafe.....	97
Figura 19: Verificación de conectividad - sede Lambayeque.....	99
Figura 20: Verificación de conectividad - sede Open Plaza.....	102
Figura 21: Verificación de conectividad - sede Chiclayo	104
Figura 22: Áreas funcionales	109
Figura 23: Gabinete de servidores.....	112
Figura 24: Estructura del Data Center a implementar	115
Figura 25: Estructura del Data Center con luminaria.....	116
Figura 26: Enmallado del Data Center	118
Figura 27: Puesta en tierra del Data Center.....	119
Figura 28: Distribución de puntos de datos en 1er piso - I	124
Figura 29: Distribución de puntos de datos en 1er piso - II.....	125
Figura 30: Distribución de puntos de datos en 2do piso.....	126
Figura 31: Distribución de puntos de datos en 3er piso.....	127
Figura 32: Mapa lógico de la red.....	131
Figura 33: Mapa de conexiones de gabinetes.....	132

Figura 34: Diseño lógico propuesto.....	153
Figura 35: Esquema de la red.....	154
Figura 36: Unidades organizativas.....	155
Figura 37: Unidades organizativas - sede principal la Victoria	156
Figura 38: Unidades organizativas - sede Chiclayo	157
Figura 39: Unidades organizativas - sede Open Plaza.....	157
Figura 40: Unidades organizativas - sede Lambayeque.....	158
Figura 41: Unidades organizativas - sede Ferreñafe.....	158
Figura 42: Unidades organizativas por área.....	159
Figura 43: Unidades organizativas recursos compartidos	159
Figura 44: Unidades organizativas equipos	160
Figura 45: Unidades organizativas de servidores.....	167
Figura 46: Mapa completo de unidades organizativas	168
Figura 47: Mapa completo de unidades organizativas	169
Figura 48: Diseño de pruebas.....	172
Figura 49: Conexión con sedes	173
Figura 50: Entrega de paquetes.....	174
Figura 51: Distribución de paquetes.....	175
Figura 52: Distribución de PDU – principal.....	176
Figura 53: Distribución de PDU en sedes	177
Figura 54: Equipo al dominio	178
Figura 55: Usuario del dominio	178
Figura 56: VLAN Gerencia.....	179
Figura 57: VLAN Contabilidad.....	179
Figura 58: VLAN Archivo - Cobranza	180
Figura 59: VLAN Sistemas.....	180
Figura 60: VLAN Logística	181
Figura 61: VLAN Ventas	181
Figura 62: VLAN Chiclayo.....	182
Figura 63: VLAN Ferreñafe	182
Figura 64: VLAN Open Plaza.....	183
Figura 65: VLAN Lambayeque	183
Figura 66: Ping a www.grupoleoncito.com	184
Figura 67: Estado de conexión	184
Figura 68: Entorno de PFSENSE	185
Figura 69: Verificación de WAN	185

Figura 70: Verificación de LAN	186
Figura 71: Verificación de PC conectadas	186
Figura 72: Verificación de nombre de PC.....	187
Figura 73: Verificación de conexión	187
Figura 74: Ping a 172.16.2.2.....	188
Figura 75: Facebook	188
Figura 76: Hotmail	189
Figura 77: Twitter.....	189
Figura 78: Youtube	190
Figura 79: Alias Facebook	190
Figura 80: Alias Hotmail.....	191
Figura 81: Alias Twitter	191
Figura 82: Alias Youtube.....	192
Figura 83: Alias total	192
Figura 84: Reglas Facebook	193
Figura 85: Reglas Hotmail	193
Figura 86: Reglas Twitter.....	194
Figura 87: Reglas Youtube	194
Figura 88: Reglas completas	195
Figura 89: Bloqueo Facebook	195
Figura 90: Bloqueo Hotmail.....	196
Figura 91: Bloqueo Twitter.....	196
Figura 92: Bloqueo Youtube	197
Figura 93: Administración de TS.....	197
Figura 94: Verificación de sesiones	198
Figura 95: Verificación de procesos	198
Figura 96: Administrador de RemoteApp de TS.....	199
Figura 97: Agregar programas RemoteApp	199
Figura 98: Asistente de RemoteApp	200
Figura 99: Elección de programas	200
Figura 100: Finalizar RemoteApp.....	201
Figura 101: Sesión de Leonidas Barrantes	201
Figura 102: Conexión a Escritorio Remoto.....	202
Figura 103: Proceso de autenticación.....	202
Figura 104: Configuración del usuario	203
Figura 105: Inicio de Word	203

Figura 106: Base de datos	204
Figura 107: Insert persona	204
Figura 108: Select persona	205
Figura 109: Verificación de personas	205
Figura 110: Agregando personas	206
Figura 111: Modificando personas	206
Figura 112: Eliminando personas	207
Figura 113: Procesador - con virtualización	207
Figura 114: Lectura de disco - con virtualización	208
Figura 115: Escritura de disco - con virtualización	208
Figura 116: Transferencia de disco - con virtualización.....	209
Figura 117: Procesador - sin virtualización	209
Figura 118: Lectura de disco - sin virtualización.....	210
Figura 119: Escritura de disco - sin virtualización	210
Figura 120: Transferencia de disco - sin virtualización.....	211
Figura 121: Diseño de la red actual	216
Figura 122: Primera captura	217
Figura 123: Segunda captura.....	218
Figura 124: Tercera captura.....	219
Figura 125: Escenario de virtualización de servidores	222
Figura 126: Escenario de virtualización de estaciones de trabajo	222

FIGURAS DE ANEXO

Anexo 1 - Figura 01: Costo de implementación del servicio de VPN	250
Anexo 1 - Figura 02: Condiciones comerciales	251
Anexo 2 - Figura 03: Instalación DNS	252
Anexo 2 - Figura 04: Término de instalación DNS	252
Anexo 2 - Figura 05: DCPROMO	253
Anexo 2 - Figura 06: Dominio	253
Anexo 2 - Figura 07: Fin de la Instalación	254
Anexo 2 - Figura 08: Verificación de dominio	254
Anexo 3 - Figura 09 Instalación de servidor DHCP	255
Anexo 3 - Figura 10: Verificación de IP	255
Anexo 3 - Figura 11: Validación de IP	256
Anexo 4 - Figura 12: Instalación de Pfsense	256
Anexo 4 - Figura 13: Selección de video	257
Anexo 4 - Figura 14: Configuración de consola	257
Anexo 4 - Figura 15: Instalación fácil y rápida	258
Anexo 4 - Figura 16: Inicio de la Instalación	258
Anexo 4 - Figura 17: Acceso de Pfsense	259
Anexo 5 - Figura 18: Usuarios y equipos Active Directory	259
Anexo 5 - Figura 19: Usuario Leonidas Barrantes	260
Anexo 5 - Figura 20: Configuración de usuario	260
Anexo 5 - Figura 21: Verificación de Terminal Server	261
Anexo 5 - Figura 22: Verificación de complementos de Terminal Server	261
Anexo 5 - Figura 23: Creación del Escritorio Remoto	262
Anexo 5 - Figura 24: Agregando una conexión	262
Anexo 5 - Figura 25: Usuario agregado	263
Anexo 6 - Figura 26: Instalación de Hyper V	263
Anexo 6 - Figura 27: Confirmación de Instalación de Hyper V	264
Anexo 6 - Figura 28: Resultados de instalación de Hyper V	264
Anexo 6 - Figura 29: Hyper V Manager	265
Anexo 6 - Figura 30: Creación de nueva Máquina Virtual	265
Anexo 6 - Figura 31: Nombre de Máquina Virtual	266
Anexo 6 - Figura 32: Creación de nuevo disco virtual	266
Anexo 6 - Figura 33: Instalación de sistema operativo	267

Anexo 6 - Figura 34: Verificación de configuración	267
Anexo 6 - Figura 35: Servidor de Base de Datos	268
Anexo 6 - Figura 36: Bios de Máquina Virtual	268
Anexo 6 - Figura 37: Memoria Ram de Máquina Virtual.....	269
Anexo 6 - Figura 38: Procesador de Máquina Virtual	269
Anexo 6 - Figura 39: Instalación de sistema en la Máquina Virtual	270
Anexo 6 - Figura 40: Proceso de Instalación del sistema en la Máquina Virtual.....	270
Anexo 6 - Figura 41: Preparación de escritorio en la Máquina Virtual	271
Anexo 6 - Figura 42: Verificación de la Máquina Virtual	271
Anexo 6 - Figura 43: Visual Studio 2010	272
Anexo 6 - Figura 44: Sql Server 2005	272
Anexo 7 - Figura 45: Primera pregunta	276
Anexo 7 - Figura 46: Segunda pregunta	276
Anexo 7 - Figura 47: Tercera pregunta	276
Anexo 7 - Figura 48: Cuarta pregunta.....	277
Anexo 7 - Figura 49: Quinta pregunta	277
Anexo 7 - Figura 50: Sexta pregunta	277
Anexo 7 - Figura 51: Séptima pregunta	278
Anexo 7 - Figura 52: Octava pregunta	278
Anexo 7 - Figura 53: Novena pregunta	278
Anexo 7 - Figura 54: Décima pregunta	279
Anexo 7 - Figura 55: Décima primera pregunta.....	279
Anexo 7 - Figura 56: Décima segunda pregunta	279
Anexo 7 - Figura 57: Décima tercera pregunta.....	280
Anexo 7 - Figura 58: Décima cuarta pregunta	280
Anexo 7 - Figura 59: Décima quinta pregunta	280
Anexo 7 - Figura 60: Décima sexta pregunta	281
Anexo 7 - Figura 61: Décima séptima pregunta	281
Anexo 7 - Figura 62: Décima octava pregunta	281
Anexo 7 - Figura 62: Décima novena pregunta.....	282
Anexo 7 - Figura 63: veinteavo pregunta	282
Anexo 8 - Figura 64: Cotización Microsoft.....	283
Anexo 9 - Figura 65: Cotización Avc Technology - I.....	284
Anexo 9 - Figura 66: Cotización Avc Technology - II.....	285

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Modelo OSI	29
Tabla 02: Distancias máximas de distribución troncal	54
Tabla 03: Tamaño de la habitación	60
Tabla 04: Cuadro de colores	63
Tabla 05: Longitud del TBB.....	66
Tabla 06: Categorías de cables	70
Tabla 07: Comparación de cables UTP de cat. 6 y 6a	70
Tabla 08: Número de PC por área - sede principal la Victoria.....	91
Tabla 09: Detalles de equipo - sede principal la Victoria	92
Tabla 10: Nombre de equipos y IP-MAC - sede principal la Victoria	93
Tabla 11: Número de PC por área - sede Ferreñafe	95
Tabla 12: Detalles de equipo - sede Ferreñafe	95
Tabla 13: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Ferreñafe	96
Tabla 14: Número de Pc por área - sede Lambayeque	97
Tabla 15: Detalles de equipo - sede Lambayeque	98
Tabla 16: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Lambayeque	98
Tabla 17: Número de PC por área - sede Open Plaza.....	100
Tabla 18: Detalles de equipo - sede Open Plaza	100
Tabla 19: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Open Plaza	101
Tabla 20: Número de PC por área - sede Chiclayo.....	102
Tabla 21: Detalles de equipos - sede Chiclayo	103
Tabla 22: Nombre de Equipo, IP, MAC - sede Chiclayo.....	103
Tabla 23: Capacidad de extintores.....	122
Tabla 24: Tablas de rutas - sede principal la Victoria	129
Tabla 25: Rutas de conexión de sedes	130
Tabla 26: Distribución de switch por área	133
Tabla 27: Cuadro de porcentaje de utilización de puertos.....	137
Tabla 28: Distribución de patch cord.....	138
Tabla 29: Sistemas operativos para los equipos	142
Tabla 30: Servidor DHCP	143
Tabla 31: Servidor WINS	144
Tabla 32: Asignación de subredes	147
Tabla 33: Configuración de VLAN y host	147
Tabla 34: Configuración de VLAN e IP	148
Tabla 35: Asignación de subredes - sede Chiclayo.....	148

Tabla 36: Asignación de subredes - sede Open Plaza.....	148
Tabla 37: Asignación de subredes - sede Lambayeque.....	149
Tabla 38: Asignación de subredes - sede Ferreñafe.....	149
Tabla 39: Asignación de IP a equipos.....	150
Tabla 40: Configuración de equipos.....	152
Tabla 41: Usuarios de la red	162
Tabla 42: Grupos del dominio	164
Tabla 43: Anidamientos de grupos.....	165
Tabla 44: Recursos compartidos	166
Tabla 45: Promedio de recursos	211
Tabla 46: inventario de servidores y Pc	214
Tabla 47: Información de activos críticos	215
Tabla 48: Uso de recursos del servidor.....	220
Tabla 49: Propuesta de virtualización de servidor.....	221
Tabla 50: Propuesta de virtualización de PC	221
Tabla 51: Medios de virtualización.....	223
Tabla 52: Aplicaciones a virtualizar.....	224
Tabla 53: Costo de implementación de un sistema de virtualización.....	228
Tabla 54: Costo de administración.....	229
Tabla 55: Costo de inversión de equipos para virtualización	229
Tabla 56: Consumo anual de un servidor, UPS, PC.....	230
Tabla 57: Consumo anual de energía con y sin virtualización	230
Tabla 58: Depreciación de equipos en ambiente sin virtualización.	231
Tabla 59: Depreciación de equipos en ambiente con virtualización.....	231
Tabla 60: Ingresos de la empresa.....	232
Tabla 61: Costos anuales fuera de servicio.....	233
Tabla 62: Resumen del TCO del proyecto de virtualización	233
Tabla 63: Cronograma de implementación	234
Tabla 64: Data Center.....	237
Tabla 65: Puesta en tierra.....	238
Tabla 66: Iluminación.....	238
Tabla 67: Cableado estructurado	238
Tabla 68: Software.....	239
Tabla 69: Servicios	239
Tabla 70: Inversión total.....	240

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Cotización de VPN de la Empresa Leoncito SAC	250
ANEXO 2: Instalación de servidor de dominio (DNS).....	252
ANEXO 3: Instalación de servidor DHCP.....	255
ANEXO 4: Instalación de Pfsense.....	256
ANEXO 5: Instalación de Terminal Services	259
ANEXO 6: Instalación de Hyper-V	263
ANEXO 7: Encuesta de la red.....	273
ANEXO 8: Cotización Microsoft	283
ANEXO 9: Cotización Avc Technology	284

INTRODUCCIÓN

El diseño e implementación de una red LAN-WAN utilizando virtualización y estándares internacionales mejorará la organización y control de la Empresa Leoncito SAC, teniendo como finalidad la interconexión de la empresa, busca dar mejoras y mayor cobertura entre las sedes de la empresa, implementar un Data Center para controlar y distribuir el manejo de la red, virtualizar servidores para reducir costos, aprovechar ventajas y tener un adecuado manejo de la red a implementar, también analizar y determinar las características técnicas y costos de las herramientas, materiales, accesorios y equipos necesarios para el diseño y la implementación en el mencionado proyecto. El proyecto se centra básicamente en la búsqueda de una tecnología de redes que permita dar mejoras y mayor cobertura entre las sedes de la empresa, lo cual se logrará a través de un manejo administrativo responsable de la oficina de soporte informático con el fin de obtener una mejor comunicación de datos entre los administrativos y empleados y por consecuencia tener una normalización en estándares y un adecuado control de redes, servicios y seguridad de internet con sus respectivas políticas y direccionamiento IP lo que permitirá aumentar la seguridad y otorgar servicios más rápidos de información en la red.

El proyecto consta de 7 capítulos los cuales son: aspectos organizacionales, aspectos informativos, metodología de la red, metodología de la virtualización, inversión del proyecto, conclusión y recomendaciones.

En el capítulo I: Aspectos organizacionales, se hace una descripción de los aspectos organizativos de la Empresa Leoncito SAC.

En el capítulo II: Aspecto informativo, se describe las deficiencias que se presentan en la empresa con respecto a la red actual y la solución a estas, la definición de los objetivos, justificación e importancia y definición de conceptos teóricos utilizados en el desarrollo del proyecto.

En el capítulo III: Desarrollo de la propuesta de red, se establece los pasos y el desarrollo del proyecto en relación a la red LAN-WAN, realizando una separación mediante fases de desarrollo y solución.

En el capítulo IV: Desarrollo de los escenarios de virtualización, abarca la secuencia de pasos para el desarrollo e implementación de virtualización en un proyecto de red.

En el capítulo V: Propuesta económica, describe los costos, plan de inversión para el desarrollo del proyecto en mención.

En el capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones, señala en términos finales los conocimientos captados y las determinaciones finales del proyecto.

Finalmente en el capítulo VII: Referencias bibliográficas, se puede encontrar libros y páginas que se utilizaron para la elaboración de este proyecto.

CAPÍTULO I

ASPECTOS ORGANIZACIONALES

1. ASPECTOS ORGANIZACIONALES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Empresa dedicada a la comercialización, producción y distribución de productos y marcas con presencia internacional, la cual cuenta con 9 sedes en la región Lambayeque; la sede principal está ubicada en Huayna Cápac 1795 - Distrito la Victoria, la sede Open Plaza ubicada en Open Plaza – Chiclayo, la sede Chiclayo ubicada en Luis González 673, la sede Ferreñafe ubicada en Unión 961, la sede Lambayeque ubicada en Emiliano Niño 223, la sede Mochumí ubicada en Miguel Grau 252, la sede Jayanca ubicada en Miguel Grau 752, la sede Motupe ubicada en San Julián 309 y la sede Olmos ubicada en Augusto B. Leguía 805.

Somos un conglomerado que nace de la iniciativa de comercialización de sus fundadores y la filosofía personalizada de la atención al cliente.

En el área de producción somos la empresa regional más grande de fabricación de comodidad y sueños para el hogar con los mejores materiales como madera, melamina y madera con un rápido sistema de fabricación que permite ser los proveedores preferentes de empresas públicas y privadas con ventas a nivel nacional.

En el segmento de distribución se busca socios comerciales que permitan manejar un sistema de justo a tiempo para ubicar la mercadería en su local, con el apoyo en marketing a través de marcas como Philips.

1.2. ESTRUCTURA ORGÁNICA

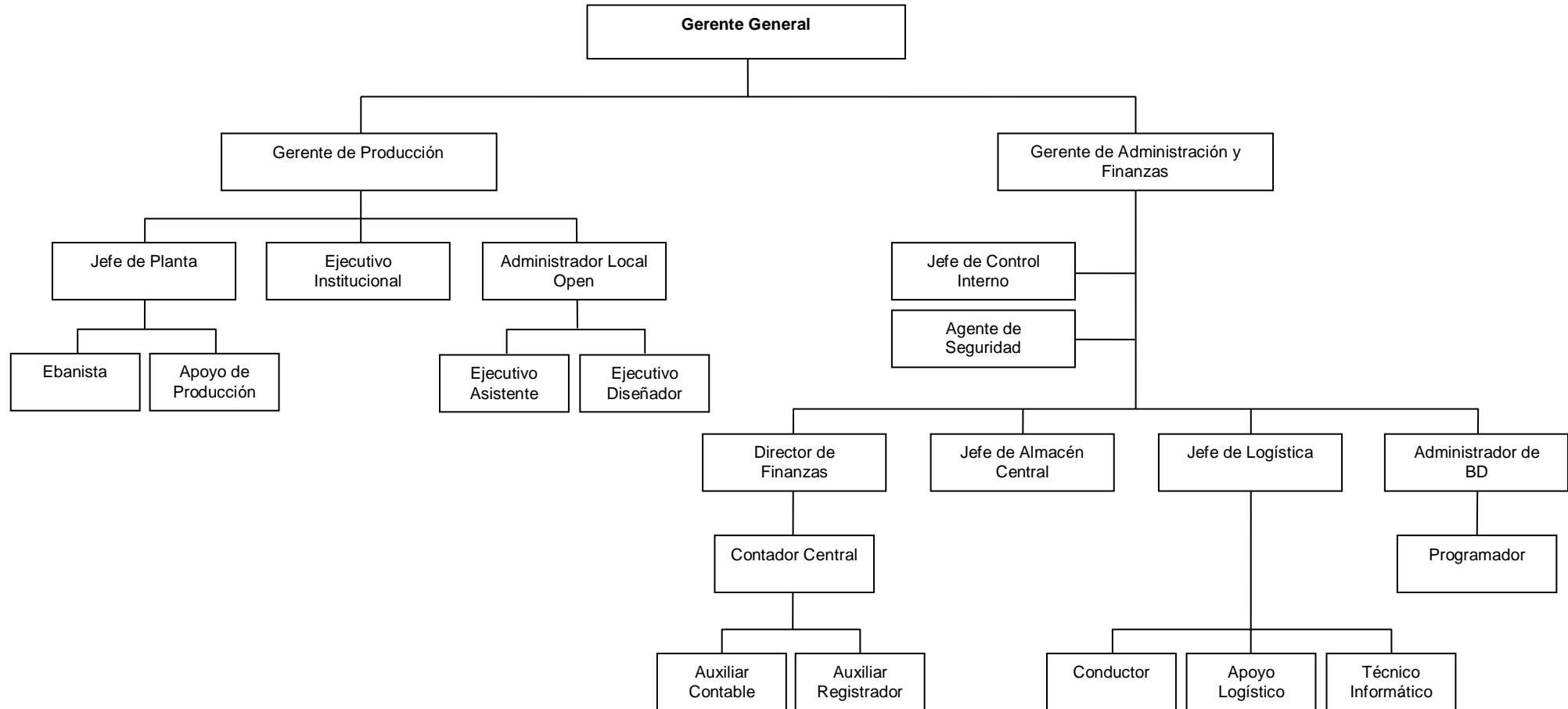


Figura 01: Organigrama de la Empresa Leoncito SAC

Fuente: Empresa Leoncito SAC.

1.3. FACTORES ESTRATÉGICOS

1.3.1. MISIÓN

“Somos la empresa más grande de producción de muebles en Lambayeque con un sistema de fabricación eficiente y rentable manteniendo una cobertura de ventas en los sectores público y privada en la región norte del país”.

1.3.2. VISIÓN

“Lograr replicar nuestro modelo de negocio de producción en las ciudades de Piura, Cajamarca, Trujillo y toda la región Lambayeque del país al 2016”.

1.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- ✓ “Desarrollar nuestras actividades enmarcadas en el Sistema de Gestión de la Calidad elegida: “Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión”.
- ✓ “Lograr la optimización de todos nuestros recursos, en cada área de nuestra empresa”.
- ✓ “Obtener la satisfacción íntegra del cliente de acuerdo a los servicios pactados”.

CAPÍTULO II

ASPECTO INFORMATIVO

2. ASPECTO INFORMATIVO

2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Empresa Leoncito SAC cuenta con una red de datos, la cual tiene los siguientes problemas:

- ✓ La empresa ha implementado tecnologías, pero con el pasar del tiempo se han vuelto obsoletas debido a la falta de presupuesto y a la resistencia al cambio principalmente.
- ✓ No cuenta con un Data Center que cumpla con las normas y estándares por lo que genera que no haya un adecuado manejo de la operatividad de la red.
- ✓ La empresa Leoncito SAC. cuenta con una red cableada obsoleta (creada hace 10 años) y mal estructurada, la cual no permite implementar redes inalámbricas ni seguridad.
- ✓ La red no cumple con las normas de cableado lo cual perjudica la velocidad de transmisión y complica el crecimiento y mantenimiento.
- ✓ Existe una deficiente conexión con las sedes, lo cual impide la buena interconexión, genera lentitud en la descarga de archivos y retarda el envío de datos entre las sedes.
- ✓ No cuenta con seguridad en conexiones salientes y entrantes desde la empresa a internet y viceversa, lo cual hace vulnerable la información de la empresa.
- ✓ La existencia de aplicaciones, demandan un ancho de banda lo cual produce que la red se ponga lenta.

2.2. PROBLEMA

¿El diseño e implementación de una red LAN-WAN utilizando estándares internacionales y virtualización permitirá mejorar la organización y control de la Empresa Leoncito SAC?

2.3. HIPÓTESIS

Sí, el diseño e implementación de una red LAN-WAN utilizando estándares internacionales y virtualización mejorará la organización y control de la Empresa Leoncito SAC.

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar la red LAN-WAN utilizando virtualización y estándares internacionales para la interconexión de la Empresa Leoncito SAC.

2.4.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- ✓ Analizar la situación actual de la Empresa Leoncito SAC.
- ✓ Implementar Data Center para el control, manejo y distribución de la red.
- ✓ Analizar y determinar las características técnicas y costos de las herramientas, materiales, accesorios y equipos necesarios para el diseño e implementación de la red para la Empresa Leoncito SAC.
- ✓ Analizar, diseñar e implementar la WAN para la interconexión de la sede principal con sus sedes de la Empresa Leoncito SAC.
- ✓ Diseñar e implementar VLAN para la mejor distribución de la red de la Empresa Leoncito SAC.
- ✓ Virtualizar servidores para reducir costos, aprovechar ventajas y tener adecuado manejo de la red a implementar.
- ✓ Aplicar la herramienta de Windows Server 2008 R2 Hyper-V el cual permitirá virtualizar los servidores.
- ✓ Modelar las propuestas mencionadas a través de herramientas de simulación como el packet tracer.

2.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El diseño e implementación de una red LAN-WAN utilizando estándares internacionales y virtualización permitirá mejorar la organización y control de la Empresa Leoncito SAC. con sus sedes, las cuales se justifica por las siguientes razones:

- ✓ El diseño de la red LAN que está comprendido en la sede principal la Victoria, se orientará a su arquitectura de la red, con infraestructura física e inalámbrica que permitirá la interconexión con WAN entre sus sedes, las cuales estarán ubicadas independientemente.

- ✓ Este proyecto se centra en la búsqueda de una tecnología de redes que permita dar mejoras y mayor cobertura entre las diferentes sedes de la Empresa Leoncito SAC, esto se logrará a través de un responsable manejo administrativo de la oficina de soporte informático con el fin de obtener una mejor comunicación de datos entre los administrativos y empleados y por consecuencia tener una normalización en estándares y un adecuado control y administración de redes, servicios y seguridad de internet con sus respectivas políticas y direccionamiento IP y como consecuencia se permitirá aumentar la seguridad y otorgar servicios más rápidos de información en la red.
- ✓ Con el diseño de redes LAN y WAN se logrará aumentar la efectividad y eficiencia administrativa de la Empresa Leoncito SAC, así como una mejor atención al cliente.
- ✓ El diseño de redes LAN y WAN, ayudará a tener un mejor control y seguridad de las redes.
- ✓ Es importante tener una estructura de redes con las normas ISO y una mayor seguridad.
- ✓ El estudio de esta investigación nos permitirá conocer un poco más sobre la tecnología implementada sobre redes.

2.6. MARCO TEÓRICO

2.6.1. MODELO OSI (Redes Informáticas 2006, Editorial: Eni Ediciones.)

El modelo de referencia OSI es el principal modelo para las comunicaciones por red. Los fabricantes consideran que es la mejor herramienta disponible para enseñar como enviar y recibir datos a través de una red. En la Tabla 01 se muestran las siete capas del modelo de referencia OSI.

Aplicación	El nivel de aplicación es el destino final de los datos donde se proporcionan los servicios al usuario.
Presentación	Se convierten e interpretan los datos que se utilizarán en el nivel de aplicación.
Sesión	Encargado de ciertos aspectos de la comunicación como el control de los tiempos.
Transporte	Transporta la información de una manera fiable para que llegue correctamente a su destino.
Red	Nivel encargado de encaminar los datos hacia su destino eligiendo la ruta más efectiva.
Enlace	Enlace de datos. Controla el flujo de los mismos, la sincronización y los errores que puedan producirse.
Físico	Se encarga de los aspectos físicos de la conexión, tales como el medio de transmisión o el hardware.

Tabla 01: Modelo OSI

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos29/modelo-osi/modelo-osi.shtml>

2.6.2. MODELO TCP/IP (Redes Informáticas 2006, Editorial: Eni Ediciones.)

Las siglas TCP significan Transmisión Control Protocol y las siglas IP significan Internet Protocol TCP/IP, propone un método de interconexión lógico de las redes físicas y define un conjunto de convenciones para el intercambio de datos. En la Figura 02 se muestra el modelo TCP/IP



Figura 02: Modelo TCP/IP

Fuente: Módulo CCNA 4 - Cisco

2.6.3. TOPOLOGÍA (Redes Informáticas 2006, Editorial: Eni Ediciones.)

Existen varios tipos de topologías que se tiene en cuenta en una Red:

- **Bus:** Todos los host se conectan a un solo cable (Backbone).
- **Anillo:** Conecta un host con el siguiente y al último host con el primero.
- **Estrella:** Conecta todos los cables con un punto central de concentración, puede trabajar más extensamente conectando varias estrellas entre sí.
- **Jerárquica:** El sistema se conecta con un computador que controla el tráfico de la topología.
- **Malla:** Todos los host se conectan con el resto de los mismos.

En la Figura 03 se puede apreciar el diseño de las topologías existentes.

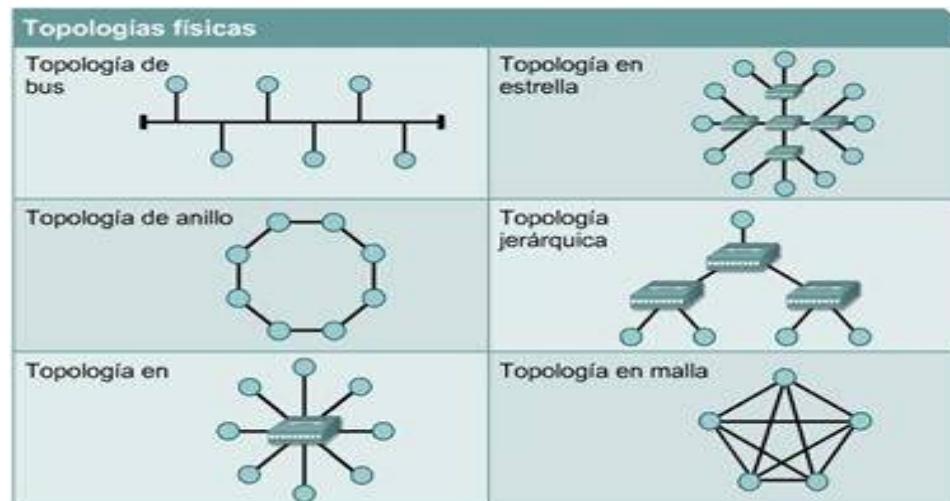


Figura 03: Topologías físicas

Fuente: Módulo CCNA 1 - Cisco

2.6.4. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES (Redes Informáticas 2006,

Editorial: Eni Ediciones.)

- **Redes de área local (LAN)** : Una red pueden variar en gran medida en términos de:

- ✓ El tamaño del área cubierta.
- ✓ La cantidad de usuarios conectados.
- ✓ La cantidad y tipos de servicios disponible.

Una red individual generalmente cubre una única área geográfica y proporciona servicios y aplicaciones a personas dentro de una estructura organizacional común, como una empresa, un campus o una región. Este tipo de red se denomina red de área local (LAN).

Una LAN por lo general está administrada por una organización única. El control administrativo que rige las políticas de seguridad y control de acceso está implementado en el nivel de red.

En la Figura 04 se aprecia el modelo de una Red LAN

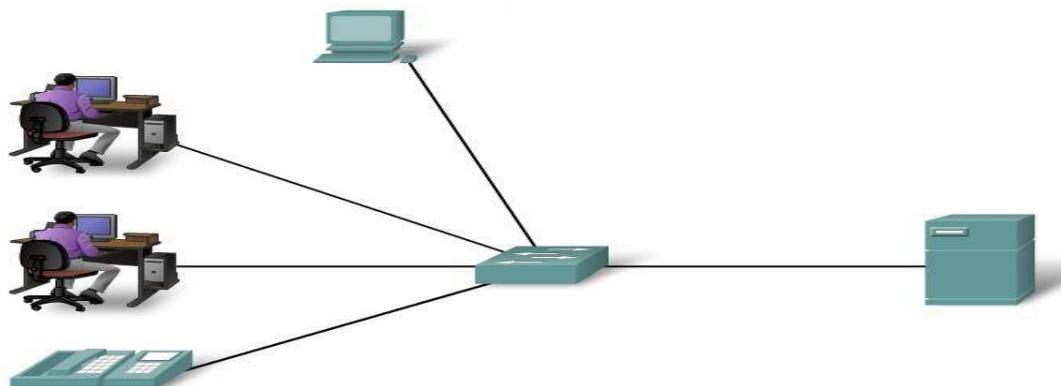


Figura 04: Red LAN

Fuente: Módulo CCNA 1 - Cisco

- **Redes de área extensa (WAN)**: Cuando una compañía o una organización tienen ubicaciones separadas por grandes distancias geográficas, es posible que deba utilizar un proveedor de servicio de telecomunicaciones (TSP) para interconectar las LAN en las distintas ubicaciones. Los proveedores de servicios de telecomunicaciones operan grandes redes regionales que pueden

abrir largas distancias. Tradicionalmente, los TSP transportaban las comunicaciones de voz y de datos en redes separadas. Cada vez más, estos proveedores ofrecen a sus subscriptores servicios de red convergente de información.

Por lo general, las organizaciones individuales alquilan las conexiones a través de una red de proveedores de servicios de telecomunicaciones. Estas redes que conectan las LAN en ubicaciones separadas geográficamente se conocen como Redes de área amplia (WAN). Aunque la organización mantiene todas las políticas y la administración de las LAN en ambos extremos de la conexión, las políticas dentro de la red del proveedor del servicio de comunicaciones son controladas por el TSP.

Las WAN utilizan dispositivos de red diseñados específicamente para realizar las interconexiones entre las LAN. Dada la importancia de estos dispositivos para la red, la configuración, instalación y mantenimiento de éstos son aptitudes complementarias de la función de una red de la organización.

Las LAN y WAN son de mucha utilidad para las organizaciones individuales, conectan a los usuarios dentro de la organización, permiten gran cantidad de formas de comunicación que incluyen intercambio de e-mails, capacitación corporativa y acceso a recursos. En la Figura 05 se puede ver un modelo de una Red WAN

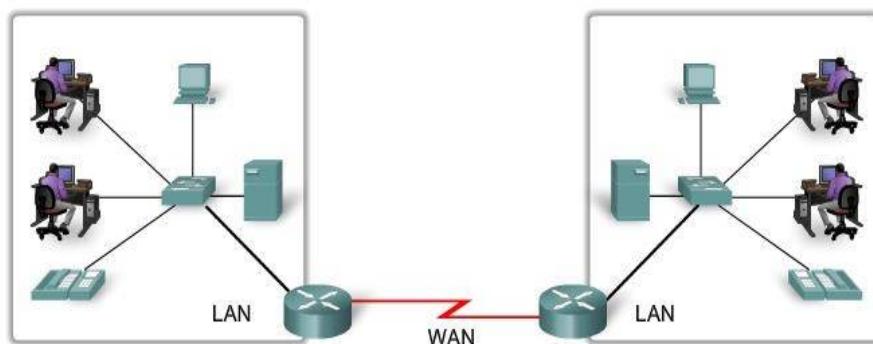


Figura 05: Red WAN

Fuente: Módulo CCNA 1 - Cisco

2.6.5. ETHERNET (Redes Informáticas 2006, Editorial: Eni Ediciones.)

Ethernet es un estándar IEEE 802.3 proporciona una LAN estándar desarrollada originalmente por Xerox y ampliada posteriormente en un esfuerzo conjunto entre Digital Equipment Corporation, Intel Corporation y Xerox. El IEEE 802.3 define dos categorías: banda base y banda ancha, la palabra base especifica una señal digital y la palabra ancha especifica una señal analógica. Originalmente fue diseñada para enviar datos a 10Mbps, posteriormente fue mejorada para que funcione a 100Mbps, 1Gbps y 10Gbps y se está trabajando en futuras versiones a 40Gbps y a 100Gbps. Nuevas versiones 10Mbps a 1Gbps utiliza o protocolo de acceso o medio CSMA/CD (acceso múltiple con detección portadora de detección de colisiones). Actualmente Ethernet es más utilizado en redes LAN.

- **CSMA/CD**

Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones. Mecanismo de acceso a medios mediante el cual los dispositivos que están listos para transmitir datos primero verifican el canal en busca de una portadora. El dispositivo puede transmitir si no se detecta ninguna portadora durante un período de tiempo determinado. Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión que es detectada por todos los dispositivos que coliden. Esta colisión subsecuentemente demora las retransmisiones desde esos dispositivos durante un período de tiempo de duración aleatoria. El acceso CSMA/CD es utilizado por Ethernet e IEEE 802.3.

- **Tecnologías Ethernet más comunes y más importantes:**

- ✓ Ethernet 10Base2.
- ✓ Ethernet 10Base5.
- ✓ Ethernet 10Base-T.
- ✓ Ethernet 10Base-FX.
- ✓ Fast Ethernet.

2.6.6. EQUIPOS DE CONECTIVIDAD (Tecnologías y Redes de transmisión de Datos 2008, Editorial: Lumisa Noriega Editores.):

- **Switch:** Un conmutador o switch es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.
- **Router:** Direccionador, ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores que opera en la capa tres (nivel de red). Un router es un dispositivo para la interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.
- **Modem:** Un módem es un dispositivo que sirve para modular y demodular (en amplitud, frecuencia, fase u otro sistema) una señal llamada portadora mediante otra señal de entrada llamada moduladora.

2.6.7. RED DE ÁREA LOCAL VIRTUAL (VLAN) (Sistemas microinformáticos y redes LAN 2001, Editorial Marcombo.)

Una VLAN consiste en una red de ordenadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo cable, una de las mayores ventajas de este tipo de redes, es que una computadora puede ser trasladada físicamente permaneciendo en la misma VLAN sin ningún tipo de reconfiguración.

Del mismo modo, se reduce notablemente el tiempo y los datos asociados con los movimientos físicos, permitiendo que la red mantenga su estructura lógica y que los centros de cableado permanezcan seguros y a salvo de interrupciones. En la Figura 06 se aprecia el modelo de una VLAN.

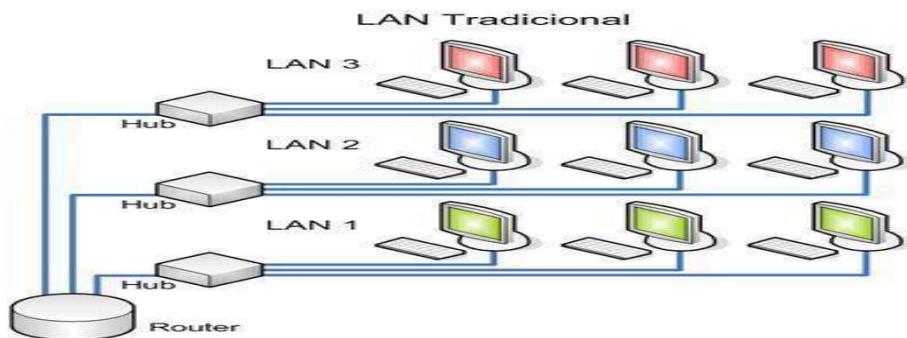


Figura 06: VLAN

Fuente: <http://wiki.glib.org.mx/index.php/WikiGlib:Ayuda>

- **Características:** Los usuarios de las redes virtuales pueden ser distribuidos a través de una red LAN, incluso situándose en diferentes concentradores de la misma. Los usuarios pueden, así, "moverse" a través de la red, manteniendo su pertenencia al grupo de trabajo lógico. Al distribuir a los usuarios de un mismo grupo lógico a través de diferentes segmentos, se logra, como consecuencia directa, el incremento del ancho de banda en dicho grupo de usuarios. Al ubicar a los usuarios dentro de distintos segmentos de red, es posible situar puentes y routers entre ellos, separando segmentos con diferentes topologías y protocolos.
- **Tecnologías:** Existen tres aproximaciones diferentes que pueden ser empleadas como soluciones válidas para proporcionar redes virtuales: commutación de puertos, commutación de segmentos con funciones de bridging, y commutación de segmentos con funciones de bridging/routing. Todas las soluciones están basadas en arquitecturas de red que emplean concentradores/conmutadores. Aunque las tres son soluciones válidas, sólo la última, con funciones de bridge/router, ofrece todas las ventajas a las VLAN.
- **Ventajas**
 - ✓ **Movilidad:** El punto fundamental de las redes virtuales es el permitir la movilidad física de los usuarios dentro de los grupos de trabajo.

- ✓ **Dominios lógicos:** Los grupos de trabajo pueden definirse a través de uno o varios segmentos físicos, o en otras palabras, los grupos de trabajo son independientes de sus conexiones físicas, ya que están constituidos como dominios lógicos.
 - ✓ **Control y conservación del ancho de banda:** Las redes virtuales pueden restringir los broadcast a los dominios lógicos donde han sido generados. Además, añadir usuarios a un determinado dominio o grupo de trabajo no reduce el ancho de banda disponible para el mismo, ni para otros.
 - ✓ **Conectividad:** Los modelos con funciones de routing permiten interconectar diferentes comutadores y expandir las redes virtuales a través de ellos, incluso aunque estén situados en lugares geográficos diversos.
 - ✓ **Seguridad:** Los accesos desde y hacia los dominios lógicos, pueden ser restringidos, en función de las necesidades específicas de cada red, proporcionando un alto grado de seguridad.
 - ✓ **Protección de la inversión:** Las capacidades VLAN están, por lo general, incluidas en el precio de los comutadores que las ofrecen, y su uso no requiere cambios en la estructura de la red o cableado, sino más bien los evitan, facilitando las reconfiguraciones de la red sin costos adicionales.
- **Beneficios**
 - ✓ Grupos de Trabajo Virtuales.
 - ✓ Reducen los costes administrativos relacionados con la resolución de los problemas asociados con los traslados, adiciones y cambios.
 - ✓ Proporcionan una actividad de difusión controlada.
 - ✓ Proporcionan seguridad de grupo de trabajo y de red.
 - ✓ Suponen un ahorro de dinero, al usar los hubs existentes.
 - **Tipos de VLAN.**
 - ✓ **VLAN de puerto central:** Es en la que todos los nodos de una VLAN se conectan al mismo puerto del switch.

- ✓ **VLAN estáticas:** Los puertos del switch están ya pre asignados a las estaciones de trabajo.
- ✓ **Por puerto:** Según este esquema, la VLAN consiste en una agrupación de puertos físicos que puede tener lugar sobre un conmutador o también, en algunos casos, sobre varios conmutadores. La asignación de los equipos a la VLAN se hace en base a los puertos a los que están conectados físicamente.
- ✓ **Por dirección MAC:** Constituye la segunda etapa de la estrategia de aproximación a la VLAN, y trata de superar las limitaciones de las VLANs basadas en puertos. Operan agrupando estaciones finales en una VLAN en base a sus direcciones MAC, pueden ser vistas como VLANs orientadas al usuario. Las VLANs basadas en MAC que son implementadas en entornos de medios compartidos se degradarán seriamente como miembros de diferentes VLANs coexistiendo en un mismo conmutador. Además, el principal método de compartición de información entre miembros de una VLAN mediante conmutadores en una red virtual basada en MAC también se degrada cuando se trata de una implementación a gran escala.
- ✓ **Por protocolo:** Asigna a cada VLAN un protocolo diferente, dejando al switch el trabajo de enviar la trama a la interfaz correspondiente.
- ✓ **Por direcciones IP:** Está basado en el encabezado de la capa 3 del modelo OSI. Las direcciones IP a los servidores de VLAN configurados. No actúa como router sino para hacer un mapeo de que direcciones IP están autorizadas a entrar en la red VLAN.
- ✓ **Por nombre de usuario:** Se basan en la autenticación del usuario y no en las direcciones MAC de los dispositivos.
- ✓ **VLAN Dinámicas (D VLAN):** Las VLAN dinámicas son puertos del switch que automáticamente determinan a qué VLAN pertenece cada puesto de trabajo. El funcionamiento de estas VLANs se basa en las direcciones MAC, direcciones lógicas o protocolos utilizados.

- **Protocolos y diseño**

Los primeros diseñadores de redes solían configurar las VLAN con el propósito de reducir el tamaño del dominio de colisión en un único segmento Ethernet, mejorando así el rendimiento. Cuando los switches Ethernet hicieron desaparecer este problema debido a que no tienen dominio de colisión, el interés se desplazó a reducir el tamaño del dominio de difusión en la subcapa MAC. Por otro lado, las VLAN también pueden ser utilizadas para restringir el acceso a recursos de red, independientemente de la topología física de esta. El primer suministrador de comutadores con soporte VLAN fue ALANTEC (familia de concentradores/comutadores multimedia inteligentes Power Hub), pero actualmente son muchos los fabricantes que ofrecen equipos con soluciones VLAN: Bytex (concentrador inteligente 7700), Cabletron (ESX-MIM), Chipcom (OnLine), Lannet (MultiNet Hub), Synoptics (Lattis System 5000), UB (Hub Access/One) y 3Com (LinkBuilder). Las VLANs funcionan en el nivel 2 (enlace de datos) del modelo OSI. Sin embargo, los administradores suelen configurar las VLANs como correspondencia directa de una red o subred IP, lo que les da apariencia de funcionar en el nivel 3 (red).

- **VTP (VLAN Trunking Protocol)**

Para conseguir conectividad entre VLAN a través de un enlace troncal entre switches, las VLAN deben estar configuradas en cada switch. Los protocolos de enlace troncal se desarrollaron para administrar la transferencia de tramas de distintas VLAN en una sola línea física de forma eficaz. Los protocolos de enlace troncal establecen un acuerdo para la distribución de tramas a los puertos asociados en ambos extremos del enlace troncal. Los dos tipos de mecanismos de enlace troncal que existen son el filtrado de tramas y el etiquetado de tramas. La IEEE adoptó el etiquetado de tramas como el mecanismo estándar de enlace troncal.

Los protocolos de enlace troncal que usan etiquetado de tramas logran un envío de tramas más veloz y facilitan la administración.

El VLAN trunking protocol (VTP) es un protocolo de mensajería de capa 2 que proporciona un medio sencillo de mantener una configuración de VLAN coherente a través de toda la red conmutada. VTP permite soluciones de red conmutada fácilmente escalable a otras dimensiones, reduciendo la necesidad de configuración manual de la red.

Cuando se configura VTP es importante elegir el modo adecuado, ya que es una herramienta muy potente y puede crear problemas en la red. En un mismo dominio VTP la información de VLAN configurada en el servidor se transmite a todos los clientes VTP opera en estos tres modos:

- ✓ **Modo servidor:** Es el modo VTP predeterminado en el que se puede crear, modificar y suprimir una VLAN y otros parámetros de configuración que afectan a todo el dominio VTP. Las configuraciones de VLAN se guardan en la memoria de acceso aleatoria no volátil (NVRAM). Se envían y retransmiten avisos VTP y se sincroniza la información de configuración de VLAN con otros switches. El modo servidor debe elegirse para el switch que se usará para crear, modificar o suprimir VLAN.
- ✓ **Modo cliente:** Un dispositivo que opera en modo VTP cliente no puede crear, cambiar ni suprimir una VLAN. No guarda la configuración VLAN en memoria no volátil. Tanto en modo cliente como en modo servidor, los switches sincronizan su configuración VLAN con la del switch que tenga el número de revisión más alto en el dominio VTP. En este modo se envían y retransmiten avisos VTP y se sincroniza la información de configuración de VLAN con otros switches. Debe configurarse para cualquier switch que se añada al dominio VTP para prevenir un posible reemplazo de configuraciones de VLAN.
- ✓ **Modo transparente:** No crea avisos VTP ni sincroniza su configuración de VLAN, con la información recibida desde otros switch del dominio de administración. Reenvía los avisos VTP recibidos desde otros switches que forman parte del mismo dominio de administración. Puede crear, suprimir y modificar una

VLAN, pero los cambios no se transmiten a otros switch del dominio, afectan tan solo al switch local. El modo transparente debe usarse en un switch que necesite para avisos VTP a otros switches, pero que necesitan también capacidad para administrar sus VLAN independientemente.

2.6.8. STP (Sistemas microinformáticos y redes LAN 2001, Editorial Marcombo.)

Spanning Tree Protocol (SmmTPr) es un protocolo de red de nivel 2 de la capa OSI, (nivel de enlace de datos). Está basado en un algoritmo diseñado por Radia Perlman mientras trabajaba para DEC. Hay 2 versiones del STP: la original (DEC STP) y la estandarizada por el IEEE (IEEE 802.1D), que no son compatibles entre sí. En la actualidad, se recomienda utilizar la versión estandarizada por el IEEE.

La función del STP es la de gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes (necesarios en muchos casos para garantizar la disponibilidad de las conexiones). El protocolo permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice que la topología está libre de bucles. STP es transparente a las estaciones de usuario.

Los bucles infinitos ocurren cuando hay rutas alternativas hacia una misma máquina o segmento de red de destino. Estas rutas alternativas son necesarias para proporcionar redundancia, ofreciendo una mayor fiabilidad. Si existen varios enlaces, en el caso que uno falle, otro enlace puede seguir soportando el tráfico de la red. Los problemas aparecen cuando utilizamos dispositivos de interconexión de nivel de enlace, como un puente de red o un conmutador de paquetes.

Cuando hay bucles en la topología de red, los dispositivos de interconexión de nivel de enlace reenvían indefinidamente las tramas Broadcast y multicast, al no existir ningún campo TTL (Time To Live, Tiempo de Vida) en la Capa 2, tal y como ocurre en la Capa 3. Se consume entonces una gran cantidad de ancho de banda, y en muchos

casos la red queda inutilizada. Un router, por el contrario, sí podría evitar este tipo de reenvíos indefinidos. La solución consiste en permitir la existencia de enlaces físicos redundantes, pero creando una topología lógica libre de bucles. STP permite solamente una trayectoria activa a la vez entre dos dispositivos de la red (esto previene los bucles) pero mantiene los caminos redundantes como reserva, para activarlos en caso de que el camino inicial falle.

Si la configuración de STP cambia, o si un segmento en la red redundante llega a ser inalcanzable, el algoritmo reconfigura los enlaces y restablece la conectividad, activando uno de los enlaces de reserva. Si el protocolo falla, es posible que ambas conexiones estén activas simultáneamente, lo que podrían dar lugar a un bucle de tráfico infinito en la LAN.

Existen múltiples variantes del Spanning Tree Protocol, debido principalmente al tiempo que tarda el algoritmo utilizado en converger. Una de estas variantes es el Rapid Spanning Tree Protocol.

El árbol de expansión (Spanning Tree) permanece vigente hasta que ocurre un cambio en la topología, situación que el protocolo es capaz de detectar de forma automática. El máximo tiempo de duración del árbol de expansión es de cinco minutos. Cuando ocurre uno de estos cambios, el puente raíz actual redefine la topología del árbol de expansión o se elige un nuevo puente raíz.

2.6.9. WI-FI (Sistemas microinformáticos y redes LAN 2001, Editorial Marcombo.)

Cuando hablamos de WIFI nos referimos a una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día. WIFI, también llamada WLAN (wireless Lan, red inalámbrica) o estándar IEEE 802.11. WIFI no es una abreviatura de Wireless Fidelity, simplemente es un nombre comercial.

En la actualidad podemos encontrarnos con dos tipos de comunicación WIFI:

- ✓ 802.11b, que emite a 11 Mb/seg.
- ✓ 802.11g, más rápida, a 54 MB/seg.

Para tener una red inalámbrica en casa sólo necesitaremos un punto de acceso, que se conectaría al módem y un dispositivo WIFI que se conectaría en nuestro aparato. Existen terminales WIFI que se conectan al PC por USB, pero son las tarjetas PCI (que se insertan directamente en la placa base) las recomendables, nos permite ahorrar espacio físico de trabajo y mayor rapidez. Para portátiles podemos encontrar tarjetas PCMI externas, aunque muchos de los aparatos ya se venden con tarjeta integrada.

En cualquiera de los casos es aconsejable mantener el punto de acceso en un lugar alto para que la recepción/emisión sea más fluida. Incluso si encontramos que nuestra velocidad no es tan alta como debería, quizás sea debido a que los dispositivos no se encuentren adecuadamente situados o puedan existir barreras entre ellos (como paredes, metal o puertas).

Para usuarios más avanzados existe la posibilidad de configurar el punto de acceso para que emita sólo a ciertos dispositivos. Usando la dirección MAC, un identificador único de los dispositivos asignados durante su construcción, y permitiendo el acceso solamente a los dispositivos instalados.

2.6.10. QoS (Sistemas microinformáticos y redes LAN 2001, Editorial Marcombo.)

QoS o Calidad de Servicio (Quality of Services, en inglés) son las tecnologías que garantizan la transmisión de cierta cantidad de datos en un tiempo dado (throughput). Calidad de servicio es la capacidad de dar un buen servicio. Es especialmente importante para ciertas aplicaciones tales como la transmisión de vídeo o voz.

Normalmente la Internet trabaja con la filosofía del mejor esfuerzo, cada usuario comparte ancho de banda con otros y por lo tanto, la transmisión de sus datos corriente con las transmisiones de sus datos

concurre con las transmisiones de los demás usuarios. Los datos empaquetados son encaminados de la mejor forma posible, conforme las rutas y bandas disponibles. Cuando hay congestionamiento, los paquetes son descartados sin distinción. No hay garantía de que el servicio venga a ser realizado con suceso. Entretanto, aplicaciones como voz sobre IP y videoconferencia necesitan de tales garantías.

Con la implantación de calidad de servicio (QoS), es posible ofrecer más garantía y seguridad para las aplicaciones avanzadas, una vez que el tráfico de estas aplicaciones pasa a tener prioridad en relación con aplicaciones tradicionales.

Con el uso del QoS los paquetes son marcados para distinguir los tipos de servicios y los enrutadores son configurados para crear filas distintas para cada aplicación, de acuerdo con las prioridades de las mismas. Así, una faja de ancho de banda, dentro del canal de comunicación, es reservada para que, en el caso de congestionamiento, determinados tipos de flujos de datos o aplicaciones tengan prioridad en la entrega.

Existen dos modelos de implementación de QoS: servicios integrados (InterServ) y servicios diferenciados (DiffServ). InterServ es basado en reserva de recursos, en cuanto DiffServ es una propuesta en la cual los paquetes son marcados de acuerdo con las clases de servicios predeterminadas.

- **QoS en ATM:** Una de las grandes ventajas de ATM (Asynchronous Transfer Mode – Modo de Transferencia Asíncrona) respecto de técnicas como el Frame Relay y Fast Ethernet es que admite niveles de QoS. Esto permite que los proveedores de servicios ATM garanticen a sus clientes que el retardo de extremo a extremo no excederá un nivel específico de tiempo o que garantizarán un ancho de banda específico para un servicio. Esto es posible marcando los paquetes que provengan de una dirección IP determinada de los nodos conectados a un gateway (como por ejemplo la IP de un teléfono IP, según la puerta del router, etc.). Además, en los servicios satelitales da una nueva perspectiva en la utilización del ancho de

banda, dando prioridades a las aplicaciones de extremo a extremo con una serie de reglas.

Una red IP está basada en el envío de paquetes de datos. Estos paquetes de datos tienen una cabecera que contiene información sobre el resto del paquete. Existe una parte del paquete que se llama Tos (Type of Services), en realidad pensada para llevar banderas o marcas. Lo que se puede hacer para darle prioridad a un paquete sobre el resto es marcar una de esas banderas (flags, en inglés).

Para ello, el equipo que genera el paquete, por ejemplo una puerta de enlace (gateway, en inglés) de voz sobre IP, coloca una de esas banderas en un estado determinado. Los dispositivos por donde pasa ese paquete después de ser transmitido deben tener la capacidad para poder discriminar los paquetes para darle prioridad sobre los que no fueron marcados o los que se marcaron con una prioridad menor a los anteriores. De esta manera podemos generar prioridades altas a paquetes que requieren una cierta calidad de envío, como por ejemplo la voz o el vídeo en tiempo real, y menores al resto.

2.6.11. SEGURIDAD INFORMÁTICA (Diseño de Seguridad de Redes 2001, Editorial Cisco Press.)

La seguridad informática consiste en asegurar que los recursos del sistema de información (material informático o programas) de una organización sean utilizados de la manera que se decidió y que el acceso a la información allí contenida, así como su modificación, sólo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización.

2.6.12. AUTENTICACIÓN (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

Es la primera línea de defensa para la mayoría de los sistemas computarizados, permitiendo prevenir el ingreso de personas no autorizadas. Es la base para la mayor parte de los controles de acceso y para el seguimiento de las actividades de los usuarios.

Se denomina Identificación al momento en que el usuario se da a conocer en el sistema y Autenticación a la verificación que realiza el sistema sobre esta identificación. Tipos de técnicas que permiten realizar la autenticación de la identidad del usuario, las cuales pueden ser utilizadas individualmente o combinadas: algo que solamente el individuo conoce: por ejemplo una clave secreta de acceso o password, una clave criptográfica, un número de identificación personal o PIN, etc.

2.6.13. INTEGRIDAD (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

La integridad es la propiedad que busca mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas. La violación de integridad se presenta cuando un empleado, programa o proceso (por accidente o con mala intención) modifica o borra los datos importantes que son parte de la información, así mismo hace que su contenido permanezca inalterado a menos que sea modificado por personal autorizado, y esta modificación sea registrada, asegurando su precisión y confiabilidad. La integridad de un mensaje se obtiene adjuntándole otro conjunto de datos de comprobación de la integridad: la huella digital. Es uno de los pilares fundamentales de la seguridad de la información.

2.6.14. CONFIDENCIALIDAD (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

La confidencialidad es la propiedad de prevenir la divulgación de información a personas o sistemas no autorizados.

Por ejemplo, una transacción de tarjeta de crédito en Internet requiere que el número de tarjeta de crédito a ser transmitida desde el comprador al comerciante y el comerciante de a una red de procesamiento de transacciones. El sistema intenta hacer valer la confidencialidad mediante el cifrado del número de la tarjeta y los datos que contiene la banda magnética durante la transmisión de los mismos. Si una parte no autorizada obtiene el número de la tarjeta en modo alguno, se ha producido una violación de la confidencialidad.

2.6.15. FIREWALL (CORTAFUEGOS) (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

Un Firewall es un sistema (o conjunto de ellos) ubicado entre dos redes y que ejerce la una política de seguridad establecida. Es el mecanismo encargado de proteger una red confiable de una que no lo es (por ejemplo Internet).

Puede consistir en distintos dispositivos, tendientes a los siguientes objetivos:

- ✓ Todo el tráfico desde dentro hacia fuera, y viceversa, debe pasar a través de él.
- ✓ Sólo el tráfico autorizado, definido por la política local de seguridad, es permitido.

En la Figura 07 se aprecia cómo funciona un Firewall.

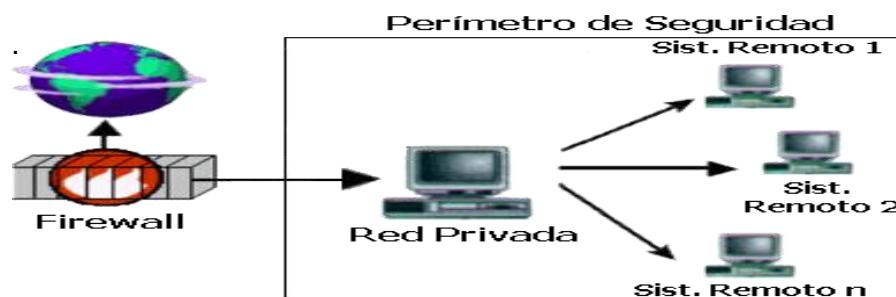


Figura 07: Perímetro de seguridad

Fuente: <http://www.segu-info.com.ar/firewall/firewall.htm>

Como puede observarse en la Figura 07 el Muro Cortafuegos, sólo sirven de defensa perimetral de las redes, no defienden de ataques o errores provenientes del interior, como tampoco puede ofrecer protección una vez que el intruso lo traspasa.

Algunos Firewalls aprovechan esta capacidad de que toda la información entrante y saliente debe pasar a través de ellos para proveer servicios de seguridad adicionales como la encriptación del tráfico de la red. Se entiende que si dos Firewalls están conectados, ambos deben "hablar"

el mismo método de encriptación - desencriptación para entablar la comunicación.

- **Tipos de Firewall**

- ✓ **Filtrado de paquetes:** Se utilizan Routers con filtros y reglas basadas en políticas de control de acceso. El Router es el encargado de filtrar los paquetes (un choque) basados en cualquiera de los siguientes criterios:
 - Protocolos utilizados.
 - Dirección IP de origen y de destino.
 - Puerto TCP-UDP de origen y de destino.

Estos criterios permiten gran flexibilidad en el tratamiento del tráfico. Restringiendo las comunicaciones entre dos computadoras (mediante las direcciones IP) se permite determinar entre cuales máquinas la comunicación está permitida.

El filtrado de paquetes mediante puertos y protocolos permite establecer que servicios estarán disponibles al usuario y por cuales puertos. Se puede permitir navegar en la WWW (puerto 80 abierto) pero no acceder a la transferencia de archivos vía FTP (puerto 21 cerrado).

Debido a su funcionamiento y estructura basada en el filtrado de direcciones y puertos este tipo de Firewalls trabajan en los niveles de Transporte y de Red del Modelo OSI y están conectados a ambos perímetros (interior y exterior) de la red.

Tienen la ventaja de ser económicos, tienen un alto nivel de desempeño y son transparentes para los usuarios conectados a la red.

Sin embargo presenta debilidades como:

- No protege las capas superiores a nivel OSI.
- Las necesidades aplicativas son difíciles de traducir como filtros de protocolos y puertos.
- No son capaces de esconder la topología de redes privadas, por lo que exponen la red al mundo exterior.

- Sus capacidades de auditoría suelen ser limitadas, al igual que su capacidad de registro de actividades.
 - No soportan políticas de seguridad complejas como autenticación de usuarios y control de accesos con horarios prefijados.
- ✓ **Proxy-Gateways de aplicaciones:** Para evitar las debilidades asociadas al filtrado de paquetes, los desarrolladores crearon software de aplicación encargados de filtrar las conexiones. Estas aplicaciones son conocidas como Servidores Proxy y la máquina donde se ejecuta recibe el nombre de Gateway de Aplicación o Bastion Host.
- El Proxy, instalado sobre el Nodo Bastión, actúa de intermediario entre el cliente y el servidor real de la aplicación, siendo transparente a ambas partes. Cuando un usuario desea un servicio, lo hace a través del Proxy. Este, realiza el pedido al servidor real, devuelve los resultados al cliente. Su función fue la de analizar el tráfico de red en busca de contenido que viole la seguridad de la misma.
- ✓ **Dual-Homed Host:** Son dispositivos que están conectados a ambos perímetros (interior y exterior) y no dejan pasar paquetes IP (como sucede en el caso del Filtrado de Paquetes), por lo que se dice que actúan con el "IP-Forwarding desactivado". Un usuario interior que desee hacer uso de un servicio exterior, deberá conectarse primero al Firewall, donde el Proxy atenderá su petición, y en función de la configuración impuesta en dicho Firewall, se conectará al servicio exterior solicitado y hará de puente entre este y el usuario interior. Es decir que se utilizan dos conexiones. Uno desde la máquina interior hasta el Firewall y el otro desde este hasta la máquina que alberga el servicio exterior.
- ✓ **Screened Host:** En este caso se combina un Router con un host bastión y el principal nivel de seguridad proviene del filtrado de paquetes. En el bastión, el único sistema accesible desde el exterior, se ejecuta el Proxy de aplicaciones y en el Choque se

filtran los paquetes considerados peligrosos y sólo se permiten un número reducido de servicios.

En este diseño se intenta aislar la máquina más atacada y vulnerable del Firewall, el Nodo Bastión. Para ello se establece una zona Desmilitarizada (DMZ) de forma tal que sin un intruso accede a esta máquina no consiga el acceso total a la subred protegida.

En este esquema se utilizan dos Routers: uno exterior y otro interior. El Router exterior tiene la misión de bloquear el tráfico no deseado en ambos sentidos: hacia la red interna y hacia la red externa. El Router interior hace lo mismo con la red interna y la DMZ (zona entre el Router externo y el interno).

Es posible definir varias niveles de DMZ agregando más Routers, pero destacando que las reglas aplicadas a cada uno deben ser distintas ya que en caso contrario los niveles se simplificarían a uno solo.

Los sistemas Dual-Homed Host y Screened pueden ser complicados de configurar y comprobar, lo que puede dar lugar, paradójicamente a importantes agujeros de seguridad en toda la red. En cambio sí se encuentran bien configurados y administrados pueden brindar un alto grado de protección y ciertas ventajas:

- **Ocultamiento de la información:** Los sistemas externos no deben conocer el nombre de los sistemas internos. El Gateway de aplicaciones es el único autorizado a conectarse con el exterior y el encargado de bloquear la información no solicitada o sospechosa.
- **Registro de actividades y autenticación robusta:** El Gateway requiere de autenticación cuando se realiza un pedido de datos externos. El registro de actividades se realiza en base a estas solicitudes.
- **Reglas de filtrado menos complejas:** Las reglas del filtrado de los paquetes por parte del Router serán menos compleja dado a que él sólo debe atender las solicitudes

del Gateway. Así mismo tiene la desventaja de ser intrusivos y no transparentes para el usuario ya que generalmente este debe instalar algún tipo de aplicación especializada para lograr la comunicación. Se suma a esto que generalmente es más lento porque deben revisar todo el tráfico de la red.

- **Inspección de paquetes:** Este tipo de Firewalls se basa en el principio de que cada paquete que circula por la red es inspeccionado, así como también su procedencia y destino. Se aplican desde la capa de Red hasta la de Aplicaciones. Generalmente son instalados cuando se requiere seguridad sensible al contexto y en aplicaciones muy complejas.
- **Firewalls personales:** Estos Firewalls son aplicaciones disponibles para usuarios finales que desean conectarse a una red externa insegura y mantener su computadora a salvo de ataques que puedan ocasionarle desde un simple "cuelgue" o infección de virus hasta la pérdida de toda su información almacenada.

- **Ventajas de un Firewall**

Los Firewalls manejan el acceso entre dos redes, y si no existiera, todas las computadoras de la red estarían expuestas a ataques desde el exterior. Esto significa que la seguridad de toda la red, estaría dependiendo de qué tan fácil fuera violar la seguridad local de cada máquina interna.

El Firewall es el punto ideal para monitorear la seguridad de la red y generar alarmas de intentos de ataque, el administrador será el responsable de la revisión de estos monitoreos.

Otra causa que ha hecho que el uso de Firewalls se haya convertido en uso casi imperativo es el hecho que en los últimos años en Internet han entrado en crisis el número disponible de direcciones IP, esto ha hecho que las intranets adopten direcciones sin clase, las cuales salen a Internet por medio de un "traductor de direcciones", el cual puede alojarse en el Firewall.

Los Firewalls también son importantes desde el punto de vista de llevar las estadísticas del ancho de banda "consumido" por el tráfico de la red, y que procesos han influido más en ese tráfico, de esta manera el administrador de la red puede restringir el uso de estos procesos y economizar o aprovechar mejor el ancho de banda disponible.

Los Firewalls también tienen otros usos. Por ejemplo, se pueden usar para dividir partes de un sitio que tienen distintas necesidades de seguridad o para albergar los servicios WWW y FTP brindados.

- **Desventajas de un Firewall**

La desventaja más grande que tiene un Firewall sencillamente es el hueco que no se tapa y que coincidentemente o no, es descubierto por un intruso. Los Firewalls no son sistemas inteligentes, ellos actúan de acuerdo a parámetros introducidos por su diseñador, por ende si un paquete de información no se encuentra dentro de estos parámetros como una amenaza de peligro simplemente lo deja pasar. Más peligroso aún es que ese intruso deje Back Doors, abriendo un hueco diferente y borre las pruebas o indicios del ataque original.

Otra desventaja es que el Firewall "No es contra humanos", es decir que si un intruso logra entrar a la organización y descubrir password o los huecos del Firewall y difunde esta información, el Firewall no se dará cuenta.

El Firewall tampoco provee de herramientas contra la filtración de software o archivos infectados con virus, aunque es posible dotar a la máquina, donde se aloja el Firewall, de antivirus apropiados.

Finalmente, un Firewall es vulnerable, él no protege de la gente que está dentro de la red interna. El Firewall trabaja mejor si se complementa con una defensa interna.

2.6.16. TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS COMERCIALES

CABLEADO ESTÁNDAR: TÍA/EIA-568-B (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

- ✓ La TIA/EIA-568-B.1 analiza los requisitos generales. Proporciona información en cuanto a la planificación, la instalación y la verificación de sistemas de cableado estructurado en edificios comerciales. Asimismo, establece los parámetros de rendimiento de los sistemas, como los canales y enlaces permanentes cableado.
- ✓ El TIA/EIA-568-B.2 analiza los componentes de cableado de par trenzado balanceado. Esta norma especifica los componentes de cableado y los requisitos de transmisión de un sistema de cableado.
- ✓ La TIA/EIA-568-B.3 analiza los componentes de cableado de fibra óptica. Esta norma especifica los componentes y requisitos de transmisión de los sistemas de cableado de fibra óptica.

La norma aborda los seis componentes principales de un sistema de cableado estructurado: en la Figura 08 se puede apreciar cual es el funcionamiento de Norma TIA/EIA 568 B.

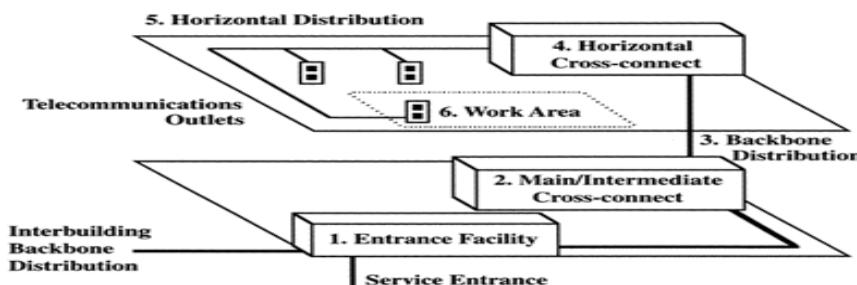


Figura 08: TIA/EIA 568 B

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>

- **Instalación de entrada:** La instalación de entrada contiene los cables, hardware de conexión, dispositivos de protección y otro equipo necesario para conectar las instalaciones de planta externa con el cableado. Los componentes de esta habitación se pueden

utilizar para conexiones de redes públicas o privadas. El punto de demarcación entre los proveedores de servicios y el cliente cableado de las instalaciones propiedad normalmente se encuentra en esta sala.

- **Principal conexión cruzada intermedia:** La topología de distribución troncal se basa en una topología de estrella jerárquica, con no más de dos niveles de interconexiones, la conexión cruzada principal y la conexión cruzada intermedia. Esto permitirá la posibilidad de apoyar una variedad de requisitos de aplicación y va a proporcionar una flexibilidad máxima en el sistema de cableado de red troncal. La conexión cruzada horizontal en un TR puede ser cableados directamente a la conexión cruzada principal o en un intermedio de conexión cruzada, luego a la conexión cruzada principal. Distribución troncal en una topología de estrella jerárquica. En la Figura 09 se aprecia la conexión cruzada.

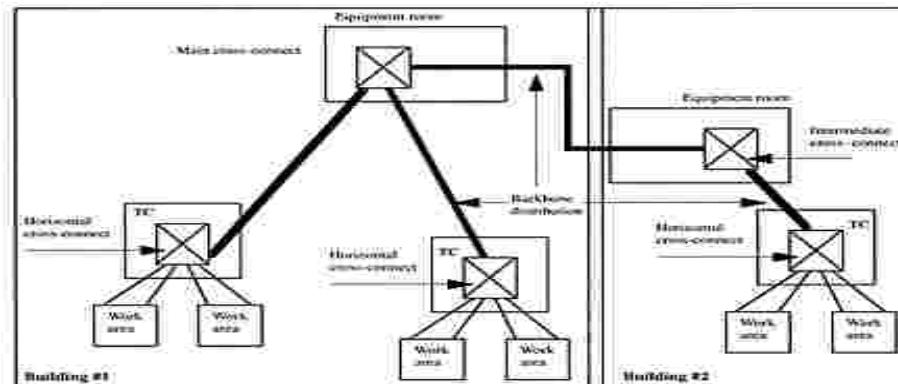


Figura 09: Conexión cruzada

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>

- **Backbone distribución:** La función de la distribución columna vertebral es proporcionar interconexión entre salas de telecomunicaciones, salas de equipos e instalaciones de entrada para servir las necesidades de los inquilinos en uno o varios edificios. Los componentes implicados en la distribución de columna vertebral incluyen:

- ✓ Cables Backbone.
- ✓ Intermedio y principales conexiones cruzadas.
- ✓ Terminaciones mecánicas.
- ✓ Los cables de conexión o jumpers para las conexiones de red troncal a troncal.

Para la elección de los medios de distribución de la columna vertebral dependerá de las características de las aplicaciones específicas. Los factores a considerar en la toma de una selección incluyen:

- ✓ La flexibilidad con respecto a los servicios de apoyo.
- ✓ Vida útil requerida del cable principal.
- ✓ Tamaño del sitio y la población de usuarios.

En la Tabla 02 se aprecia las Distancias máximas de distribución troncal.

Tipo de soporte	Horizontal conexión cruzada principal de conexión cruzada	Horizontal cross-connect de intermedio cross-connect	Principal de conexión cruzada de intermedio cross-connect
UTP	800 m (2624 pies)	300 m (984 pies)	500 m (1640 pies)
62.5/125 micras o 50/125 micras de fibra óptica	2.000 m (6.560 pies)	300 m (984 pies)	1.700 m (5.575 pies)
Monomodo de fibra óptica	3.000 m (9.840 pies)	300 m (984 pies)	2.700 m (8.855 pies)

Tabla 02: Distancias máximas de distribución troncal

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>

Para las aplicaciones de datos de alta velocidad de la utilización de categoría 3 o 5e 100 ohmios cable backbone UTP se limitará a una distancia total de 90 m (295 pies).

La capacidad de la fibra óptica de modo único puede permitir que para la distancia hasta 60 km (37 millas), sin embargo, esto esté fuera del alcance de la norma.

Nota: Estas distancias máximas de distribución troncal son los valores que se encuentran en la Norma ANSI/TIA/EIA-568-B.1.

- **Distribución horizontal:** Distribución horizontal es la parte del sistema de cableado de telecomunicaciones que va desde el área de trabajo a la conexión cruzada horizontal. El cableado horizontal incluye:
 - ✓ **Cables horizontales:** Es el medio de transmisión que lleva la información de cada usuario hasta los correspondientes equipos de telecomunicaciones. Según la norma ANSI/TIA/EIA-568-A, el cable que se puede utilizar es el UTP de 4 Pares (100 – 22/24 AWG), STP de 2 pares (150 – 22 AWG) y fibra óptica multimodo de dos hilos 62,5/150. Debe tener un máximo de 90 m. independiente del cable utilizado, sin embargo se deja un margen de 10 m. que consisten en el cableado dentro del área de trabajo y el cableado dentro del cuarto de telecomunicaciones (patch cords).
 - ✓ **Terminaciones mecánicas:** Conocidos como regletas o paneles (patch panels); son dispositivos de interconexión a través de los cuales los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de red como, por ejemplo, switches. Es un arreglo de conectores RJ-45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas entre los equipos activos y el cableado horizontal. Se consiguen en presentaciones de 12, 24, 48 y 96 puertos.



Figura 10: Patch panels

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>

- ✓ **Cables puentes:** Conocidos como patch cords; son los cables que conectan diferentes equipos en el cuarto de telecomunicaciones. Estos tienen conectores a cada extremo, el cual dependerá del uso que se le quiera dar, sin embargo generalmente tienen un conector RJ-45. Su longitud es variable, pero no debe ser tal que sumada a la del cable horizontal y la del cable del área de trabajo, resulte mayor a 100 m.



Figura 11: Patch cords

Fuente: <http://support.morehouse.edu/whatis-network/>

- ✓ **Puntos de acceso:** Conocidos como salida de telecomunicaciones u Outlets; deben proveer por lo menos dos puertos uno para el servicio de voz y otro para el servicio de datos.
- ✓ **Puntos de transición:** También llamados puntos de consolidación; son puntos en donde un tipo de cable se conecta con otro tipo, por ejemplo cuando el cableado horizontal se conecta con cables especiales para debajo de las alfombras. Existen dos tipos:
 - Toma multiusuario: Es un outlet con varios puntos de acceso, es decir un outlet para varios usuarios.
 - CP: Es una conexión intermedia del cableado horizontal con un pequeño cableado que traen muchos muebles modulares. La norma permite sólo un punto
- **Área de trabajo:** El área de trabajo es el espacio físico donde el usuario toma contacto con los diferentes equipos como pueden ser teléfonos, impresoras, FAX, PC's, entre otros. Se extiende desde el outlet hasta el equipo de la estación.

El cableado en este subsistema no es permanente y por ello es diseñado para ser relativamente simple de interconectar de tal

manera que pueda ser removido, cambiado de lugar, o colocar uno nuevo muy fácilmente. Por esta razón es que el cableado no debe ser mayor a los 3 m. Como consideración de diseño se debe ubicar un área de trabajo cada 10 m² y esta debe por lo menos de tener dos salidas de servicio, en otras palabras dos conectores.

Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B. Además, los ductos a las salidas del área de trabajo deben prever la capacidad de manejar tres cables (Data, Voz y respaldo o Backup). Cualquier elemento adicional que un equipo requiera a la salida del área de trabajo, no debe instalarse como parte del cableado horizontal, sino como componente externo a la salida del área de trabajo.

**2.6.17. ESTÁNDAR EDIFICIO COMERCIAL CAMINOS
TELECOMUNICACIONES Y ANSI/TIA/EIA-569-A. (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)**

El enfoque principal de esta norma es proporcionar las especificaciones de diseño y orientación de todos los edificios e instalaciones relacionadas con los sistemas de cableado de telecomunicaciones y componentes. Esta norma identifica y aborda seis componentes importantes de la infraestructura del edificio que se pueden apreciar en la Figura 12.

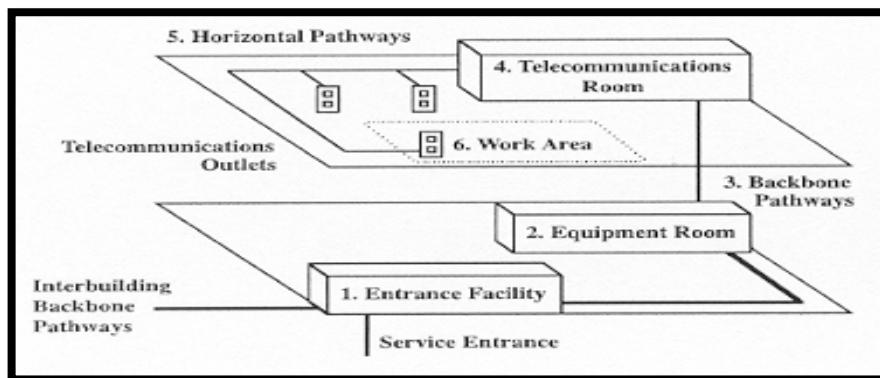


Figura 12: ANSI TIA/EIA 569A

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-569-a.html>

- **Instalación de entrada:** ANSI/TIA/EIA-569-A define un centro de entrada, cualquier lugar donde el servicio de telecomunicaciones entra en un edificio y / o en vías de columna vertebral que une a otros edificios en un entorno de campus. La facilidad de entrada puede contener dispositivos de interfaz de red pública, así como equipos de telecomunicaciones. La norma recomienda que la ubicación de la instalación de entrada deba estar en un lugar seco, cerca de las vías troncales verticales.
- **Sala de equipo:** Una sala de equipos (ER) se define como cualquier espacio en el que los equipos de telecomunicaciones comunes a los ocupantes de un edificio residen. En el diseño y la ubicación de la sala de equipos, uno debe proporcionar espacio para la expansión y debe considerar la infiltración de agua. Desde el equipo de telecomunicaciones en esta sala es por lo general de gran tamaño, la accesibilidad de entrega debe ser una consideración. El tamaño mínimo recomendado para esta sala es de 14 m² (150 ft²).

Consideraciones Generales de Diseño:

- ✓ Sala de máquina: un espacio de equipo de telecomunicaciones vivienda única y centralizada que sirve un edificio.
- ✓ Equipo común incluyendo PBXs, equipos de computación, tales como una computadora central y los interruptores de vídeo.
- ✓ Sólo equipo directamente relacionado con el sistema de telecomunicaciones, sistema de control y de su sistema de apoyo del medio ambiente es que ser alojados en la sala de equipos.
- ✓ Idealmente, la sala de equipo debe estar situada cerca de la vía principal columna vertebral para permitir la fácil conexión a la vía de columna vertebral.

- **Vías backbone:** En un entorno de campus, se requieren vías entre edificios para conectar edificios separados. La norma ANSI/TIA/EIA-569-A enumera subterráneo, enterrado, aéreo y el túnel como los principales tipos de vía utilizados. Esta información está contenida en el anexo normativo C de la norma ANSI/TIA/EIA-569-A. Requisitos adicionales para la propiedad del cliente fuera de la planta se pueden encontrar en el Estándar ANSI/TIA/EIA-758 propiedad del cliente fuera de la planta de cableado de telecomunicaciones estándar.
- **Sala de telecomunicaciones:** La sala de telecomunicaciones (TR), formalmente conocido como armario de las telecomunicaciones (TC), se define como el espacio que actúa como el punto de acceso común entre la columna vertebral y las vías de distribución horizontales. TR de contener equipos de telecomunicaciones, equipos de control, terminaciones de cables y el cableado de conexión cruzada. Consideraciones generales de diseño La ubicación de la sala de telecomunicaciones deben estar lo más cerca posible del centro de la superficie para ser servido: es preferible ubicar el TR en la zona núcleo Superficie de la habitación no debe ser compartida con el equipo eléctrico. Tamaño y Asuntos espaciado se recomienda tener por lo menos un TR por piso, se recomienda de TR adicional cuando:
 - ✓ La superficie útil que se sirve es superior a 1.000 m^2 (10.000 pies²).
 - ✓ Una regla de dedo estimaciones de superficie útil en un 75% de superficie total.
 - ✓ La longitud del cable de distribución horizontal requerida para llegar a la zona de trabajo es mayor que 90 m (295 pies).

Cuando hay TR de múltiples en una sola planta, se recomienda para interconectar estas habitaciones con al menos un conducto (tamaño de la operación) o equivalente. Suponiendo un área de trabajo por 10 m^2 (100 ft ²), el TR debe ser de un tamaño como se muestra en la Tabla 03.

Superficie útil		Tamaño de la habitación	
M ²	Ft ²	M	Ft
1000	10000	3 x 3,4	10 x 11
800	8000	3 x 2,8	10 x 9
500	5000	3 x 2,2	10 x 7

Tabla 03: Tamaño de la habitación

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-569-a.html>

- **Vías horizontales:** Son las instalaciones utilizadas en la instalación de cableado horizontal de la toma de área de trabajo a la sala de telecomunicaciones. Estas vías deben ser diseñados para manejar todos los tipos de cables que incluye: par trenzado sin blindaje, y fibra óptica. Al mirar más el tamaño de la vía, siempre tenga en cuenta la cantidad y el tamaño de los cables que se utilizarán y dejar espacio para el crecimiento. La siguiente es una lista y breve descripción de las vías reconocidas por la norma ANSI/TIA/EIA-569-A. Ducto con suelo radiante conductos pueden ser un sistema de distribución rectangular y los conductos de alimentación o de una red de caminos de rodadura incrustados en el hormigón.
 - ✓ Conductos de distribución son los conductos de la que los alambres y los cables emergen de un área de trabajo específica.
 - ✓ Conductos alimentadores son los conductos que conectan los conductos de distribución de la sala de telecomunicaciones. Para uso de oficina en general, la práctica es proporcionar 650 mm² (1 en 2) de área de sección transversal del conducto suelo por cada 10 m² (100 ft²) de superficie útil. Esto se aplica tanto a la distribución y de los conductos de alimentación. Esto se basa en los siguientes supuestos:
 - ✓ Tres dispositivos por área de trabajo.
 - ✓ Un área de trabajo por cada 10 m² (100 ft²).
- **Área de trabajo:** Las áreas de trabajo son generalmente descritos como lugares en los que los ocupantes del edificio interactúan con los dispositivos de telecomunicaciones. Las áreas de trabajo deben tener espacio suficiente para los ocupantes y el equipo necesario. Área de trabajo típico es de 10 m² (100 pies²) de

tamaño. La toma de telecomunicaciones representa la conexión entre el cable horizontal y los cables de los dispositivos en el área de trabajo de conexión.

2.6.18. NORMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES INFRAESTRUCTURA DE EDIFICIOS COMERCIALES ANSI/TIA/EIA-606-A (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

Esta norma proporciona las directrices y las opciones de clases de gestión para el mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones. Se especifican cuatro clases de administración. Estas clases están basadas en la complejidad de la infraestructura que se administra y están permitiendo una implementación modular y escalable. En la Figura 13 se aprecia un esquema de la norma ANSI/TIA/EIA 606-A

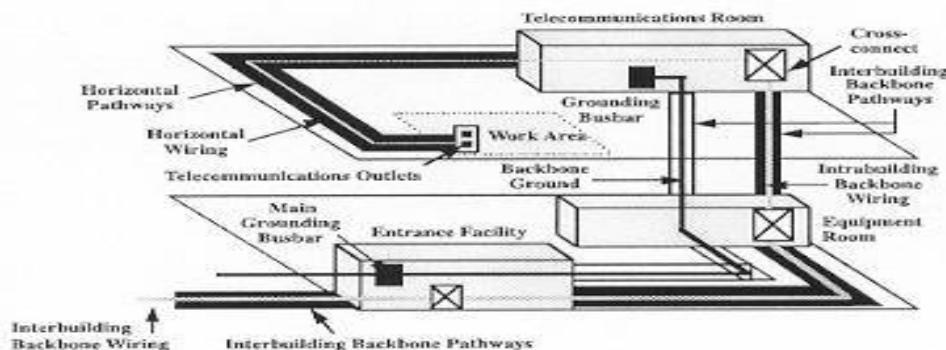


Figura 13: ANSI/TIA/EIA 606A

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-606-a.html>

- **Clases:** Cuatro clases de administración se especifican para dar cabida a diversas infraestructuras de telecomunicaciones. Los factores más relevantes en la determinación de la clase de la administración requerida son el tamaño y la complejidad de la infraestructura.

✓ **Clase 1:** Dirigida a infraestructuras que poseen solo un cuarto de equipos, por lo tanto será el único espacio de telecomunicaciones a administrar. No tendrá cableado vertical o externo a la planta. Se identificarán los siguientes elementos:

- ✓ Espacio de Telecomunicaciones.
- ✓ Cableado horizontal.
- ✓ TMGB.
- ✓ TGB.

✓ **Clase 2:** Provee administración para un único edificio que tiene uno o múltiples espacios de telecomunicaciones como por ejemplo un cuarto de equipos y uno o más cuarto de telecomunicaciones. Incluye, aparte de todos los elementos de la clase 1, administración para el cableado vertical, puntos de seguridad contra incendios y múltiples elementos del sistema a puesta a tierra.

✓ **Clase 3:** Dirigida a edificios dentro de un campus, es decir que cubre la identificación de elementos tanto dentro como fuera del edificio. Incluye las identificaciones de las clases anteriores e identificación de edificio dentro del campus y cableado de backbone de interconexión entre edificios.

✓ **Clase 4:** Aborda las necesidades de un sistema multi-sitio. Incluye todos los elementos de administración de clase 3, más un identificador para cada sitio, y los identificadores opcionales para los elementos inter-campus, tales como las conexiones de red de área amplia. Para los sistemas de misión crítica, grandes edificios o edificios con varios inquilinos, se recomienda la administración de las vías y los espacios y elementos de planta exterior.

➤ **Procedimientos de etiquetado:** Las etiquetas deben ser de un tamaño, color y contraste apropiado para asegurar su lectura y deben procurar tener un tiempo de vida igual o mayor a la del componente

etiquetado. Para mayor confiabilidad se sugiere que las etiquetas sean hechas por algún dispositivo y no a mano.

➤ **Cuadro de colores:** En la Tabla 04 se aprecia un cuadro de colores que se tienen en cuenta para el etiquetado.

Color	Elemento identificado
Naranja	Punto de demarcación (terminación de la oficina central)
Verde	La terminación de las conexiones de red en el lado del cliente del punto de demarcación
Purpura	Terminación de los cables procedentes de equipos comunes (PBX, equipos, redes LAN y multiplexores)
Blanco	Primer nivel de estructura de telecomunicaciones de terminación de medios en el edificio que contiene la conexión cruzada principal (conexión cruzada principal de TR o conexión cruzada principal al local de conexión cruzada intermedia)
Gris	En segundo lugar a nivel de estructura de telecomunicaciones terminación de los medios de comunicación en el edificio que contiene la conexión cruzada principal (intermedia local de conexión cruzada a TR) púrpura (en los EE.UU.) o blanco (en Canadá) se puede utilizar para identificar terminaciones columna vertebral de segundo nivel en los edificios que no contengan la conexión cruzada principal
Azul	Terminación de la estación de telecomunicaciones de comunicación; sólo se requiere en el TR y equipos de gama sala del cable, no en la toma de telecomunicaciones
Marrón	Entre edificios terminaciones de cables troncales (conexión cruzada principal a distancia intermedia de conexión cruzada)
Amarillo	Terminación de los circuitos auxiliares, alarmas, mantenimiento, seguridad y otros circuitos misceláneos
Rojo	Terminación de los sistemas telefónicos de tecla

Tabla 04: Cuadro de colores

Fuente: <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-606-a.html>

2.6.19. REQUERIMIENTOS DE PUESTA Y CONEXIONES A TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES: NORMA ANSI/TIA/EIA 607 (Fundamentos de Seguridad en redes 2003, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.)

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. Aproximadamente el 70% de anomalías y problemas asociados a sistemas distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puestas a tierra. A pesar de esto, el sistema de puesta a tierra es uno de los componentes del cableado estructurado más obviados en la instalación. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las del edificio.

A continuación se explicarán términos básicos:

- ✓ Puesta a tierra (grounding): Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra.
- ✓ Conexión equipotencial a tierra (bonding): Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.
- ✓ Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio.
- ✓ Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura

de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB's del edificio. Consideraciones del diseño:

- Usualmente se instala una por edificio.
- Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios o en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
- Montada en la parte superior del tablero o caja.
- Aislada del soporte mediante aisladores poliméricos (50 mm. mínimo).
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 100 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.
- ✓ Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño:
 - Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
 - El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG. Además se debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
 - Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 50 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.
 - Aislada mediante aisladores poliméricos ($h=50$ mm mínimo)
- ✓ Conducto central de enlace equipotencial de Telecomunicaciones (TBB): Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB's al TMGB. Su principal función es la de reducir o ecualizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él. Consideraciones del diseño:

- Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
- Se permite varios TBB's dependiendo del tamaño del edificio.
- Cuando dos o más TBB's se usen en un edificio de varios pisos, éstos deberán ser unidos a través de un TBBIBC en el último piso y cada tres pisos.
- Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
- El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia:

A continuación se muestra en la Tabla 05 la longitud del TBB.

Longitud del TBB (M)	Calibre(AWG)
6-8	8
8-10	9
10-13	10
13-16	12
16-20	13
Mayor a 20	14

Tabla 05: Longitud del TBB

Fuente: <http://www.cmatic.net/imagenes/2011/10/Normativas.pdf>
Deben evitarse empalmes, pero sí de todas maneras existen estos deben estar ubicados en algún espacio de telecomunicaciones. Es importante mencionar que los conectores usados en la TMGB y los usados en la conexión entre el TBB y el TGB, deberán ser de compresión de dos perforaciones. Mientras que la conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB pueden ser conectores de compresión por tornillo de una perforación, aunque no es lo más recomendable debido a que pueden aflojarse por cualquier movimiento. Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrados, como por ejemplo bastidores (racks), bandejas o conduits. Por último, cualquier doblez que se tenga que realizar a los cables no debe ser mayor a 2,54 cm. En la Figura 14 se aprecia cómo funciona el TGB, TMGB, TBB.

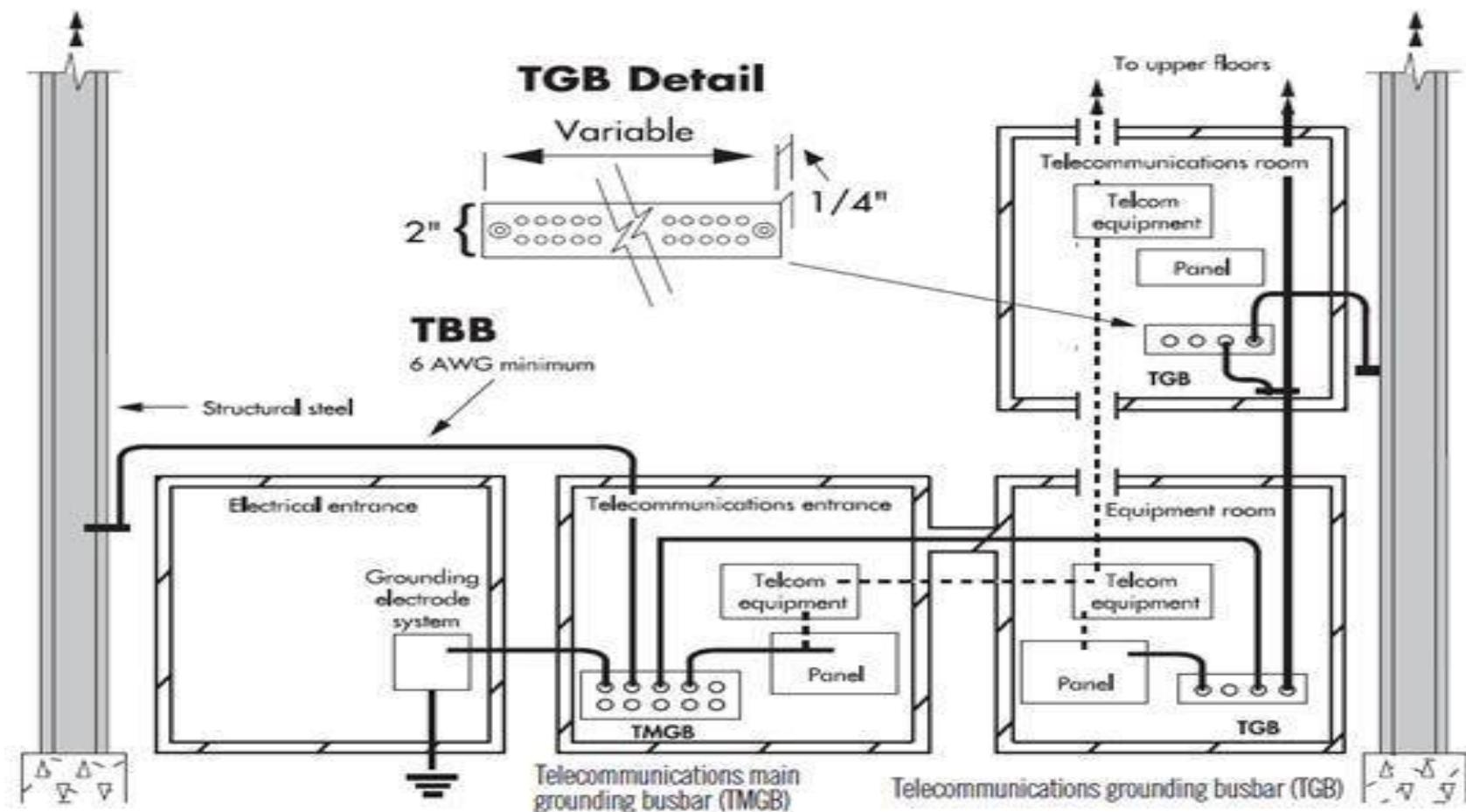


Figura 14: Conexión de TGB, TMGB, TBB

Fuente: <http://fibraoptica.blog.tartanga.net/2013/04/15/sistemas-de-puesta-a-tierra-en-las-instalaciones-de-cableado-estructurado/>

2.6.20. MEDIOS DE TRANSMISIÓN (Sistemas microinformáticos y redes LAN 2001, Editorial: Marcombo.)

Uno de los puntos más importante es definir el tipo de medio de transmisión que se va a utilizar. A continuación se describirán los medios reconocidos por la norma ANSI/TIA/EIA 568-B ya que es el estándar que se seguirá en el presente trabajo.

- **Cable UTP (Unshield Twisted Pair):** Está formado por alambres de cobre entrelazados para disminuir efectos de interferencia electromagnética (EMI) de fuentes externas. Se dice que no es apantallado varios tipos de diafonía (o crosstalk, señales acopladas de un par a otro). Se diferencian entre sí por tener diferentes valores en parámetros de transmisión, muchos de los cuales hacen referencia al nivel de diafonía que presenta el cable. Los parámetros de transmisión más referenciados son:
 - ✓ Atenuación en función de la frecuencia (dB): Se define como la pérdida de fuerza de una señal al atravesar toda la longitud del cable. Es causada por pérdidas de energía eléctrica debido a la resistencia del cable y por fugas de energía a través del aislamiento del mismo. Las pérdidas por resistencia del cable se incrementan si la frecuencia de la señal aumenta y las fugas a través del aislamiento se incrementan con el aumento de la temperatura. Cuanto más bajo sea este valor, se obtienen mejores resultados.
 - ✓ Pérdidas de Inserción (dB): Es la pérdida de la potencia de la señal transmitida debido a la inserción del cable entre la fuente (Tx) y la carga (Rx). Su valor es la relación entre la potencia recibida y la potencia transmitida, por ello lo ideal es que dicho valor sea lo más cercano a 0dB.
 - ✓ NEXT (dB): Medida del acoplamiento de la señal entre un par y otro. Lo produce una señal inducida que vuelve y es percibida en el lado del emisor. Varía proporcionalmente con la frecuencia, cuanto más alto es el valor es mejor.

- ✓ PSNEXT (dB): El Power Sum NEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos NEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- ✓ FEXT (dB): Es también una medida del acoplamiento de señal entre un par y otro, solo que lo produce una señal inducida que es percibida en el lado del receptor. Es más débil que el NEXT.
- ✓ ELFEXT (dB): Se expresa en dB como la diferencia entre la medida FEXT y la pérdida de inserción. Cuanto más alto es el valor es mejor.
- ✓ PSELFEXT (dB): El Power Sum ELFEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos ELFEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- ✓ Pérdida de Retorno (dB): La pérdida de retorno expresa qué cantidad de potencia de la señal incidente (al receptor) se refleja. Puede causar interferencias con la señal transmitida o daños en el equipo transmisor. A mayor valor es mejor.
- ✓ Rango de Frecuencias: Ancho de banda en donde los valores de los demás parámetros de transmisión son efectivos, por lo que se dice que en determinado rango de frecuencias se transmitirá una señal adecuada. A mayor frecuencia de la portadora se obtiene un mayor ancho de banda y a mayor ancho de banda, mayor velocidad de transmisión de datos.

En la Tabla 06 se muestran las categorías de cable UTP y en la Tabla 07 se puede apreciar una comparación de categorías.

Clase(categoría)	Ancho de banda	10/100 base - t	1000 base - t	10g base -t
Clase D (Cat 5e)	100 Mhz	SI	SI	NO
Clase E (Cat 6)	250 Mhz	SI	SI	NO
Clase EA (Cat 6A)	500 Mhz	SI	SI	SI
Clase F	600 Mhz	SI	SI	SI
Clase FA	1000 Mhz	SI	SI	SI

Tabla 06: Categorías de cables

Fuente:

<http://www.adckrone.com/eu/es/webcontent/support/PDFs/enterprise/catalogue%20es/Referencia%20tecnica%20Seleccion%20de%20los%20paneles%20de%20conexion%20correctos.pdf>

	Categoría		
	6 @ 250 Mhz	6 A @ 250 Mhz	6a @ 500 Mhz
Rango de Frecuencias (MHz)	1- 250	1-500	1-500
Atenuación (dB)	34,1	32,9	47,8
NEXT (dB)	39,1	39,1	28,9
ELFEXT (dB)	21,3	35	29
Pérdida de Retorno (dB)	12	11	6

Tabla 07: Comparación de cables UTP de cat. 6 y 6a

Fuente:<http://www.adckrone.com/eu/es/webcontent/support/PDFs/enterprise/catalogue%20es/Referencia%20tecnica%20Seleccion%20de%20los%20paneles%20de%20conexion%20correctos.pdf>

➤ **Fibra Óptica:** Es un conductor no metálico conformado por filamentos de vidrio. Su forma de transmitir señales es mediante la transmisión de luz a través del principio de reflexión interna total. Por lo tanto no sufre de efectos EMI ni diafonía, lo que ayuda a alcanzar grandes distancias. Gracias a que se trabaja con frecuencias ópticas, se obtienen anchos de banda muy grandes. Existen dos tipos:

Multimodo: Se transmiten varios modos de luz (trayectorias) que se logra teniendo un núcleo de tamaño típico de 50 o 62,5 um. Debido a que existe dispersión por los diferentes modos propagados se alcanzan distancias promedio de 1 a 2 Km.

Monomodo: Se transmite solo un modo de luz que se logra reduciendo el diámetro del núcleo generalmente de 9 um. Gracias que no hay dispersión por causa de varias trayectorias, se alcanzan distancias mayores, hasta de 100 Km. Algunos parámetros a considerar al escoger un sistema de fibra óptica son:

- ✓ Ventana de Transmisión: Rango de longitud de onda donde se puede transmitir y detectar luz con máxima eficiencia. Es decir, la longitud de onda en la cual trabajará el sistema.
- ✓ Atenuación: Cada ventana tiene un determinado coeficiente de atenuación; a mayor ventana, menor atenuación. Por otro lado, dependerá directamente de la longitud por lo que se expresa en dB/Km. ($A = _/L$).
- ✓ Ángulo de Aceptación: Máximo ángulo con el cual debe incidir la luz en la fibra para lograr el efecto de reflexión interna total.
- ✓ Apertura Numérica: Es un indicador que da idea de la cantidad de luz que puede ser guiada. Por lo tanto cuanto mayor es, mayor es la cantidad de luz que puede aceptar en su núcleo.
- ✓ Dispersión Intermodal: resulta de la diferencia en el tiempo de propagación entre los modos que siguen trayectorias diferentes (ensanchamiento del pulso). Limita el ancho de banda.

2.6.21. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTERS: NORMA TIA 942 (Fundamentos de Seguridad en redes, aplicaciones y estándares 2003, Editorial: Person Prentice Hall.)

Los servicios de telecomunicaciones son de suma importancia en un edificio, por lo que se les llama sistemas críticos ya que deben proveer servicio interrumpido para las operaciones de la empresa, por ello es que se debe tener sumo cuidado en el lugar donde se albergarán los servidores de distintos servicios. El Centro de Datos de una empresa es un ambiente especialmente diseñado para albergar todos los equipos y elementos necesarios para el procesamiento de información de una organización. Es por esto que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la reconfiguración.

La norma TIA-942 fue hecha para especificar la manera de cómo diseñar la infraestructura de un Data Center cubriendo áreas como distribución del espacio, del cableado y consideraciones del ambiente apropiado.

Según el número de clientes que se atienda se tendrán dos tipos de Data Center:

- ✓ Data Center Corporativo: brinda comunicación y servicio de datos a una sola compañía o empresa. Será el núcleo para la red de información de la empresa así como para su acceso a Internet y a la telefonía. Los servidores de páginas web, los concentradores de Intranet, equipos de almacenamiento de red y otros, se ubican aquí.
- ✓ Centro de hosting: es propiedad de un proveedor que brinda servicios de información y de Internet como, por ejemplo, hosting web o de VPNs (Red Privada virtual).

Mientras los dos tipos de centro de datos utilizan la misma clase de equipos e infraestructura de cableado, el centro de datos de hosting necesita una línea de delimitación adicional y seguridad. Por ejemplo, un cliente grande puede instalar o colocar sus propios equipos en el

sitio de hospedaje. Estos equipos pueden estar apartados en áreas cerradas con acceso controlado.

➤ **Disposición espacial:** Principal objetivo a la hora de localizar el Data Center es que el espacio seleccionado sea lo suficientemente grande como para prever fácilmente la expansión de los servicios. Por esto es que se recomienda que en un Data Center debe haber espacios libres que en un futuro puedan ser ocupados ya sea por racks, gabinetes o servidores.

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

- ✓ El área de distribución principal (MDA): Es donde se concentra toda terminación de cableado vertical, además de alojar los equipos de core, como los routers, switches de LAN o PBX. En un Data Center pequeño puede incluir las terminaciones del cableado horizontal (HDA).
- ✓ El área de distribución horizontal (HDA): Es donde se encuentran los equipos activos propios del piso al que sirven como switches. El área de distribución de equipos (EDA): son los gabinetes o bastidores que contienen los patch panels correspondientes a las terminaciones del cableado horizontal de dicho piso.
- ✓ El área de Distribución Zonal (ZDA): Es un área opcional, en donde se colocan los equipos que no deben permitir terminaciones en el patch panel, sino más bien conectarse directamente a los equipos de distribución. Por ejemplo, es el caso de los servidores, éstos se conectan directamente a los switches sin tener que pasar por el patch panel.

- ✓ Cuarto de entrada de servicios: La ubicación para los equipos de acceso al proveedor; no necesariamente tiene que estar en el cuarto de equipos. Sus características son las mismas descritas en la sección. En la siguiente Figura 15 se puede apreciar la relación entre las diferentes áreas que conforman un Data Center:

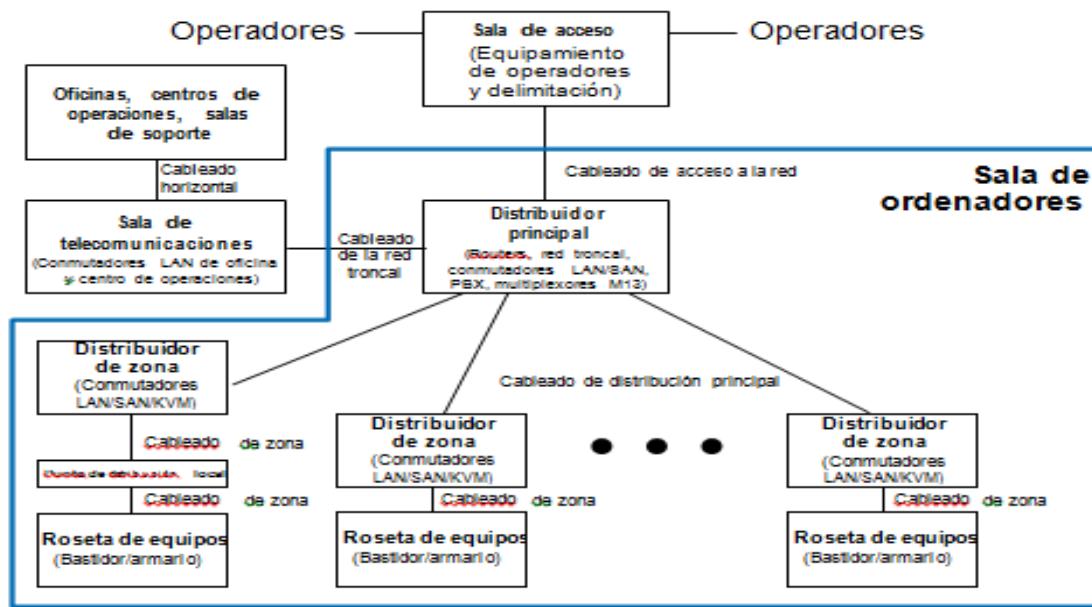


Figura 15: Disposición espacial

Fuente:

<http://www.adckrone.com/eu/es/webcontent/support/PDFs/enterprise/103297ES.PDF>

- **Infraestructura de cableado:** La norma TIA-942, está basada en las normas TIA-568 y TIA-569 descritas anteriormente. Así mismo aplica las instrucciones establecidas por la norma TIA-606.

Para el cableado vertical recomienda usar fibra óptica multimodo de 50 um. ya que es efectiva y más económica que la tipo monomodo, para grandes redes por sus altas velocidades en distancias amplias.

Para el cableado vertical siempre recomienda tratar de instalar el medio con mayor capacidad disponible en el mercado para evitar

tener que cablear nuevamente ante nuevas necesidades. Por esta razón es que actualmente se recomienda UTP de categoría 6.

Por otro lado se especifica que se deben tener diferentes bastidores y estructuras de ruta por cada tipo de medio de transmisión que se esté usando.

- **Niveles de redundancia:** Lo ideal en un centro de datos es que esté disponible siempre, sin embargo a pesar de que el diseño haya sido muy bien detallado, existen fallas en los sistemas que hacen que haya tiempos fuera de servicio. Para evitar esto la norma TIA-942 ha especificado cuatro niveles de redundancia, también llamados Tier; a un mayor nivel se tendrá un centro de datos menos susceptible a interrupciones. Cabe señalar que cada sistema que compone el centro de datos es calificado con un Tier, y al final el centro de datos recibirá el menor Tier que tiene alguno de sus sistemas. Por ejemplo si el sistema de energía tiene un Tier III y el sistema de acceso a telecomunicaciones cuenta con un Tier II, entonces el centro de datos tendrá un nivel de redundancia de segundo nivel.

Tier I:

- ✓ No cuenta con redundancia para ningún sistema. Por ejemplo tiene solo un proveedor de servicios de telecomunicaciones, un solo punto de acceso de energía eléctrica o un solo sistema de HVAC.
- ✓ Cumple las condiciones mínimas para evitar inundaciones, como por ejemplo haber instalado falso piso.
- ✓ Los sistemas de respaldo de energía como los UPS van por la misma instalación eléctrica que la energía principal.
- ✓ Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 29 horas al año fuera de servicio.

Tier II:

- ✓ Cuenta con un segundo punto de acceso para los servicios de telecomunicaciones, los UPS (se alimentan de un generador diésel) y un segundo sistema de HVAC.
- ✓ Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 22 horas al año fuera de servicio.

Tier III:

- ✓ Cuenta con redundancia de equipos y rutas redundantes para telecomunicaciones, sistema eléctrico y HVAC.
- ✓ Se puede realizar mantenimiento de los componentes principales sin sufrir un corte de servicios.
- ✓ El nivel de seguridad es mayor al contar con sistemas de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), blindaje magnético en las paredes, personal durante 24 horas, entre otros.
- ✓ En el mejor de los casos alcanzará una disponibilidad de 99,98% lo que se traduce en 105 minutos de interrupción al año.

Tier IV:

- ✓ Cuenta con múltiples componentes y rutas de redundancia, muchas de estas siempre activas.
- ✓ Soporta en el peor de los casos un incidente no planificado.
- ✓ Todos los equipos tienen redundancia de datos y cableado eléctrico en circuitos separados.
- ✓ Mayor protección para incidentes naturales como terremotos, huracanes o inundaciones.
- ✓ En el mejor de los casos tendrá una disponibilidad de 99,995%, ya que el tiempo de corte que debería ser por una prueba planeada de la alarma contra incendios o un corte de emergencia de energía, no duraría más de unos cuantos minutos al año.

2.6.22. VIRTUALIZACIÓN (Virtualización de Windows (2010) Kit de Recursos Windows Server 2008 Hyper-V, Editorial: Microsoft Press.)

La virtualización incluye varias técnicas para conseguir que un solo sistema físico albergue múltiples particiones seguras y separadas que comparten recursos simultáneamente. Por consiguiente, los distintos enfoques varían en función de la densidad de partición, la escalabilidad, el rendimiento y la amplitud de sistemas operativos que puede soportar simultáneamente una plataforma determinada.

➤ **Objetivos:**

- ✓ Reducción de capital IT y costes operacionales.
- ✓ Implementación de una infraestructura empresarial simplificada y dinámica.
- ✓ Aumento de la disponibilidad de los recursos informáticos.
- ✓ Reducción del tiempo necesario para el aprovisionamiento y la distribución de nuevos servicios.
- ✓ Reducción de complejidad de la administración.

➤ **Virtualización del servidor:** La virtualización del hardware implica utilizar software para crear máquinas virtuales (VM) que emulan un host físico. Esto crea un entorno de sistema operativo independiente que es, lógicamente, aislado del servidor host. Al ofrecer varias máquinas virtuales a la vez, este enfoque permite que varios sistemas operativos corran simultáneamente en una única máquina física.

En lugar de comprar varios servidores dedicados a funciones específicas que luego estarán subutilizados pagar para muchos subutilizados máquinas servidor, la virtualización de servidores permite que las cargas de trabajo se consoliden en un número más reducido de servidores plenamente utilizados.

➤ **Ventajas**

- ✓ Consolida múltiples servidores físicos altamente desaprovechados en un único host, en el que se ejecutan máquinas virtuales.

- ✓ Reduce personal/espacio/kilovatios a través del máximo aprovechamiento de la virtualización para la consolidación del servidor y una mayor agilidad.
 - ✓ Ayuda a ahorrar dinero porque se necesita menos trabajo de administración, menos espacio y menos kilovatios a la hora.
- **Virtualización de escritorio:** La Virtualización del escritorio ofrece oportunidades nuevas y llenas de potencial para que los TI puedan ofrecer y administrar escritorios corporativos y puedan responder a las diversas necesidades de los usuarios de una forma flexible. Los escritorios virtualizados pueden estar alojados en el cliente, o centralizados en servidores en el centro de datos; lo que a menudo se conoce como una Infraestructura de escritorio virtual (VDI, en sus siglas en inglés).
- La virtualización del escritorio alojada en cliente crea un entorno de sistema operativo independiente en el escritorio lo que hace posible que las aplicaciones de línea de negocio o aquellas que no son compatibles puedan funcionar dentro de su propio entorno sobre un sistema operativo más corriente o permitan que dos entornos TI (por ejemplo, uno personal y otro corporativo) se ejecuten de manera concurrente en el mismo dispositivo físico. La infraestructura de escritorio virtual (VDI) es un modelo que hace posible que las cargas de trabajo de escritorio del cliente (sistema operativo, aplicaciones, datos de usuario) se alojen y ejecuten en servidores del centro de datos. Los usuarios pueden comunicarse con sus escritorios virtuales a través de un dispositivo cliente que ofrece soporte para protocolos de escritorio remoto tales como el RDP.
- **Virtualización de aplicaciones:** En un entorno físico, todas las aplicaciones dependen de su propio sistema operativo para una serie de servicios, incluyendo la localización de la memoria y los drivers de los dispositivos entre otras muchas cosas. Las incompatibilidades entre una aplicación y su sistema operativo se pueden abordar ya sea desde la virtualización del servidor o la de la presentación, pero cuando se trata de problemas de compatibilidad entre dos

aplicaciones instaladas en el mismo elemento de un sistema operativo, necesitas recurrir a la virtualización de aplicaciones.

Ventajas

- ✓ Simplifica el proceso de implementación de la aplicación, haciendo que sea más rápido y sencillo.
 - ✓ Crea copias específicas de cada aplicación de todos los recursos compartidos que están aislados en sus propios entornos virtuales.
 - ✓ Permite la interacción con los recursos de los sistemas locales pero evita que las aplicaciones sobreesciban los recursos de otras aplicaciones.
- **Virtualización de la administración:** Las máquinas virtuales no son simplemente objetos para manipular, sino computadores reales que contienen, una carga de trabajo real. Su gestión al igual que nuestros sistemas de gestión física, son imprescindibles. Mediante el uso de System Center, con un conjunto completo de herramientas de gestión integradas, usted podrá minimizar la complejidad y la simplificación de las operaciones. Un entorno de gestión común reduce la formación, garantiza la aplicación de políticas uniformes y simplifica el mantenimiento, aprovechando el software existente, el personal, y lo más importante, el comienzo de su proceso de gestión de IT.

Ventajas

- ✓ Administra todo el ciclo de vida de la infraestructura TI desde una única consola.
- ✓ Integra la administración de los sistemas físicos y virtuales, desde el hardware hasta la carga de trabajo.
- ✓ Permite al administrador TI crear de forma dinámica cargas de trabajo y optimizarlas para la virtualización.

2.6.23. WINDOWS SERVER 2008 R2 HYPER-V (Virtualization de Windows (2010) Kit de Recursos Windows Server 2008 Hyper-V, Editorial: Microsoft Press.)

La virtualización de servidor ha sido una parte integral del sistema operativo Windows Server 2008, utilizando la tecnología Hyper-V, Windows Server 2008 R2 presenta una nueva versión de Hyper-V que facilita más que nunca esta tarea, y permite a las organizaciones tomar ventaja de los ahorros de costes que la virtualización te puede ofrecer.

Ventajas

- ✓ Mayor disponibilidad para centros de datos virtualizados a través de las mejoras tales como Live Migration.
- ✓ Mejora de la gestión de los centros de datos virtualizados a través de PowerShell y con la integración System Center.
- ✓ Aumento de rendimiento y soporte de hardware con Hyper-V ahora con soporte de hasta 64 procesadores lógicos y el modo de compatibilidad de procesador.
- ✓ Mejora de rendimiento de red virtual a través de nuevas tecnologías de red.
- ✓ Un método simplificado para las implementaciones en físico y virtual utilizando archivos Vhd.
- ✓ Diseñado para proporcionar una plataforma informática a través de entornos físicos y virtuales de próxima generación, que permite obtener una arquitectura de seguridad.

2.6.24. HYPER V (Virtualización de Windows (2010) Kit de Recursos Windows Server 2008 Hyper-V, Editorial: Microsoft Press.)

Hyper-V en Windows Server 2008 y Windows Server 2008 R2 permite crear un entorno de equipos de servidor virtualizado. Puede usar un entorno de equipos de servidor virtualizado para mejorar la eficacia de sus recursos de equipos al aprovechar mejor sus recursos de hardware. Esto es posible debido a que usa Hyper-V para crear y administrar máquinas virtuales y sus recursos. Cada máquina virtual es un sistema de equipo virtualizado que funciona en un entorno de ejecución aislado.

Esto permite ejecutar varios sistemas operativos simultáneamente en un equipo físico.

Hyper-V ofrece una infraestructura de software y herramientas básicas de administración que puede usar para crear y administrar un entorno de equipos de servidor virtualizado. Este entorno virtualizado se puede usar para abordar diversos objetivos empresariales orientados a mejorar la eficacia y reducir los costos. Por ejemplo, un entorno de servidor virtualizado puede ayudarle a:

- ✓ Reducir los costos de operar y mantener los servidores físicos al aumentar el uso del hardware. Puede reducir el número de componentes de hardware necesarios para ejecutar las cargas de trabajo de servidor.
- ✓ Fomentar el desarrollo y aumentar la eficacia de las pruebas al reducirse el tiempo necesario para configurar el hardware y el software, y reproducir los entornos de prueba.
- ✓ Mejorar la disponibilidad del servidor sin usar tantos equipos físicos como serían necesarios en una configuración de conmutación por error que solo usa equipos físicos.

Características principales de Hyper-V:

- ✓ Virtualización nativa de 64 bits basada en hipervisor.
- ✓ Posibilidad de ejecutar simultáneamente máquinas virtuales de 32 y 64 bits.
- ✓ Máquinas virtuales de uno o varios procesadores.
- ✓ Instantáneas de máquinas virtuales que capturan el estado, los datos y la configuración de hardware de una máquina virtual en ejecución. Puesto que las instantáneas registran los estados del sistema, se puede devolver la máquina virtual a un estado anterior.
- ✓ Compatibilidad con memoria de máquina virtual de gran tamaño.
- ✓ Compatibilidad con la red de área local virtual (VLAN).
- ✓ Complemento de administración Microsoft Management Console (MMC).

- ✓ Interfaces de Instrumental de administración de Windows (WMI) documentadas para scripting y administración.
- ✓ Migración en vivo.
- ✓ Almacenamiento en máquinas virtuales dinámicas.
- ✓ Compatibilidad con procesadores mejorada.
- ✓ Compatibilidad con redes mejorada.

2.6.25. METODOLOGÍA CISCO (CISCO CCNA 4.0 (2011), Módulo 1: Aspectos Básicos de Networking, Módulo 2: Conceptos y Protocolos de Enrutamiento, Módulo 3: Conmutación y Conexión Inalámbrica de LAN, Módulo 4: Acceso a la WAN, Editorial: Cisco Press.)

- **Fase 1:** Reunir las necesidades de los usuarios. En la primera etapa se recaba información para identificar cualquier problema de red actual.
- **Fase 2:** Analizar requisitos y datos. En la segunda etapa se analizan toda la información de los problemas que tenga la red.
- **Fase 3:** Diseñar la estructura o topología de las capas 1, 2, 3. En la tercera etapa se realiza el diseño de acuerdo a los requerimientos de cada usuario, por ejemplo se puede aumentar el ancho de banda.
 - Diseño y segmentación física de la red.
 - Configuración de VLAN's.
 - Asignación de puertos a las VLAN's.
- **Fase 4:** Documentar la implementación física y lógica de la red. En la cuarta etapa se realiza la documentación, la topología física de la red se refiere a la forma en que distintos componentes que se conecten entre sí.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED

3.1. FASE I: ANÁLISIS DEL PROBLEMA

3.1.1. SITUACIÓN DE LA EMPRESA

En esta actividad se procedió a diagnosticar las necesidades de la red local, utilizando técnicas de recolección de datos como la observación directa y la encuesta(Anexo 7) realizada al personal administrativo de la empresa, lo cual permitió plantear las necesidades en base a las deficiencias en la comunicación, obteniendo información precisa para el diseño propuesto al igual se pudo determinar tipos de usuario(el grado de conocimiento que tienen con respecto a computación los futuros usuarios de la red en la institución) y sus requerimientos en función de la información requerida, los procesos realizados y los datos manejados.

La Empresa Leoncito SAC. actualmente está usando tecnología desfasada con respecto a la comunicación, no cuenta con una red que permita dar servicio de acceso a la información en todos los lugares donde se necesita (sedes), esto genera problemas de carácter logístico y administrativo. Sabiendo que la comunicación es esencial para la eficiencia organizacional, al efectuarse a grandes distancias, se presentan altos costos y se expone una información vital. Conociendo los problemas de la empresa se propone diseñar una red como alternativa en los ambientes corporativos donde empleados, clientes, y personal gerencial puedan intercambiar información de forma económica y segura.

Según el análisis realizado, en las sedes existen problemas comunes entre ellas, los cuales se detallan a continuación:

- ✓ Presentan un diseño de red no estandarizado, es decir no cuenta con una topología estándar y modular, la cual me permita tener una red organizada y además tener una distribución eficiente de los recursos.
- ✓ El cableado no cuenta con las certificaciones necesarias que me asegure el destino de la información en un 100% y además no presenta una canalización en su diseño.

- ✓ Más del 50% de equipos son antiguos que a la larga se optará por un cambio generacional de los mismos por lo que la empresa desembolsará una considerable cantidad para mantener una estandarización con las PC's
- ✓ Por un tema de ahorro y de falta de información, no cuentan con servidores necesarios para la administración de red.
- ✓ Las sedes trabajan bajo el modelo de: grupo de trabajo, esto no permite tener un control de los equipos, por lo tanto no se puede aplicar políticas de TI y no existe una computadora central que los administre, lo cual involucra un riesgo en la estabilidad de la red, pues estaría expuesto a la infección de virus.
- ✓ Al no existir conexión entre las sedes se genera problemas de transferencia de datos, dificulta la administración desde la sede principal, alarga el tiempo de envío de información pues se utiliza los correos de cada trabajador para este envío, impide la agilización de procesos de la empresa.
- ✓ No poseen un área específica para los equipos de red y el área no está acondicionada para la buena distribución de equipos.

Nota: Cabe recalcar que la empresa cuenta con 9 sedes, pero el análisis, diseño e implementación se realizarán en la sede principal la Victoria, sede Chiclayo, sede open plaza, sede Ferreñafe y sede Lambayeque, por motivos económicos y por tratar de priorizar sedes con mayor necesidades, es por eso que se decidió hacer el proyecto por etapas.

3.1.2. OBJETIVOS A LOGRAR

Los objetivos a lograr de la Empresa Leoncito SAC son:

- ✓ Analizar la situación actual de la Empresa Leoncito SAC abarcando la distribución de redes, diseño actual, configuración y equipos; como lo especifica la norma ISO 11801.

- ✓ Implementar un Data Center para el control, manejo y distribución de la red a implementar, tal y como lo estipulan las normas TIER y la norma TIA-942.
- ✓ Permitir el intercambio de información entre las diferentes áreas de la empresa de una manera eficaz, eficiente y de una forma segura tal y como lo encontramos en la norma ISO 27000.
- ✓ Analizar y determinar las características técnicas y costos de herramientas, materiales, accesorios y equipos necesarios para el diseño e implementación de la nueva red para la Empresa Leoncito SAC, según la metodología Cisco que se va a aplicar.
- ✓ Analizar, diseñar e implementar la red WAN para la interconexión de la sede principal con las sedes de la Empresa Leoncito SAC.
- ✓ Diseñar e implementar VLAN para la mejor distribución de las áreas en la red de la empresa.
- ✓ Poder virtualizar un servidor para reducir costos, aprovechar ventajas y tener adecuado manejo de la red a implementar.
- ✓ Incrementar la productividad en cada uno de sus procesos con las tecnologías y estándares a implementar.
- ✓ Garantizar la seguridad en las conexiones salientes y entrantes desde la empresa a Internet y viceversa, esto ocasionaría reducir la vulnerabilidad de la información como lo especifica la norma ISO 27001.
- ✓ Modelar las propuestas mencionadas a través de herramientas de simulación como el packet tracer.

3.1.3. RESTRICCIONES DE NEGOCIO

La Empresa Leoncito SAC presenta las siguientes restricciones:

- ✓ Para la conexión de las sedes con la planta se tendría que verificar los equipos necesarios implantados en dichos locales para así poder adaptarlos a las características de la red.

- ✓ El cableado que tiene la empresa está deteriorado debido a la falta de mantenimiento del mismo, pues no cuenta con la protección debida como canaletas, tuberías, etc. por lo siguiente se optó por hacer el cambio respectivo.
- ✓ La velocidad con la que viaja la información por el nuevo cableado está limitada, por la capacidad de los equipos de redes involucrados, los servidores y aplicaciones a las que se acceden, independiente del nuevo cableado instalado.
- ✓ No contar con normas estandarizadas de cableado perjudica la velocidad de transmisión y complica el crecimiento y mantenimiento de la empresa.

3.1.4. ALCANCES TÉCNICOS

La Empresa Leoncito SAC busca mejoras técnicas como:

- ✓ Escalabilidad y flexibilidad de la red: Con la instalación de cableado estructurado la red debe ser capaz de presentar escalabilidad y flexibilidad para que sea posible agregar nuevos equipos a la red.
- ✓ Control de acceso a la red: La red debe estar basada en una tecnología que permita la restricción de accesos no autorizados e impida modificaciones en los equipos.
- ✓ Distribución de información: Con la instalación de un Data Center se contará con un mejor manejo y control de la información distribuida en la empresa, los equipos implementados garantizarán la distribución.
- ✓ Seguridad: Incluye la instalación de sistemas de protección informática y políticas de seguridad contra software dañinos que impida el buen funcionamiento del software instalado.

3.1.5. SERVICIOS Y APLICACIONES PLANIFICADAS

Los servicios y aplicaciones demandadas son los siguientes:

- ✓ Navegación web: Todas las computadoras de las diferentes áreas deberán contar con el servicio de Internet.

- ✓ Acceso a otros servicios de Internet como por ejemplo: correo electrónico, share point, google docs.
- ✓ Acceso a recursos compartidos: Desde cualquier computadora de la red se podrá compartir la información y además se podrá imprimir.
- ✓ Uso de Windows Server 2008 R2: El data center contará con este sistema operativo lo que permitirá virtualizar los servidores para la reducción de costos de equipos.
- ✓ Uso de software de ofimática: Todas las computadoras deberán contar con el software Microsoft Office 2010.
- ✓ Aplicaciones adicionales: También contará con utilitarios que será de gran uso para las diferentes áreas.

3.2. FASE II: ANÁLISIS DE LA RED

En la Figura 16 se identifica y analiza la red existente en la Empresa Leoncito SAC, pero cabe resaltar que aunque tiene una red ya establecida, esta no cumple con ninguna estandarización ni referencia técnica.

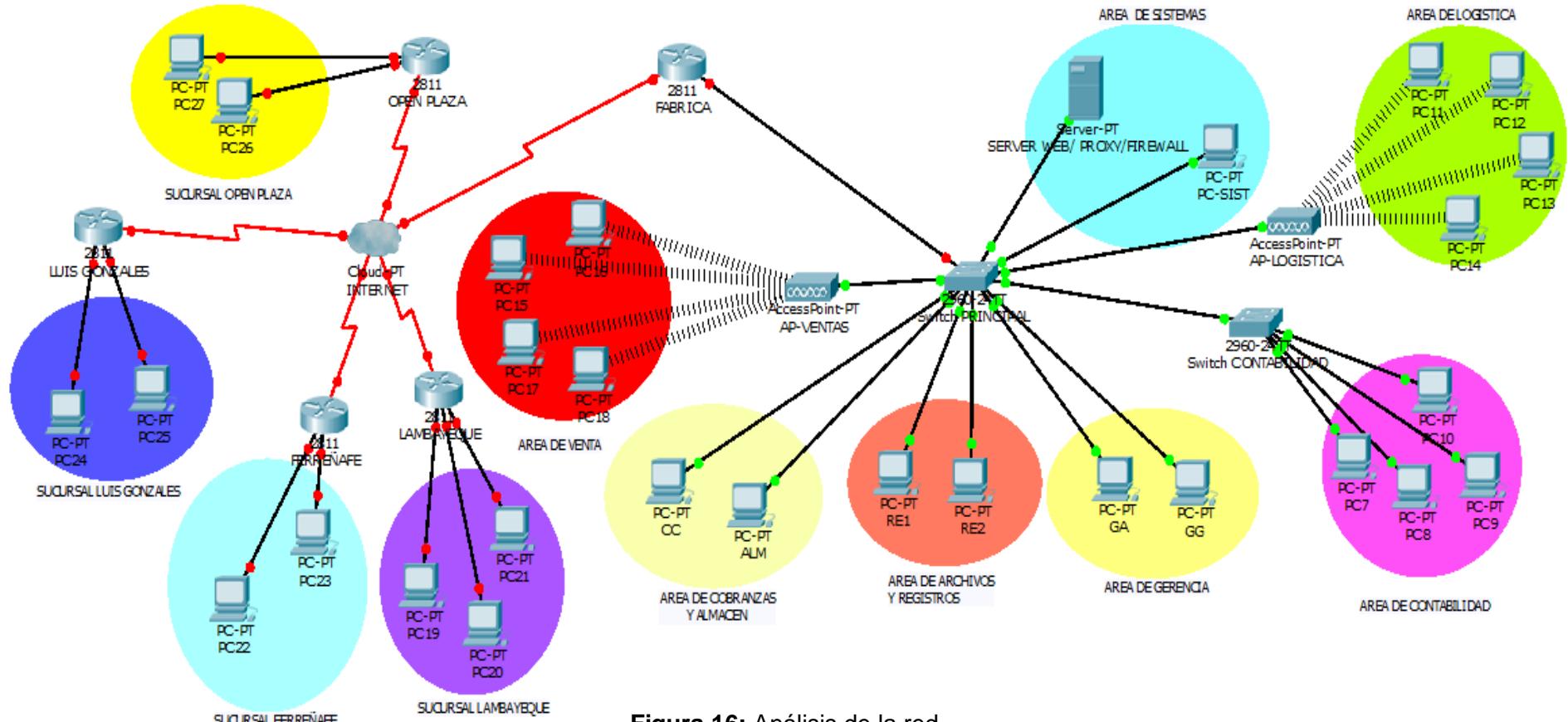


Figura 16: Análisis de la red

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. INFRAESTRUCTURA DE LA RED

La empresa Leoncito SAC presenta un diseño de red en algunas áreas, con switch de 16 puertos D-Link de nivel 2, el cableado que presenta es de categoría 5 y no presenta ninguna certificación.

La empresa no cuenta con la documentación necesaria sobre la infraestructura de la red. Sin embargo como la red existente es pequeña, se pudo elaborar el diagrama lógico de la red con la herramienta Packet Tracer V6.0.1.

La empresa cuenta con un servidor, el cual tiene los servicios de:

- ✓ **Web:** Que permite el acceso de los usuarios al intranet de la empresa y al sistema de tiendas que está en la página web de la empresa.
- ✓ **Proxy/Firewall:** Que impide el acceso a páginas de Internet que no están destinadas para su utilización en los equipos, ofrece una contingencia contra archivos no deseados.
- **Modelo de Red:** Grupo de trabajo.
- **Topología:** Estrella.
- **Hardware de Red:**
 - ✓ Modem ADSL Router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300 – ZTE.
 - ✓ Switch Principal de 16 puertos D-Link 10/100 Mbps.
 - ✓ 100BASE-TX Fast Ethernet.
 - ✓ Tarjetas de red integradas 10/100 Mbps.
 - ✓ Cable par trenzado UTP categoría 5.
 - ✓ Canaletas: el diseño físico de red está canalizado en un 50%.
- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.
- **Conectividad:**
 - ✓ Servicio: Speedy Business 4MB.
 - ✓ Proveedor: Telefónica.

3.2.2. INVENTARIO DEL SOFTWARE Y HARDWARE

Para conocer y calificar el software y hardware que existe en la Empresa Leoncito SAC, se diseñaron informes por sedes, el cual encierra varios aspectos como: Software, características, ubicación y modelo de conexión.

a. Principal – la Victoria

Como se puede observar en la Tabla 08, la Empresa Leoncito SAC sede principal la Victoria, cuenta con 20 equipos de computación dedicados para uso administrativo y control informático, además de 05 impresoras.

Área	Nº de PC	Nº Server	Nº de impresoras
Gerencia General	01	-	-
Gerencia Administrativa	01	-	-
Informática y Sistemas	01	01	-
Contabilidad	05	-	02
Logística	04	-	02
Créditos y Cobranzas	01	-	-
Almacén	01	-	-
Registro y Archivo	02	-	-
Ventas	03	-	01
TOTAL	19	01	05

Tabla 08: Número de PC por área - sede principal la Victoria

Fuente: Elaboración propia

- **Detalles de equipos**

En la Tabla 09 se aprecia los detalles de los equipos por área.

Área	Nº equipos	Hardware	Software	Servicio
Informática y Sistemas	01 SERVER	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: Intel G33 Buzz. - Ram: 3 Gb - Disco Duro: Seagate 250 Gb 7200rpm - Monitor: 17" - Teclado : teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección IP: 192.168.0.1 - Dirección Mac : 68:05:ca:0f:09:5a 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows server 2008. - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	<ul style="list-style-type: none"> - Web - Proxy/firewall
	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: dual core Intel Pentium - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Gerencia General	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: dual core Intel Pentium - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Gerencia Administrativa	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: dual core Intel Pentium - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Contabilidad	05 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: dual core Intel Pentium - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
	02	<ul style="list-style-type: none"> - 01 Epson Ix300 + II - 01 Kyocera FS 820 		
	Impresora			
Logística	04 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: Procesador Intel Celeron - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Créditos y Cobranzas	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: Procesador Intel Celeron - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Almacén	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: Procesador Intel Celeron - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
Registro Archivo y Ventas	02 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: Procesador Intel Celeron - Ram: 1 Gb - Disco duro: 160 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Placa de red: Realtek rtl8102e/rtl8103e Family PCI-e Fast 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Xp Professional Sp3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast 	
	03 PC	<ul style="list-style-type: none"> - 01 Epson Ix300 + II - 01 Kyocera FS11200 - 01 Epson cx5600 		
	03 impresoras			

Tabla 09: Detalles de equipo - sede principal La Victoria

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre de equipos, dirección IP, MAC, puerta de enlace**

Estos datos fueron recopilados por la aplicación Advanced IP Scanner para Windows, cuyos resultados se pueden apreciar en la Tabla 10.

Nombre de equipo	Dirección IP	Mac	Puerta de enlace
Fw01.leoncito.com	192.168.0.1/24	68:05:CA:0F:09:5A	
SRVARCHIVOS	192.168.0.2/24	00:01:6C:C2:3D:A1	192.168.0.1
MIRTHA	192.168.0.34/24	1C:6F:65:BD:C1:97	192.168.0.1
YESSIONICA	192.168.0.35/24	40:61:86:AB:D2:26	192.168.0.1
JOSE	192.168.0.36/24	00:19:D1:78:C2:FE	192.168.0.1
VIOLETA	192.168.0.39/24	00:25:86:D7:CA:84	192.168.0.1
EQUIPO01	192.168.0.47/24	00:16:76:A0:C8:99	192.168.0.1
RGERENCIA	192.168.0.50/24	5C:AC:4C:9A:34:03	192.168.0.1
LUCHO	192.168.0.53/24	90:2B:34:0C:1E:AA	192.168.0.1
JOSE CARLOS	192.168.0.61/24	00:1E:90:80:43:AF	192.168.0.1
ALMACENDIST	192.168.0.83/24	00:1B:B9:EC:2E:8C	192.168.0.1
WIN-8EC00D6P7K5	192.168.0.87/24	90:2B:34:0D:56:04	192.168.0.1
Yordan01	192.168.0.103/24	00:0B:6A:93:C5:D8	192.168.0.1
MILTOCONTA	192.168.0.104/24	00:22:68:53:B2:3F	192.168.0.1
JACKI	192.168.0.122/24	1C:7E:E5:CC:22:5D	192.168.0.1
WILLIAM	192.168.0.131/24	90:2B:34:C7:CD:EF	192.168.0.1
PC01	192.168.0.132/24	00:25:86:D3:89:1F	192.168.0.1
PABLO	192.168.0.133/24	00:19:D1:A7:65:BB	192.168.0.1
ADMIN-PC.leoncito.com	192.168.0.136/24	94:DE:80:50:EC:C3	192.168.0.1
MisDocumentos.leoncito.com	192.168.0.142/24	D8:EB:97:1B:E5:E4	192.168.0.1

Tabla 10: Nombre de equipos y IP-MAC - sede principal la Victoria

Fuente: Elaboración propia

- **Hardware de Red:**

- ✓ Modem ADSL Router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300 – ZTE.

- ✓ Cable par trenzado UTP, categoría 5.
- ✓ Canaletas: el diseño físico de red está canalizado en un 50%.
- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.
- **Conectividad:**
 - ✓ **Servicio:** Speedy Business 4MB.
 - ✓ **Proveedor:** Telefónica.

El direccionamiento IP de la empresa es de clase C, la cual es 192.168.0.1 con una máscara de 255.255.255.0.

Adicionalmente cabe resaltar que en la Empresa Leoncito SAC – sede principal la Victoria cuenta con un pozo a tierra que permite drenar hacia él, todas las corrientes de fallas peligrosas para la integridad de las personas y de los equipos electrónicos, también posee un controlador de compensación automática (JKL5CF) cuyo fabricante es Zhejiang Zhiyue Electric Co., Ltd., el cual tiene por función estabilizar la corriente distribuida en la empresa por si ocurre altas y bajas de corriente eléctrica.

- **Verificación de conectividad**

Ya que el número de equipos conectados a la red no es tan amplio, se realizó la verificación con un ping a cualquier computador de otra área para ver la conectividad. Esto se puede apreciar en la Figura 17.

```
cmd C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\PC-Conta-01>ping 192.168.0.34

Haciendo ping a 192.168.0.34 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.34: bytes=32 tiempo<1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.0.34:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Documents and Settings\PC-Conta-01>
```

Figura 17: Verificación de conectividad - sede principal la Victoria

Fuente: Elaboración propia

b. Ferreñafe

Como se puede observar en la Tabla 11, la Empresa Leoncito SAC, sede Ferreñafe cuenta con 02 equipos dedicados para uso administrativo y 02 impresoras.

Área	Nº de pc	Impresoras
Ventas	02	02
TOTAL	02	02

Tabla 11: Número de PC por área - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

- **Detalles de equipos**

En la Tabla 12 se aprecia los detalles de los equipos por área.

Área	Equipo	Hardware	Software
VENTAS	01 PC	- Procesador: DualCore Intel Core 2 Duo T5870 - Ram: 2 Gb - Disco duro: 320 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.10 - Dirección Mac: 1C-6F-65-BB-7D-EE - Placa de red: NVIDIA nForce Networking Controller	- Windows XP professional service pack 3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast
	01PC	- Procesador: DualCore Intel Core 2 Duo T5870 - Ram: 2 Gb - Disco duro: 320 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.140 - Dirección Mac: 00-FF-3C-8D-E9-36 - Placa de red: NVIDIA nForce Networking Controller	- Windows XP Professional Service pack 3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast
	01 Impresora	- Kyocera FS-820	
	01 Impresora	- HP Deskjet 3050 J610 series	

Tabla 12: Detalles de equipo - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre de equipos, dirección IP, MAC, puerta de enlace**

Estos datos fueron recopilados por la aplicación Advanced IP Scanner para Windows, cuyos resultados se pueden apreciar en la Tabla 13.

Nombre de equipo	IP	Mac	Puerta de enlace
BRCM-SAMBA_TEST	192.168.1.1/24	AC:E8:7B:7D:4D:49	192.168.1.1
PC01	192.168.1.10/24	1C:6F:65:BB:7D:EE	192.168.1.1
PC2	192.168.1.140/24	1C:6F:65:BB:7D:E3	192.168.1.1

Tabla 13: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

- **Modelo de Red:** Grupo de trabajo.

- **Topología:** Estrella.

- **Hardware de Red:**

- ✓ Modem ADSL Router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300 – ZTE.
- ✓ Cable par trenzado UTP, categoría 5.
- ✓ Sin canaletas.

- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.

- **Conectividad:**

- ✓ **Servicio:** Speedy Business 4MB.

El direccionamiento IP de la empresa es de clase C, la cual es 192.168.1.0 con una máscara de 255.255.255.0.

- **Verificación de conectividad**

Ya que el número de equipos conectados a la red no es tan amplio, se realizó la verificación con un ping a cualquier computador de otra área para ver la conectividad, esto se puede apreciar en la Figura 18.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\CAJA>PING 192.168.1.140

Haciendo ping a 192.168.1.140 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 192.168.1.140: bytes=32 tiempo=490ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.140: bytes=32 tiempo<1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.140: bytes=32 tiempo<1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.1.140: bytes=32 tiempo<1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.1.140:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos).
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 490ms, Media = 122ms

C:\Documents and Settings\CAJA>
```

Figura 18: Verificación de conectividad - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

c. Lambayeque

Como se puede observar en la Tabla 14, la Empresa Leoncito SAC, sede Lambayeque cuenta con 03 equipos dedicados para uso administrativo y 02 impresoras.

Área	Nº de pc	Impresoras
Ventas	02	02
Soporte	01	-
TOTAL	03	02

Tabla 14: Número de Pc por área - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

- Detalles de equipos**

En la Tabla 15 se aprecia los detalles de los equipos por área.

Área	Equipo	Hardware	Software
Ventas	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: QuadCore AMD Athlon X4 620, 2600 MHz - Ram: 1 Gb - Disco duro: 500 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.7 - Dirección Mac: 00-24-21-EB-78-D0 - Placa de red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast Ethernet NIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows XP professional service pack 3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast
	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: QuadCore AMD Athlon X4 620, 2600 MHz - Ram: 3 Gb - Disco duro: 320 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows XP Professional Service pack 3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast

		<ul style="list-style-type: none"> - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.5 - Dirección Mac: 00-22-68-50-C0-59 - Placa de red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast Ethernet NIC 	
Soporte	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: DualCore , 3100 MHz (31 x 100) - Ram: 4 Gb - Disco duro: 500 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.11 - Dirección Mac: 14-D6-4D-55-03-CA - Placa de red: Gigabit Ethernet Controller - Placa de red : D-Link DWA-525 Wireless N 150 Desktop Adapter 	<ul style="list-style-type: none"> - Windows XP Professional Service pack 3 - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast
	01 Impresora	<ul style="list-style-type: none"> - HP Deskjet 2050 J510 series 	
	01 Impresora	<ul style="list-style-type: none"> - Impresora Kyocera FS-1120D KX 	

Tabla 15: Detalles de equipo - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre de equipos, dirección IP, MAC, puerta de enlace**

Estos datos fueron recopilados por la aplicación Advanced IP Scanner para Windows, cuyos resultados se pueden apreciar en la Tabla 16.

Nombre de equipo	IP	Mac dirección	Puerta de enlace
Telefónica	192.168.1.1/24	00:02:CF:64:17:D0	192.168.1.1
LINDAURA	192.168.1.5/24	00:22:68:50:C0:59	192.168.1.1
LEWIS	192.168.1.7/24	00:24:21:EB:78:D0	192.168.1.1
ANALUCIA	192.168.1.11/24	14:D6:4D:55:03:CA	192.168.1.1

Tabla 16: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

- **Modelo de Red:** Grupo de trabajo.
- **Topología:** Estrella.

- **Hardware de Red:**

- ✓ Modem ADSL router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300.
- ✓ Cable par trenzado UTP, categoría 5.
- ✓ Sin canaletas.

- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.

- **Conectividad:**

- ✓ Servicio: Speedy Business 4MB.
- ✓ Proveedor: Telefónica.

El direccionamiento IP de la empresa es de clase C, la cual es 192.168.1.0 con una máscara de 255.255.255.0.

- **Verificación de conectividad**

Ya que el número de equipos conectados a la red no es tan amplio, se realizó la verificación con un ping a cualquier computador de otra área para ver la conectividad. Esto se puede apreciar en la Figura 19.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\COBRANZA.LEWIS>ping 192.168.1.1

Haciendo ping a 192.168.1.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=254
Estadísticas de ping para 192.168.1.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
        <0% perdidos>
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms

C:\Documents and Settings\COBRANZA.LEWIS>
```

Figura 19: Verificación de conectividad - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

d. Open Plaza

Como se puede observar en la Tabla 17, la Empresa Leoncito SAC, sede Open Plaza cuenta con 02 equipos dedicados para uso administrativo y 01 impresora.

Área	Nº de pc	Impresoras
Ventas	02	01
TOTAL	02	01

Tabla 17: Número de PC por área - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

- Detalles de equipos**

En la Tabla 18 se aprecia los detalles de los equipos por área.

Área	Equipo	Hardware	Software
Ventas	01 LAPTOP	<ul style="list-style-type: none">- Procesador: Mobile DualCore Intel Core 2 Duo T5870, 2000 MHz (10 x 200)- Ram: 3 Gb- Disco duro: 320 Gb- Monitor: 17"- Teclado: teclado multimedia- Mouse: mouse compatible ps/2- Dirección Ip: 192.168.1.33- Dirección Mac: 70-1A-04-FA-4E-C3- Placa de red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast Ethernet NIC	<ul style="list-style-type: none">- Microsoft Windows 7 Ultimate- Office 2007- Adobe Reader 8- Antivirus: Avast
	01 PC	<ul style="list-style-type: none">- Procesador: : DualCore AMD Athlon II X2 250, 3000 MHz (15 x 200)- Ram: 4 Gb- Disco duro: 500 Gb- Monitor: 17"- Teclado: teclado multimedia- Mouse: mouse compatible ps/2- Dirección Ip: 192.168.1.34- Dirección Mac: 6C-62-6D-B2-F1-34- Placa de red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast Ethernet NIC	<ul style="list-style-type: none">- Microsoft Windows 7 Ultimate- Office 2007- Adobe Reader 8- Antivirus: Avast
	01 impresora	<ul style="list-style-type: none">- Canon MX360	

Tabla 18: Detalles de equipo - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre de equipos, dirección IP, MAC, puerta de enlace**

Estos datos fueron recopilados por la aplicación Advanced IP Scanner para Windows, cuyos resultados se pueden apreciar en la Tabla 19.

Nombre de equipo	IP	Mac dirección	Puerta de enlace
ROUTER	192.168.1.1/24	00:26:ED:6D:1E:9B	192.168.1.1
USER- PC	192.168.1..33/24	70:1A:04:FA:4E:C3	192.168.1.1
OPEN	192.168.1.34/24	6C-62-6D-B2-F1-34	192.168.1.1

Tabla 19: Nombre de equipo, IP, MAC - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

- **Modelo de Red:** Grupo de trabajo.

- **Topología:** Estrella.

- **Hardware de Red:**

- ✓ Modem ADSL Router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300 – ZTE.

- ✓ Cable par trenzado UTP, categoría 5.
- ✓ Sin canaletas.

- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.

- **Conectividad:**

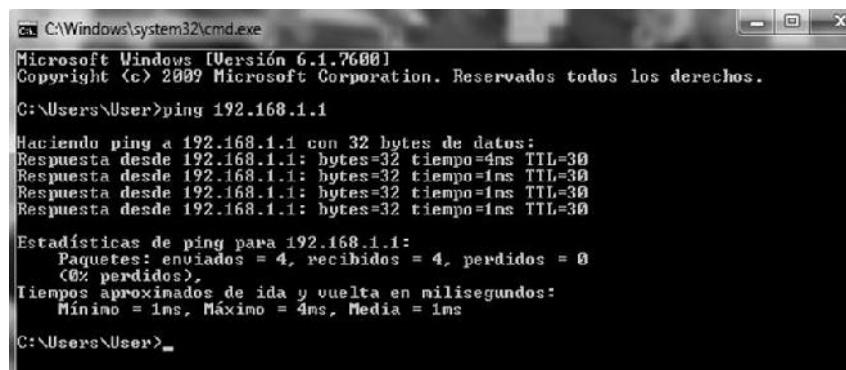
- ✓ **Servicio:** Speedy Business 4MB.

- ✓ **Proveedor:** Telefónica.

El direccionamiento IP de la empresa es de clase C, la cual es 192.168.1.0 con una máscara de 255.255.255.0.

- **Verificación de conectividad**

Ya que el número de equipos conectados a la red no es tan amplio, se realizó la verificación con un ping a cualquier computador de otra área para ver la conectividad. Esto se puede apreciar en la Figura 20.



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. It displays the output of a 'ping' command to the IP address 192.168.1.1. The output includes four successful responses from the target host, followed by statistics: 4 packets sent, 4 received, 0 lost, and a round-trip time of 1ms to 4ms with a mean of 1ms.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7600]
Copyright © 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\User>ping 192.168.1.1

Haciendo ping a 192.168.1.1 con 32 bytes de datos:
Respueta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=4ns TTL=30
Respueta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ns TTL=30
Respueta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ns TTL=30
Respueta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ns TTL=30

Estadísticas de ping para 192.168.1.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms

C:\Users\User>
```

Figura 20: Verificación de conectividad - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

e. Chiclayo

Como se puede observar en la Tabla 20, la Empresa Leoncito SAC, sede Chiclayo cuenta con 02 equipos dedicados para uso administrativo y 01 impresora.

Área	Nº de pc	Impresoras
Ventas	02	01
TOTAL	02	01

Tabla 20: Número de PC por área - sede Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

- **Detalles de equipos**

En la Tabla 21 se apreciar los detalles de los equipos por área.

Área	Equipo	Hardware	Software
Ventas	01 Laptop	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: : DualCore AMD Athlon II X2 250, 3000 MHz (15 x 200) - Ram: 4 Gb - Disco duro: 500 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.35 - Dirección Mac: 08:9E:01:5C:EA:1B - Placa de red: Controladora Gigabit Ethernet Atheros AR8131 PCI-E (NDIS 6.20) 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 Ultimate - Office 2007 - - Adobe Reader 8 - - Antivirus: Avast
	01 PC	<ul style="list-style-type: none"> - Procesador: : DualCore AMD Athlon II X2 250, 3000 MHz (15 x 200) - Ram: 2 Gb - Disco duro: 320 Gb - Monitor: 17" - Teclado: teclado multimedia - Mouse: mouse compatible ps/2 - Dirección Ip: 192.168.1.30 - Dirección Mac: 9C:B7:0D:BB:24:9C - Placa de red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast Ethernet NIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 Ultimate - Office 2007 - Adobe Reader 8 - Antivirus: Avast
	01 Impresora	<ul style="list-style-type: none"> - Canon MX360 	

Tabla 21: Detalles de equipos - sede Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre de equipos, dirección IP, MAC, puerta de enlace**

Estos datos fueron recopilados por la aplicación Advanced IP Scanner para Windows, cuyos resultados se pueden apreciar en la Tabla 22.

Nombre de Equipo	IP	MAC dirección	Puerta de Enlace
192.168.1.1	192.168.1.1/24	00:26:ED:62:69:9F	192.168.1.1
USER- PC	192.168.1.35/24	08:9E:01:5C:EA:1B	192.168.1.1
192.168.1.30	192.168.1.30/24	9C:B7:0D:BB:24:9C	192.168.1.1

Tabla 22: Nombre de Equipo, IP, MAC - sede Chiclayo

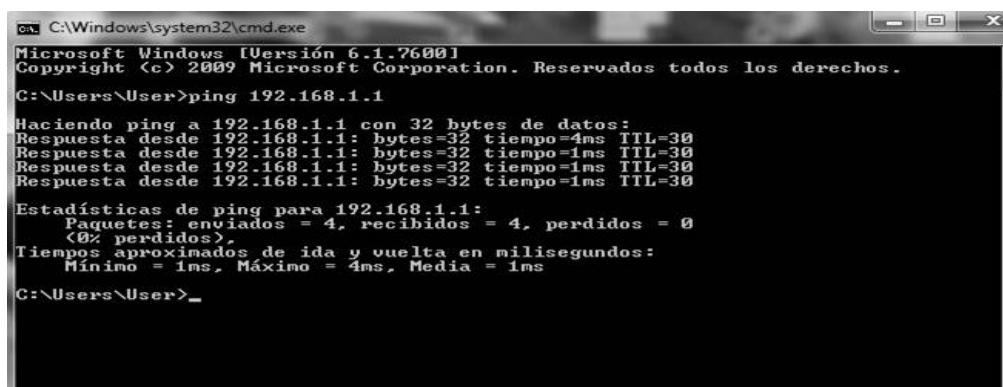
Fuente: Elaboración propia

- **Modelo de Red:** Grupo de trabajo
- **Topología:** Estrella
- **Hardware de Red:**
 - ✓ Modem ADSL Router 4 PORT con Access Point modelo ZXV10 W300 – ZTE.
 - ✓ Cable par trenzado UTP, categoría 5.
 - ✓ Sin canaletas.
- **Estándares de Red:** Fast-Ethernet.
- **Conectividad:**
 - ✓ **Servicio:** Speedy Business 4MB.
 - ✓ **Proveedor:** Telefónica.

El direccionamiento IP de la empresa es de clase C, la cual es 192.168.1.0 con una máscara de 255.255.255.0.

- **Verificación de conectividad**

Ya que el número de equipos conectados a la red no es tan amplio, se realizó la verificación con un ping a cualquier computador de otra área para ver la conectividad. Esto se puede apreciar en la Figura 21.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7600]
Copyright © 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\User>ping 192.168.1.1

Haciendo ping a 192.168.1.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=4ms TTL=30
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=30
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=30
Respuesta desde 192.168.1.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=30

Estadísticas de ping para 192.168.1.1:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms

C:\Users\User>
```

Figura 21: Verificación de conectividad - sede Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.CARACTERIZACIÓN DEL CABLEADO Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Para evaluar los cables de red disponibles y corroborar su buen funcionamiento se adquirió la herramienta TESTER que sirve para verificar la continuidad de cables UTP. Esta herramienta permite verificar la correcta disposición de los pares trenzados de acuerdo a la norma con la cual se instaló EIA/TIA 568-B bajo el estándar T568A. Mediante una inspección visual a las áreas mencionadas se pudo detectar lo siguiente:

- ✓ El 100 % del cableado que se utiliza en la empresa tanto en la sede principal como en las sedes es de categoría 5 cuya característica es que poseen 4 pares trenzados sección AWG24, cada par de cables esta distinguido por colores, siendo estos naranja, azul, verde y marrón, también posee un aislamiento del conductor de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de diámetro, tiene cubierta pvc gris en su mayoría y posee una velocidad de hasta 100 Mbps y transmisión de voz y datos con frecuencias hasta de 100 MHz.
- ✓ El 80% del cableado de la sede principal y de las sedes no cuenta con un sistema de canalización que se extienda en forma vertical y horizontal hasta las distintas áreas de la empresa, mediante el uso de tuberías rígidas, flexibles y canaletas, las cuales cumplen la función de garantizar la integridad física del cable, mientras que el otro 20% si cumple con el sistema de canalización requerido.
- ✓ La empresa no cuenta con ninguna certificación en el cableado, debido a que la instalación del cableado se realizó de forma casera.
- ✓ Adicionalmente es conocido que el cable utilizado actualmente impide llevar bien las señales y pierda tanto la calidad como la cantidad de información, debido a problemas de diafonía, perturbación e interferencia en su trayecto.
- ✓ Cabe destacar que dentro de la empresa Leoncito SAC no existe Data Center lo cual incrementa el problema y los cambios o mejoras a realizar, el no contar con este también permitirá no

responder con mayor rapidez las exigencias comerciales, reducir los gastos de capital y gastos operativos y también simplificar las operaciones de TI.

- ✓ Todo esto impide garantizar la correcta operación del tráfico de redes, ya que se representan cuellos de botella y posibles puntos de fallas que se hacen difíciles de detectar.
- ✓ Se realizó un análisis de rendimiento de discos duros, memoria, tarjeta de red, procesador y se obtuvo que: el 60% de los equipos de la sede principal trabaja correctamente y no tiene problemas para la descarga de archivos y otros, pero un 40% muestra dificultades en sus procesos.
- ✓ Al analizar el rendimiento de los equipos en las sedes se obtuvo que: el 80% de los equipos trabajan en óptimas condiciones a excepción de la sucursal de Lambayeque que tiene problema de conexión en algunas áreas pues la señal se pierde en intervalos de tiempo y el otro 20 % muestra dificultades en sus procesos.
- ✓ Por lo expuesto es necesario hacer una reestructuración de la infraestructura de red, cambiando el cableado que se encuentre en estado crítico, acondicionando un Data Center bajo una estandarización.

3.2.4. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS

Se realizó una revisión de los equipos y se determinó lo siguiente:

- ✓ El 80% de los equipos utilizados en la empresa cuentan con el sistema operativo Windows Xp, el cual no presenta soporte actualmente y un 20% de los equipos cuenta con Windows 7.
- ✓ Los equipos tienen los requisitos mínimos de hardware y software para conectarse a una red LAN.
- ✓ Los equipos requieren un mantenimiento a nivel de software como desfragmentación del disco duro, escaneo con antivirus, eliminación de archivos temporales ya que en algunos de ellos se observan ciertas anomalías como el acceso fallido a determinadas carpetas del sistema.

- ✓ De acuerdo al análisis desarrollado verificamos el rendimiento del servidor obtenido los datos que a continuación se detallan, con respecto a las licencias en los equipos no me permite:
 - Tener ninguna garantía en cuanto a seguridad y fiabilidad de la información.
 - Incrementa los riesgos de virus.
 - No permite actualizaciones por lo que resultará imposible incorporar las novedades.
 - Está sujeto a fuertes sanciones legales como cárcel, multas cuantiosas.
- ✓ Todos los equipos tanto en la sede principal la victoria como en las sedes analizadas trabajan bajo un estándar de grupo de trabajo, el cual nos presenta las siguientes limitaciones:
 - No se puede identificar un CPU central que controle a las demás, pues sin esto todas tienen los mismos privilegios.
 - No existe seguridad en la información.
 - No se tiene control en los equipos (administración centralizada).
 - Existe un riesgo de virus.
- ✓ En conclusión se logró descubrir que la mayoría de los equipos han sufrido ataque continuo de virus informáticos e instalación de software descargados de Internet automáticamente, los puntos que tienen acceso a Internet pueden ingresar a cualquier tipo de página web, a la vez descargar música y juegos, obteniendo como resultado la utilización de programas que violenten la seguridad de la red. Este grupo de requerimientos, conforman el cuadro de necesidades sujetas a ser superadas a través de la implementación de un servicio de administración de la red. La red en específico no posee subneteo y por ende no tiene buena distribución en las diferentes áreas de la empresa lo cual ocasiona el incremento de dominios de broadcast y dificulta llevar mejor el control de información de las diferentes áreas de la empresa.

3.3. FASE III: DISEÑAR LA SOLUCIÓN.

3.3.1. DISEÑO DEL DATA CENTER

a. Introducción

El Data Center es un recurso clave para muchas organizaciones ya que se pueden establecer restricciones como: acceder a los servidores, sistemas de almacenaje y dispositivos de red que residen ahí. Un atributo clave del Data Center es la confiabilidad y otro es la flexibilidad. Los avances tecnológicos, las reestructuraciones organizativas e incluso los cambios en la sociedad en general pueden imponer nuevas exigencias para un Data Center. Para el diseño de un Data Center, existe la necesidad de tener toda la información necesaria para poder establecer un plan.

La TIA-942A, es la norma de infraestructura de telecomunicaciones para Data Center. Según la norma un Data Center debe tener las siguientes áreas funcionales:

- ✓ Uno o más cuartos de entrada.
- ✓ Un área de distribución vertical.
- ✓ Una o más áreas de distribución horizontal.
- ✓ Un área de distribución de zona.
- ✓ Un área de distribución de equipos.

En la Figura 22 se aprecia el diseño de un Data Center.

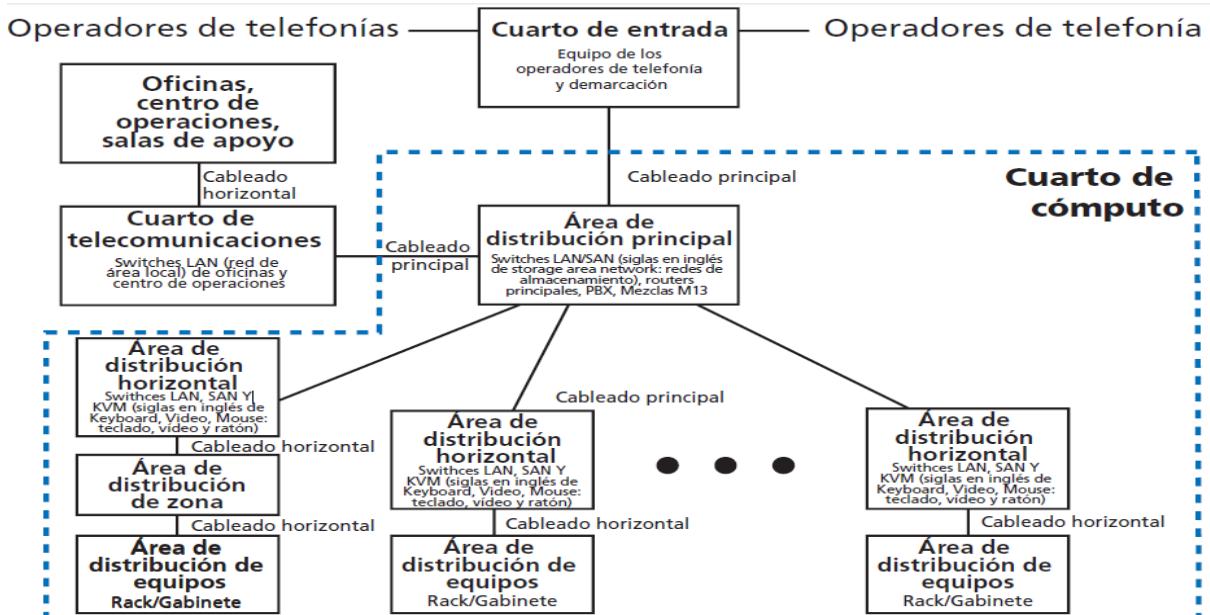


Figura 22: Áreas funcionales

Fuente:

http://www.adckrone.com/eu/es/webcontent/support/PDFs/enterprise/103297E_S.PDF

El sistema eléctrico es la parte vital en un Data Center, un corte de energía apenas en una fracción de segundo es suficiente para ocasionar una falla en el servidor. Para satisfacer los exigentes requerimientos de disponibilidad de servicio, los centros de datos hacen todo lo posible para garantizar un suministro de energía confiable, los procedimientos que se cumplen son:

- ✓ Dos o más alimentaciones de energía.
- ✓ Sistema de alimentación interrumpida (UPS).
- ✓ Generadores de sitio.

Según la norma EIA/TIA 606-A, norma para la administración de telecomunicaciones e infraestructura de edificios comerciales, especifica las directrices y las opciones de clase de gestión para el mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones, la cual abarca 4 clases, en nuestro caso utilizamos la clase 2 que provee una administración para un único edificio que tiene uno o más cuarto de telecomunicaciones, adicionalmente se agrega los elementos de la clase 1: cableado horizontal, cableado vertical y

TGB (barra de tierra de telecomunicaciones), además los puntos de seguridad contra incendios y los elementos de puesta a tierra.

Con respecto a la potencia estimada tiene que tenerse en cuenta como establecer las necesidades eléctricas para los servidores y los dispositivos de comunicación, calcular la cantidad de dispositivos necesarios para adaptar un crecimiento futuro y suponer que estos necesitaran el consumo de energía promedio de los dispositivos actuales.

Según estas consideraciones se optó por la norma TIER I que cumple las condiciones mínimas para la instalación del Data Center, adicionalmente utilizar el pozo a tierra para la mejor distribución energética y el error de descargas de energía como lo especifica la norma EIA/TIA 607 Requerimientos de puesta y conexiones a tierra para telecomunicaciones.

b. Planeamiento del lugar

- Ubicación del Data Center en sede principal la Victoria**

El primer piso es utilizado para coordinación de trabajos de producción de planta y por lo tanto las pocas zonas de trabajo son colindantes a espacios de mantenimiento que incluyen pruebas de diferentes materiales, reparación de maquinarias entre otros. Por lo tanto si se quisiera colocar el Data Center en este piso se tendría que desplazar alguna oficina al segundo nivel, sin embargo esto no es apropiado porque todos los espacios de trabajo en este piso requieren acceso constante del personal de la planta de producción. En otras palabras, todas las oficinas de este nivel no pueden ser reubicadas en algún otro piso que no sea el primero. Con estas dos razones se concluye que el Data Center no debe y no puede ser colocado en el primer piso por seguridad y por no contar con un espacio propio.

En el segundo piso se ubican todas las oficinas del personal administrativo, por lo que aquí no existen trabajos industriales que pueden afectar a los equipos. El primer criterio a considerar es el que el Data Center no esté cerca de los

baños porque se debe evitar cualquier posibilidad de inundación y de humedad. Las oficinas hechas de aluminio con mamparas de vidrio no pueden ser elegidas como posible ubicación porque dicho espacio debe estar hecho de concreto por ser un material de mayor seguridad contra robos y de mayor resistencia al fuego en caso de incendios ya que el vidrio explota al calentarse mucho y dejaría pasar las llamas al cuarto de equipos.

Teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente se puede ver que el lugar donde actualmente está el Data Center en la empresa no puede ser utilizado para la implantación del data center pues no cumplen con las especificaciones y recomendaciones explicadas en la norma EIA/TIA 569A.

Gracias a esto se concluye que el data center será en el segundo piso cerca al área administrativa de la empresa donde cumple las especificaciones y normativas. Dicho espacio tiene como medida 6.86 x 3.75 m., es decir un área de 25.725 m² y el punto de datos más lejano (área de ventas) estará a unos 90 m. aproximadamente.

- **Diseño del Data Center**

En la Figura 23 se puede apreciar el diseño del gabinete que se va a utilizar en el Data Center.

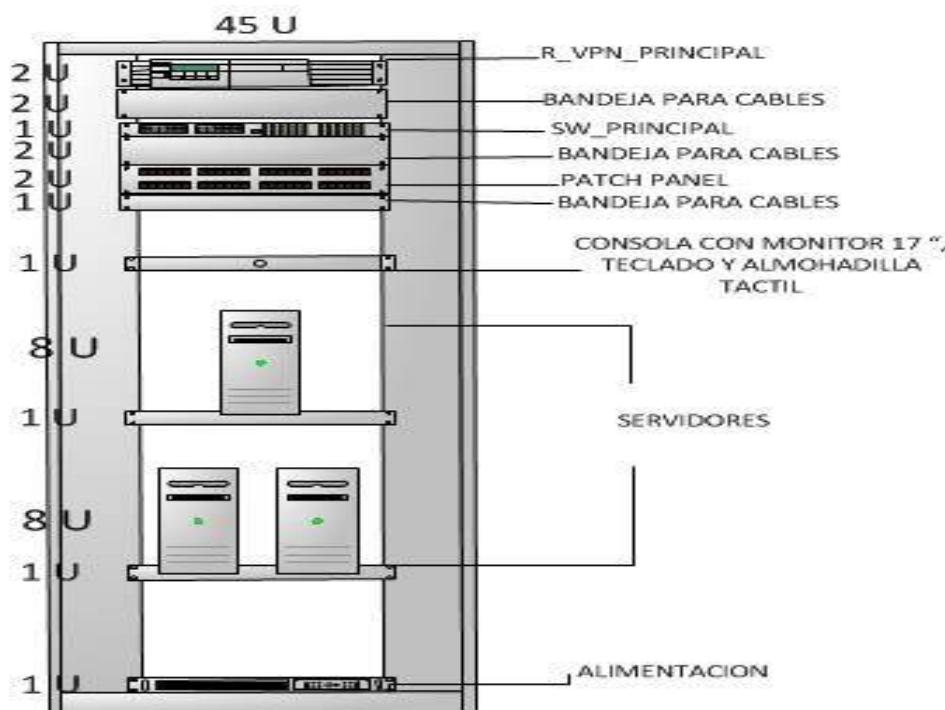


Figura 23: Gabinete de servidores

Fuente: Elaboración propia

Los equipos que estarán ubicados en el Data Center son:

- ✓ Un gabinete estándar de 45 U para el servicio de datos (1,7 x 0,9 x 0,6 m.) marca Satra.
- ✓ Un router para la conexión de la VPN.
- ✓ Un switch Cisco 2960 central de 24 puertos.
- ✓ Un switch Cisco 2960 central de 24 puertos (será utilizado como Backup).
- ✓ Tres CPU que alojará a los servidores de la red propuesta
- ✓ SERVER 01: Controlador de Dominio- DNS- DHCP - WINS.
- ✓ SERVER 02: Proxy/Firewall.
- ✓ SERVER 03: Físico: Aplicaciones/Máquinas Virtuales; Virtual: Base de Datos.
- ✓ Monitor LCD 20" para conectar los server.

- ✓ Un switch KVM para la conexión de periféricos de los CPU al monitor.
- ✓ Un patch panel marca siemon.

Después de conocer los equipos que estarán en el diseño del Data Center se tiene en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se tendrá una zona delimitada para poder ubicar los equipos que no brindan servicios de telecomunicaciones pero que son necesarios para la infraestructura del data center.
- ✓ Un UPS (salida de 2,9 KW) (0,11 x 0,5 x0, 6 m.) se instala este porque la carga que ofrece es suficiente para el consumo de todo el Data Center ya que no se requerirá más de 2kw para el uso de los equipos mencionados.
- ✓ Tablero eléctrico (adosable: 0,25 x 0,09 x 0,34 m.)
- ✓ Un equipo de aire acondicionado con su controlador (Unidad tipo ventana empotrado a la pared, control adosable: 0,3 x 0,09 x 0,2 m.)
- ✓ Se construirá un gabinete metálico pasacable por donde pasaran los cables que bajan desde las bandejas. A este gabinete se le llama montante y su objetivo es el de proteger los cables no dejarlos al descubierto y dar mayor estética y orden al cuarto de equipos.
- ✓ Dado que en el Data Center se debe establecer un área de trabajo, se ha considerado cerrar el área donde están los equipos mediante uso de una mampara. Si bien, antes se mencionó que no se debería escoger mamparas por lo inseguro dentro del Data Center si es posible porque el administrador estará en contacto visual con equipos y con cualquier operación que se deba realizar ahí. Por otro lado, la división entre el área de trabajo y el cuarto de equipos se hace para mejorar las condiciones de trabajo de la persona que estará en

dicho cuarto de equipos ya que la temperatura ambiental que debe mantenerse en el cuarto de equipos es de 16° a 17° y muchas veces no coincidirá con las preferencias de una persona. Es por esta razón que el sistema HVAC del cuarto de equipos debe ser independiente del sistema HVAC que sirve a cada piso. Otra razón para delimitar esta área es que el ruido que generan los equipos y la ventilación de los gabinetes es perturbador para estar en una zona de trabajo. Por otro lado, gracias a la mampara se da un grado más de seguridad a los equipos pues se requerirá tener un doble acceso para poder llegar a ellos.

- ✓ Otra consideración que se ha tenido es que, a pesar de que todas las paredes de este espacio son de concreto, el muro de la parte izquierda será recubierto con pintura retardante de llama para que, en caso de incendio en dicho piso, el fuego demore en expandirse en el cuarto de equipos.
- ✓ Como se mencionó anteriormente, se ha seguido las recomendaciones del diseño de un data center, por ello es que el principal objetivo fue agrupar los equipos de acuerdo al uso de cada uno.
- ✓ Otro propósito de este diseño ha sido el de dejar suficiente espacio para colocar gabinetes y/o racks futuros respetando las normas de distribución, utilizando el 40% del espacio total del área y dejando un 60% de espacio disponible para la adquisición de equipos a futuro.
- ✓ Es importante señalar que las puertas cumplen las medidas establecidas por la norma 569-A donde especifica como medida mínima: 0.91 m. de ancho por 2mts de altura, ya que para llevar los equipos a su ubicación final tendrán que atravesarlas. Considerando todas estas pautas, el diseño final del Data Center se puede apreciar en la Figura 24.

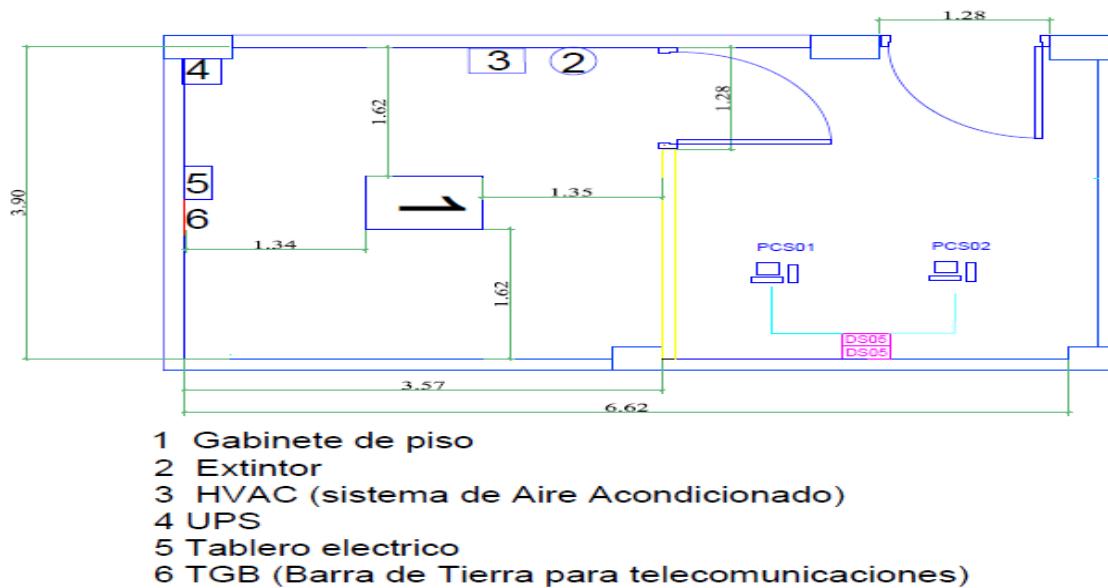


Figura 24: Estructura del Data Center a implementar

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Se tendrá que instalar una superficie de falso piso que cubre parcialmente el data center, ya que el cuarto de equipos tendrá falso piso pero el área de trabajo conservara su revestimiento original (piso cerámico) a fin de contar con mayor estética y aprovechar lo ya instalado para ahorrar costos.
- ✓ El falso piso se ha instalado por seguridad ante posibles inundaciones y para evitar las interferencias electromagnéticas, ya que la ruta que seguiría el cableado de datos para llegar al gabinete, estaría muy cerca de las tuberías que llevan los cables de las luminarias. Por eso para evitar cualquier tipo de interferencia los cables recorrerán el cuarto de equipos por debajo del falso piso mediante bandejas sujetadas a los soportes de este para que los cables no estén al ras del suelo.
- ✓ Se propone guiar los cables a través de canaletas adosadas a la pared, ya que deberán llegar hasta las bandejas de piso existentes para continuar con su camino. Estas canaletas no deben estar al ras del suelo.

para evitar que sean golpeadas lo que podría ocasionar daño a la fibra óptica, serán colocadas por encima del zócalo del cuarto para no sean muy evidentes y así preservar la decoración del lugar.

- ✓ La colocación de falso techo se realizará para mantener la estética del data center, ya que los cables eléctricos y conexiones de las luminarias no deberían quedar a la vista del personal.
- ✓ Dado que la altura del techo es de 3 m., la del falso piso es 0,2 m. y la del falso techo es 0,5 m., queda una altura de hasta 2,3m. Para los equipos, lo cual es suficiente ya que el equipo con mayor elevación es el gabinete de 45 RU con 1,7 m.
- ✓ Las luminarias deberán de ser de tipo empotradas para que no reduzcan la altura efectiva y evitar cualquier roce con el gabinete. La potencia de las luminarias como lo especifica la norma EIA/TIA 569A debe ser de 500 Lx (LUX), En la Figura 25 se aprecia la estructura del Data Center con luminaria.

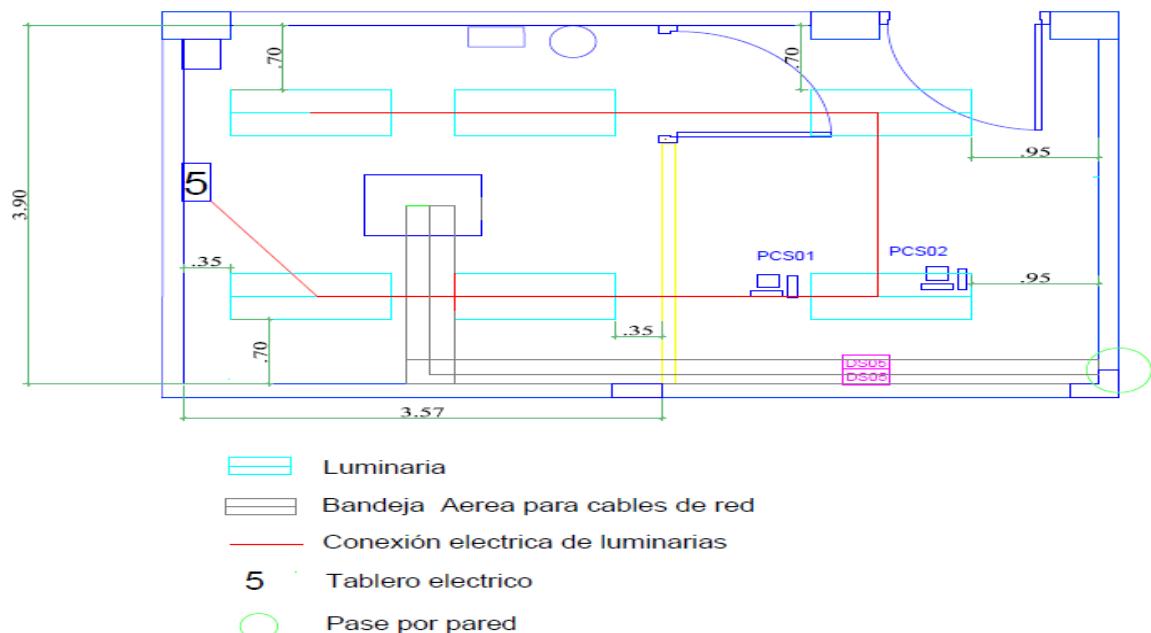


Figura 25: Estructura del Data Center con luminaria

Fuente: Elaboración propia

- **Sistema Eléctrico**

- ✓ La existencia de un sistema eléctrico en un Data Center permitir proteger a los equipos de cómputo, switch, etc., de las alzas de corriente o transitorios de voltaje.
- ✓ La empresa tiene una puesta en tierra cuya función es conducir la electricidad indeseable hacia la tierra alejando el peligro en forma segura. Su finalidad es la siguiente:
 - Obtener una resistencia eléctrica lo más baja posible para derivar a tierra fenómenos eléctricos transitorios (FETs), corrientes de falla estáticas.
 - Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los usuarios.
 - Ofrecer en todo momento y por un lapso prolongado baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes derivadas.
- ✓ Todo sistema de puesta en tierra, involucra el conjunto (electrodo-suelo), es decir la efectividad de toda puesta en tierra será la resultante de las características geo-eléctricas del terreno y de la configuración geométrica de los electrodos a tierra.
- ✓ La ubicación de la puesta en tierra está dentro de la empresa en el área libre de ingreso cerca de la caja de alto voltaje a 2 metros de distancia del área de logística donde es conectado mediante una pequeña barra de cobre y el cable conductor mencionado con anterioridad. Se creó hace 6 años con la finalidad de arrojar las descargas de corriente hacia la tierra para tener estabilidad en las altas de tensión, se aprovechó esto dado que fue diseñado para la utilización de altos voltajes dentro de la empresa como las maquinas industriales que posee, por ende es un pozo tierra de tipo industrial (cabe recordar que los pozos a tierra son de diferentes tipos de acuerdo a su uso). Debemos tener en cuenta que se debe dejar caja de registro como se mencionó anteriormente para inspección y mantenimiento. Asimismo se debe considerar la elaboración de por lo

menos 2 puntos de medición con sus respectivas tapas metálicas sobre el piso de concreto. El valor óhmico del sistema de puesta a tierra deberá ser menor a 8 ohmios. El pozo a tierra tendrá que tener una caja hecha de concreto y dentro de ella una tapa redonda que se utilizará como protección y un tema de seguridad para evitar la manipulación de los usuarios.

- ✓ La TMGB será colocada en el data center segundo piso donde está el tablero eléctrico para el Data Center.
- ✓ En conclusión el subsistema de puesta en tierra para telecomunicaciones cumple con la norma TIA-607 y TIA-942 y es ideal para nuestro data center y según las recomendaciones de la empresa prestadora del servicio eléctrico sugiere que se haga un mantenimiento anual al pozo tierra antes de la implementación del cableado estructurado.
- ✓ La Figura 26 muestra el plano final del diseño e infraestructura del sistema eléctrico del data center contando con una malla equipotencial donde va conectada la corriente proveniente de la conexión hecha hacia el pozo a tierra.

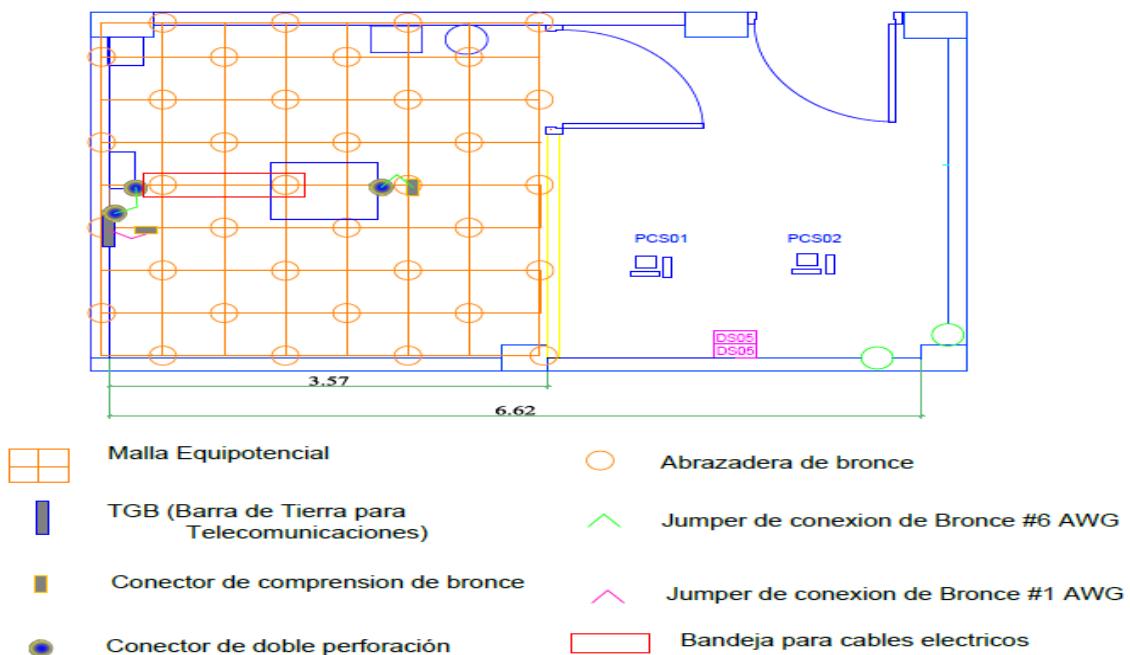


Figura 26: Enmallado del Data Center

Fuente: Elaboración propia

- **En el Data Center:**

- ✓ Teniendo en cuenta la norma ANSI/TIA /EIA 607 se va a colocar un falso piso, donde se propone instalar por debajo de él un enlace equipotencial común a todo cuarto en forma de malla que estará conectado a la red de tierra del edificio mediante la TGB.
- ✓ Todo equipo o elemento que requiera ser aterrado se conectara a estos conductores, por lo tanto este enlace (malla equipotencial) será de corta longitud, lo cual es una ventaja frente a otros sistemas.
- ✓ Para ello se utilizará un conductor de cobre desnudo de calibre 2 AWG (0,5127 Ω/km.) pues es lo que recomienda la norma ANSI/TIA/EIA 607 ya que se debe tratar de que esta malla tenga suficiente capacidad para facilitar un camino apropiado a cualquier corriente que se produzca. Los conductores se dispondrán vertical y horizontalmente siguiendo las varillas de los pedestales del falso piso, tratando de que estén lo más cerca al suelo. La unión entre los cables y las varillas se realizará mediante una abrazadera de bronce que también deberá tener baja resistencia, esta se colocará cada tres varillas. En la Figura 27 se muestra la puesta en tierra.



Figura 27: Puesta en tierra del Data Center

Fuente: Elaboración propia

✓ Los elementos que deben ser enlazados a la malla son gabinete de piso, las bandejas de piso y las tuberías metálicas por donde pasa el cableado vertical. En general las uniones serán a través de un jumper de conexión de tierra de calibre #6 AWG ya que es lo adecuado según las normas ($1,296 \Omega /Km$.). El extremo que va hacia la malla tendrá que ser pelado para poder colocar un conector de compresión que une ambos cables (jumper y cable de malla). En el otro lado del conductor, la mayoría de equipos requerirán ser conectados mediante conector de doble perforación para lograr una mejor sujeción, en el caso de las bandejas se requerirá de conectores que unan el cable pelado con el material de la bandeja y para la unión de las tuberías se utilizarán abrazaderas de cobre. Todos los gabinetes deberán tener jumper de conexión a tierra que unan sus cuatro lados para asegurar continuidad eléctrica. Para aterrar un equipo del interior, se realizará un enlace entre él y uno de los lados del gabinete, para ello se utilizará un conductor #10 AWG y se debe considerar que las partes del gabinete en donde se vaya a colocar el conector tienen que ser de metal puro, es decir remover la pintura en el caso que la haya. Se planea que toda unión entre el equipo y el gabinete sea realizado con conectores de doble perforación en ambos lados. En el tablero eléctrico se deberá realizar un enlace directo entre la barra de tierra del panel y la TGB.

- **Sistema Mecánico**

- ✓ **Aire acondicionado**

Teniendo en cuenta la norma EIA/TIA 942, donde se especifica que el Data center debe contar con un Aire Acondicionado, se optó por el modelo Split Techo y tiene las siguientes características:

- El aire acondicionado Split Techo, consta de una unidad evaporadora (interior) y una unidad condensadora (exterior), más el control remoto.

- La unidad evaporadora en forma horizontal bajo la línea del cielo raso de la habitación a climatizar.
- La unidad condensadora y evaporadora, se unen por interconexiones eléctricas y frigorífico, para ello hay que hacer un pequeño orificio a la pared, para pasar los cables eléctricos y tubería de cobre, con su debida protección eléctrica y aislamiento térmico.
- Posee funciones de refrigeración y calefacción, permitiendo controlar el clima interior del recinto durante todo el año.
- Aplicación: se utilizan para climatizar habitaciones grandes, salas de reuniones, consultorios de profesionales y amplias oficinas.
- Capacidades: 36,000, 48,000, 60,000, BTU/Hr.

Tal y como especifica la norma EIA/TIA 942 donde explica que la temperatura promedio para un data center básico en nuestro caso pues contamos con solo gabinete es entre 16°C y 17°C, además este equipo de aire acondicionado tendrá un desemboque a una tubería de agua donde llegará las filtraciones del equipo en mención.

✓ **Pintura retardante al fuego**

Teniendo en cuenta la Norma EIA /TIA 942 donde se especifica la utilización de una pintura con colores claros, se considera la siguiente pintura T600 de la marca Latexco.

Es una pintura de acabado, formulado a base de resina ignifuga, que incluye en su composición, agentes retardadores de fuego, que se distinguen por su habilidad de interferir en la preparación del fuego, propiciando una considerable reducción en la intensidad del mismo, al disminuir la concentración del oxígeno circundante, es decir una pintura que en caso de incendios retarda la expansión del fugo.

✓ **Características**

- Sólidos en Volumen: 36% +/- 2%
- Sólidos en Peso: 44% +/-2%
- Acabado: Brillante.
- Rendimientos Aproximadamente 30 m²/ gln a 2 mils por capa, sin considerar las pérdidas por aplicación; 20 m²/gln considerando 40% de pérdidas. Estos rendimientos podrán variar en función de la rugosidad del acabado.
- Tiempo de almacenaje 12 meses sin mezclar y a condiciones normales de almacenamiento, en ambiente fresco y ventilado.

✓ **Extintor**

Según la Norma EIA TIA 942, se especifica que el data center debe contar con un extintor por tal motivo se tomó en cuenta el siguiente modelo de Extintor a base Dióxido de Carbono (CO₂) de 2 - 5 Kg que aprecia en la Tabla 23.

Según la norma técnica indicada por INDECI NTP 350.027:2008 extintores portátiles manuales y sobre ruedas de dióxido de carbono donde indica que de acuerdo al área en que se vaya a implementar Data Center, aula de informática, centros de cableado, etc. y tiene una área menor a 40 m² es necesario un extintor y de acuerdo al tipo de área en este caso data center se aplica extintores de CO₂.

Capacidad	Tiempo de carga	Capacidad de apagae	Agente extintor
5 KILOS	26 seg.	10. B:C	Dióxido de Carbono

Tabla 23: Capacidad de extintores

Fuente: INDECI NTP 350.027:2008

3.3.2.DISEÑO DE TELECOMUNICACIONES

a. Diseño de la red

Se propuso una parte del área del almacén del 2do piso para la implementación del Data Center, después de analizar si este lugar es el adecuado, expusimos a la empresa las principales razones que llevaron a la elección de dicho lugar. Además, a pesar de que no se pueden modificar las estructuras hechas, lo que si es factible, de ser necesario, es crear una nueva área en la empresa a fin de obtener mejor solución en la ubicación del Data Center.

Al ser un empresa de 3 pisos se ha decidido que el Data Center este ubicado en el 2do piso y que exista un cuarto de telecomunicaciones y que se distribuya la conexión desde ahí a las diferentes áreas de la empresa que refieran el uso de la red.

El Data Center seguirá las recomendaciones de la norma TIA-942, siendo uno de los principales objetivos de la norma el planificar a futuro, el área correspondiente al cuarto de equipos deberá tener su propio espacio y no ser compartido por alguna oficina ajena a tareas relacionadas con el manejo de los dispositivos de telecomunicaciones.

En el primer piso se ha determinado que habrá un total de 25 puntos red, los cuales fueron designados según los requerimientos de cada zona de trabajo.

En el área de Logística, se utilizará un Switch D-Link DES-1008A, 8 puertos, de 10/100 Mbps, el cual cubre todas las expectativas para ser utilizada en esta área.

En el área de ventas, Archivos y cobranzas se utilizarán un Switch D-Link DES-1016A, 16 RJ-45 10/100 Mbps, dicho modelo es el apropiado para la distribución de los puntos de red. En la Figura 28 y la Figura 29 se puede apreciar el diseño de la red del primer piso.

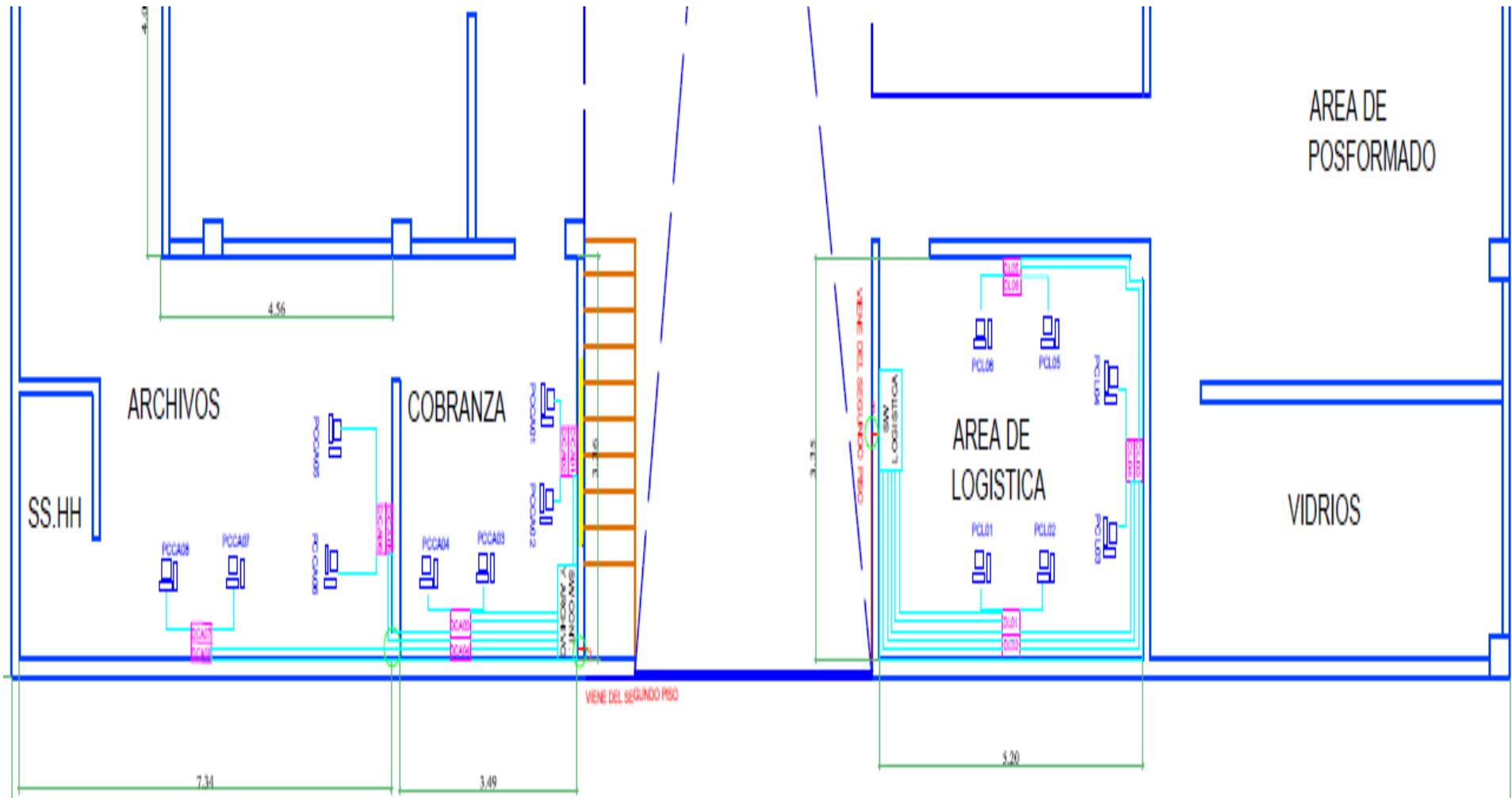


Figura 28: Distribución de puntos de datos en 1er piso - I

Fuente: Elaboración propia

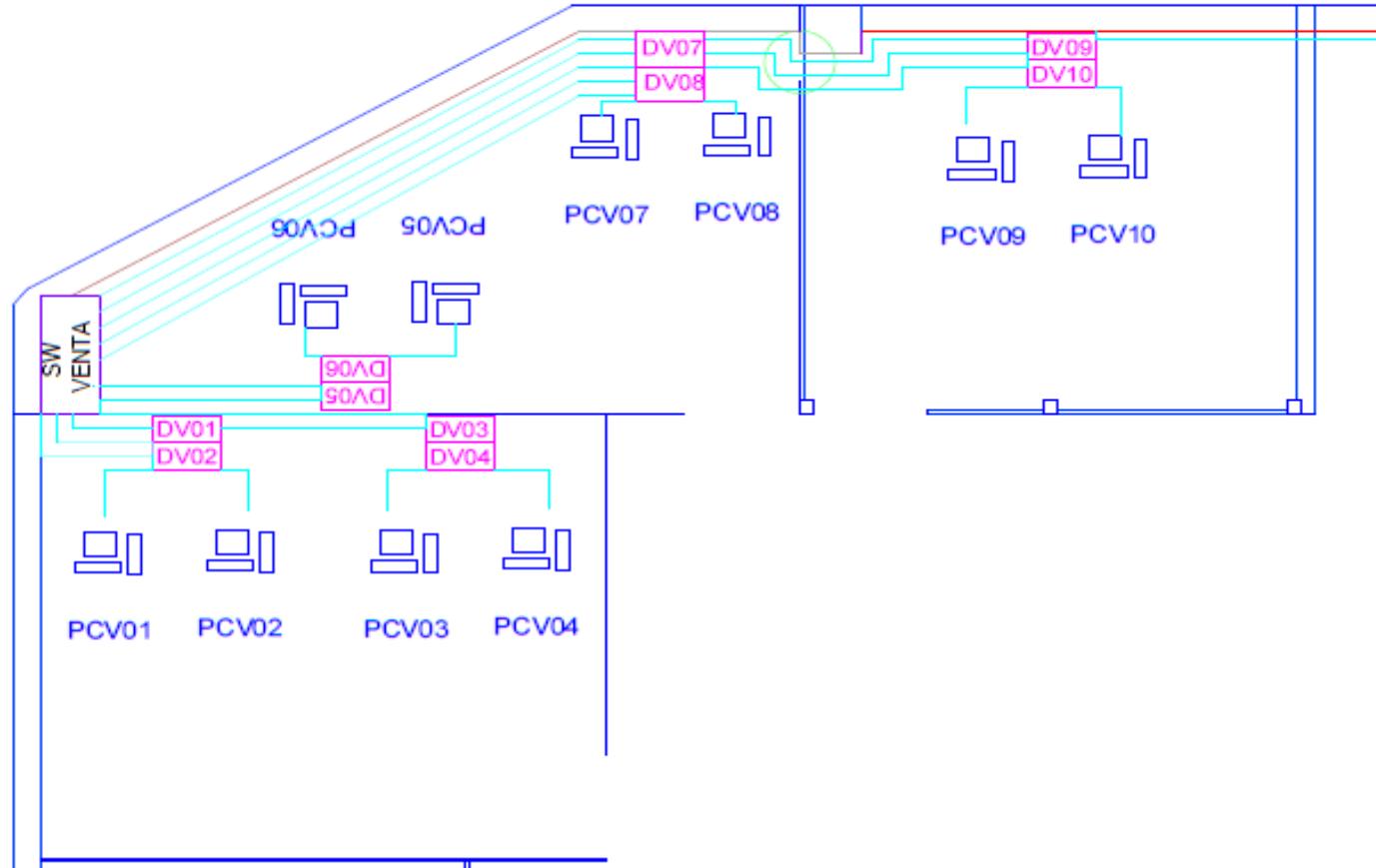


Figura 29: Distribución de puntos de datos en 1er piso - II

Fuente: Elaboración propia

En el segundo piso se ha considerado un total 08 puntos simples, los cuales también fueron establecidos según las necesidades de cada área.

En el área de contabilidad, se utilizará un Switch D-Link DES-1008A, 8 puertos, de 10/100 Mbps, dicho modelo cubre todos los puntos de red. La distribución de los puntos se puede apreciar en la Figura 30.

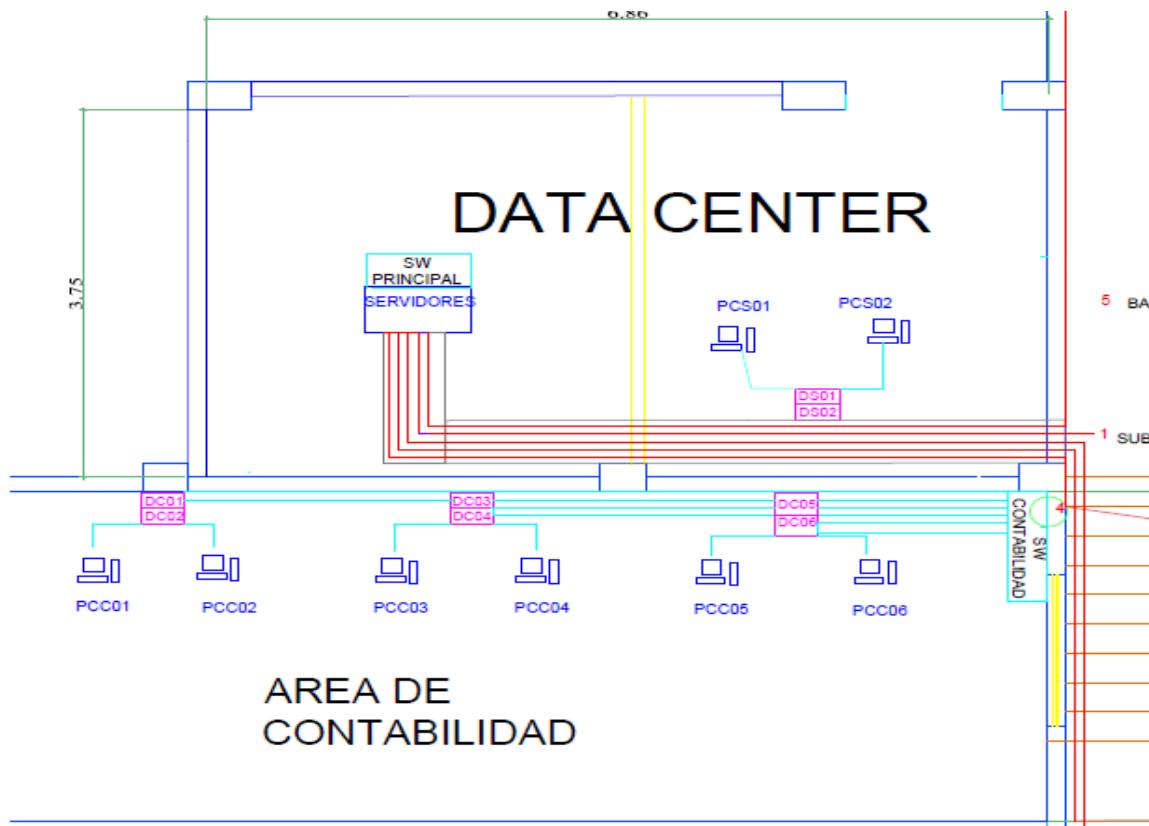


Figura 30: Distribución de puntos de datos en 2do piso

Fuente: Elaboración propia

Mientras que en el tercer piso se consideró 4 puntos pues solo cuenta con 01 área donde se distribuyeron los puntos de acuerdo al requerimiento de trabajo.

En el área de Gerencia, se utilizará un Switch D-Link DES-1008A, 8 puertos, de 10/100 Mbps, este modelo es suficiente para cubrir los puntos de red.

La distribución de los puntos se puede apreciar en la Figura 31

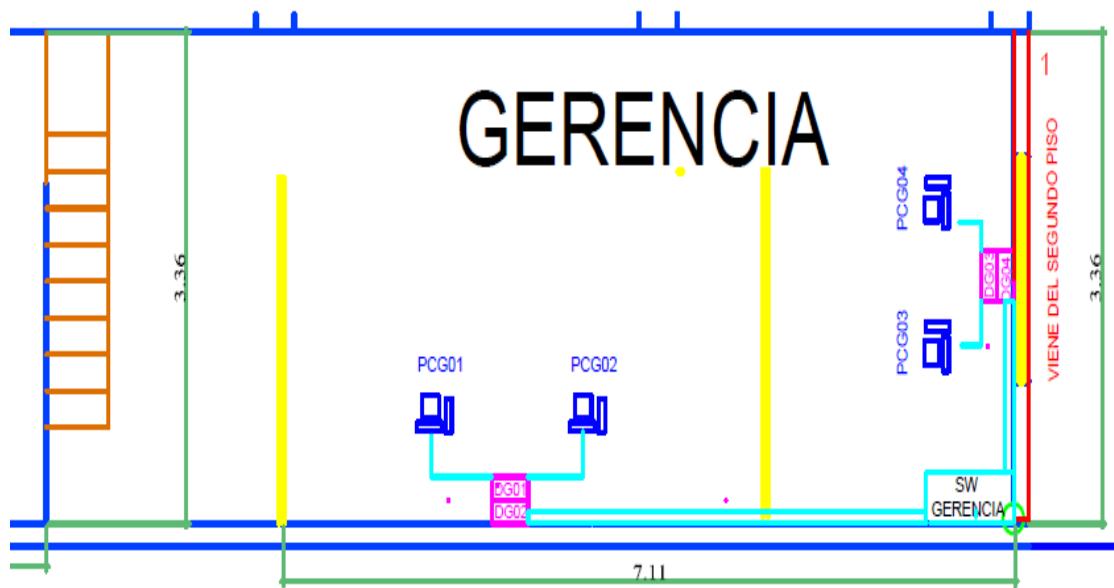


Figura 31: Distribución de puntos de datos en 3er piso

Fuente: Elaboración propia

b. Tabla de rutas principal la Victoria

Después de mostrar en los gráficos anteriores el diseño propuesto del cableado y la ubicación del Data Center a continuación se muestra en la Tabla 24, la tabla de rutas donde se especifica las conexiones establecidas de acuerdo al diseño de la propuesta, mostrando el tipo de cable a utilizar y el metraje que será necesario para el mismo.

Rutas	Origen	Destino (switch)	Cable (punto de red)	Distancia
1	SW_GERENCIA	DG01	UTP – CAT. 6a	3.95 m.
2	SW_GERENCIA	DG02	UTP – CAT. 6a	3.95 m.
3	SW_GERENCIA	DG03	UTP – CAT. 6a	1.50 m.
4	SW_GERENCIA	DG04	UTP – CAT. 6a	1.50 m.
5	SW_COB_ARCHIVO	DCA01	UTP – CAT. 6a	1.55 m
6	SW_COB_ARCHIVO	DCA02	UTP – CAT. 6a	1.55 m.
7	SW_COB_ARCHIVO	DCA03	UTP – CAT. 6a	2.15 m.
8	SW_COB_ARCHIVO	DCA04	UTP – CAT. 6a	2.15 m.
9	SW_COB_ARCHIVO	DCA05	UTP – CAT. 6a	6.05 m.
10	SW_COB_ARCHIVO	DCA06	UTP – CAT. 6a	6.05 m.
11	SW_COB_ARCHIVO	DCA07	UTP – CAT. 6a	7.50 m.
12	SW_COB_ARCHIVO	DCA08	UTP – CAT. 6a	7.50 m.
13	SW_LOGISTICA	DL01	UTP – CAT. 6a	5.20 m.
14	SW_LOGISTICA	DL02	UTP – CAT. 6a	5.20 m.
15	SW_LOGISTICA	DL03	UTP – CAT. 6a	9.30 m.
16	SW_LOGISTICA	DL04	UTP – CAT. 6a	9.30 m.
17	SW_LOGISTICA	DL05	UTP – CAT. 6a	13.20 m.
18	SW_LOGISTICA	DL06	UTP – CAT. 6a	13.20 m.
19	SW_CONTABILIDAD	DC01	UTP – CAT. 6a	7.10 m.
20	SW_CONTABILIDAD	DC02	UTP – CAT. 6a	7.10 m.
21	SW_CONTABILIDAD	DC03	UTP – CAT. 6a	4.60 m.
22	SW_CONTABILIDAD	DC04	UTP – CAT. 6a	4.60 m.
23	SW_CONTABILIDAD	DC05	UTP – CAT. 6a	1.90 m.
24	SW_CONTABILIDAD	DC06	UTP – CAT. 6a	1.90 m.
25	SW_VENTA	DV01	UTP – CAT. 6a	1.00 m.
26	SW_VENTA	DV02	UTP – CAT. 6a	1.00 m.
27	SW_VENTA	DV03	UTP – CAT. 6a	2.00 m.

28	SW_VENTA	DV04	UTP – CAT. 6a	2.00 m.
29	SW_VENTA	DV05	UTP – CAT. 6a	1.70 m.
30	SW_VENTA	DV06	UTP – CAT. 6a	1.70 m.
31	SW_VENTA	DV07	UTP – CAT. 6a	3.15 m.
32	SW_VENTA	DV08	UTP – CAT. 6a	3.15 m.
33	SW_VENTA	DV09	UTP – CAT. 6a	6.00 m
34	SW_VENTA	DV10	UTP – CAT. 6a	6.00 m.
35	SW_VENTA	DV11	UTP – CAT. 6a	33.0 m.
36	SW_PRINCIPAL	DS01	UTP – CAT. 6a	6.00 m.
37	SW_PRINCIPAL	DS02	UTP – CAT. 6a	6.00 m.
38	SW_PRINCIPAL	SERVER01	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
39	SW_PRINCIPAL	SERVER02	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
40	SW_PRINCIPAL	SERVER03	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
41	SW_PRINCIPAL	SW_GERENCIA	UTP – CAT. 6a	14.00 m.
42	SW_PRINCIPAL	SW_COB_ARCHIVO	UTP – CAT. 6a	15.00 m.
43	SW_PRINCIPAL	SW_LOGISTICA	UTP – CAT. 6a	24.00 m.
44	SW_PRINCIPAL	SW_CONTABILIDAD	UTP – CAT. 6a	12.00 m.
45	SW_PRINCIPAL	SW_VENTA	UTP – CAT. 6a	110.00 m.
46	SW_PRINCIPAL	R_VPN_PINCIPAL	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
TOTAL				387.7 m.

Tabla 24: Tablas de rutas - sede principal la Victoria

Fuente: Elaboración propia

c. Tabla de rutas de conexión de cada sede

A continuación en la Tabla 25 se detalla las rutas de cada una de las sedes donde se especifica las conexiones establecidas, mostrando el tipo de cable a utilizar y el metraje que será necesario para el mismo.

Sucursal	Ruta	Origen (switch)	Destino (puntos de red)	Cable	Distancia
CHICLAYO	1	SW_CHICLAYO	DCH01	UTP – CAT. 6a	2.00 m.
CHICLAYO	2	SW_CHICLAYO	DCH02	UTP – CAT. 6a	4.00 m.
OPEN PLAZA	1	SW_OPENPLAZA	DOP01	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
OPEN PLAZA	2	SW_OPENPLAZA	DOP02	UTP – CAT. 6a	5.00 m.
LAMBAYEQUE	1	SW_LAMBAYEQUE	DLA01	UTP – CAT. 6a	3.00 m.
LAMBAYEQUE	2	SW_LAMBAYEQUE	DLA02	UTP – CAT. 6a	5.00 m.
LAMBAYEQUE	3	SW_LAMBAYEQUE	DLA03	UTP – CAT. 6a	12 .00 m.
FERREÑAFE	1	SW_FERREÑAFE	DFE01	UTP – CAT. 6a	2.00 m.
FERREÑAFE	2	SW_FERREÑAFE	DFE02	UTP – CAT. 6a	4.00 m.
TOTAL					40.00 m.

Tabla 25: Rutas de conexión de sedes

Fuente: Elaboración propia

d. Plan de distribución lógico

En la Figura 32 se muestra el mapa lógico de la red.

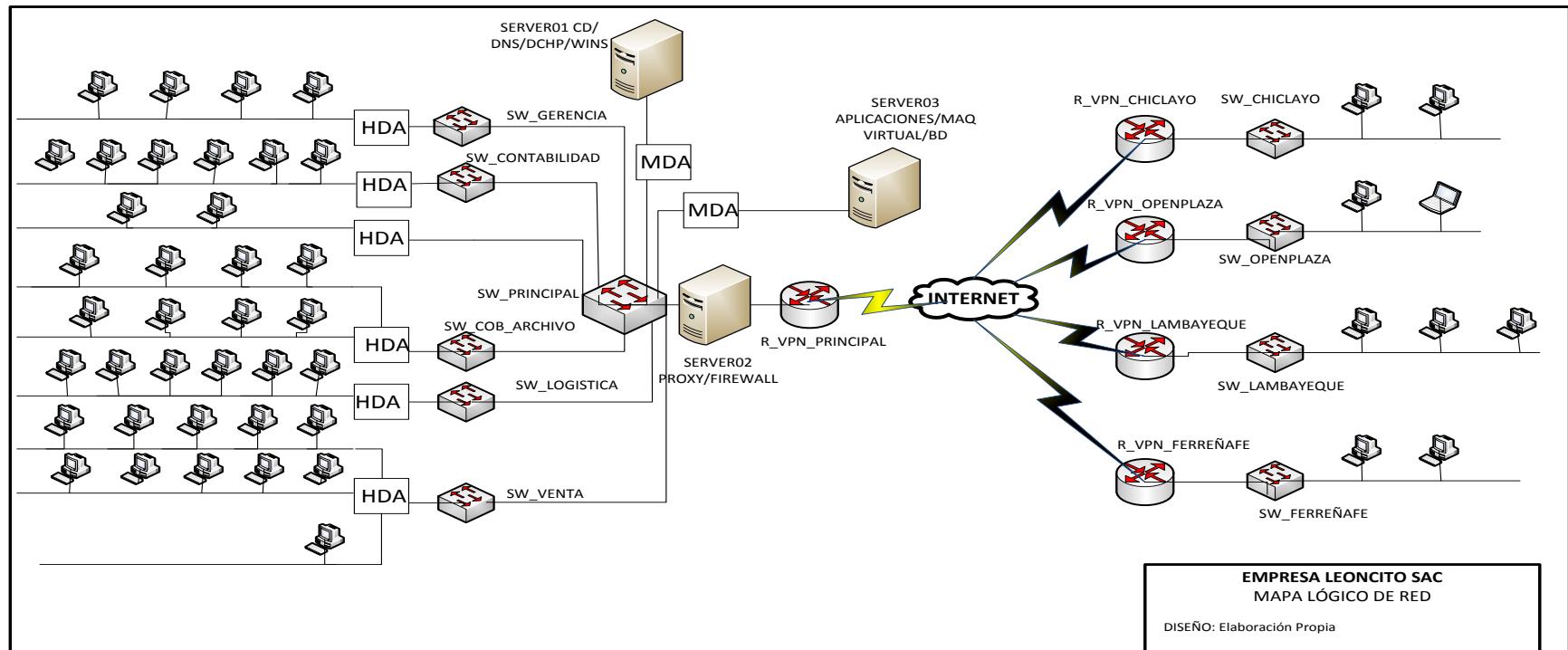


Figura 32: Mapa lógico de la red

Fuente: Elaboración propia

e. Mapa de conexión de gabinetes

En la Figura 33 se muestra la conexión física propuesta entre el gabinete principal y los gabinetes de las áreas donde se le es requerido para la conexión de los switch.

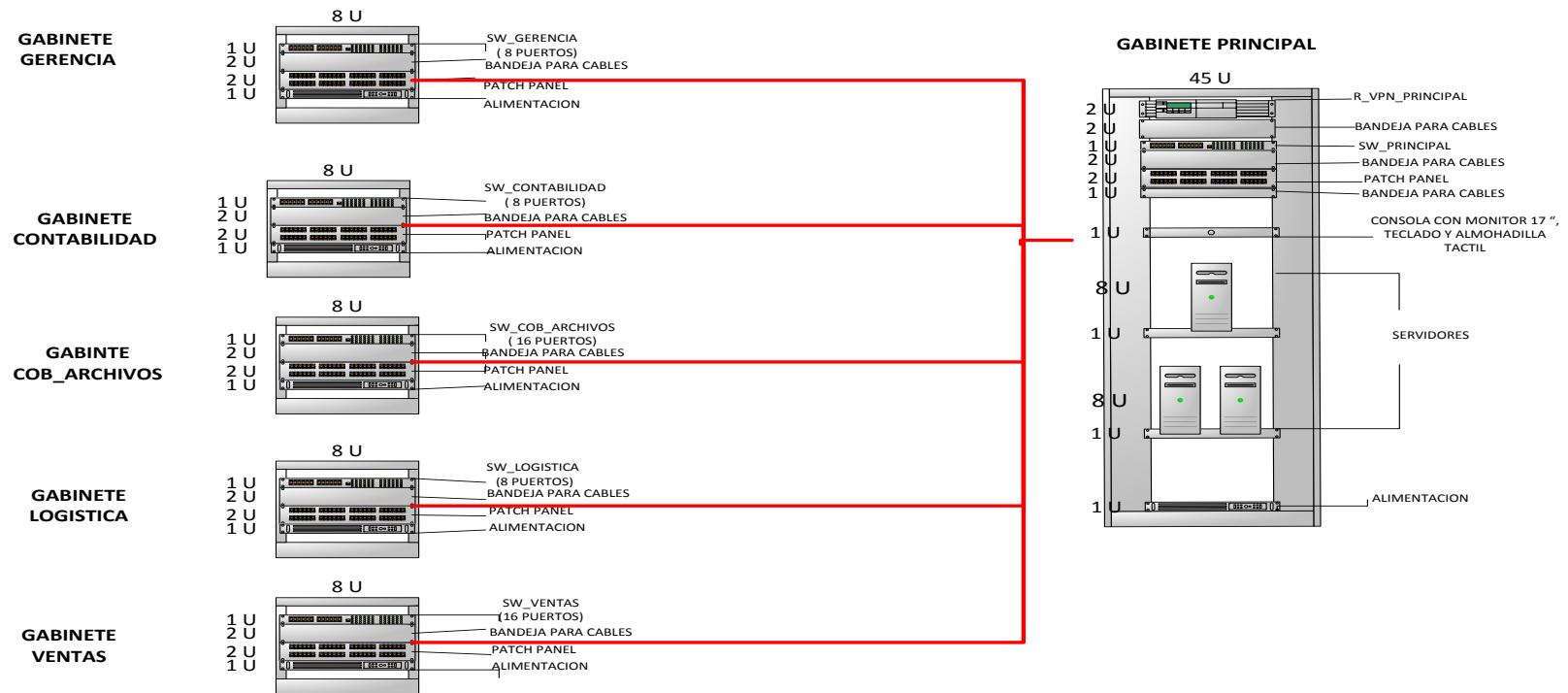


Figura 33: Mapa de conexiones de gabinetes

Fuente: Elaboración propia

f. Tabla distribución de switch por área

La Tabla 26 describe la cantidad de switch que se implementarán en cada área donde son requeridos, especificando la cantidad de switch y el número de puertos que tendrá.

Área	Switch de 08 puertos	Switch de 16 puertos	Switch de 24 puertos
Sistema	0	0	1
Gerencia	1	0	0
Contabilidad	1	0	0
Cobranza y archivos	0	1	0
Logística	1	0	0
Ventas	0	1	0
Total	3	2	1

Tabla 26: Distribución de switch por área

Fuente: Elaboración propia

g. Cableado vertical

El data center está ubicado en el 2do piso y en algunas de las áreas de trabajo se encuentran los gabinetes de pared donde están los switch de acceso, se tiene que realizar un enlace entre el data center, el primer nivel y el tercer nivel de la empresa a fin de que ambos niveles estén interconectados.

En el primer nivel existe el área de ventas, el cual tiene una distancia de 110 m. desde el switch principal hacia el switch de ventas, teniendo en cuenta la norma EIA / TIA 942 A que especifica que no se limita el uso de los 100 metros como máximo, se considera usar cableado de categoría 6a para la conexión.

Las conexiones en el data center están canalizadas respetando las normas anteriormente mencionadas. Con respecto a la conexión hacia los niveles de la empresa será mediante tuberías de 2" las cuales cubrirán un 41.7% y serán suficientes para que el cableado baje y sube tanto al primer como al tercer nivel. Se utiliza tubería pues la conexión

hacia estos niveles es externa y sirve como protección tal como lo establecen las normas de referencia técnica industrial.

h. Cableado horizontal

El sistema de cableado horizontal descrito abarca la ruta que recorrerán los cables para conectar los diferentes puertos de trabajo, es decir, desde el puerto en los paneles que reparten los puntos hasta las salidas ubicadas en la zona de trabajo.

Antes de describir las rutas del cableado se explicará la razón por la que se ha escogido cable UTP categoría 6a como medio de transmisión.

Las características básicas del cable CAT.6a para transmisión en 10 Gbps sobre par trenzado, con frecuencias y parámetros de transmisión definidos hasta 500 MHz, son definidas por la norma ANSI/TIA-568-C.2. Debido a la alta frecuencia necesaria para atender esta tasa de transmisión, la norma incluye un parámetro de transmisión denominado AlienCrosstalk (ANEXT). Por estas razones se trabajará con la categoría 6a.

Se deberá dejar por lo menos 1m. de reserva del cable UTP, el cual estará enrollado en la bandeja respetando que el radio curvatura es al menos cuatro veces el diámetro exterior del cable. Esto es importante porque ante cualquier modificación en la ubicación del punto o reparación de los extremos, evita tener que reemplazar el cable por no tener la distancia necesaria.

Dado que se usará cable UTP de categoría 6a, tanto en el módulo hembra RJ-45 colocado en la salida del puesto de trabajo como el patch panel colocado en el cuarto de equipos deberán corresponder a la familia de materiales que trabajan con categoría 6a, ya que con esto se logra una mejor compatibilidad en la transferencia de datos logrando maximizar el desempeño del sistema de cableado.

✓ **Primer piso**

En este piso se está proponiendo una alternativa de cableado donde se colocarán canaletas adheridas a la pared en diferentes zonas de trabajo, las cuales permitirán ingresar los cables o mostrar los extremos de los mismos para poder trabajarlos debidamente para la obtención del punto de red.

Se ha considerado para este piso la siguiente distribución: en el área de venta son 11 puntos de red que equivale al 68.75% de utilización del switch de 16 puertos de esta área, en el área de cobranza y archivos son 08 puntos de red que equivale al 50% de utilización del switch de 16 puertos de esta área, en el área de Logística son 6 puntos de red que equivale al 75% de utilización del switch de 08 puertos de esta área, como se puede ver en la Tabla 27 del cuadro de porcentaje de utilización de puertos.

La distribución de estos puntos irán a través de canaletas donde por recomendación de los estándares se debe usar solo el 40% de la canaleta para que el cableado esté holgado y para una posible ampliación de algunos puntos. Además mientras los cables estén en un 60% más ajustado, se presentarán mayores problemas debido a la diafonía entre ellos.

✓ **Segundo piso**

En el segundo piso se acondicionará la nueva área donde estará el Data Center donde se colocará falso piso, techo en cielo raso, pared de vidrio con marcos de aluminio, bandejas para el cableado.

La consideración en la ruta de las bandejas es que esté solo suficientemente separada de cualquier fuente de energía que pueda causar interferencia electromagnética. En este caso al estar colocada en el falso techo se debe prevenir las cercanías a los sistemas eléctricos y de aire acondicionado, y en los casos en donde las bandejas de datos crucen las tuberías eléctricas, debe

realizarse una intersección en forma perpendicular (90°). Por otro lado las bandejas no deberán pasar a través de los baños ya que se debe evitar estar cerca de las tuberías de agua.

Como se mencionó se instalará mamparas de vidrio con marcos de aluminio. Para poder pasar los cables para la ubicación del punto de esa área, se plantea usar un pequeño pedazo de tubo corrugado para sacar el cable de la bandeja y luego al entrar al área de trabajo se le guiará a través de canaletas, las cuales recorrerán la estructura de aluminio y no el de vidrio.

Este método se utilizará de la misma manera en las paredes de concreto, ya que al no contar con tuberías instaladas incrustadas en la pared, no se podrá hacer una mejor distribución del cableado.

Se consideró para este piso en el área de contabilidad 6 puntos de red que equivale un 75% de utilización del switch de 8 puertos de esta área y además en el área del data center se consideran 2 puntos de red que equivale un 41.7 % de un switch de 24 puertos, como se puede ver en la Tabla 27 del cuadro de porcentaje de utilización de puertos.

✓ **Tercer piso**

Al igual que los pisos anteriores se opta también por el cableado UTP de categoría 6a donde en el área de gerencia habrá 4 puntos de red que equivale un 50% de utilización del switch de 8 puertos de esta área, como se puede ver en la Tabla 27 del cuadro de porcentaje de utilización de puertos.

Asimismo, la instalación de las canaletas se realizará en lados de la pared que no degraden visualmente el ambiente, es decir que deben estar lo más ocultas posibles por estética del lugar.

Según lo explicado con anterioridad el total de puntos que habrá en la empresa será 37 puntos de red los cuales son distribuidos de

manera conveniente según el diseño de los planos de planta, teniendo en cuenta la operatividad y las funciones que realizan las distintas áreas de la empresa en mención.

Área	Switch de 8 puertos		Switch de 16 puertos		Switch de 24 puertos	
	% utilizado	% disponible	% utilizado	% disponible	% utilizado	% disponible
Sistema	-	-	-	-	41.7	58.3
Gerencia	50	50	-	-	-	-
Contabilidad	75	25	-	-	-	-
Cobranza y archivos	-	-	50	50	-	-
Logística	75	25	-	-	-	-
Ventas	-	-	68.75	31.25	-	-

Tabla 27: Cuadro de porcentaje de utilización de puertos

Fuente: Elaboración propia

i. Área de trabajo

Este subsistema de cableado se compone de cables que van desde la caja toma datos o faceplate localizada en cada una de las áreas de la empresa hacia el equipo localizado en el escritorio del usuario final.

La característica principal de este cableado es que deberá ser lo más flexible posible para soportar todos los posibles movimientos, constantes conexiones y desconexiones que el usuario realice en su equipo. Así mismo deberá ser de una longitud adecuada de tal manera que permita la fácil movilización, no obstante no debe ser muy largo para evitar desorden en el área de trabajo.

Con la finalidad de cubrir este subsistema se propone por cada salida de información de datos se instale un cable de categoría 6a con conectores RJ-45 en cada extremo, a este tipo de cables se le llama Patch Cords a continuación se podrá observar en la Tabla 28 la distribución de los patch cord por áreas.

Área	Patch Cord par trenzado (3 mts.)	cajas toma datos doble	caja toma datos simple
Gerencia	8	2	0
Contabilidad	12	3	0
Cobranza Y archivos	16	4	0
Logistica	12	3	0
Ventas	20	5	1
Sistema	15	1	0
Total	83	18	1

Tabla 28: Distribución de patch cord

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.DISEÑO LOGICO DE LA RED

a. Elección del Software de la red

- **Para servidor:**

- ✓ **Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2008 R2:** La empresa cuenta con licencia. El sistema de archivos a utilizar es NTFS. Se utilizará este sistema operativo porque permite la creación de redes basadas al servidor, lo que aporta beneficios de implantación, administración, control de seguridad, configuración y administración de discos y particiones, gestión de información existente en la red; además permiten un gran porcentaje de fiabilidad de 99.999%.
- ✓ **Sistema Operativo Linux:** Se opta por utilizar el software Centos, el soporte para Centos lo realiza Redhat y puede ser vía web o por teléfono y se presenta una escala de atención de acuerdo a la gravedad del problema:
 - **Gravedad 1 (urgente):** Un problema que afecta gravemente a su uso del software en un entorno de producción (como la pérdida de los datos de producción o en las que los sistemas de producción no funcionan). La situación detiene sus operaciones comerciales y no existe

ninguna solución procesal. Tiempo de respuesta (1 hora o según lo acordado).

- **Gravedad 2 (alto):** Un problema en el que el software está funcionando, pero su uso en un entorno de producción se reduce severamente. La situación está causando un gran impacto a partes de sus operaciones comerciales y no existe una solución procesal. Tiempo de respuesta (4 horas o según lo acordado).
 - **Gravedad 3 (medio):** Un problema que involucra la pérdida parcial, no crítica del uso del software en un entorno de producción o entorno de desarrollo. Para los entornos de producción, hay un impacto de mediano a bajo en su negocio, pero su negocio sigue funcionando, incluso mediante el uso de una solución procesal. Para los entornos de desarrollo, donde la situación está provocando que su proyecto ya no continuar o migrar a la producción. Tiempo de respuesta (8 horas o según lo acordado)
 - **Gravedad 4 (bajo):** Una pregunta que el uso general, la notificación de un error de documentación, o recomendación para una mejora de futuros productos o modificación. Para los entornos de producción, no es de bajo o ningún impacto en su negocio o en el rendimiento y la funcionalidad de su sistema. Para los entornos de desarrollo, existe un impacto de mediano a bajo en su negocio, pero su negocio sigue funcionando, incluso mediante el uso de una solución procesal. Tiempo de respuesta (2 días hábiles o según lo acordado)
- ✓ **McAfee SaaS Endpoint Protection:** Antivirus que se propone en la implementación de la red para usos de seguridad de los equipos tanto servidores como usuarios finales, el cual presenta las siguientes ventajas:
- Protección esencial contra software malintencionado: Virus Troyanos, Spyware, Adware. Gracias a la tecnología detecta y detiene automáticamente software

malintencionado, anteriormente conocido como amenazas, en tiempo real antes de que se instale y ponga en peligro ordenadores y servidores.

- Siempre seguro: Las actualizaciones automáticas de seguridad se realizan de una forma tan rápida que no ralentizará el sistema.
- Protección de red incorporada: Una protección mediante un firewall de escritorio integrado evita que los piratas informáticos y los ladrones de identidad accedan a ordenadores y datos, y avisa inmediatamente a los usuarios de cualquier intento de intrusión. McAfee protege la red y sus sistemas controlando las conexiones a Internet de los ordenadores de los usuarios, y filtra el tráfico de red entrante y saliente que considera sospechoso.
- Navegar de forma segura por la Web: Con la tecnología integrada McAfee SiteAdvisor, en el navegador y en los resultados de búsquedas visualizará, mediante un código de colores, la valoración de los sitios web, lo que advertirá sobre sitios maliciosos mientras navega. El sistema de filtrado de Web avanzado supondrá otro nivel de control, gracias al cual podrá bloquear el acceso a un sitio web concreto o a categorías enteras de web que sean inadecuadas o peligrosas.
- Seguridad asequible con atención continua: Una única suscripción anual de bajo coste ofrece protección continua, actualizaciones de seguridad y cambios de versión de su sistema de seguridad y asistencia técnica permanente en línea y por teléfono.

• **Para los clientes:**

✓ **Sistema Operativo Microsoft Windows 7 Ultimate:** Se eligió Windows 7 ultimate, porque añade características de seguridad y protección de datos como BitLocker en discos duros externos e internos, Applocker, Direct Access, BranchCache, soporte a imágenes virtualizadas de discos duros (en formato VHD) y el paquete de opción multilenguaje hasta 35 idiomas.

✓ **Correo corporativo:**

Los clientes podrán acceder a sus cuentas las 24 horas del día y contarán con 30 Gb de espacio, donde podrán encontrar lo siguiente:

- La bandeja de entrada presenta nuevas pestañas personalizables, tienes todas las novedades de un vistazo, donde decides qué mensajes quieres leer y cuándo vas a leerlos.
- Los temas son infinitos. Además pueden seleccionar una imagen para utilizarla como tema personalizado o elegir un tema de una selección de fotos destacadas.
- Con los Hangouts en Gmail, puedes realizar una conversación en una videollamada de hasta 10 amigos. Después agrega aplicaciones y efectos para darle una sonrisa a tu cara.
- visualiza archivos sin salir de Gmail. Incluso puedes guardar archivos adjuntos directamente en Drive para organizarlos y compartirlos en un lugar único y seguro.

b. Sistemas operativos para los equipos

En la Tabla 29 se detallan los equipos por área, su función, estado y sistema operativo.

Equipo	Área	Función	Estado	Sistema operativo
PCCA01-PCCA08	ARCHIVOS Y COBRANZA	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
PCL01-PCL06	LOGISTICA	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
PCV01-PCV11	VENTAS	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
PCS01-PCS02	SISTEMA	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
PCC01-PCC06	CONTABILIDAD	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
PCG01-PCG04	GERENCIA	ESTACION DE TRABAJO	NUEVO	WINDOWS 7 Ultimate
SERVER01	SISTEMAS	SERVIDOR CD/DNS/DHCP/WINS	EXISTE	WINDOWS SERVER 2008 R2
SERVER02	SISTEMAS	SERVIDOR PROXY/FIREWALL	NUEVO	LINUX CENTOS 6.4
SERVER03	SISTEMAS	SERVIDOR APLICACIONES/MAQ VIRTUAL /BD	NUEVO	WINDOWS SERVER 2008 R2

Tabla 29: Sistemas operativos para los equipos

Fuente: Elaboración propia

c. Servidores a implementar

- **Servidor de controlador de dominio**

En vista que trabajaremos con un solo dominio aplicaremos el servicio de domino de active directory ADDS.

Optamos por esta función de acuerdo a las características que tiene la empresa y las sedes como por ejemplo:

- Un número de usuarios relativamente pequeño.
- Seguridad física insuficiente.
- Escasos conocimientos de las tecnologías de información (TI).

- **Servidor DNS**

En el servidor DNS trabajamos con zonas y no con dominios porque las zonas se tratan de divisiones de un dominio realizadas con el propósito de simplificar su administración de forma que podamos delegar la administración de partes del espacio del nombre (subdominios). Se aplicará las características siguientes:

- Tipo de zona: Principal, que es la zona con capacidad de lectura y escritura sobre la información
- Súper tipo de zona: Búsqueda directa, es la más utilizada es decir realiza una resolución de nombre DNS a IP.

- **Servidor DHCP**

El servicio que aplicará este servidor es de asignarles una dirección IP dinámica a los equipos. En la Tabla 30 siguiente se muestra de una manera detallada los ámbitos que serán creados en este servidor.

Ámbito	Dominio	Rango	Mascara	Dns
Vlan_Gerencia	grupoleoncito.com	172.16.0.130 -- 172.16.0.150	255.255.255.192	172.16.2.10/25
Vlan_Contabilidad	grupoleoncito.com	172.16.1.2 -- 172.16.1.22	255.255.255.192	172.16.2.10/25
Vlan_Archivo_Cobranzas	grupoleoncito.com	172.16.1.130 -- 172.16.1.150	255.255.255.192	172.16.2.10/25
Vlan_Sistema	grupoleoncito.com	172.16.2.2 -- 172.16.2.18	255.255.255.192	172.16.2.10/25
Vlan_Logistica	grupoleoncito.com	172.16.2.130 -- 172.16.2.150	255.255.255.192	172.16.2.10/25
Vlan_Ventas	grupoleoncito.com	172.16.3.2 -- 172.16.3.22	255.255.255.192	172.16.2.10/25
CHICLAYO	grupoleoncito.com	172.16.3.130 – 172.16.3.136	255.255.255.192	172.16.2.10/25
OPEN_PLAZA	grupoleoncito.com	172.16.4.2 – 172.16.4.7	255.255.255.192	172.16.2.10/25
LAMBAYEQUE	grupoleoncito.com	172.16.4.130 – 172.16.4.136	255.255.255.192	172.16.2.10/25
FERREÑAFE	grupoleoncito.com	172.16.5.2 – 172.16.5.7	255.255.255.192	172.16.2.10/25

Tabla 30: Servidor DHCP

Fuente: Elaboración propia

- **Servidor WINS**

Este servicio de nombres de Internet de Windows (WINS) asigna dinámicamente direcciones IP a nombres de equipo. Esto permite a los usuarios tener acceso a los recursos a través del nombre del equipo en lugar de a través de la dirección IP. Además permite que el equipo realice un seguimiento de los nombres y direcciones IP de los equipos de la red. En este caso se utilizará un servidor WINS principal pues habitualmente el cliente consultará al servidor siempre que quiera realizar algún cambio de nombre, renovación, registro de nombre etc., en la Tabla 31 se puede apreciar el detalle.

Ámbito	Wins	Puerta de enlace	Reservas
Vlan_Gerencia	172.16.2.10/25	172.16.0.129/25	172.16.0.130
Vlan_Contabilidad	172.16.2.10/25	172.16.1.1/25	172.16.1.2
Vlan_Archivo_Cobranzas	172.16.2.10/25	172.16.1.129/25	172.16.1.130
Vlan_Sistema	172.16.2.10/25	172.16.2.1/25	172.16.2.14
Vlan_Logistica	172.16.2.10/25	172.16.2.129/25	172.16.2.130
Vlan_Ventas	172.16.2.10/25	172.16.3.1/25	172.16.3.2
CHICLAYO	-	172.16.3.129/25	172.16.3.132
OPEN_PLAZA	-	172.16.4.1/25	172.16.4.3
LAMBAYEQUE	-	172.16.4.129/25	172.16.4.132
FERREÑAFE	-	172.16.5.1/25	172.16.5.3

Tabla 31: Servidor WINS

Fuente: Elaboración propia

- **Servidor de Base de Datos**

Se optó por un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) de tipo Código Propietario el cual se trabajara con SQL Server 2008,a continuación se detallará lo siguiente:

- Tipo: Código propietario
- Creador : Microsoft
- Tipo de licencia: Propietaria
- Versión: 2008
- Sistema: Windows
- Modelo: Relacional
- Lenguaje para consultas: T-SQL

SQL SERVER 2008 es el sistema de gestión de base de datos que se utilizará en este servidor lo cual permitirá que mediante sus lenguaje de consulta T-SQL nos permitirá controlar y administrar la información de la base de datos.

- **Servicio Proxy/Firewall**

Para la implementación de este servicio se utilizará PfSense que es un software basado en Linux el cual cuenta con soporte y que adicionalmente tiene complementos con el paquete Squid, Con respecto a la compatibilidad de Hardware, la empresa cumple con los requisitos establecidos en su portal web

<http://www.pfsense.org/hardware/index.html>, con relación a la compatibilidad con la conexión VPN el Pfsense cuenta con un recurso de conexión VPN que puede ser utilizado de acuerdo a la disponibilidad del usuario, pero en nuestro caso se obviara este servicio en Pfsense y solo configuraremos la conexión a la VPN brindada por Movistar.

- **Servidor de Máquinas Virtuales**

Hyperv

Para implementar el servidor de máquinas virtuales se utilizará una función con la que cuenta Microsoft Server 2008 R2, la cual nos va a permitir crear un entorno de equipos de servidor virtualizado que a su vez mejorará la eficacia de sus recursos de equipo al aprovechar de mejor manera sus recursos de hardware.

Esta administración se llevará a cabo mediante una consola administrativa incluida dentro de la misma, donde se optará por virtualizar los equipos según la necesidad de la empresa.

Hyper V, será el software encargado de realizar los entornos virtualizados, en nuestro caso con sistemas operativos de x64 bits, el cual utilizará los complementos del Hypervisor de Windows, el servicio de administración de máquinas virtuales, entre otros.

Adicionalmente a este software se buscó la alternativa de tener una relación con los usuarios y los permisos que se le otorgaran a las máquinas virtuales, para eso AZMAN.MSC donde dará permiso para los usuarios de dichas máquinas, sería una configuración independiente de AD (active directory).

Terminal Services

Se optó por trabajar con este servicio del Windows server 2008 R2 pues mediante él se crearan escritorios remotos para el tema administrativo pues serán dos escritorios virtuales del área de contabilidad lo cual generará la centralización de aquellas aplicaciones que generalmente se ejecutan en entorno usuario tales como Sistema ERP, sistema de ventas, Word, Excel, PDT, PLAME, de esta manera dicho entorno de usuario se convertirá en terminales de entrada y salida.

- **Servidor Web (Tercerizado)**

Para la implementación del servidor web se ha considerado tercerizar este servicio, en donde se alojará el portal web de la empresa, los motivos por el cual se decidió tercerizar es: ahorrar costos de mantenimiento de equipos, software y hardware. La empresa con la cual se va a trabajar es Avc Technology con el plan corporativo 3, todo el detalle se puede apreciar en el Anexo 9.

- **Servidor de Correo (Tercerizado)**

Se eligió trabajar con el correo corporativo que ofrece Gmail y con el plan Google Apps for Business, por las siguientes razones:

- ✓ Incluye docenas de funciones de seguridad diseñadas específicamente para que la información esté segura y controlada. El cliente es el propietario de la información y las herramientas de Google Apps le permiten controlarla, incluso con quién y cómo se comparte.
- ✓ El trabajo realizado se guarda automáticamente en la nube. Se tendrá acceso al correo electrónico, al calendario, a documentos y a sitios, y se podrá trabajar en forma segura, sin importar dónde esté ni el dispositivo que utilice.
- ✓ Permite compartir y modificar muchos tipos de archivos en tiempo real: documentos, hojas de cálculo, presentaciones y muchos más.

d. Protocolo de red

- **Protocolo de red TCP/IP**

Para la Empresa Leoncito SAC, se ha considerado lo siguiente:

- ✓ Dirección de Red IP Privada en formato decimal: 172.16.0.0
- ✓ Mascara de Red: 255.255.0.0

- **Requisitos de la red**

- ✓ La LAN principal y las sedes necesitarán aproximadamente 50 direcciones IP.
- ✓ Para los enlaces WAN el proveedor de servicios asignará las direcciones IP públicas.

- **Tabla general de asignación de subredes**

- ✓ Número de Subredes: 10
- ✓ Número de host válidos por Subred:126

Nº de Subred	Dirección De Subred	Primera Dirección De Host Utilizable	Ultima Dirección De Host Utilizable	Dirección Broadcast	Lugar
1	172.16.0.128/25	172.16.0.129	172.16.0.254	172.16.0.255	PRINCIPAL_GERENCIA
2	172.16.1.0/25	172.16.1.1	172.16.1.126	172.16.1.127	PRINCIPAL_COBRANZA Y ARCHIVO
3	172.16.1.128/25	172.16.1.129	172.16.1.254	172.16.1.255	PRINCIPAL_LOGISTICA
4	172.16.2.0/25	172.16.2.1	172.16.2.126	172.16.2.127	PRINCIPAL_CONTABILIDAD
5	172.16.2.128/25	172.16.2.129	172.16.2.254	172.16.2.255	PRINCIPAL_VENTA
6	172.16.3.0/25	172.16.3.1	172.16.3.126	172.16.3.127	PRINCIPAL_SISTEMAS
7	172.16.3.128/25	172.16.3.129	172.16.3.254	172.16.3.255	CHICLAYO
8	172.16.4.0/25	172.16.4.1	172.16.4.126	172.16.4.127	OPEN PLAZA
9	172.16.4.128/25	172.16.4.129	172.16.4.254	172.16.4.255	LAMBAYEQUE
10	172.16.5.0/25	172.16.5.1	172.16.5.126	172.16.5.127	FERREÑAFE

Tabla 32: Asignación de subredes

Fuente: Elaboración propia

e. Configuración de VLAN

- Principal – la Victoria

Área	VLAN	Nombre de VLAN	Cantidad de host
Gerencia	10	Vlan_Gerencia	4
Contabilidad	20	Vlan_Contabilidad	8
Archivo_Cobranzas	30	Vlan_Archivo_Cobranzas	6
Sistema	40	Vlan_Sistema	7
Logistica	50	Vlan_Logistica	6
Ventas	60	Vlan_Ventas	11

Tabla 33: Configuración de VLAN y host

Fuente: Elaboración propia

Área	Vlan	Nombre de Vlan	Dirección de Redes	Rango de Direcciones
Gerencia	10	Vlan_Gerencia	172.16.0.128/25	172.16.0.130 -- 172.16.0.150
Contabilidad	20	Vlan_Contabilidad	172.16.1.0/25	172.16.1.2 -- 172.16.1.22
Archivo_Cobranzas	30	Vlan_Archivo_Cobranzas	172.16.1.128/25	172.16.1.130 -- 172.16.1.150
Sistema	40	Vlan_Sistema	172.16.2.0/25	172.16.2.2 -- 172.16.2.18
Logistica	50	Vlan_Logistica	172.16.2.128/25	172.16.2.130 -- 172.16.2.150
Ventas	60	Vlan_Ventas	172.16.3.0/25	172.16.3.2 -- 172.16.3.22

Tabla 34: Configuración de VLAN e IP

Fuente: Elaboración propia

- **Sede Chiclayo**

- ✓ Número total de subredes : 1
- ✓ Número de host valido por subred: 126
- ✓ Gateway:172.16.3.129
- ✓ Máscara:255.255.255.192

Nº de subred	Dirección de subred	Primera dirección de host utilizable	Última dirección de host utilizable	Dirección broadcast
7	172.16.3.128/25	172.16.3.129	172.16.3.254	172.16.3.255

Tabla 35: Asignación de subredes - sede Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

- **Sede Open Plaza**

- ✓ Número total de subredes : 1
- ✓ Número de host valido por subred: 126
- ✓ Gateway:172.16.4.1
- ✓ Máscara:255.255.255.192

Nº de subred	Dirección Subred	Primera dirección de host utilizable	Última Dirección De Host Utilizable	Dirección Broadcast
8	172.16.4.0/25	172.16.4.1	172.16.4.126	172.16.4.127

Tabla 36: Asignación de subredes - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

- **Sede Lambayeque**

- ✓ Número total de subredes : 1
- ✓ Número de host valido por subred: 126

- ✓ Gateway:172.16.4.129
- ✓ Máscara:255.255.255.192

Nº de subred	Dirección de subred	Primera dirección de host utilizable	Última dirección de host utilizable	Dirección broadcast
9	172.16.4.128/25	172.16.4.129	172.16.4.254	172.16.4.255

Tabla 37: Asignación de subredes - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

• **Sede Ferreñafe**

- ✓ Número total de subredes : 1
- ✓ Número de host valido por subred: 126
- ✓ Gateway:172.16.5.1
- ✓ Máscara:255.255.255.192

Nº De Subred	Dirección de subred	Primera dirección de host utilizable	Última dirección de host utilizable	Dirección broadcast
10	172.16.5.0/25	172.16.5.1	172.16.5.126	172.16.5.127

Tabla 38: Asignación de subredes - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

f. **Asignación de Ip a equipo**

En la Tabla 39 Se muestra la distribución de IP en el mapa lógico.

	IP Disponibles	IP utilizados	IP libres
PROXY/FIREWALL	172.16.2.1--172.16.2.4	172.16.2.1, 172.16.2.2	172.16.2.3, 172.16.2.4
LOCAL SEDE PRINCIPAL			
R_VPN_PRINCIPAL	172.16.2.5--172.16.2.8	172.16.2.5	172.16.2.7--172.16.2.8
TELDAT C1		172.16.2.6	
SERVERS	172.16.2.9 -- 172.16.2.13	172.16.2.9, 172.16.2.10	172.16.2.11--172.16.2.13
VLAN_GERENCIA	172.16.0.129 -- 172.16.0.150	172.16.0.129	172.16.0.130 -- 172.16.0.150
VLAN_CONTABILIDAD	172.16.1.1 -- 172.16.1.22	172.16.1.1	172.16.1.2 -- 172.16.1.22
VLAN_ARCHIVO_COBRANZA	172.16.1.129 -- 172.16.1.150	172.16.1.129	172.16.1.130 -- 172.16.1.150
VLAN_SISTEMA	172.16.2.1 -- 172.16.2.22	172.16.2.1--172.16.2.13	172.16.2.14-- 172.16.2.18
VLAN_LOGISTICA	172.16.2.129 -- 172.16.2.150	172.16.2.129	172.16.2.130 -- 172.16.2.150
VLAN_VENTAS	172.16.3.1 -- 172.16.3.22	172.16.3.1	172.16.3.2 -- 172.16.3.22
GERENCIA	172.16.0.130 -- 172.16.0.150	172.16.0.130 -- 172.16.0.133	172.16.0.134 -- 172.16.0.150

CONTABILIDAD	172.16.1.2 -- 172.16.1.22	172.16.1.2 -- 172.16.1.9	172.16.1.10 -- 172.16.1.22
ARCHIVO_COBRANZA	172.16.1.130 -- 172.16.1.150	172.16.1.130 -- 172.16.1.135	172.16.1.135 -- 172.16.1.150
SISTEMA	172.16.2.14-- 172.16.2.18	172.16.2.14-- 172.16.2.15	172.16.2.16-- 172.16.2.18
LOGISTICA	172.16.2.130 -- 172.16.2.150	172.16.2.130 -- 172.16.2.135	172.16.2.136 -- 172.16.2.150
VENTAS	172.16.3.2 -- 172.16.3.22	172.16.3.2 -- 172.16.3.12	172.16.3.13 -- 172.16.3.22
LOCAL CHICLAYO			
R_VPN_CHICLAYO	172.16.3.129 -- 172.16.3.131	172.16.3.129	172.16.3.130 -- 172.16.3.131
CHICLAYO_VENTAS	172.16.3.132 -- 172.16.3.136	172.16.3.132, 172.16.3.133	172.16.3.133 -- 172.16.3.136
LOCAL OPEN PLAZA			
R_VPN_OPENPLAZA	172.16.4.1 -- 172.16.4.3	172.16.4.1	172.16.4.2 -- 172.16.4.3
OPENPLAZA_VENTAS	172.16.4.3 -- 172.16.4.7	172.16.4.3, 172.16.4.4	172.16.4.5 -- 172.16.4.7
LOCAL LAMBAYEQUE			
R_VPN_LAMBAYEQUE	172.16.4.129 -- 172.16.4.131	172.16.4.129	172.16.4.130 -- 172.16.4.131
LAMBAYEQUE_VENTAS	172.16.4.132 -- 172.16.4.136	172.16.4.132 -- 172.16.4.134	172.16.4.135, 172.16.4.136
LOCAL FERREÑAFE			
R_VPN_FERREÑAFE	172.16.5.1 -- 172.16.5.3	172.16.5.1	172.16.5.2 -- 172.16.5.3
FERREÑAFE_VENTAS	172.16.5.3 -- 172.16.5.7	172.16.5.3 , 172.16.5.4	172.16.5.5 -- 172.16.5.7

Tabla 39: Asignación de IP a equipos

Fuente: Elaboración propia

g. Configuración de equipos

En la Tabla 40 se detalla la configuración de cada uno de los equipos de red que serán implementados en el diseño lógico.

Nombre equipo	IP asignado	Máscara	Ip servidor DNS/WINS	Puerta de enlace	Recurso compartido
SERVERS					
SERRVIDOR PROXY/FIREWALL	172.16.2.1			172.16.2.2	
SERRVIDOR PROXY/FIREWALL	172.16.2.2	255.255.255.192	172.16.2.3	172.16.2.5	-
SERVIDOR DNS/DCHP/WINS	172.16.2.9	255.255.255.192	-	172.16.2.1	-
SERVIDOR MAQ. VIRTUALES/BD	172.16.2.10	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.1	-
ROUTER					
R_VPN_PRINCIPAL	172.16.2.5	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
R_VPN_CHICLAYO	172.16.3.129	255.255.255.192	172.16.2.9		
R_VPN_OPEN_PLAZA	172.16.4.1	255.255.255.192	172.16.2.9		
R_VPN_LAMBAYEQUE	172.16.4.129	255.255.255.192	172.16.2.9		
R_VPN_FERREÑAFE	172.16.5.1	255.255.255.192	172.16.2.9		
SWITCH/VLAN					

VLAN_GERENCIA	172.16.0.129	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
VLAN_CONTABILIDAD	172.16.1.1	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
VLAN_SISTEMAS	172.16.2.1	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
VLAN_COB_ARCHIVO	172.16.1.129	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
VLAN_LOGISTICA	172.16.2.129	255.255.255.192	172.16.2.9	-	-
VLAN_VENTAS	172.16.3.1	255.255.255.192	172.16.2.3	-	
EQUIPOS					
PC01GERENCIA	172.16.0.130	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.0.129	Impresora de Red
PC02GERENCIA	172.16.0.131	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.0.129	-
PC03GERENCIA	172.16.0.132	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.0.129	-
PC04GERENCIA	172.16.0.133	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.0.129	-
PC01CONTABILIDAD	172.16.1.2	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	Impresora de Red
PC02CONTABILIDAD	172.16.1.3	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC03CONTABILIDAD	172.16.1.4	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC04CONTABILIDAD	172.16.1.5	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC05CONTABILIDAD	172.16.1.6	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC06CONTABILIDAD	172.16.1.7	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC07CONTABILIDAD	172.16.1.8	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC08CONTABILIDAD	172.16.1.9	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.1	-
PC01SISTEMAS	172.16.2.14	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.1	Impresora de Red
PC02SISTEMAS	172.16.2.15	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.1	-
PC01COB_ARCHIVO	172.16.1.130	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	Impresora de Red
PC02COB_ARCHIVO	172.16.1.131	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	-
PC03COB_ARCHIVO	172.16.1.132	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	-
PC04COB_ARCHIVO	172.16.1.133	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	-
PC05COB_ARCHIVO	172.16.1.134	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	-
PC06COB_ARCHIVO	172.16.1.135	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.1.129	-
PC01LOGISTICA	172.16.2.130	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	Impresora de Red
PC02LOGISTICA	172.16.2.131	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	-
PC03LOGISTICA	172.16.2.132	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	-
PC04LOGISTICA	172.16.2.133	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	-
PC05LOGISTICA	172.16.2.134	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	-
PC06LOGISTICA	172.16.2.135	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.2.129	-
PC01VENTAS	172.16.3.2	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	Impresora de Red
PC02VENTAS	172.16.3.3	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC03VENTAS	172.16.3.4	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC04VENTAS	172.16.3.5	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC05VENTAS	172.16.3.6	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-

PC06VENTAS	172.16.3.7	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC07VENTAS	172.16.3.8	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC08VENTAS	172.16.3.9	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC09VENTAS	172.16.3.10	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC10VENTAS	172.16.3.11	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.1	-
PC11VENTAS	172.16.3.12	255.255.255.192	172.16.3.132	172.16.3.1	-
PC01VENTAS_CHICLAYO	172.16.3.132	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.129	Impresora de Red
PC02VENTAS_CHICLAYO	172.16.3.133	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.3.129	-
PC01VENTAS_OPEN_PLAZA	172.16.4.3	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.4.1	Impresora de Red
PC02VENTAS_OPEN_PLAZA	172.16.4.4	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.4.1	-
PC01VENTAS_LAMBAYEQUE	172.16.4.132	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.4.129	Impresora de Red
PC02VENTAS_LAMBAYEQUE	172.16.4.133	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.4.129	-
PC03VENTAS_LAMBAYEQUE	172.16.4.134	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.4.129	-
PC01VENTAS_FERREÑAFE	172.16.5.3	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.5.1	Impresora de Red
PC02VENTAS_FERREÑAFE	172.16.5.4	255.255.255.192	172.16.2.9	172.16.5.1	-

Tabla 40: Configuración de equipos

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO LOGICO

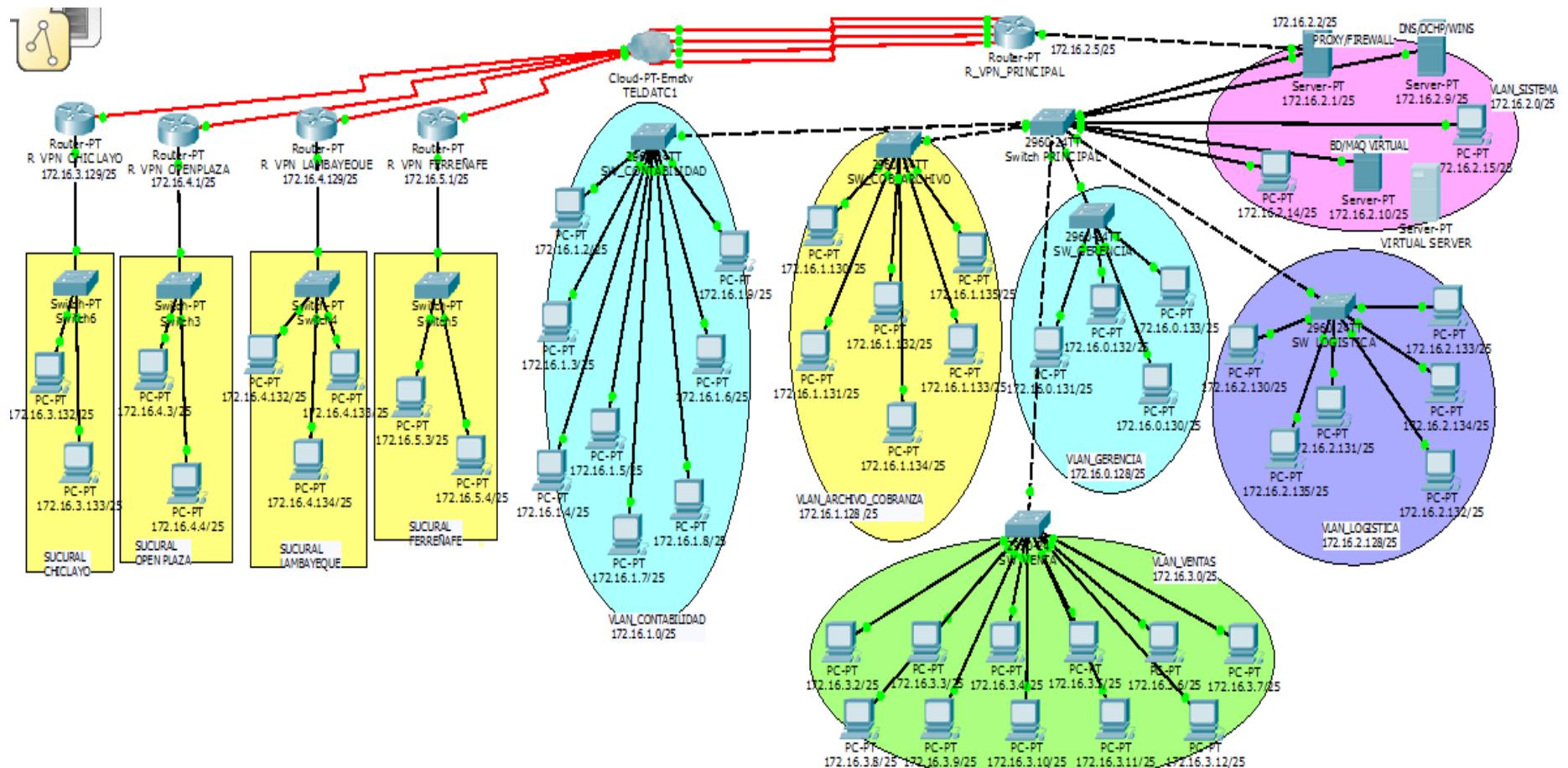


Figura 34: Diseño lógico propuesto

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.ESQUEMA DE LA RED

- **Determinación del esquema de la red.**
 - ✓ Modelo de Red: Basado en Dominios.
 - ✓ Nombre del Dominio: grupoleoncito.com.
 - ✓ Nuestro dominio privado será igual al dominio público actualmente existente.



Figura 35: Esquema de la red

Fuente: Elaboración propia

- **Características del domino público (según Whois)**

- ✓ Nombre de dominio: GRUPOLEONCITO.COM.
- ✓ Registro de Dominios ID: 1535352036_DOMAIN_COM-VRSN servidor de registro WHOIS: whois.tucows.com.
- ✓ URL secretario: http://tucowsdomains.com.
- ✓ Fecha actualización: 12/02/2013 18:50:47.
- ✓ Fecha de creación: 2008 - 12-30 03:18:29.
- ✓ Registro fecha de vencimiento de registro: 12/30/2014 03:18:29.
- ✓ Registrador teléfono Abuso Contacto: 1,4165350123.
- ✓ Distribuidor: Terra Networks SA Per.
- ✓ Distribuidor: **blank**@terra.com.pe.
- ✓ Distribuidor: +51.14111260.
- ✓ Estado Domain: ok.
- ✓ Nombre titular: MOVISTAR SAA, TELEFONICA DEL PERÚ.
- ✓ Organización registrante: TELEFONICA DEL PERÚ SAA.
- ✓ Registrante calle: AV. BENAVIDES 661 – MIRAFLORES.
- ✓ Registrante ciudad: LIMA.

- ✓ Registrante estado / Provincia: LIMA.
- ✓ Registrante código Postal: 51.
- ✓ País de matrícula: PE.
- ✓ Registro ID de Admin: Admin Name: MOVISTAR SAA, TELEFONICA DEL PERÚ.
- ✓ Organización Admin: TELEFONICA DEL PERÚ SAA.
- ✓ Calle Admin: AV. BENAVIDES 661 – MIRAFLORES.
- ✓ Admin Ciudad: LIMA.
- ✓ Estado Admin / Provincia: LIMA.
- ✓ Administración Código Postal: 51.
- ✓ País de administración: PE.
- ✓ Nombre del servidor: HUASCARAN.TDP.NET.PE.
- ✓ Nombre del servidor: HUANDOY.TDP.NET.PE.

- **Diseñar y planificar la estructura de UO.**

Para las unidades organizativas hemos tomado el criterio de ciertas combinaciones.

- **Cada sede:** contará con una unidad organizativa
- Criterio de nombre:** Las siglas de unidad organizativa (UO) seguida de la sede. Ejemplos: U Chiclayo, Ferreñafe, etc.

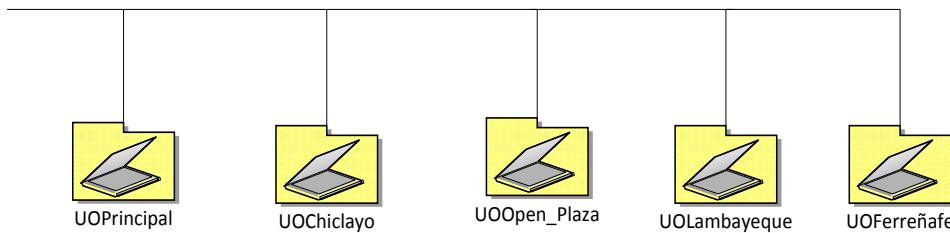


Figura 36: Unidades organizativas

Fuente: Elaboración propia

- **La unidad organizativa de cada sede:** está dividida a su vez en las diferentes áreas de la empresa, según sea la sede:

✓ **Para sede principal:**

Criterio de nombre: Las siglas de unidad organizativa (UO) seguida de la primera letra de la sede (PRINCIPAL=P), seguido de un subguion (“_”) para separar las siglas y que no haya confusión, después seguido del área de la empresa (Gerencia, Contabilidad, Sistemas, Logística, Cob_Archivo, Ventas). Ejemplos: UOP_Gerencia, UOP_Contabilidad, etc.

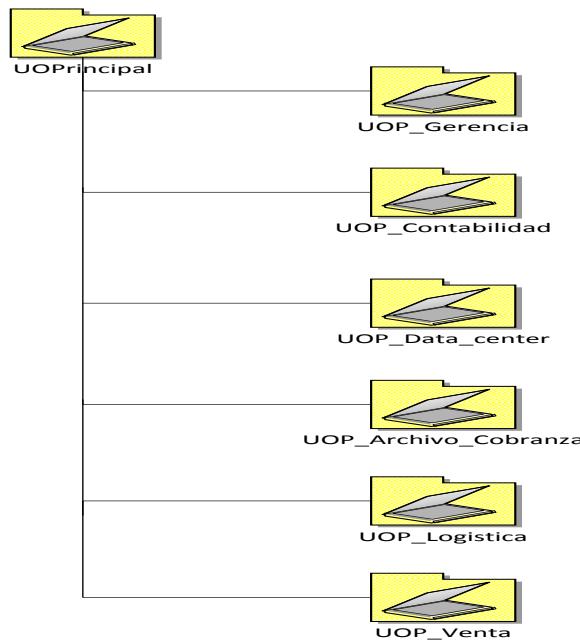


Figura 37: Unidades organizativas - sede principal la Victoria

Fuente: Elaboración propia

✓ **Para sede Chiclayo:**

Criterio de nombre: Las siglas de Unidad Organizativa (UO) seguida de la primera letra de la sede (CHICLAYO=C), seguido de un subguion (“_”) para separar las siglas y que no haya confusión, después seguido del área de la empresa, en esta sede solo se cuenta con el área de ventas. Ejemplo: UOC_Venta

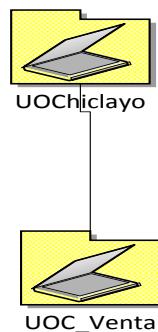


Figura 38: Unidades organizativas - sede Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

✓ **Para sede open plaza:**

Criterio de nombre: Las siglas de unidad organizativa (UO) seguida de las primeras letras de la sede (OPEN PLAZA=OP), seguido de un subguion (“_”) para separar las siglas y que no haya confusión, después seguido del área de la empresa, en esta sede solo se cuenta con el área de ventas. Ejemplo: UOOP_Venta.

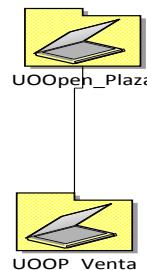


Figura 39: Unidades organizativas - sede Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

✓ **Para sede Lambayeque:**

Criterio de nombre: Las siglas de Unidad Organizativa (UO) seguida de la primera letra de la sede (LAMBAYEQUE=L), seguido de un subguion (“_”) para separar las siglas y que no haya confusión, después seguido del área de la empresa, en esta sede solo se cuenta con el área de ventas. Ejemplo: UOL_Venta

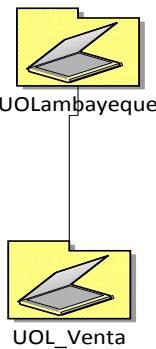


Figura 40: Unidades organizativas - sede Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

✓ **Para sede Ferreñafe:**

Criterio de nombre: Las siglas de Unidad Organizativa (UO) seguida de la primera letra de la sede (FERREÑAFE=F), seguido de un subguion (“_”) para separar las siglas y que no haya confusión, después seguido del área de la empresa, en esta sede solo se cuenta con el área de ventas. Ejemplo: UOF_Venta

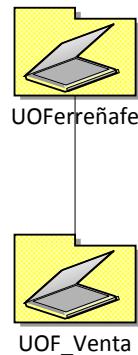


Figura 41: Unidades organizativas - sede Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

- **Cada unidad organizativa de cada área está dividida:** en recursos compartidos, equipos, usuarios y grupos, esto sucede en todas las sedes. A excepción del área de sistemas que se le agrega servidores como se muestra a continuación.

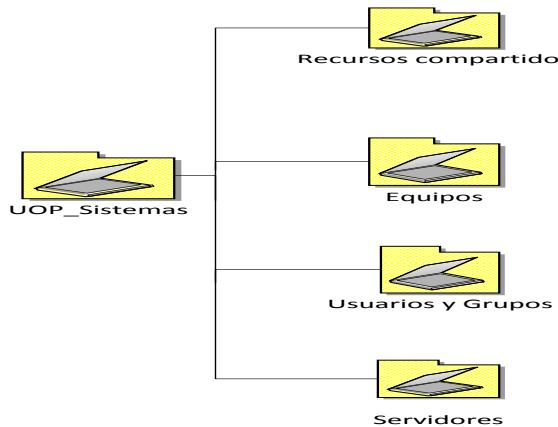


Figura 42: Unidades organizativas por área

Fuente: Elaboración propia

- **En los recursos compartidos:** está dividido a su vez en carpetas e impresoras a compartir.
 - ✓ **En la carpeta:** Se tiene como criterio el nombre de la carpeta según el área.
 - ✓ **En la Impresora:** se tiene como criterio “imp”, seguido de “_”, seguido de la primera letra de la sede (Principal= P, Chiclayo= C, OpenPlaza= OP, Lambayeque=L, Ferreñafe=F), seguido de “_”, seguido del área de la empresa. Por ejemplo una impresora de gerencia de Principal sería: Imp_P_Gerencia

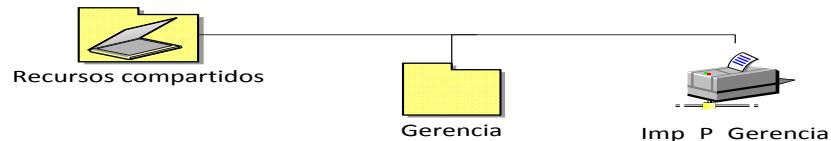


Figura 43: Unidades organizativas recursos compartidos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **En equipos:** se muestra el número de equipos por área.

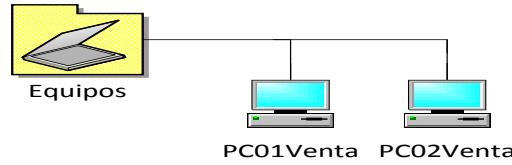


Figura 44: Unidades organizativas equipos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **En usuarios y grupos:** Aquí se mostraran los usuarios, grupos y DL que existen en cada área.

- **Criterio de nombre para usuarios:**

Para el nombre de Usuario (Rubén Barrantes Becerra) el criterio es la primera letra de su primer Nombre (Rubén =r) seguido de su apellido paterno completo y finalmente de la primera letra de su apellido materno (Becerra=b). Finalmente el nombre de usuario por su nombre completo para Rubén Barrantes Becerra sería rbarrantesb. A continuación en la Tabla 41 se detallan todos los usuarios de las diferentes sedes.

Sede	Unidad organizativa	Nombre completo	Usuario
UOPRINCIPAL	UOP_Gerencia	Rubén Barrantes Becerra	rbarrantesb
		Leónidas Barrantes Becerra	lbarrantesb
		Grimaldina Olivera clavo	goliverac
		José Reyes Clavijo	jreyesc
	UOP_Cob_Archivo	Karla Ortiz Laines	kortizl
		Ruby Linares Rojas	rlinaresr
		Rosa Carrillo Velez	rcarrillov
		Juan Zapata toro	jzapatat
		Ronald Rojas Diaz	rrojasd
		Julio Oyola Gómez	joyolag
	UOP_Logistica	Violeta Olano Sánchez	volanos
		Darwin Espejo Velez	despejov
		Martín Aldana Juarez	maldanaj
		Victor Serrano Manayay	vserranom
		Roberto Human Bautista	rhuamanb
		Martín Prieto Aguilar	mprietaoa
	UOP_Contabilidad	Jhordan Bravo Suarez	jbravos
		Jessica Bravo Rojas	jbravor
		Mirtha Gonzales LLontop	mgonzalesl
		Jaqueline Neciosup Olivera	jneciosupo
		José Piscoya Rodriguez	jpiscoyer
		Sandra Vidaurre Vera	svidaurrev
		Lourdes Suarez Rodas	lsuarezr
		Julio Mendoza Lopez	Jmendozaal
	UOP_Venta	Karina Chávez Merel	kchavezm
		Luis Oblitas Castro	loblitasc
		Jacson Abanto Reyes	jabantor

		Andy Martinez Morales	amartinezm
		Mayra Delgado Ochoa	mdelgadoo
		Jorge Seclen Mora	jseclenm
		Teresa Mendoza Paiva	tmendozap
		Rafael Mejia corrales	rmejiac
		Carlos Cabrera Servera	ccabreras
		Rosario Ramírez Cabrejos	rramirezc
		Raúl Manayay Vega	rmanayayv
UOCHICLAY O	UOC_Venta	Gregorio León Tenorio	gleont
		Carlos Alarcon Cuzman	calarconc
UOOPEN_P LAZA	UOOP_Venta	María Corrales Cabrera	mcorralesc
		Teresa Paiva Delgado	tpaivad
UOLAMBAY EQUE	UOL_Venta	Ronald Parra Linares	rparral
		Mayra Guerrero Contreras	mguerreroc
		Mery Cubas Perales	mcubasp
UOFERREN AFE	UOF_Venta	Daniela Morales Salazar	dmoraleess
		Miguel Lopez Arce	mlopeza
		Manuel Chicoma Prada	mchicomap
		Ana Mesones Cabrejos	amesonesc

Tabla 41: Usuarios de la red

Fuente: Elaboración propia

- **Criterio de nombre para grupos:**

El criterio es la Letra G, seguido de la sede (PRINCIPAL=P, CHICLAYO=C, OPEN PLAZA=OP, LAMBAYEQUE=L, FERREÑAFE=F) seguido del área de la empresa (gerencia, logística, almacén, etc.). Ejemplo: El grupo de Logística de Chiclayo sería: GPLogística. A continuación se detallan en la Tabla 42 los grupos de las diferentes sedes.

Grupo	Tipo	Ámbito	Usuario
GPGerencia	Seguridad	Global	Rbarrantesb
			Lbarrantesb
			Goliverac
			Jreyesc
GPCob_Archivo	Seguridad	Global	Kortizl
			Rlinaresr
			Rcarrillov
			Jzapatat
			Rrojasd
			Joyolag
GPLogistica	Seguridad	Global	Volanos
			Despejov
			Maldanaj
			Vserranol
			Rhuamanb
			Mprietao
GPContabilidad	Seguridad	Global	Jbravos
			Jbravor
			Mgonzalesl
			Jneciosupo
			Jpiscoyar

			Svidaurrev
			Lsuarezr
			Jmendozal
GPKVenta	Seguridad	Global	Kchavezm
			Loblitas
			Jabantor
			Amartinezm
			Mdelgadoo
			Jseclenm
			Tmendozap
			Rmejiac
			Ccabreras
			Rramirezc
			Rmanayayv
			Gleont
GPSistemas	Seguridad	Global	Calarconc
			Mcorralesc
GCVenta	Seguridad	Global	Tpaivad
			Rparral
GOPVenta	Seguridad	Global	Mguerrero
			Mcubasp
GLVenta	Seguridad	Global	Dmoraless
			Mlopeza
			Mchicomap
GFVenta	Seguridad	Global	Amesonesc

Tabla 42: Grupos del dominio

Fuente: Elaboración propia

- **Criterio de nombre para DL:**

El criterio es la Letra DL seguido de la sede (PRINCIPAL=P, CHICLAYO=C, OPEN PLAZA=OP, LAMBAYEQUE=L, FERREÑAFE=F), seguido del recurso compartido (impresora=imp, información=info), seguido de “_”, seguido del área (gerencia, logística, almacén, etc.). En la siguiente Tabla 43 se aprecia el anidamiento de grupos.

Ejemplo: DLPimp_Gerencia, DLinfo_Gerencia

Grupo DL	Grupo Global
DLPinfo_Gerencia	GPGerencia
DLPimp_Gerencia	
DLPinfo_Cob_Archivo	GPCob_Archivo
DLPimp_Cob_Archivo	
DLPinfo_Logistica	GPLogistica
DLPimp_Logistica	
DLPinfo_Contabilidad	GPContabilidad
DLPimp_Contabilidad	
DLPinfo_Venta	GPVenta
DLPimp_Venta	
DLPinfo_Sistemas	GPSistemas
DLPimp_Sistemas	
DLCinfo_venta	GCVenta
DLCimp_Venta	
DLOPinfo_venta	GOPVenta
DLOPimp_Venta	
DLLinfo_venta	GLVenta
DLLimp_Venta	
DLFinfo_venta	GFVenta
DLFimp_Venta	

Tabla 43: Anidamientos de grupos

Fuente: Elaboración propia

- Recursos compartidos

Recursos compartidos	Grupo DL	Permisos
Gerencia	DLPinfo_Gerencia	Lectura y escritura
Imp_P_Gerencia	DLPimp_Gerencia	Imprimir
Cob_Archivo	DLPinfo_Cob_Archivo	Lectura y escritura
Imp_P_Cob_Archivo	DLPimp_Cob_Archivo	Imprimir
Logistica	DLPinfo_Logistica	Lectura y escritura
Imp_P_Logistica	DLPimp_Logistica	Imprimir
Contabilidad	DLPinfo_Contabilidad	Lectura y escritura
Imp_P_Contabilidad	DLPimp_Contabilidad	Imprimir
Venta	DLPinfo_Venta	Lectura y escritura
Imp_P_venta	DLPimp_Venta	Imprimir
Sistemas	DLPinfo_Sistemas	Lectura y escritura
Imp_P_Sistemas	DLPimp_Sistemas	Imprimir
C_Venta	DLCinfo_venta	Lectura y escritura
Imp_C_Venta	DLCimp_Venta	Imprimir
OP_Venta	DLOPinfo_venta	Lectura y escritura
Imp_OP_Venta	DLOPimp_Venta	Imprimir
L_Venta	DLLinfo_venta	Lectura y escritura
Imp_L_Venta	DLLimp_Venta	Imprimir
F_Venta	DLFinfo_venta	Lectura y escritura
Imp_F_Venta	DLFimp_Venta	Imprimir

Tabla 44: Recursos compartidos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Para los Servidores:** Se ha distribuido de la siguiente manera.

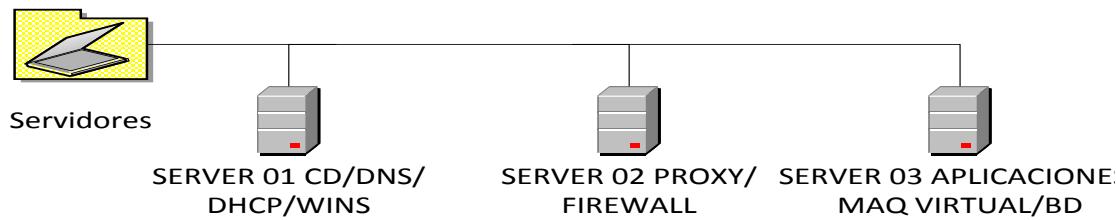


Figura 45: Unidades organizativas de servidores

Fuente: Elaboración propia

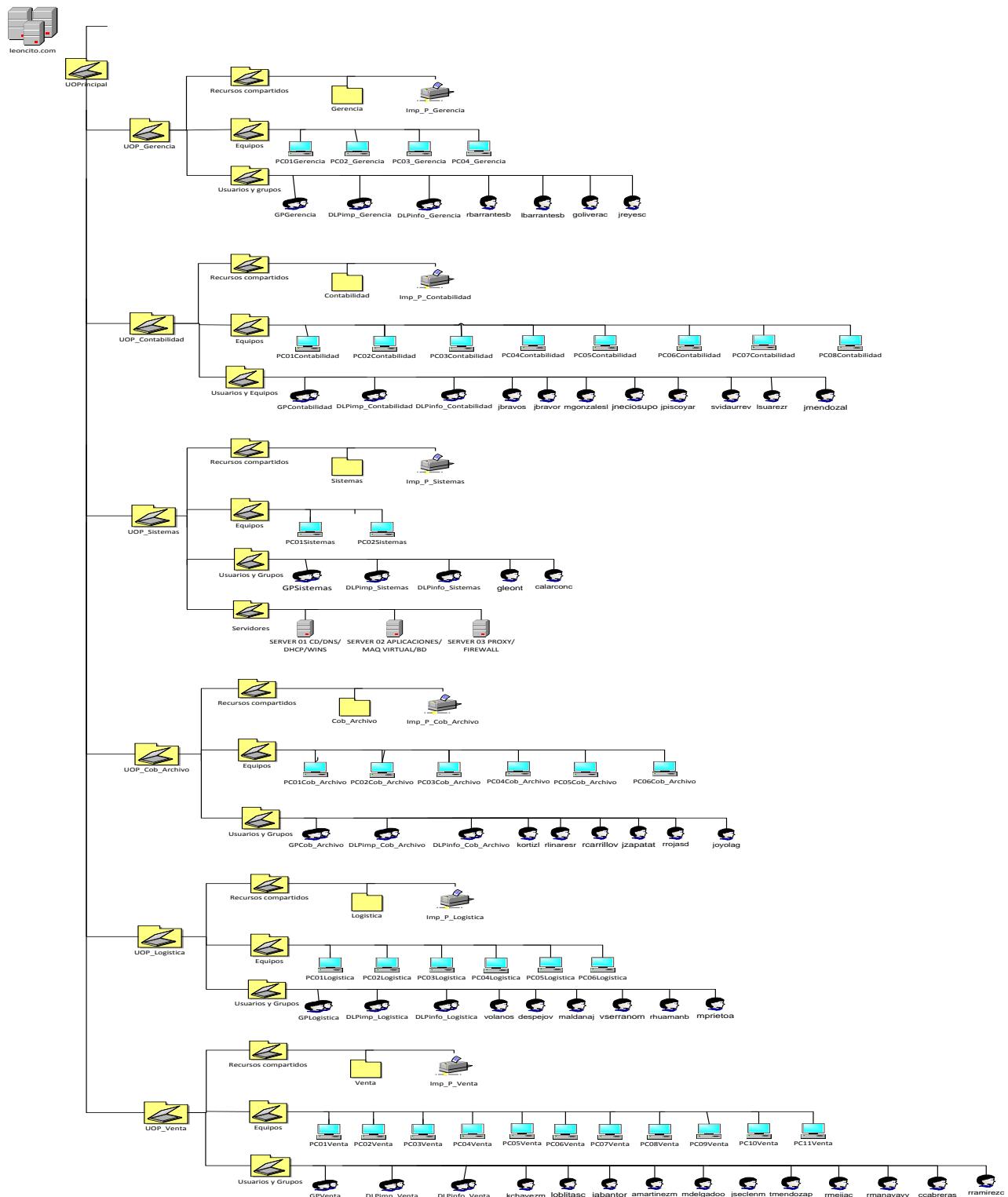


Figura 46: Mapa completo de unidades organizativas

Fuente: Elaboración propia

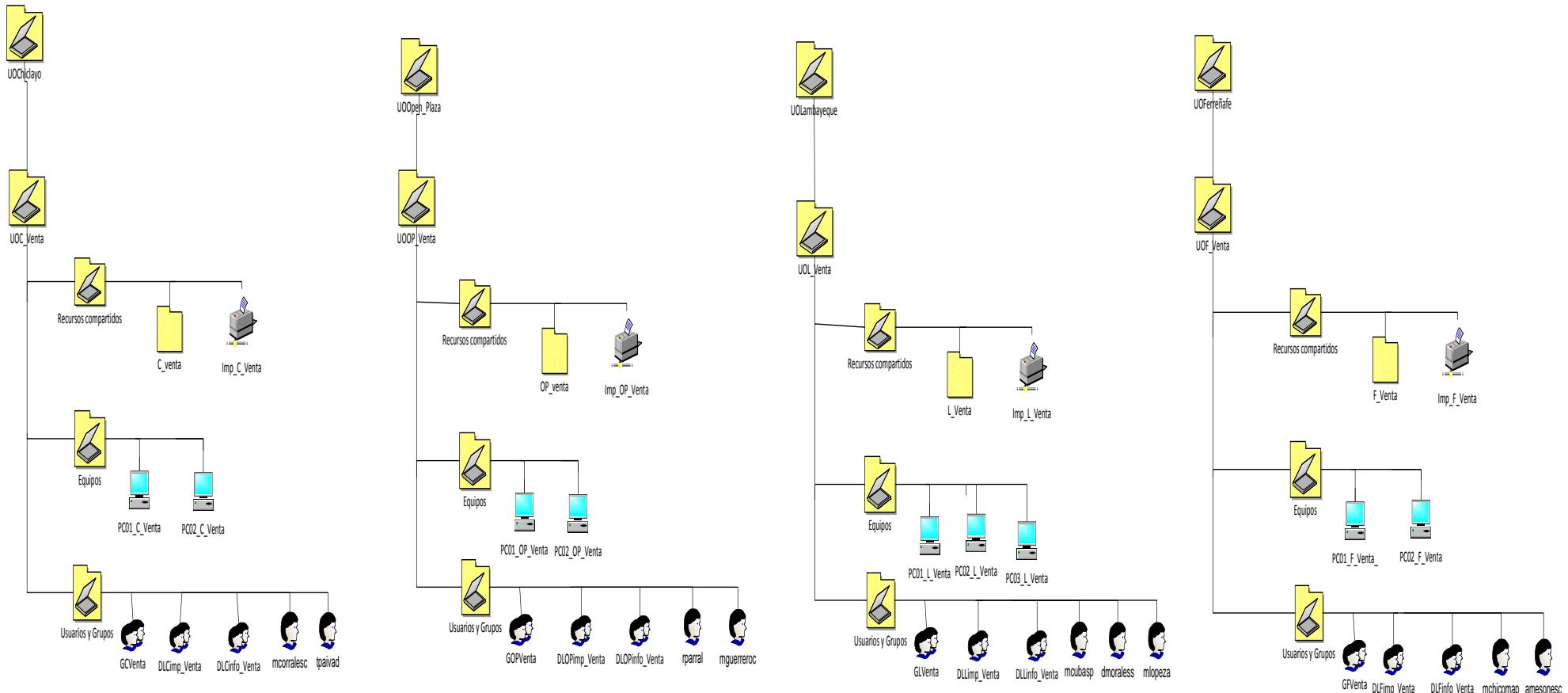


Figura 47: Mapa completo de unidades organizativas

Fuente: Elaboración propia

- **Estrategias de anidamiento de grupos AGDLP:**

En ésta estrategia emplazamos cuentas de usuario(A) en grupos globales (G), y a éstos en grupos de dominio local (DL) a los que damos permisos (P). Esta estrategia quizás ofrece mayor flexibilidad para el crecimiento de la red y reduzca el número de veces en que necesitamos configurar permisos.

Podemos utilizarla en un bosque consistente en uno o más dominios y al que añadiremos otros en el futuro.

Cuenta con las ventajas de que los dominios son flexibles y los propietarios de los recursos requieren menor acceso a Active Directory para asegurar la flexibilidad de sus recursos.

- **Implementación de la seguridad lógica de la Red**

- **Políticas de seguridad:** La política de seguridad se aplicará al DNS Controlador de dominio, es decir se aplicará en todas las máquinas del dominio y para los servidores. Para tener el mayor control se propone establecer en nuestro proyecto lo siguiente:

- **GPOS a nivel de dominio**

- ✓ Forzar el historial de contraseñas.
- ✓ Vigencia máxima de la contraseña.
- ✓ Vigencia mínima de la contraseña.
- ✓ Longitud mínima de la contraseña.
- ✓ Las contraseñas deben cumplir el requisito de complejidad.
- ✓ Duración del bloqueo de cuenta.
- ✓ Umbral de bloqueos de la cuenta.
- ✓ Restablecer la cuenta de bloqueos.
- ✓ No permitir actualizaciones automáticas.
- ✓ No cambiar la hora del sistema.
- ✓ No cambiar la fecha del sistema.
- ✓ No cambiar papel tapiz.
- ✓ No instalar nuevos programas.
- ✓ Restringir el Proxy.
- ✓ Acceder a archivos compartidos.
- ✓ Utilizar impresoras compartidas.

- **GPOS a nivel de UOP_Gerencia, UOP_Sistemas**
 - ✓ Se activara “Bloquear la herencia de directivas”.
 - ✓ Tomar posesión de archivos.
- **GPOS a nivel de terminal services para grupo de sistemas**
 - ✓ No permitir que se guarden las contraseñas.
 - ✓ Configurar la autenticación de servidor para el cliente.
 - ✓ Impedir actualización de licencias.
 - ✓ Usar redirección de direcciones IP.
 - ✓ Reconexión automática.
 - ✓ Permitir que los usuarios se conecten de forma remota mediante Terminal Services.
 - ✓ Establecer reglas para el control remoto de sesiones de usuario de Terminal Services.
 - ✓ Limitar a los usuarios de Terminal Services a una sesión remota única.
- **Políticas de configuración de software:** Estas políticas contendrán la configuración, del equipo, de la instalación de software. En este conjunto de políticas solo el encargado de sistemas tendrá el permiso Asignar, es decir asignar una aplicación, a los usuarios que la necesitan.
- **Políticas de redirección de carpetas:** Este permiso de redirección de Carpetas lo poseerá el encargado de sistemas. Este grupo de políticas le permitirá redirigir la ubicación local predefinida de ciertas carpetas particulares de cada usuario a otra ubicación, bien sea en la misma máquina o en una unidad de red. Para que dicha redirección funcione correctamente, es necesario que el usuario que recibe la redirección sea el propietario de la carpeta compartida. El permiso de cada política de grupo será “Aplicar directiva de grupos” que lo tendrá el administrador de la red. Este permiso lo tienen concedido el grupo de usuarios autenticados, que incluye todos los usuarios del dominio. Por tanto, la política afecta a todos los usuarios cuyas cuentas se ubiquen dentro del contenedor al que se vincula la política de grupo.

3.4. FASE IV: PRUEBAS DEL DESARROLLO

En la Figura 48 se detalla el diseño de pruebas que se tendrá en cuenta para la implementación de la red.

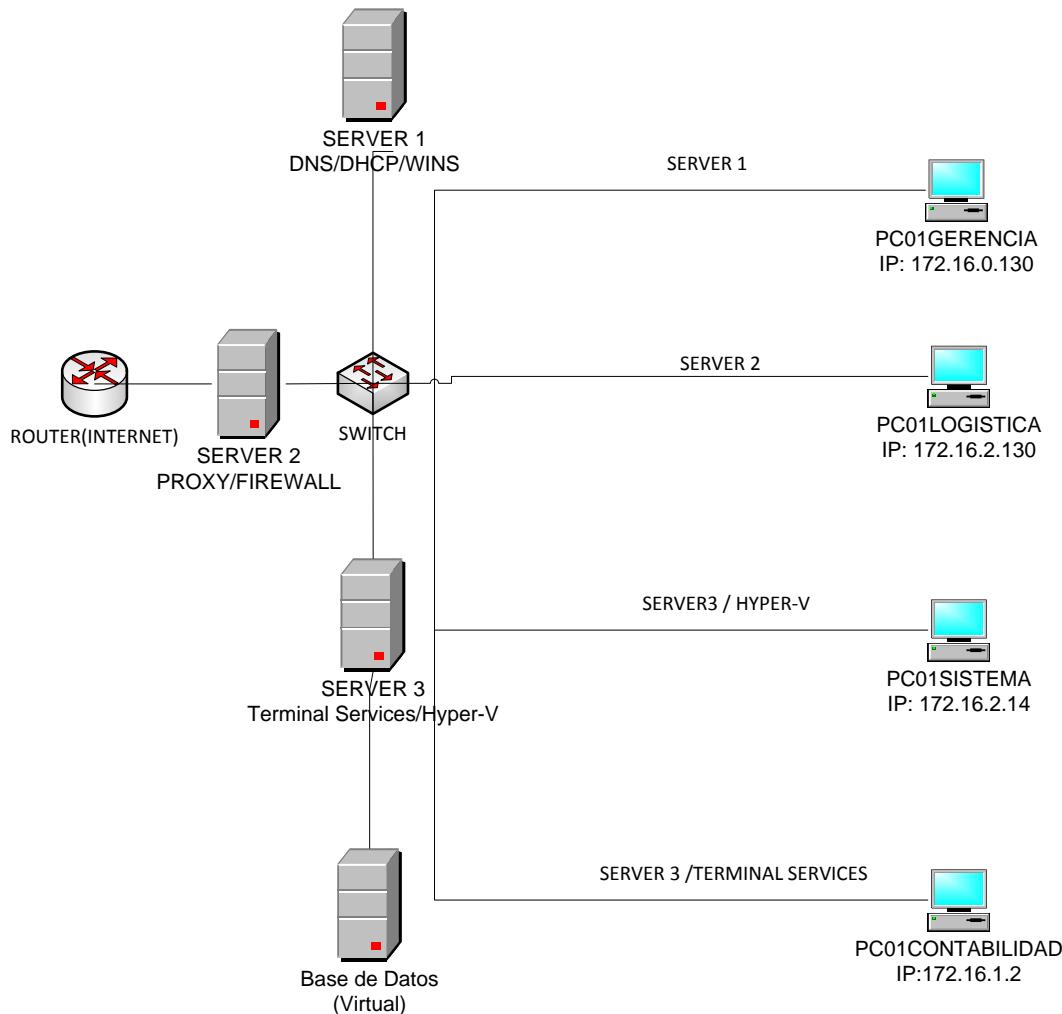


Figura 48: Diseño de pruebas

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.CONEXIÓN VPN ENTRE SEDES

- ✓ Se modela la VPN mediante packet tracer siguiendo las características de los equipos como se muestra en la proforma de conexión (Anexo 1). En la Figura 49 se muestra la verificación de la conexión entre la sede principal con las sedes de la empresa a través de la red privada virtual.

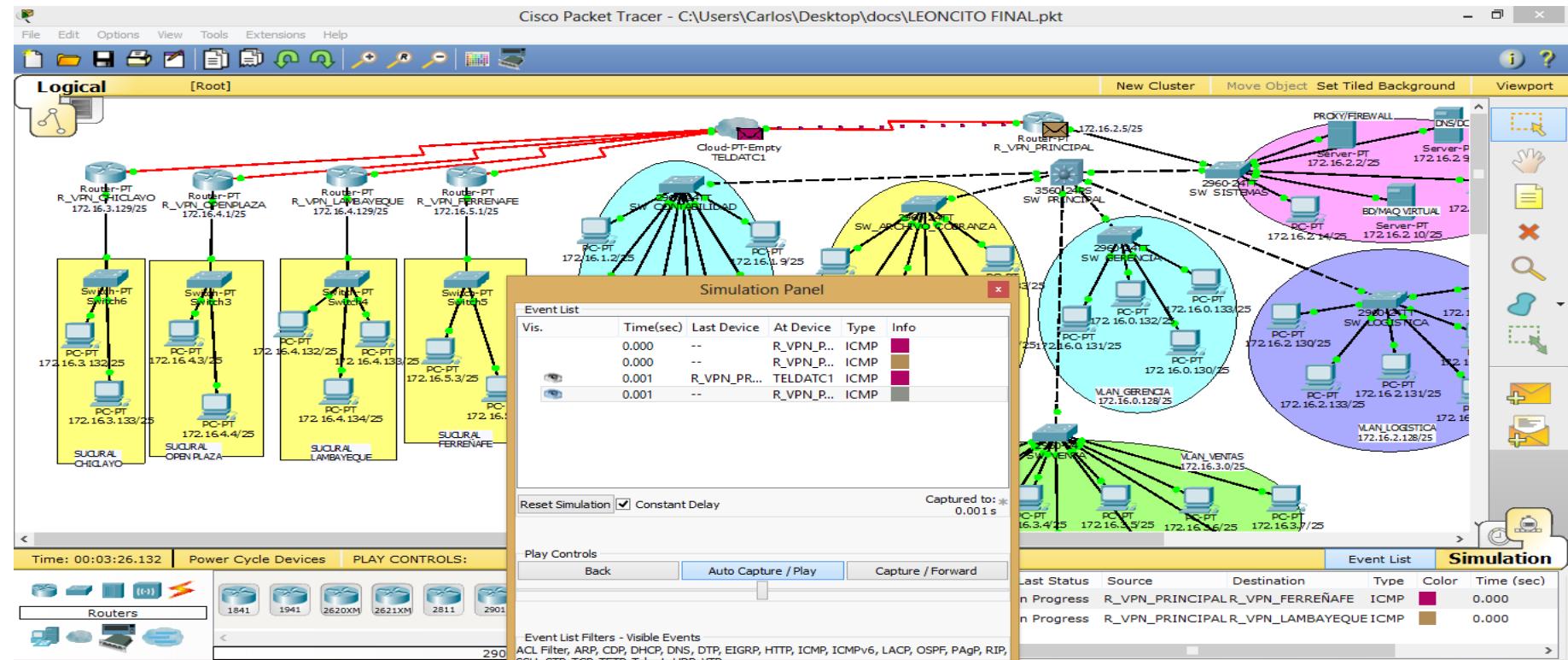


Figura 49: Conexión con sedes

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 50 se muestra que los paquetes enviados desde la sede principal llegan correctamente a cada una de las sedes.

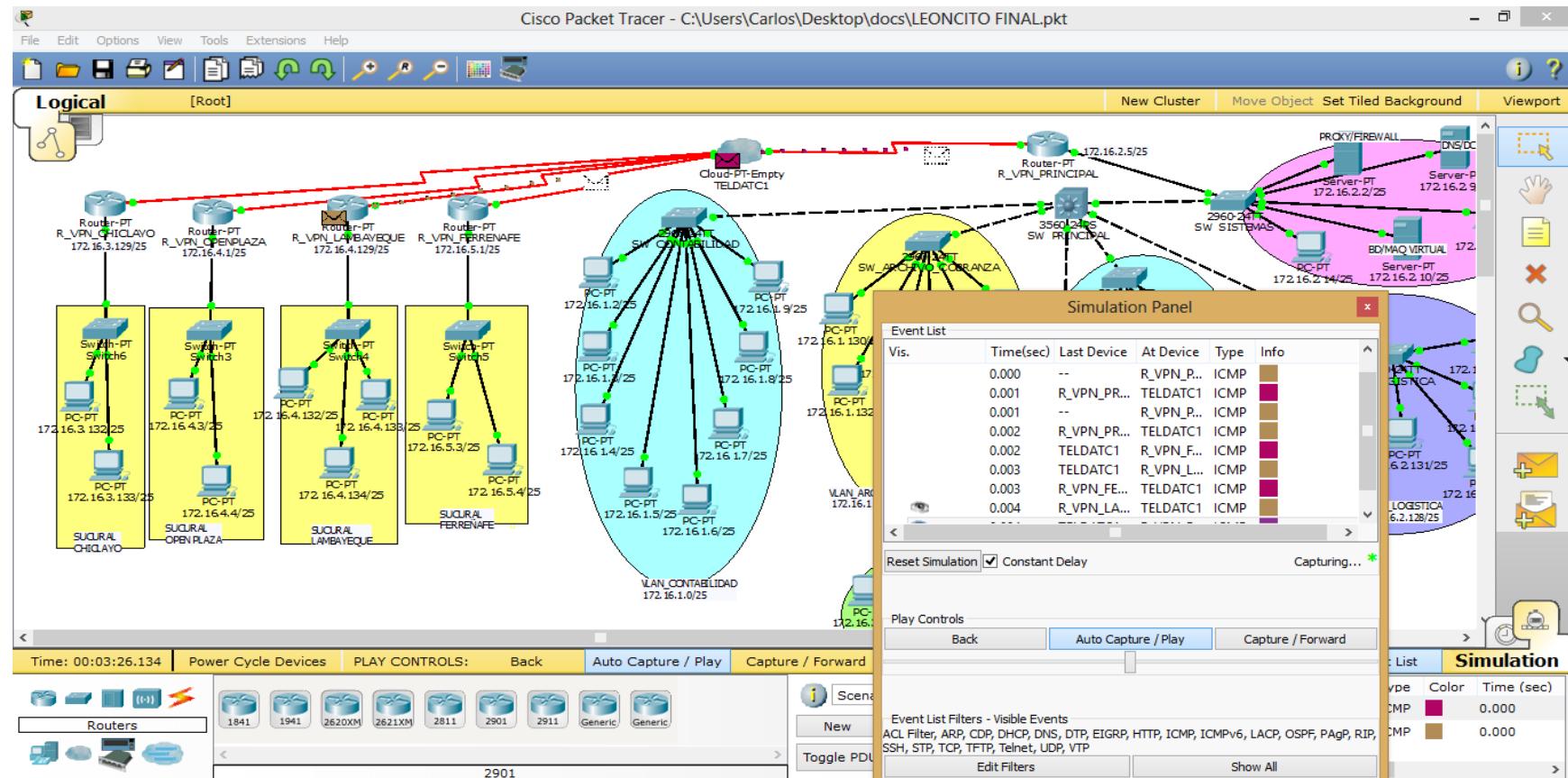


Figura 50: Entrega de paquetes

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 51 se muestra la verificación de la distribución de paquetes recibidos.

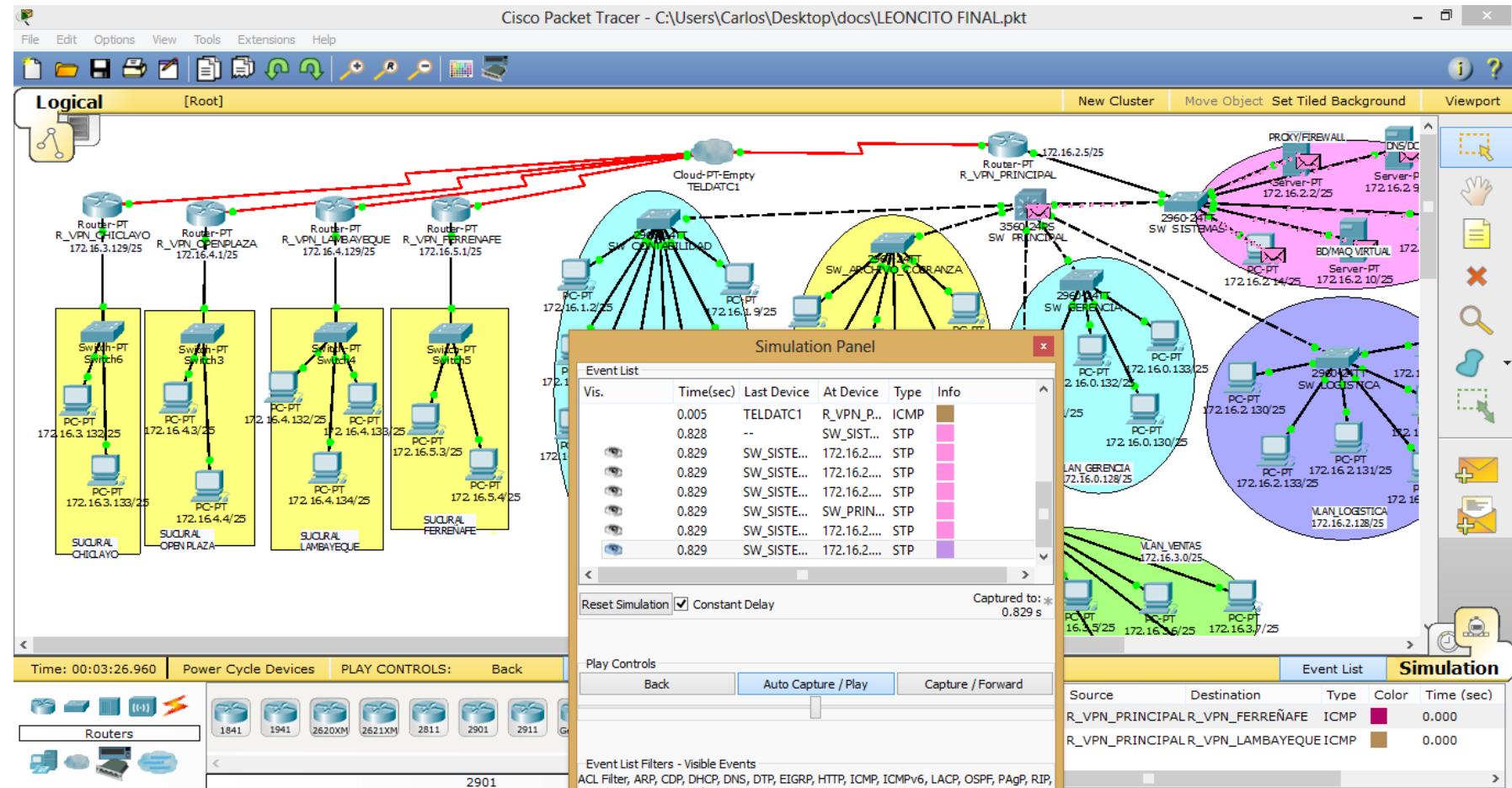


Figura 51: Distribución de paquetes

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 52 se muestra la distribución de PDU (mensajes) en la red principal.

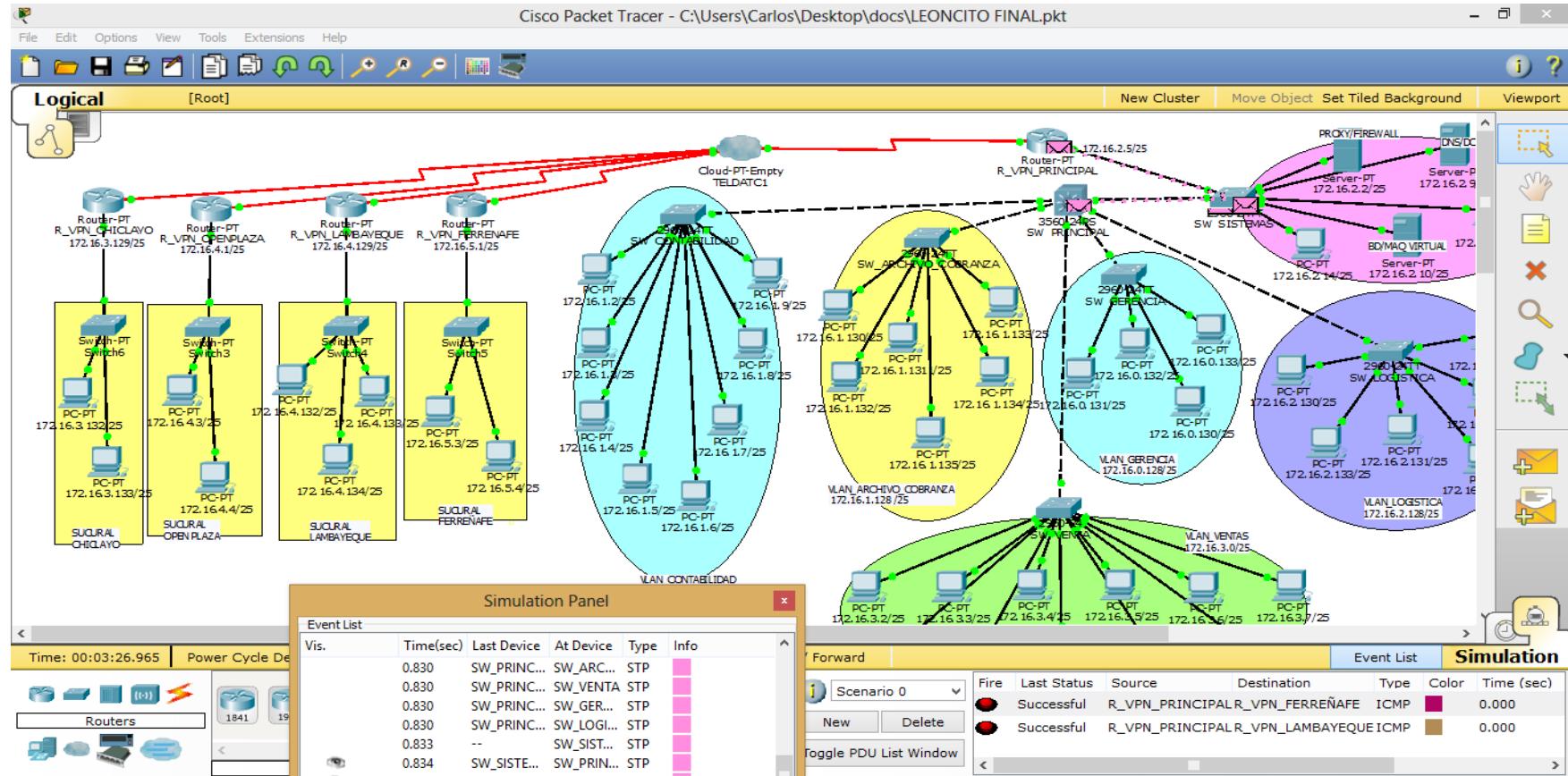


Figura 52: Distribución de PDU – principal

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 53 se muestra la distribución de PDU (mensajes) en cada una de las sedes.

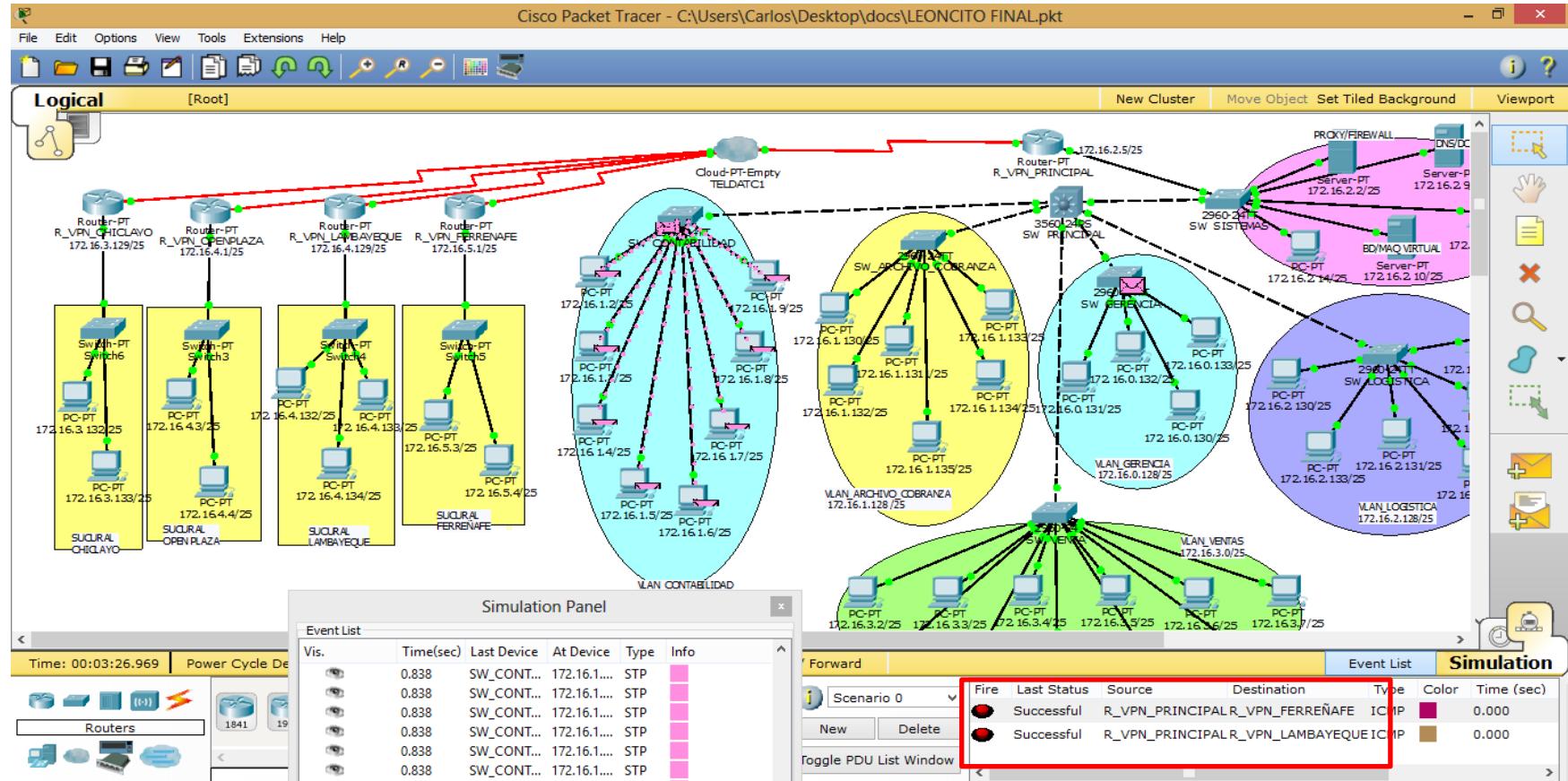


Figura 53: Distribución de PDU en sedes

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.SERVER 1

a. Servidor de dominios (DNS)

- Primero agregamos el equipo al dominio grupoleoncito.com.



Figura 54: Equipo al dominio

Fuente: Elaboración propia

- Verificamos que el usuario Leonidas Barrantes puede iniciar sesión, ya que él pertenece al dominio.

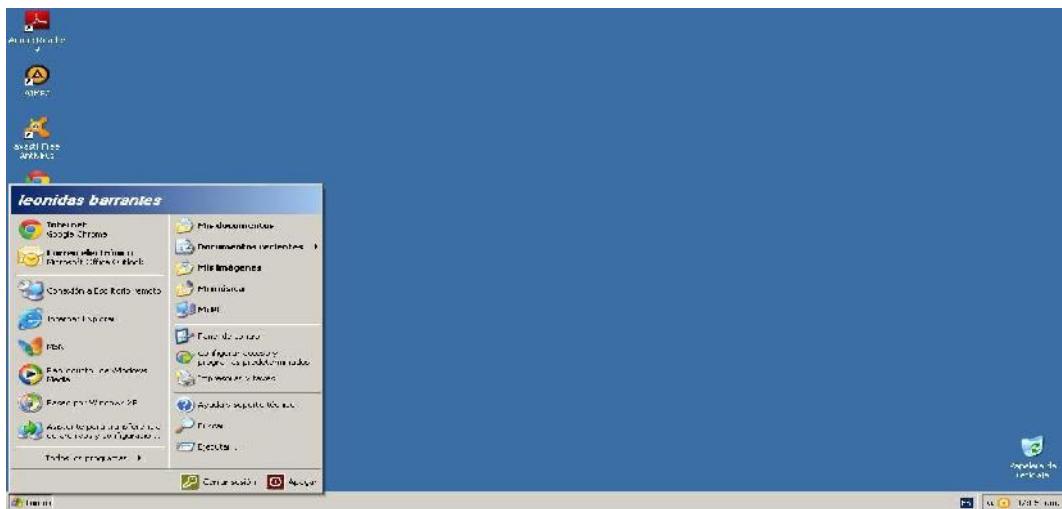


Figura 55: Usuario del dominio

Fuente: Elaboración propia

b. Servidor DHCP

- Ahora se procede a crear VLAN para la Empresa Leoncito SAC.
- Empezamos creando VLAN para la sede principal - la Victoria:
 - ✓ Para la creación de VLAN Gerencia, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 56.

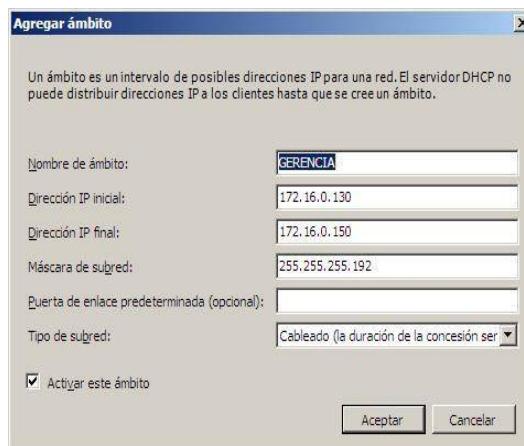


Figura 56: VLAN Gerencia

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Contabilidad, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 57.

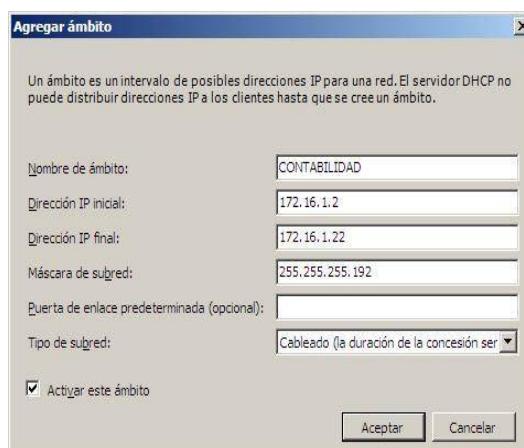


Figura 57: VLAN Contabilidad

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Archivo – Cobranza, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 58.

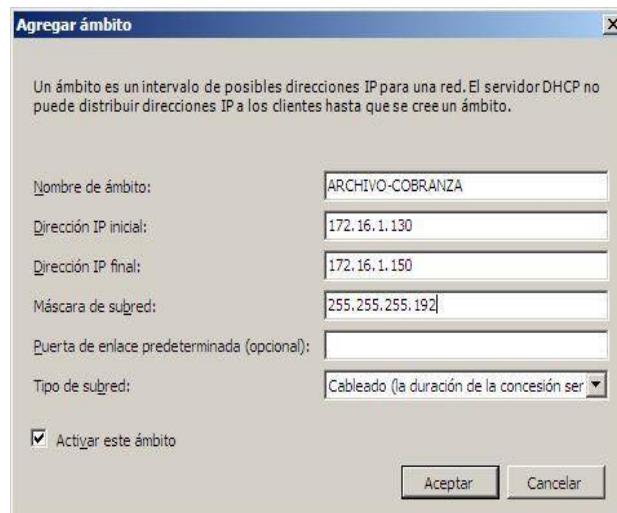


Figura 58: VLAN Archivo - Cobranza

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Sistemas, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 59.

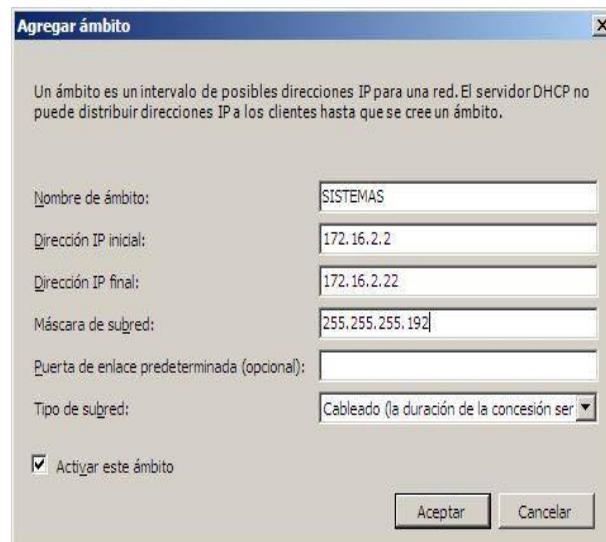


Figura 59: VLAN Sistemas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Logística, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 60.

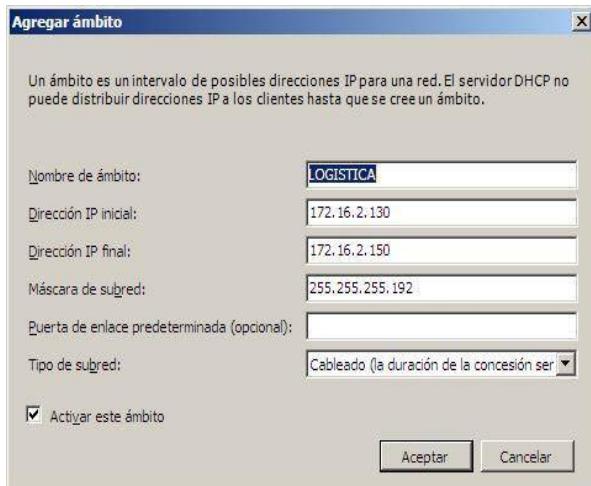


Figura 60: VLAN Logística

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Ventas, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 61.

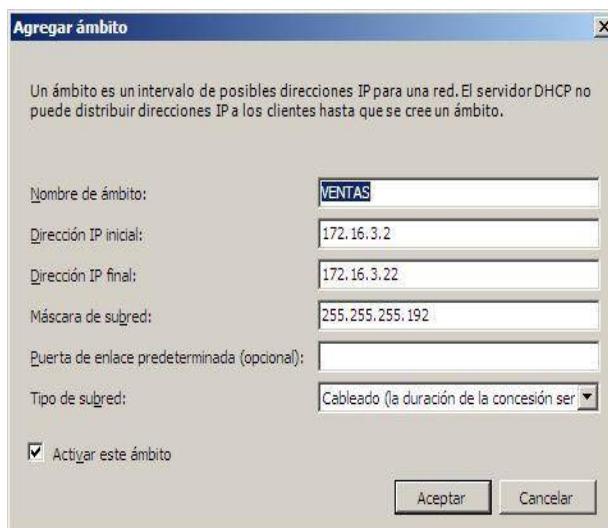


Figura 61: VLAN Ventas

Fuente: Elaboración propia

- Ahora comenzamos a crear VLAN para cada una de las sedes.
 - ✓ Para la creación de VLAN Chiclayo, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 62.

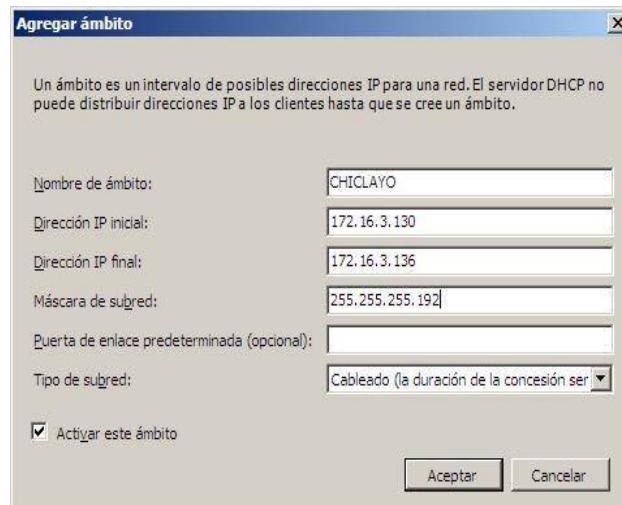


Figura 62: VLAN Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Ferreñafe, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 63.

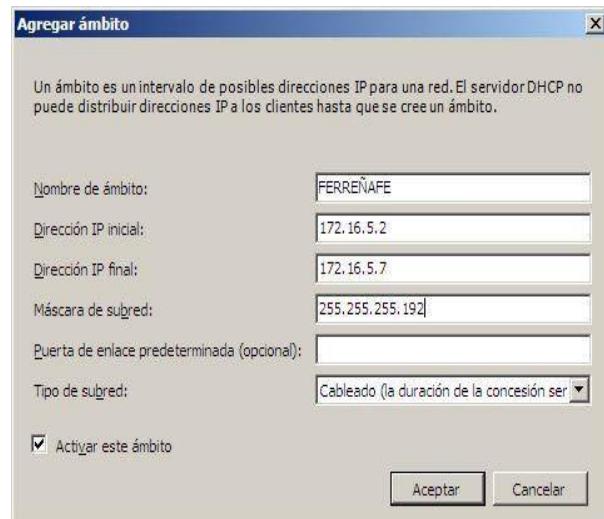


Figura 63: VLAN Ferreñafe

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Open Plaza, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 64.

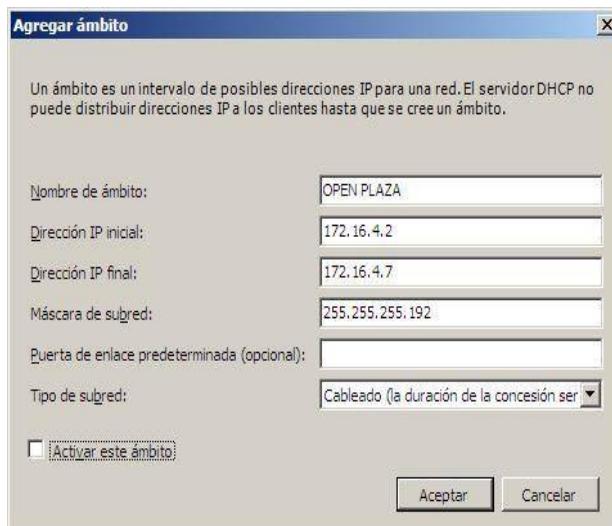


Figura 64: VLAN Open Plaza

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para la creación de VLAN Lambayeque, se ha tenido en cuenta ciertos criterios como por ejemplo nombre de ámbito, el cual se puede apreciar con detalle en la Figura 65.

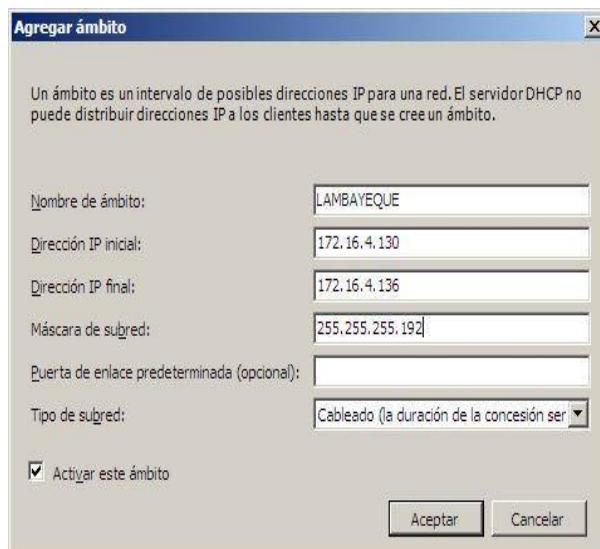


Figura 65: VLAN Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

- Una vez creadas las VLANs vamos a verificar que el usuario lBarrantes está en el dominio www.grupoleoncito.com, para realizar la verificación haremos ping al dominio.

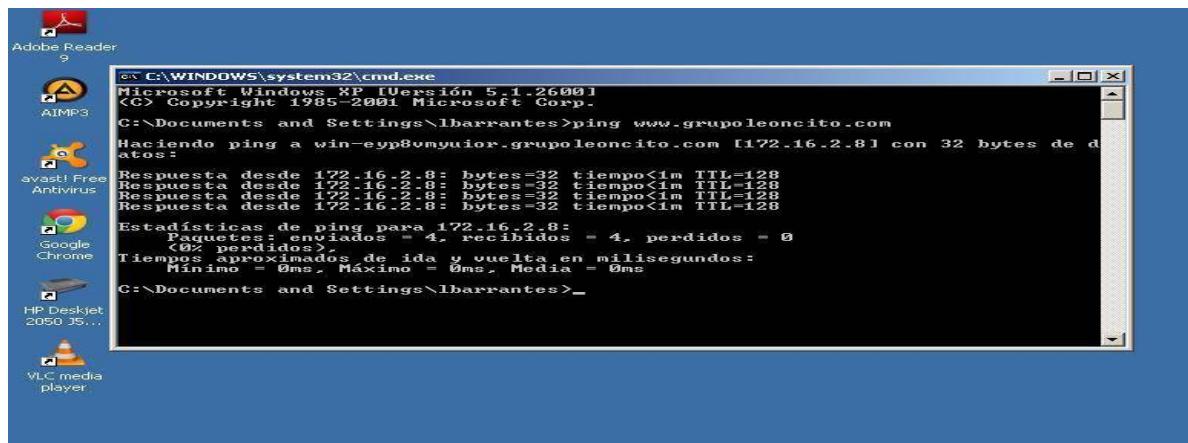


Figura 66: Ping a www.grupoleoncito.com

Fuente: Elaboración propia

- Ahora verificamos el estado de la conexión y comprobamos que todo está correcto.

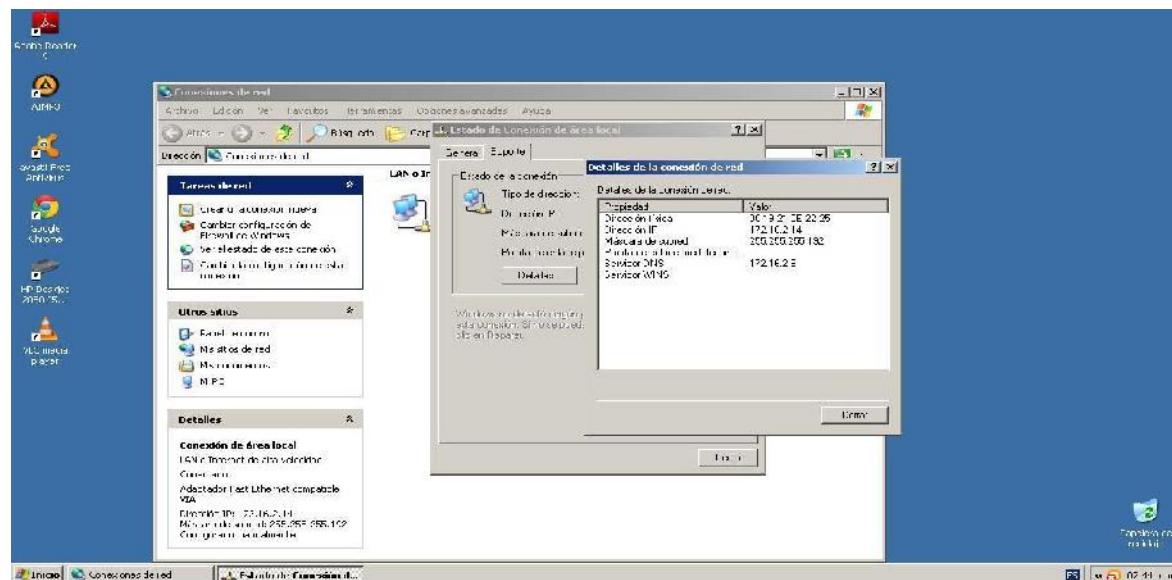


Figura 67: Estado de conexión

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.SERVER 2

➤ Servidor PROXY-FIREWALL

- ✓ En la Figura 68 se puede ver el entorno gráfico del servidor PFSENSE: en donde se aprecia el dominio que es grupo leoncito, donde la WAN será la que capta el Internet y la LAN será la que se encargará de distribuir Internet y aplicar las restricciones en los equipos.

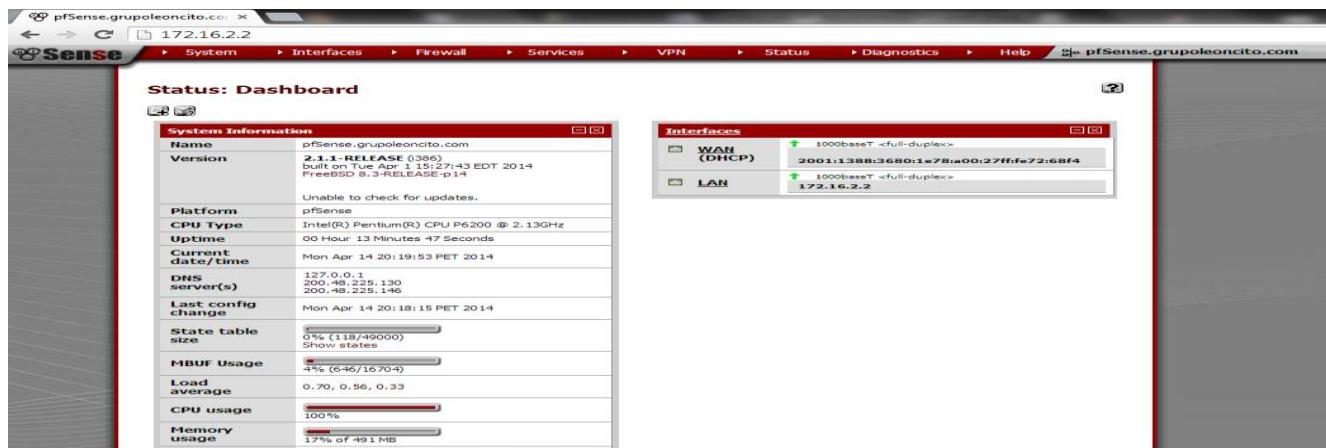


Figura 68: Entorno de PFSENSE

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la WAN se verifica la regla de acceso a Internet, es decir todos los equipos tienen Internet.

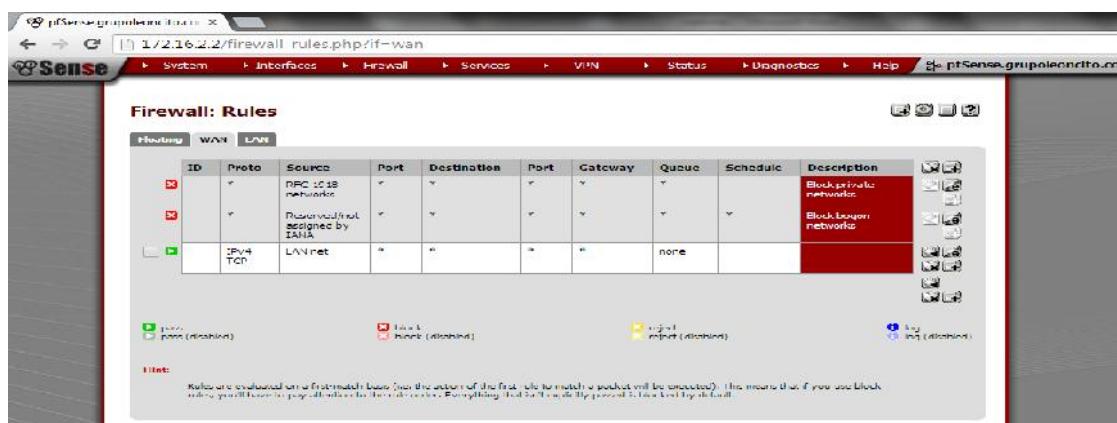


Figura 69: Verificación de WAN

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la LAN se verifica la regla de acceso a Internet, es decir todos los equipos cuentan con Internet.

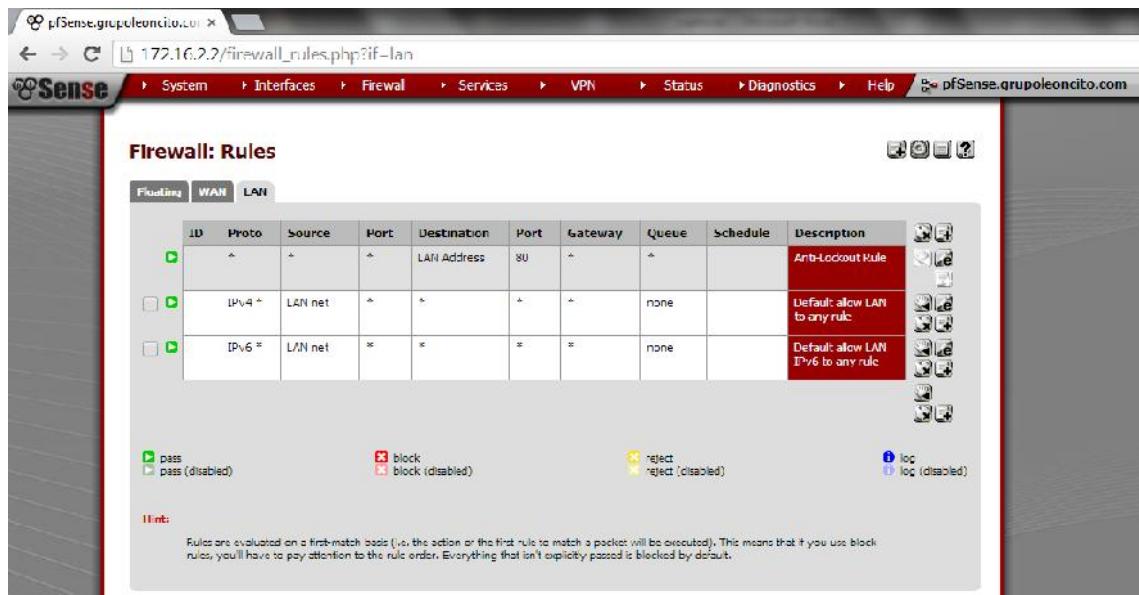


Figura 70: Verificación de LAN

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 71 se verifica las PC que están conectadas a la red.

Dirección IP	Dirección MAC	Hostname	Comienzo	Final	Online	Tipo de arrendamiento
172.16.2.131	00:22:68:33:f5:99	PC02LOGISTICA	04/15/2014 01:51:21	04/15/2014 03:51:21	en línea	activo
172.16.2.130	ac:16:02 d:5c:5d:6e	PC01LOGISTICA	04/15/2014 01:47:38	04/15/2014 03:47:38	en línea	activo

Mostrar todos los arrendamientos configurados

Figura 71: Verificación de PC conectadas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En el equipo cliente verificamos el nombre de la PC y la conexión.



Figura 72: Verificación de nombre de PC

Fuente: Elaboración propia

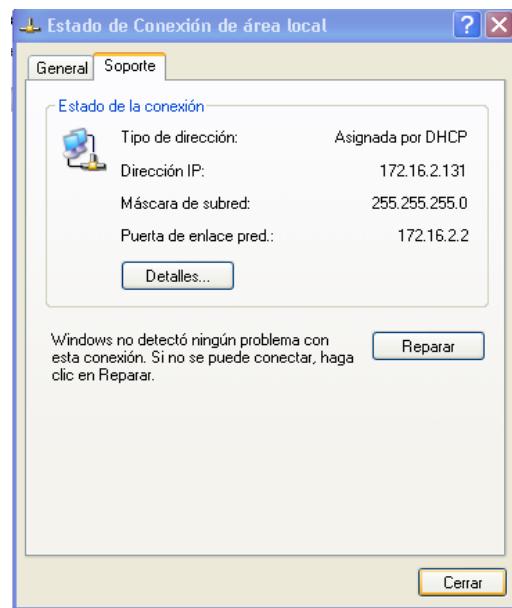


Figura 73: Verificación de conexión

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Con el comando Ping verificamos la conexión con el servidor (ping 172.16.2.2).

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Haciendo ping a 172.16.2.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.2.2: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 172.16.2.2: bytes=32 tiempo<1ms TTL=64
Respuesta desde 172.16.2.2: bytes=32 tiempo<1ms TTL=64
Respuesta desde 172.16.2.2: bytes=32 tiempo<1ms TTL=64
Estadísticas de ping para 172.16.2.2:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos).
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 2ms, Media = 0ms
C:\Documents and Settings\Administrador.FAMILIA>
```

Figura 74: Ping a 172.16.2.2

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos el acceso desde la PC02LOGISTICA a las páginas de Facebook, Hotmail, twitter y youtube.

Facebook



Figura 75: Facebook

Fuente: Elaboración propia

Hotmail



Figura 76: Hotmail

Fuente: Elaboración propia

Twitter



Figura 77: Twitter

Fuente: Elaboración propia

Youtube

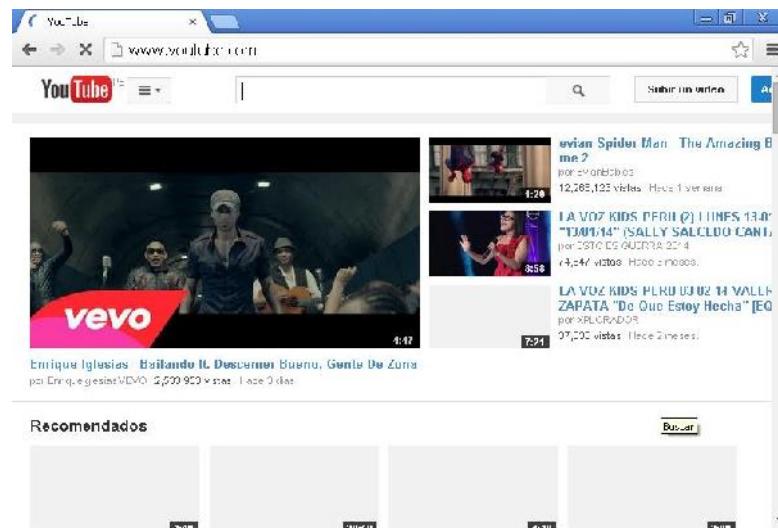


Figura 78: Youtube

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora creamos los alias de las páginas a bloquear y los detalles se ven en las siguientes figuras:

Facebook

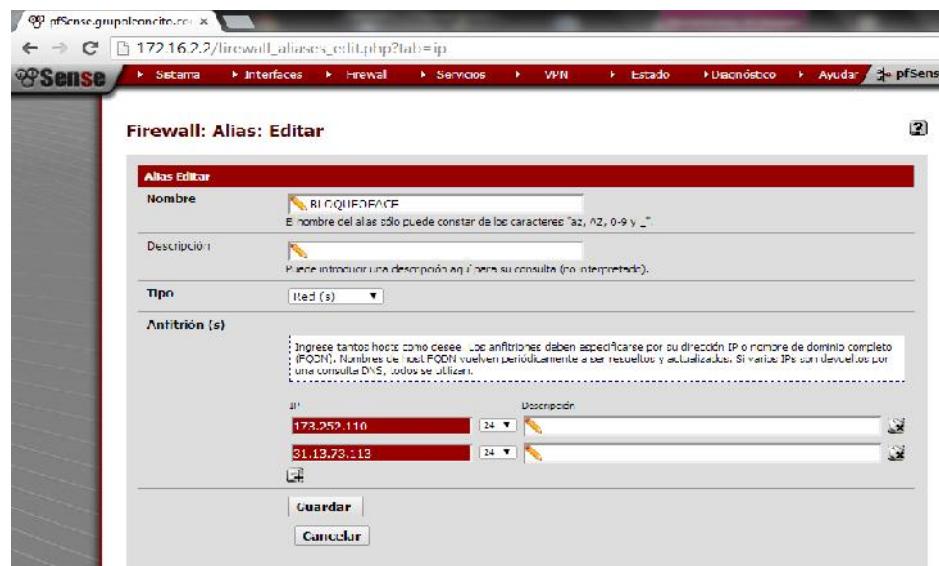


Figura 79: Alias Facebook

Fuente: Elaboración propia

Hotmail



Figura 80: Alias Hotmail

Fuente: Elaboración propia

Twitter

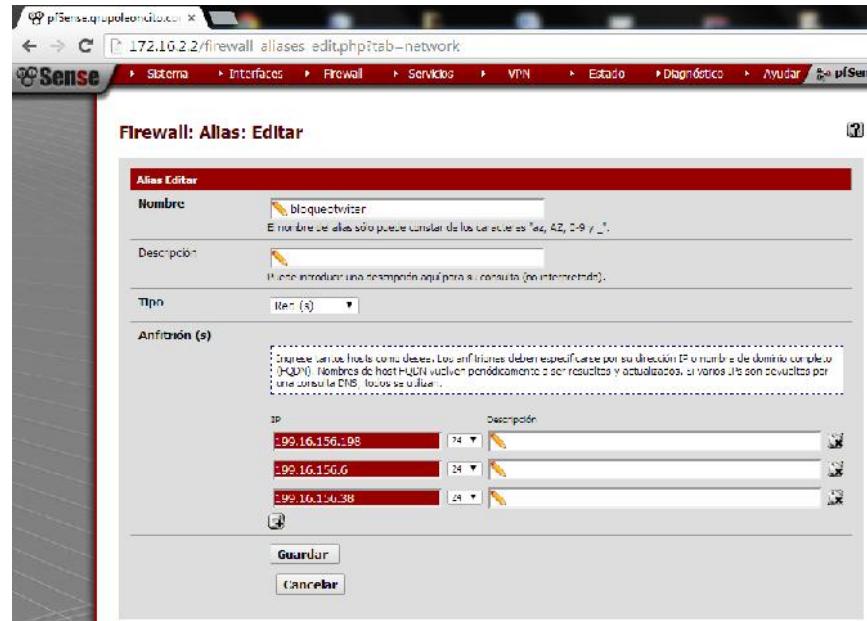


Figura 81: Alias Twitter

Fuente: Elaboración propia

Youtube

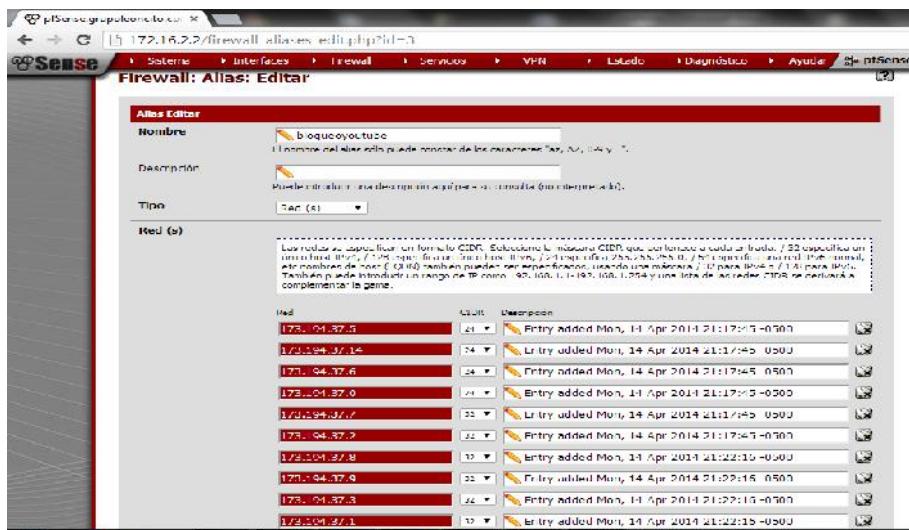


Figura 82: Alias Youtube

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 83 se puede apreciar todos los alias creados, listos para ser utilizados.

The screenshot shows the 'Firewall: Alias' list. It displays four entries: 'BLQ_QLEFACE', 'bloqueoytmail', 'bloqueoytutor', and 'bloqueoytutbc'. Each entry has columns for 'Número', 'Valores', and 'Descripción'. A 'Nota' section at the bottom provides instructions for creating aliases.

Número	Valores	Descripción
BLQ_QLEFACE	173.252.110, 31.13.73.115/24	
bloqueoytmail	65.55.85.12/24, 157.55.152.112/24, 157.55.172.28/24, 65.55.77.20/24	
bloqueoytutor	190.16.155.108/24, 190.16.156.6/24, 190.16.156.38/24	
bloqueoytutbc	173.191.37.5/24, 173.191.37.11/24, 173.191.37.6/24, 173.194.37.1/24, 173.194.37.11/24, 173.194.37.5/24, 173.194.37.9/24, 173.194.37.37/24, 173.194.37.1/24	

Nota:
Al crear alias como mencionamos de posicionar para las reglas necesarias las reglas en las puertas. Pueden ser utilizadas para aplicar el mínimo el número de cambios que tienen que ser hechas si un host recibe puentes cambios. Puede introducir el nombre de un alias en lugar del host, todo o parte en todos los campos que tienen un texto nulo. El alias se resolverá de acuerdo con la lista anterior. Si un alias no se puede resolver (por ejemplo, porque lo eliminó), el elemento correspondiente (por ejemplo, el filtro / Número red/ shaper) será considerado inválido y saltará.

Figura 83: Alias total

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora agregamos las reglas de las páginas a bloquear.

Facebook



Figura 84: Reglas Facebook

Fuente: Elaboración propia

Hotmail

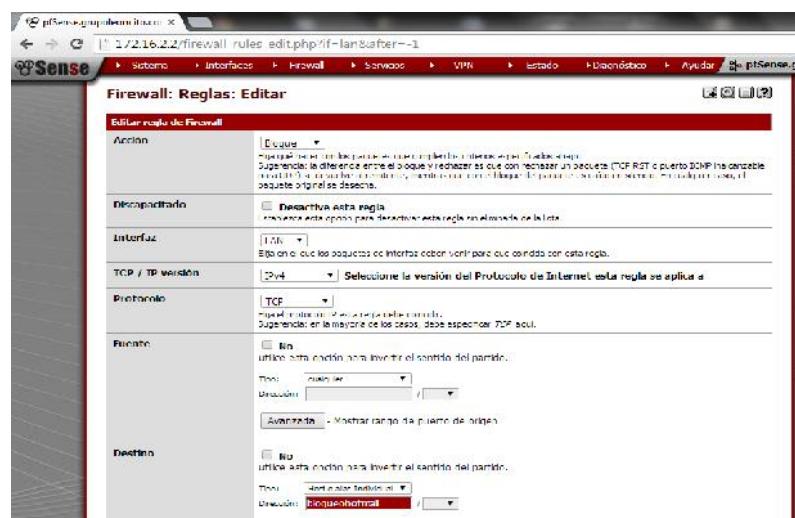


Figura 85: Reglas Hotmail

Fuente: Elaboración propia

Twitter

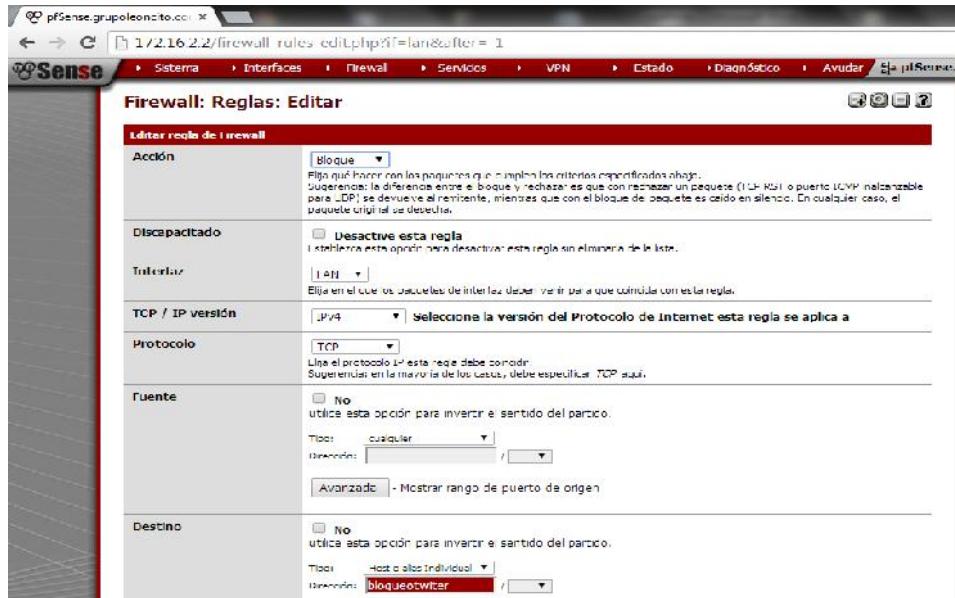


Figura 86: Reglas Twitter

Fuente: Elaboración propia

Youtube

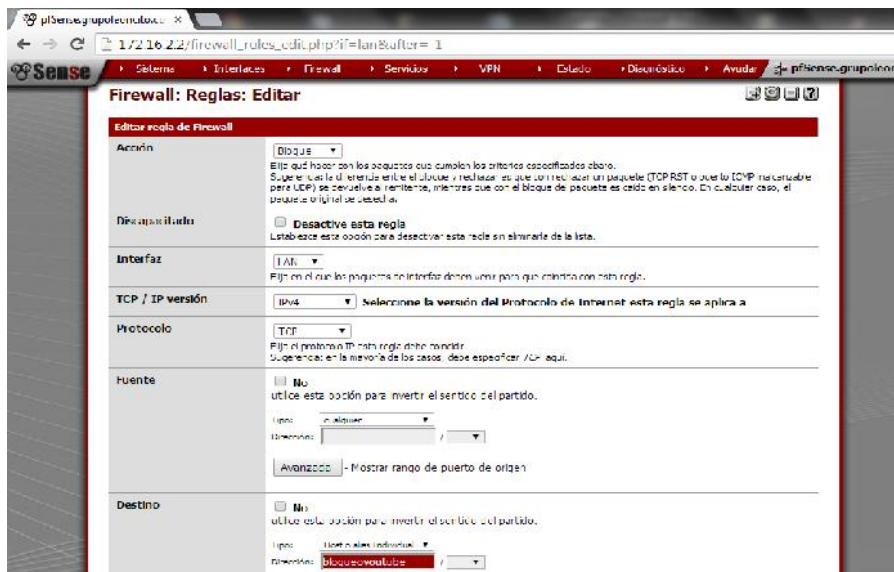


Figura 87: Reglas Youtube

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 88 se puede apreciar las reglas ordenadas y listas para cumplir su función (bloqueo de páginas).

Identificación	Período	Protocolo	Puerto	Destinatario	Período	Protocolo	Origen	Acción
				All Services	All			Anti Bloqueo de la Regla
		IPv4 TCP	*	www.youtube.com	*	*	Any	
		IPv4 TCP	*	www.youtube.com	*	*	Any	
		IPv4 TCP	*	www.netflix.com	*	*	Any	
		IPv4 TCP	*	www.netflix.com	*	*	Any	
		IPv4	Ret. LAN	*	*	*	Any	Ver defecto permite LAN a ninguna regla
		IPv4	Ret. LAN	*	*	*	Any	Ver defecto permite LAN a ninguna regla

Figura 88: Reglas completas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora en la PC02LOGISTICA verificamos el bloqueo en las páginas el cual se puede apreciar en las siguientes Figuras.

Facebook



Figura 89: Bloqueo Facebook

Fuente: Elaboración propia

Hotmail

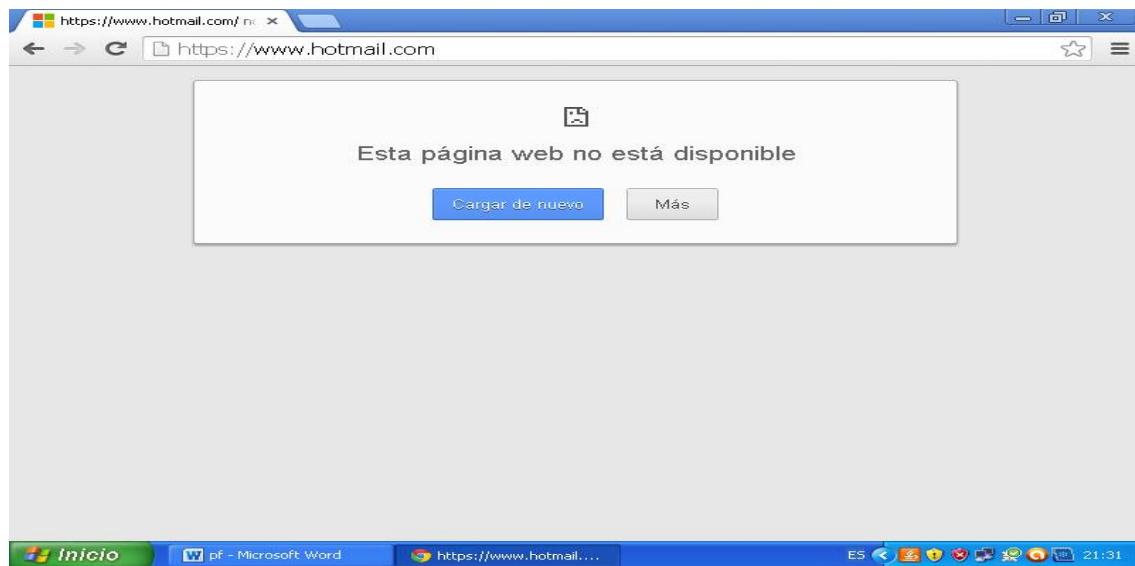


Figura 90: Bloqueo Hotmail

Fuente: Elaboración propia

Twitter

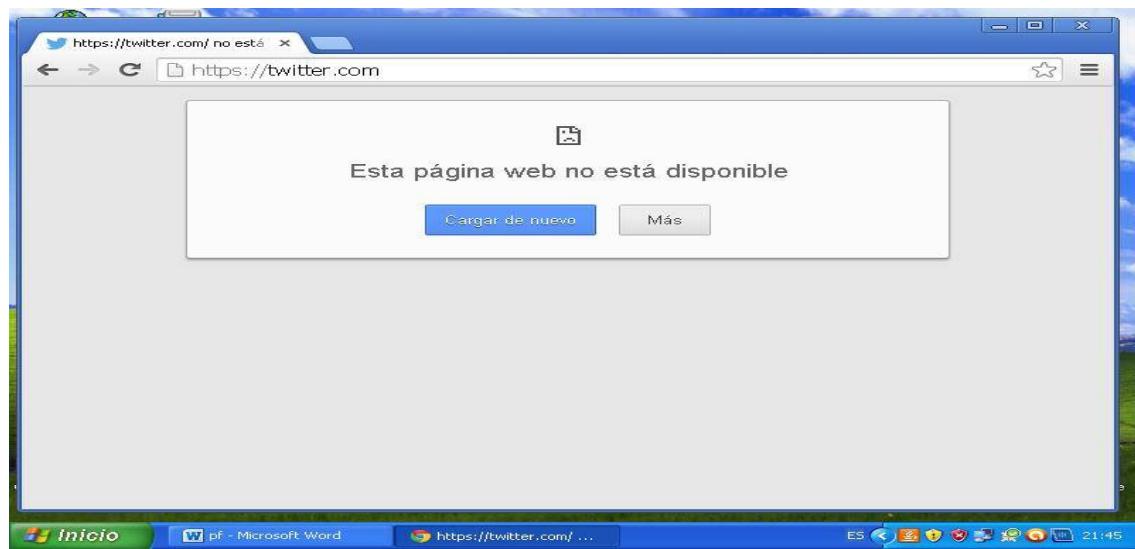


Figura 91: Bloqueo Twitter

Fuente: Elaboración propia

Youtube

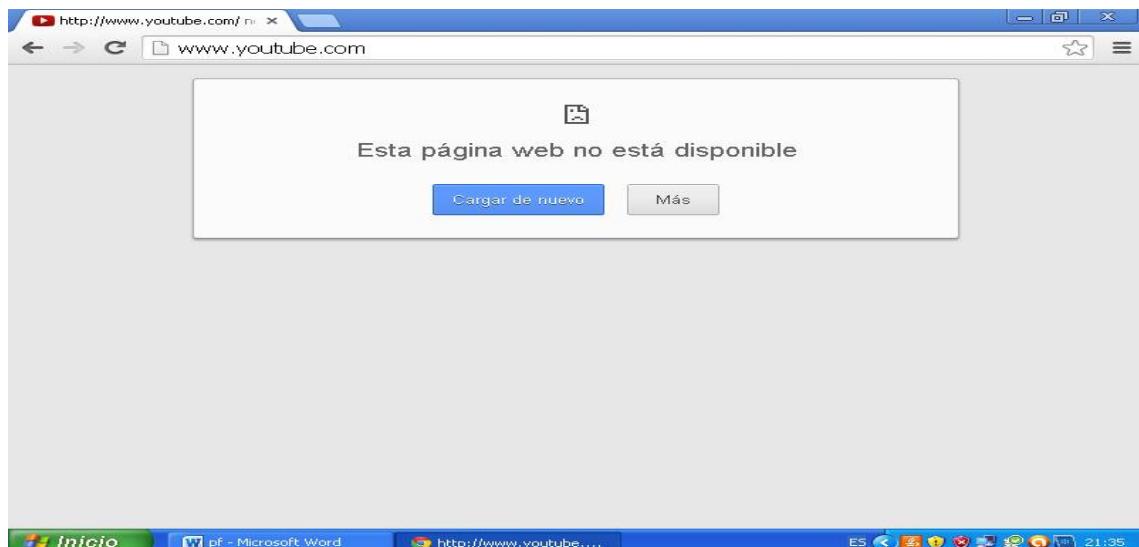


Figura 92: Bloqueo Youtube

Fuente: Elaboración propia

3.4.4.SERVER3

a. Servidor Terminal Server

- ✓ Ingresamos a la opción de Administración de TS para proceder a la configuración de nuestro servidor.

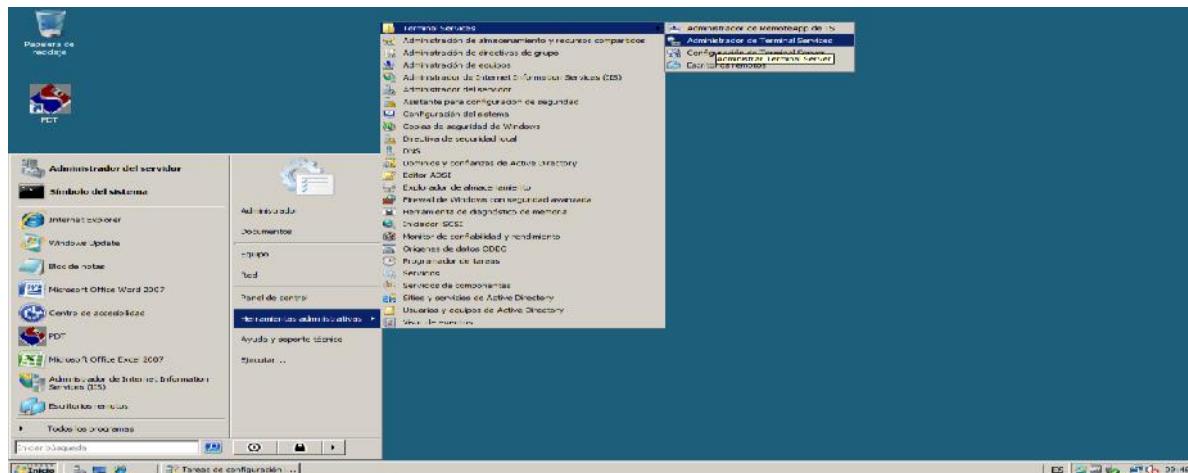


Figura 93: Administración de TS

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 94 se puede verificar las sesiones realizadas en el servidor.

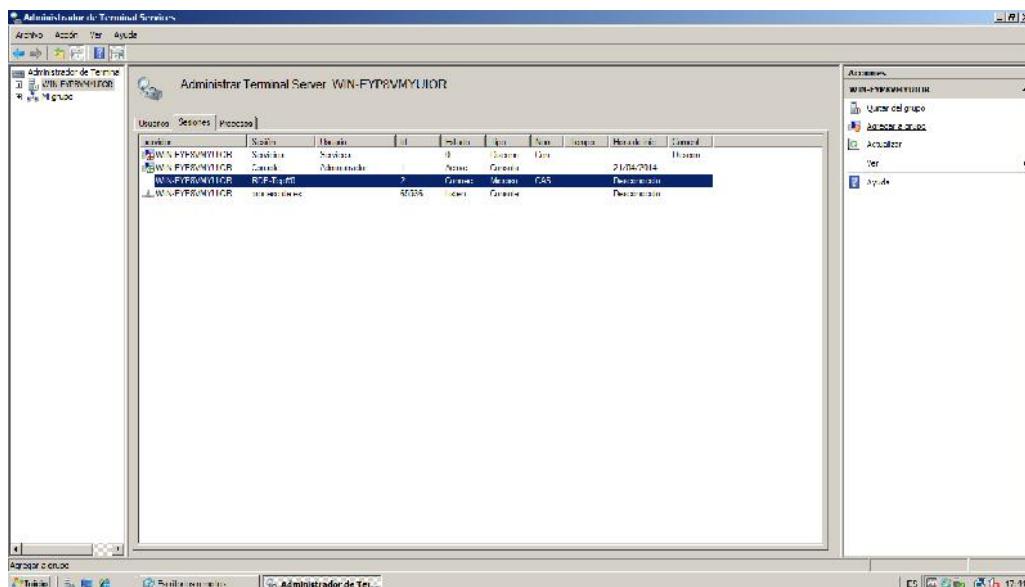


Figura 94: Verificación de sesiones

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la Figura 95 se puede verificar los procesos en ejecución del servidor.

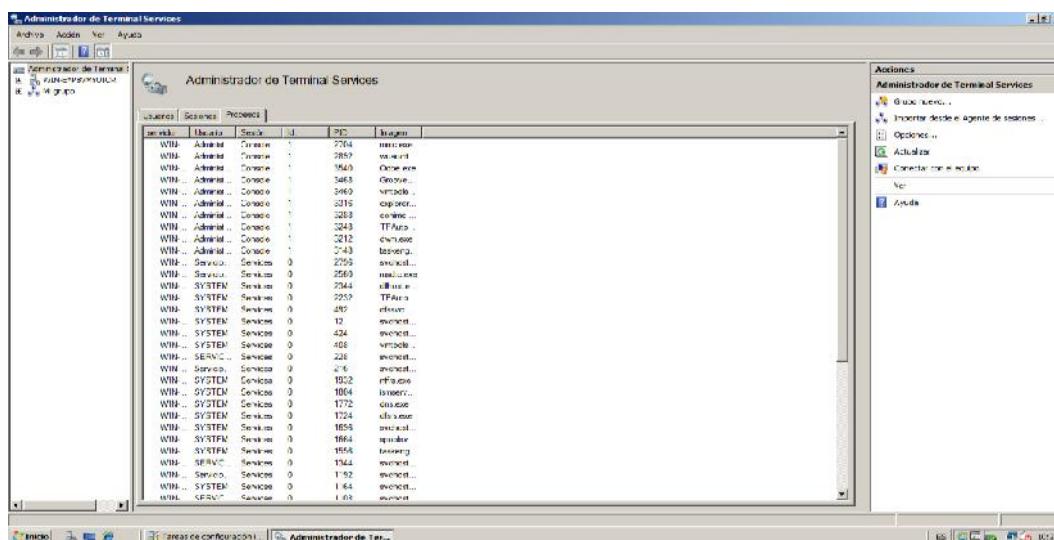


Figura 95: Verificación de procesos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora procedemos a configurar el Administrador RemoteApp de TS, el cual nos servirá para ver que programas se inicia cuando cada usuario inicie sesión remotamente.

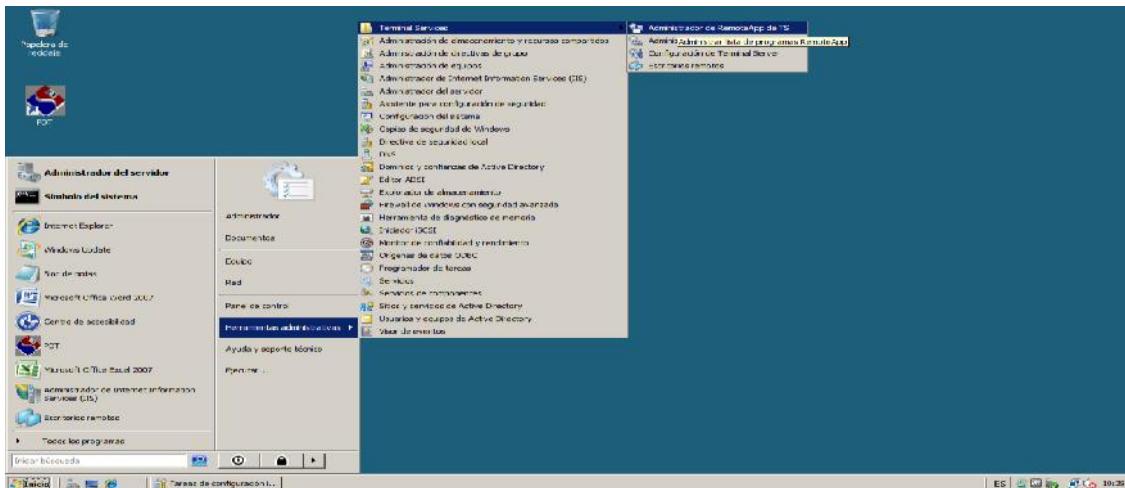


Figura 96: Administrador de RemoteApp de TS

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Luego de ingresar a esa opción nos ubicamos en la opción que dice agregar programa remoto para poder seleccionar los programas.

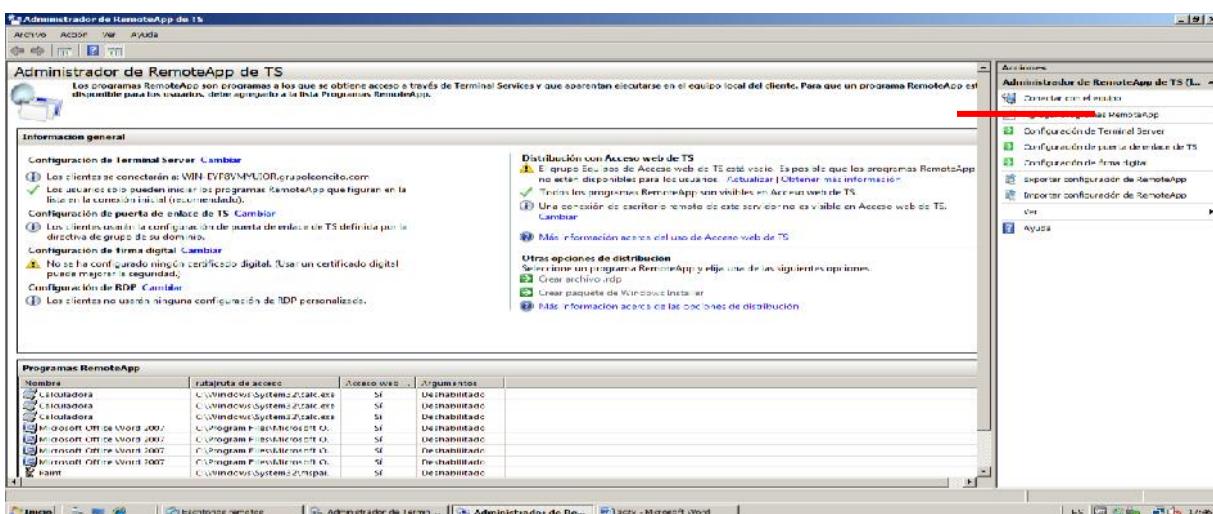


Figura 97: Agregar programas RemoteApp

Fuente: Elaboración propia

- ✓ A continuación nos aparecerá el asistente de instalación de RemoteApp.

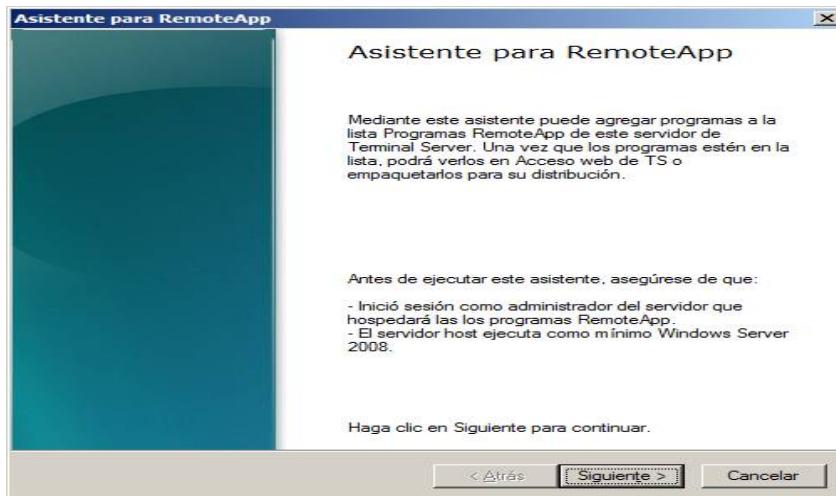


Figura 98: Asistente de RemoteApp

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Elegimos los programas para el inicio de sesión remota.

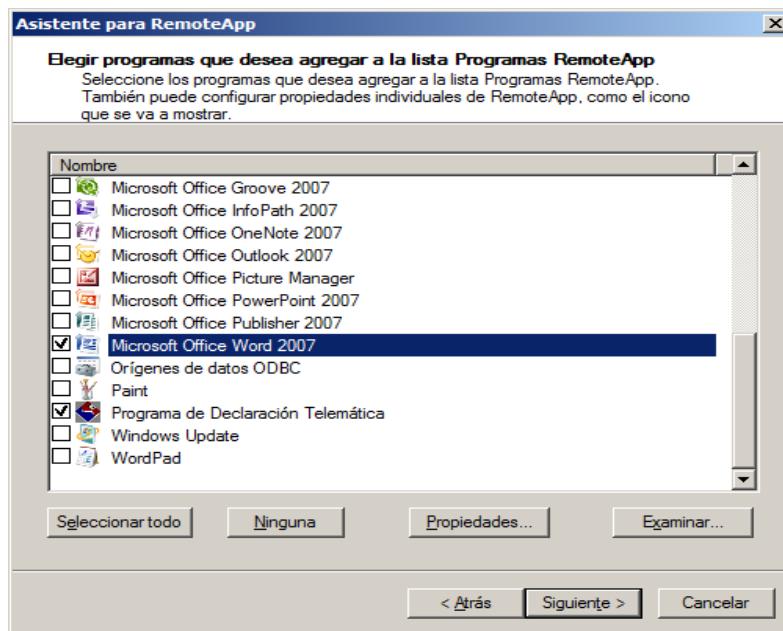


Figura 99: Elección de programas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Verificación la configuración elegida y colocamos finalizar.

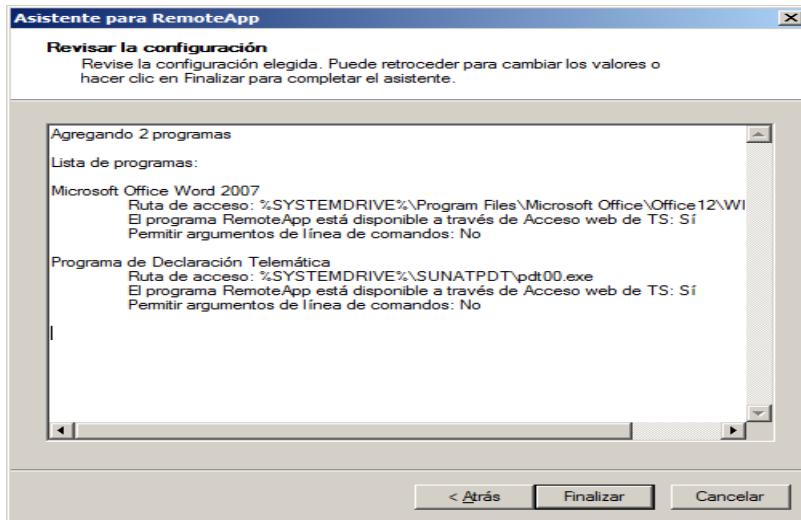


Figura 100: Finalizar RemoteApp

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Despues de haber configurado pasamos a la verificación y a la conexión de escritorio remoto.
- ✓ Iniciamos sesión con un usuario del dominio en este caso Ibarraantes (Leonidas Barrantes)

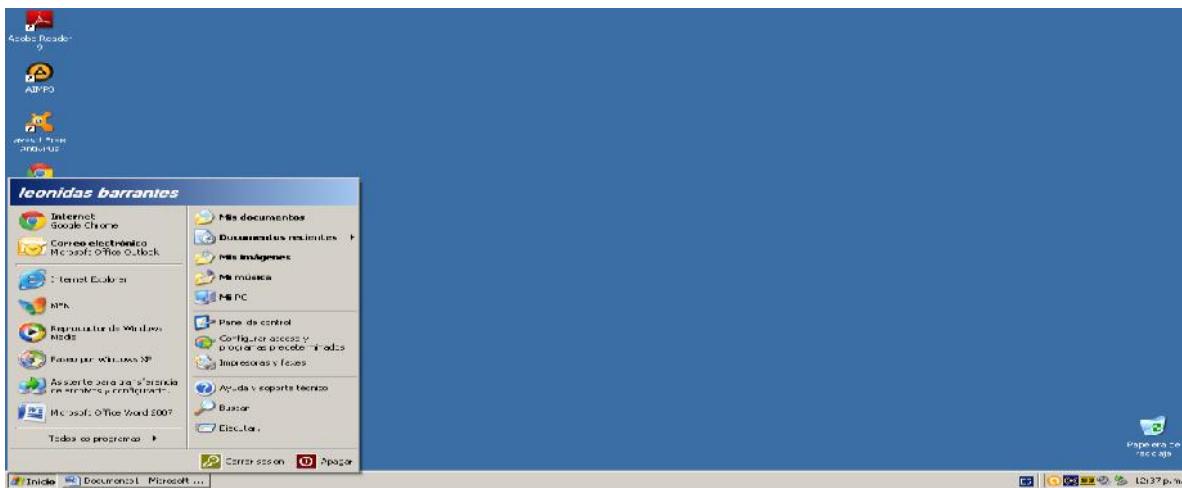


Figura 101: Sesión de Leonidas Barrantes

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Nos ubicamos en la opción de escritorio remoto: Inicio → Todos los programas → Accesorios → conexión a escritorio remoto.
- ✓ Ingresamos el IP de acuerdo a la configuración que se hizo en el servidor para poder conectarse remotamente.



Figura 102: Conexión a Escritorio Remoto

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Se establecerá la conexión donde debe autenticarse para iniciar sesión en el servidor de acuerdo a la configuración y permisos que tiene el usuario.

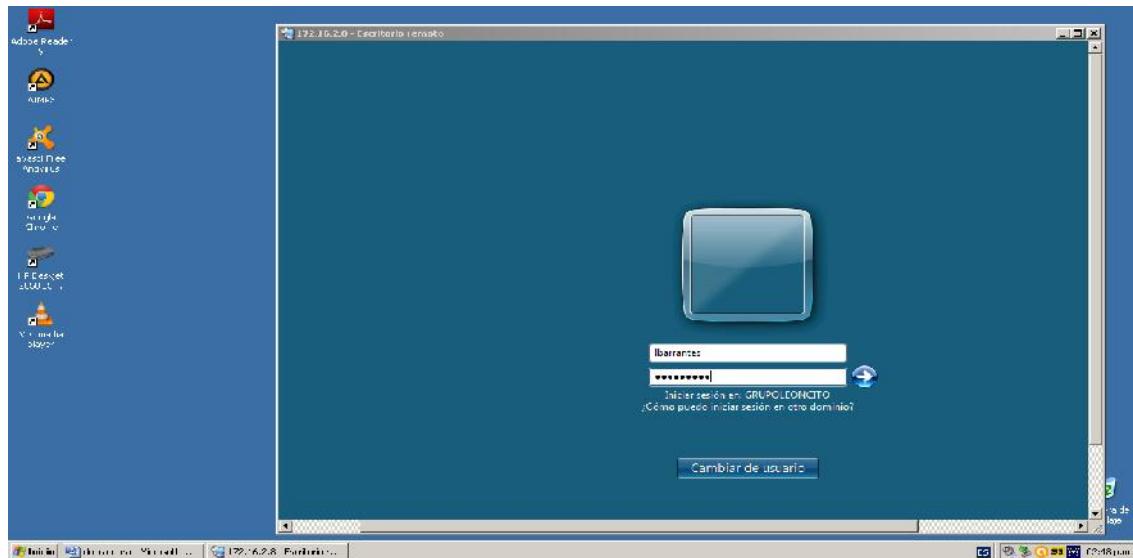


Figura 103: Proceso de autenticación

Fuente: Elaboración propia

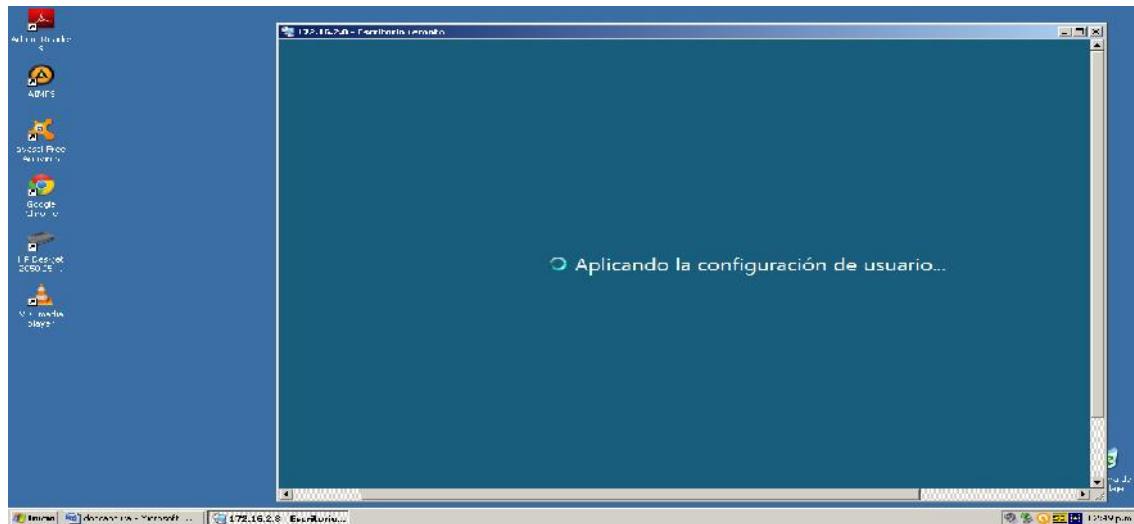


Figura 104: Configuración del usuario

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Tal y como se vió en la configuración de Remoteapp cuando inicie la sesión remota el usuario, cargará el Microsoft Word para la edición de documentos.
- ✓ Además se puede observar que no aparece la barra de tareas, ni menú inicio, solo ejecuta el programa el cual una vez que es cerrado se cierra la sesión automáticamente.

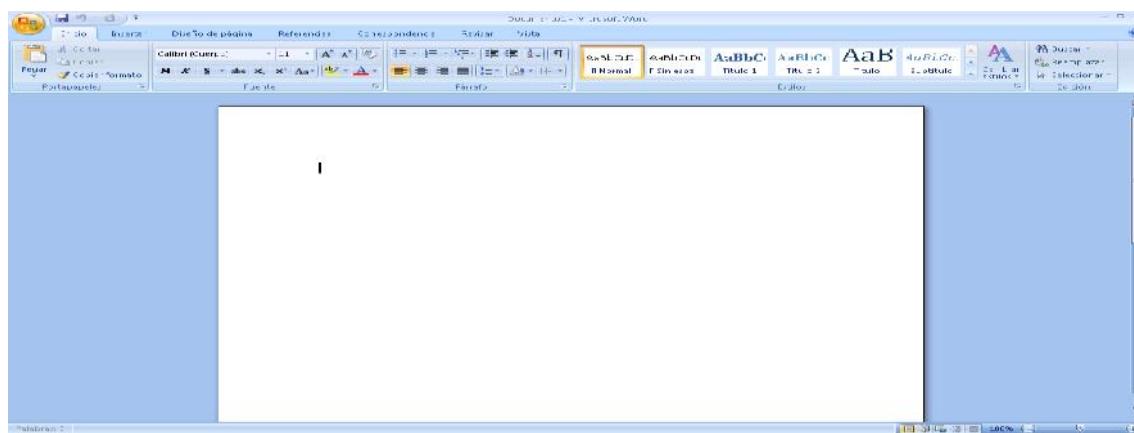


Figura 105: Inicio de Word

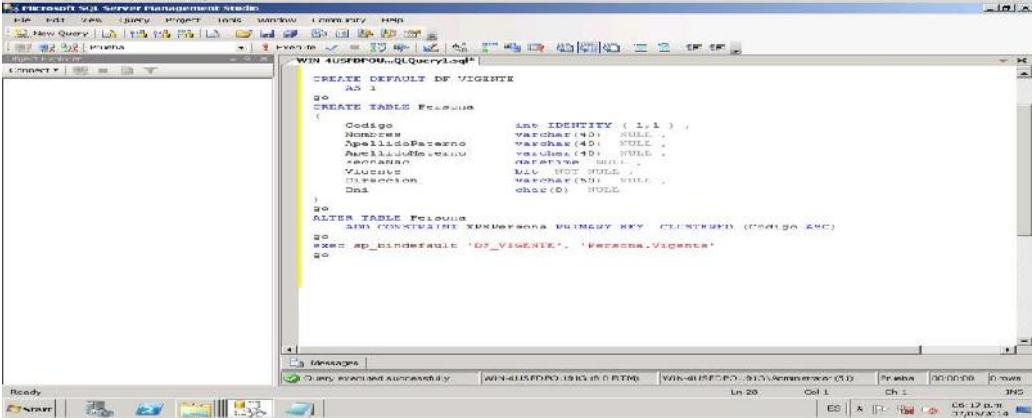
Fuente: Elaboración propia

b. Hyper-V

Para poder realizar las pruebas en el Hyper V se crearon dos escenarios: con virtualización y sin virtualización.

En ambos casos se utilizó la aplicación Visual Studio 2010 y Sql server 2005 donde se siguieron los siguientes pasos:

- ✓ Primero procedemos a crear la base de datos en Sql Server 2005.

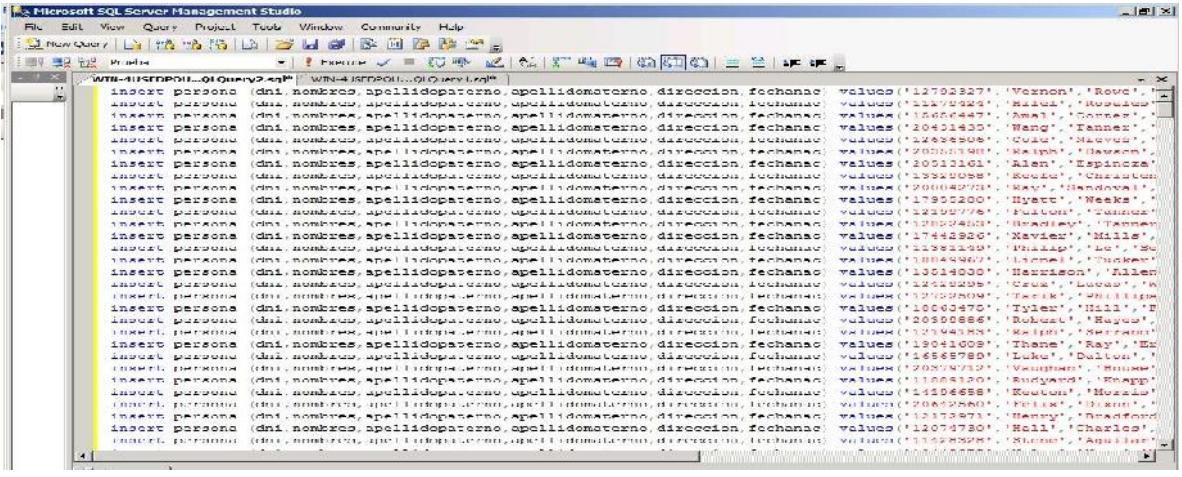


```
CREATE DEFAULT DF_VIGENTE
AS 1
GO
CREATE TABLE Personas
(
    Codigo int IDENTITY (1,1) ,
    Nombres varchar(40) NULL ,
    ApellidoPaterno varchar(40) NULL ,
    ApellidoMaterno varchar(40) NULL ,
    Telefono varchar(10) NULL ,
    Direccion varchar(50) NULL ,
    FechaNac date NULL
)
GO
ALTER TABLE Personas
ADD CONSTRAINT PK_Persona PRIMARY KEY CLUSTERED (Codigo ASC)
GO
EXEC sp_binddefaultrule 'DF_VIGENTE', 'Personas.Vigente'
GO
```

Figura 106: Base de datos

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora Insertamos 600 personas en la base de Datos.

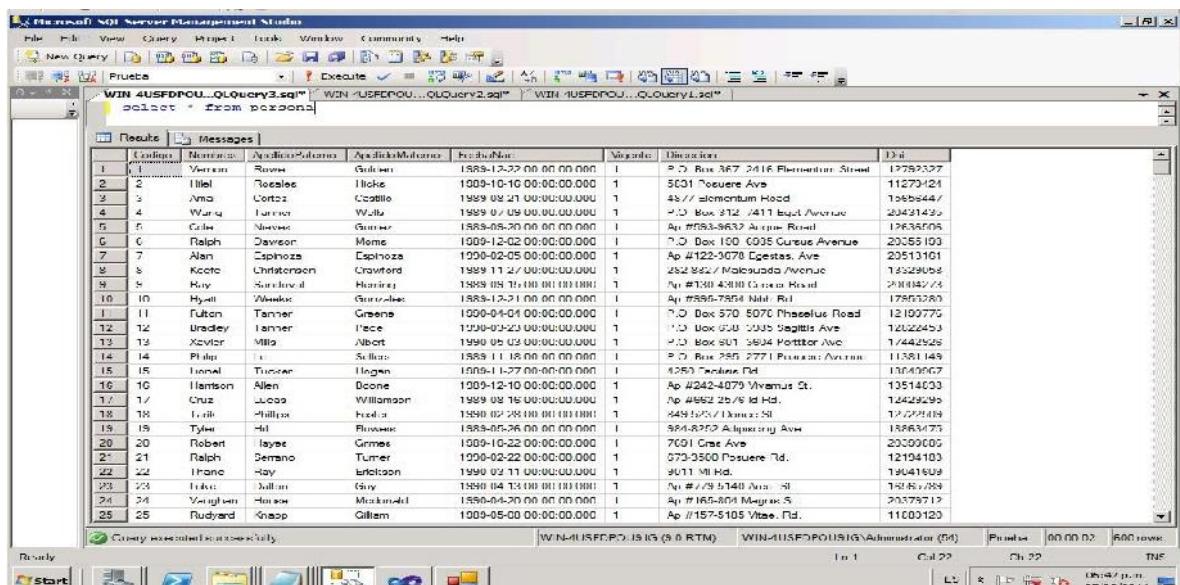


```
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12702327','Vernon','Reyes')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12502327','Mauri','Rosales')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12402327','Luis','Garcia')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12042140','Wendy','Tanner')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12202320','Cesar','Macias')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12002320','Ralph','Lawson')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12012101','Alan','Espinosa')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12922058','Rocio','Chavez')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12001407','Kathy','Hernandez')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12102320','Alberto','Weeks')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12102320','Julio','Garcia')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12092403','Donald','Tanner')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12442226','Natalie','Mills')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12882129','Diana','Lee')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12044496','Isabel','Tucker')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12014930','Harrison','Allen')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12202320','Luis','Lopez')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12102320','Mark','Hill')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12003475','Tylen','Hall')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12030886','Roberto','Reyes')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12100418','Kaitlyn','Herrera')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12041109','Thane','Ray')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12668789','Luka','Dulce')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12102320','Sergio','Wong')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12102320','Esteban','Moscas')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12062280','Ricardo','Perez')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12172971','Henry','Brentford')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12074780','Hollie','Charles')
insert persona (dni,nombres,apellidopaterno,apellidomaterno,direccion,fechanac) values('12128858','Ximena','Aguilar')
```

Figura 107: Insert persona

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora procedemos a realizar un select a la tabla persona.



The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. A query window titled 'WIN-4USFDPOL...QLOQuery3.sql' is open, displaying the following SQL code:

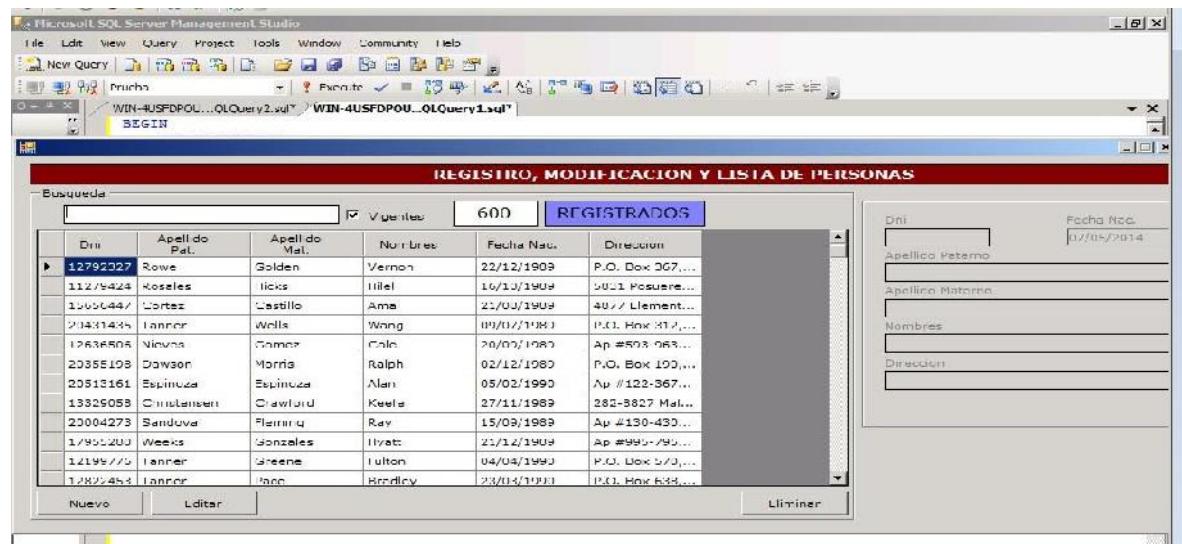
```
select * from personas
```

The results grid shows a table with 600 rows, each containing the following columns: Clave, Nombre, ApellidoPaterno, ApellidoMaterno, FechaNac., Vivienda, Direccion, and DNI. The data includes various names like Vernon, Kosales, Liles, Ama, Morris, Wells, etc., along with their respective addresses and DNI numbers.

Figura 108: Select persona

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora ejecutamos la aplicación en Visual Studio 2010 donde podemos verificar la creación de las 600 personas.



The screenshot shows a Windows application window titled 'REGISTRO, MODIFICACION Y LISTA DE PERSONAS'. The main area displays a table with 600 rows of data, each representing a person with columns: Clave, Apellido Pat., Apellido Mat., Nombres, Fecha Nac., and Direccion. To the right of the table is a form with fields for DNI, Fecha Nac. (set to 07/05/2014), Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombres, and Direccion. Buttons at the bottom include 'Nuevo', 'Editar', and 'Limpiar'.

Figura 109: Verificación de personas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la aplicación Visual Studio 2010 agregamos personas.

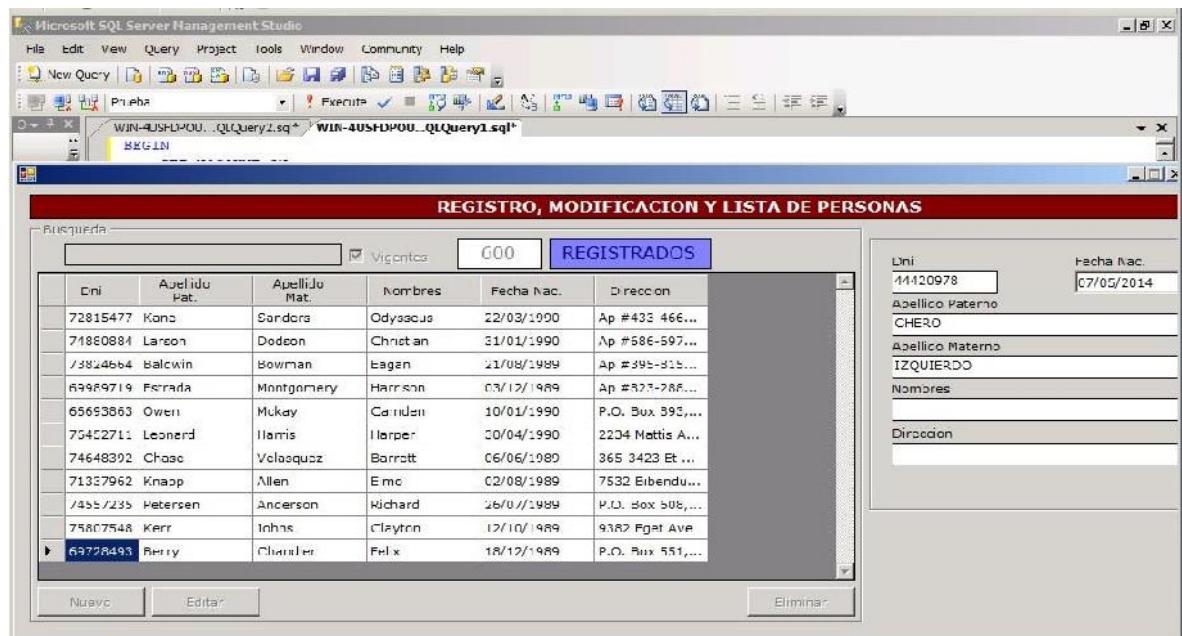


Figura 110: Agregando personas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la aplicación Visual Studio 2010 modificamos personas.



Figura 111: Modificando personas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ En la aplicación Visual Studio 2010 eliminamos personas.

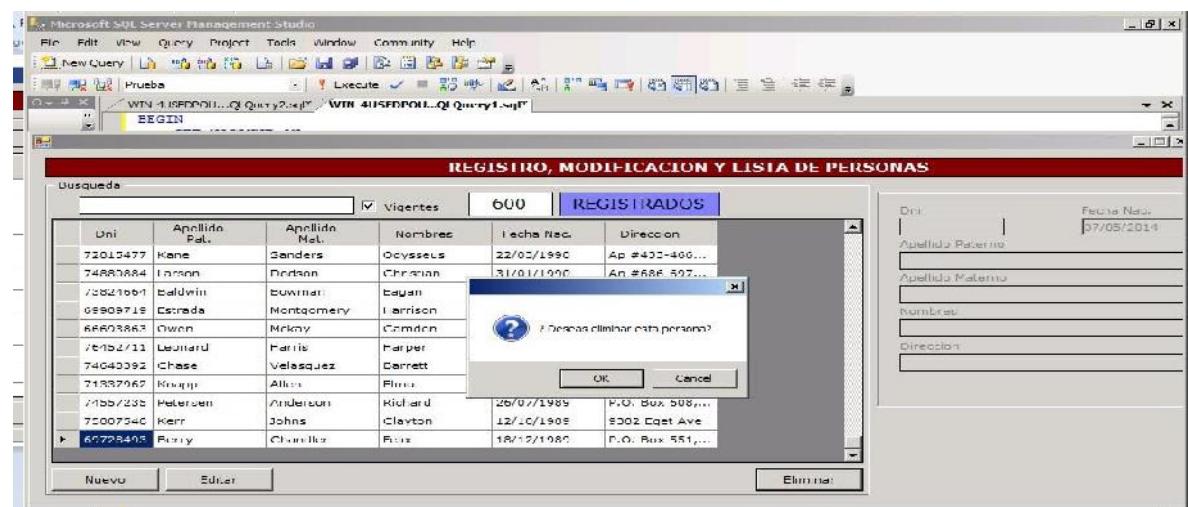


Figura 112: Eliminando personas

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Por último se procede a comparar en los dos escenarios los rendimientos, en ambos escenarios se utilizó la herramienta administrativa de Windows.
- ❖ **Escenario con virtualización**
- ✓ Primero verificamos que el procesador el alcanzó picos de hasta un 80 % de utilización de este recurso.

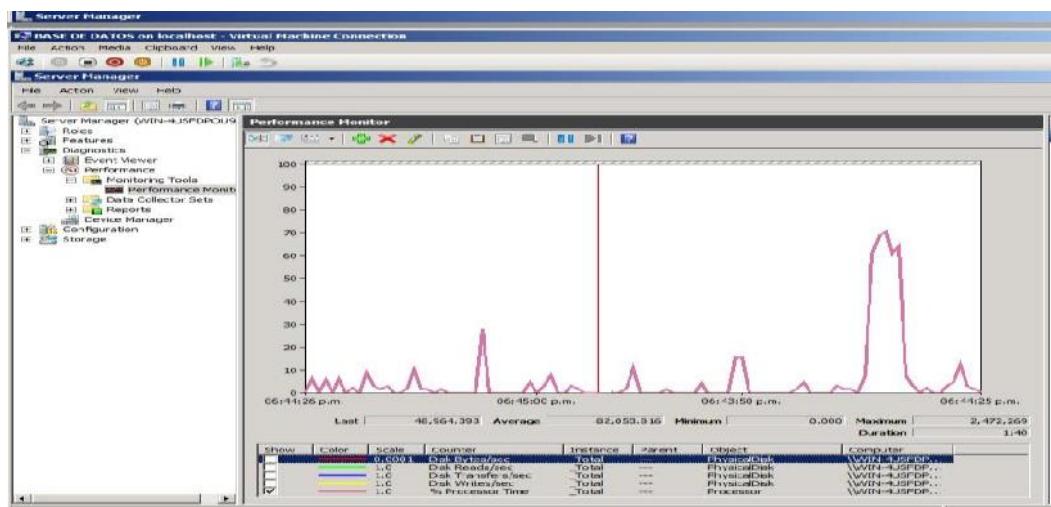


Figura 113: Procesador - con virtualización

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos que la lectura de disco alcanzó picos de hasta un 10% de consumo de este recurso.

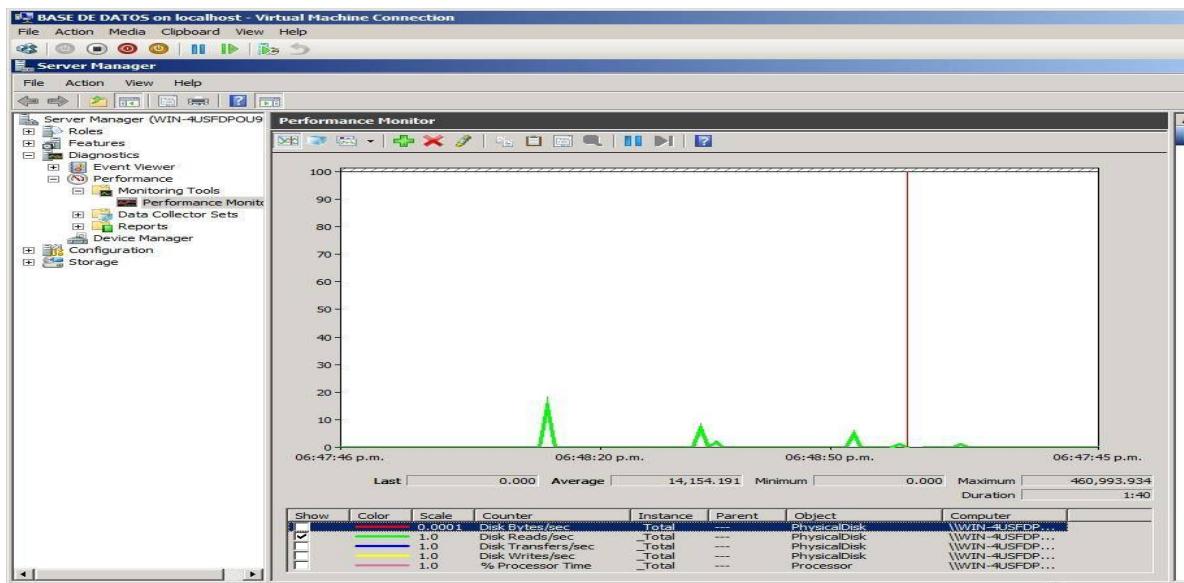


Figura 114: Lectura de disco - con virtualización

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos que la escritura de Disco alcanzó picos de hasta un 35% en el uso de este recurso.

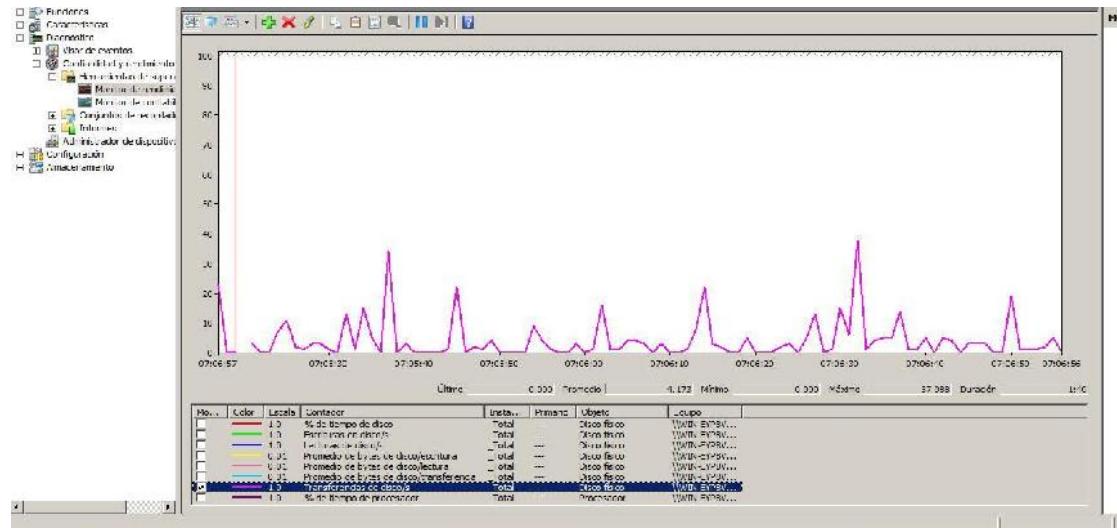


Figura 115: Escritura de disco - con virtualización

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos que la transferencia de disco alcanzó picos de hasta un 25% en utilización de este recurso.

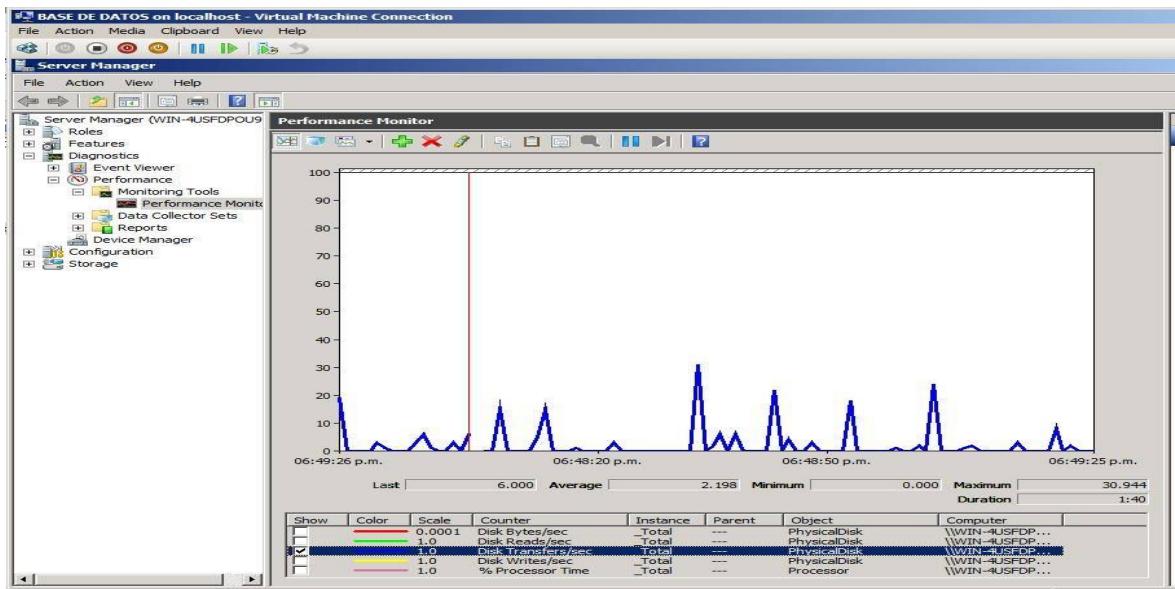


Figura 116: Transferencia de disco - con virtualización

Fuente: Elaboración propia

❖ Escenario sin virtualización

- ✓ Ahora verificamos que el procesador alcanzó picos de hasta un 100% en la utilización de este recurso.

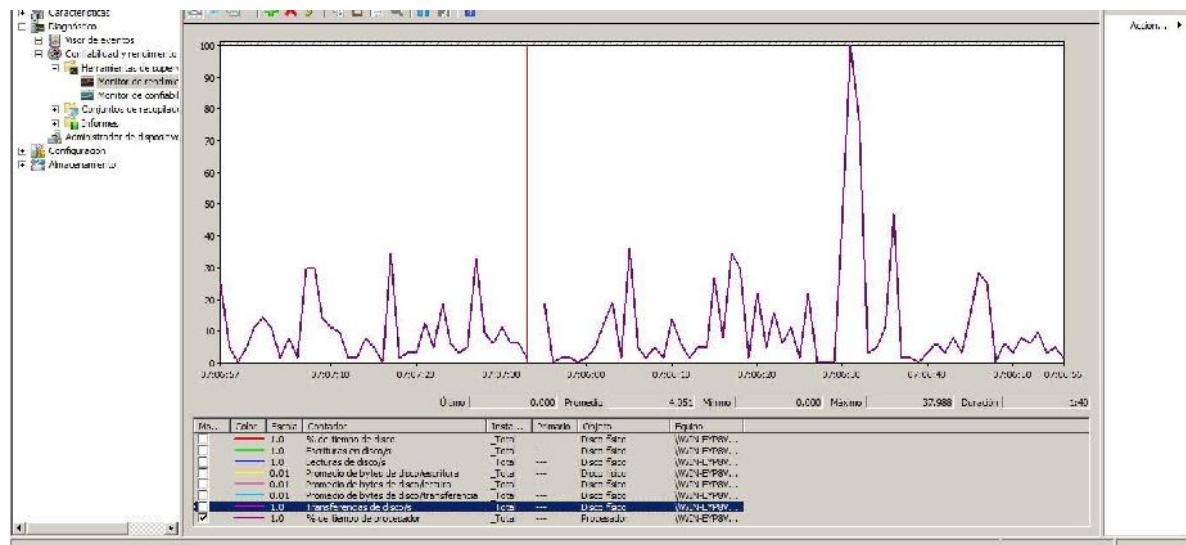


Figura 117: Procesador - sin virtualización

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos que la lectura de disco alcanzó picos de hasta un 10% de utilización de este recurso.

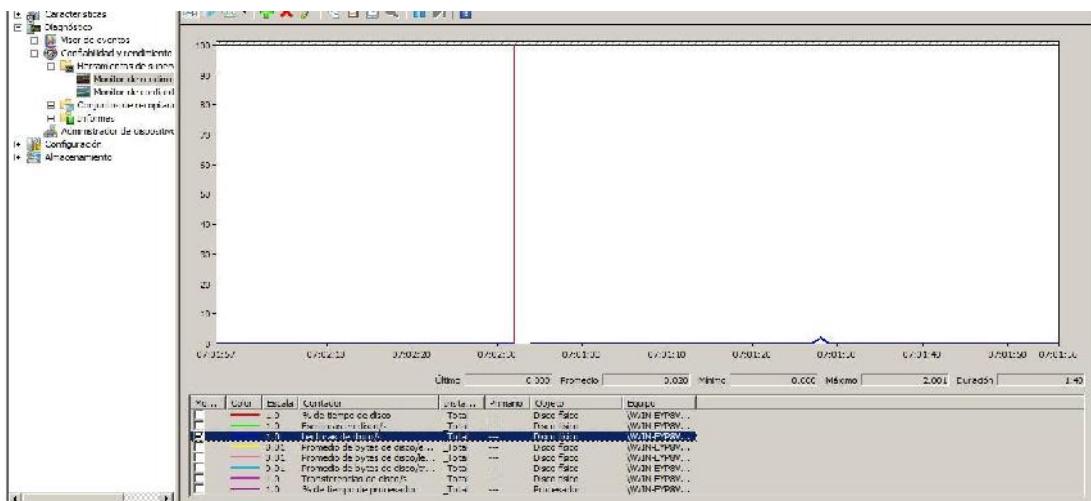


Figura 118: Lectura de disco - sin virtualización

Fuente: Elaboración Propia

- ✓ Ahora verificamos que la escritura de disco alcanzó picos de hasta un 20% en el consumo de este recurso.

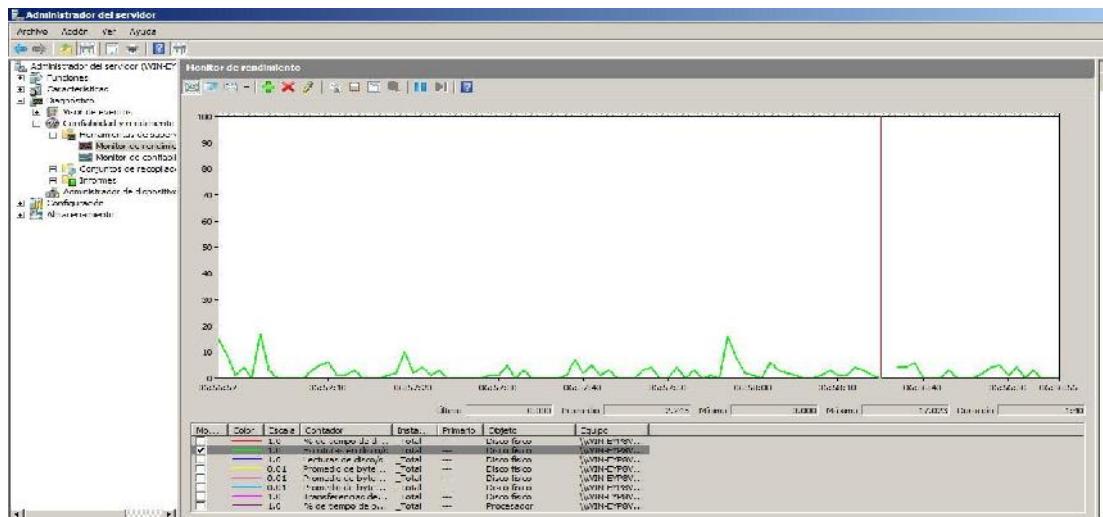


Figura 119: Escritura de disco - sin virtualización

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ahora verificamos que la transferencia de disco alcanzó picos de hasta un 40% en la utilización de este recurso.

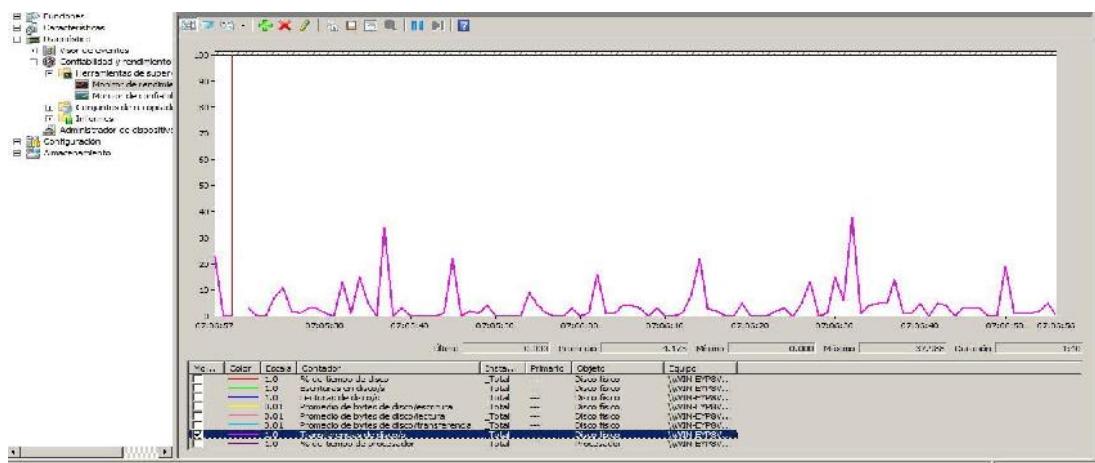


Figura 120: Transferencia de disco - sin virtualización

Fuente: Elaboración propia

❖ **Comparación de resultados de monitor de rendimientos:**

En la Tabla 45 se puede apreciar los porcentajes de utilización de cada recurso analizado, donde se puede ver que con la virtualización hay un menor consumo en el Procesador y transferencia de archivos.

Base de Datos	% de utilización			
	Procesador	Lectura disco	Escritura disco	Transferencia disco
Con virtualización	80%	10%	35%	25%
Sin virtualización	100%	10%	20%	40%

Tabla 45: Promedio de recursos

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS DE VIRTUALIZACIÓN

4. DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS DE VIRTUALIZACIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

a) Hardware

Con la finalidad de conocer la infraestructura con la que cuenta la Empresa Leoncito SAC, se obtendrá información sobre PC's, servidores, diagrama de red y activos críticos a través de un inventario de recursos. Posteriormente a eso, se deberá monitorear los servidores y recopilar la información sobre el consumo de los recursos y por último presentar los escenarios de consolidación.

- **Inventario de servidores y PC'S**

La Empresa Leoncito SAC. cuenta actualmente con 1 servidor y 19 PC's que se detallan a continuación en la Tabla 46.

Área	Nº equipos	Hardware	Antigüedad (años)	Porcentaje depreciación
Informática y Sistemas	01 SERVER	✓ Procesador: Intel G33 Buzz ✓ Ram : 3 GB ✓ Disco duro : 500 Gb ✓ Monitor: 17"	3	75%
	01 PC	✓ Procesador: Dual core Intel Pentium Ram : 1 GB ✓ Disco duro : 160 Gb ✓ Monitor: 17" ✓ Placa de Red: Realtek RTL8102E/RTL8103E Family PCI-E Fast	3	75%
Gerencia General	01 PC	✓ Procesador: Dual core Intel Pentium Ram : 1 GB ✓ Disco duro : 160 Gb ✓ Monitor: 17" ✓ Placa de Red: Realtek RTL8103E/RTL8103E Family PCI-E Fast ✓ 01 Epson Ix300 + II ✓ 01 Kyocera FS 820	3	75%
Gerencia Administrativa	01 PC		3	75%

Contabilidad	04 PC		3	75%
	02 Impresoras		2	50%
Logística	04 PC		3	75%
Créditos y Cobranzas	01 PC		3	75%
Almacén	01 PC		3	75%
Registro y Archivo	02 PC	✓ Procesador: Dual core Intel celeron ✓ Ram : 1 GB ✓ Disco duro : 80 Gb ✓ Monitor: 17" ✓ Placa de Red: Realtek RTL8103E/RTL8103E Family PCI-E Fast ✓ 01 Epson Ix300 + II ✓ 01 Kyocera FS 11200 ✓ 01 Epson Cx5600	3	75%
Ventas	04 PC		3	75%
	03 impresoras		2	50%

Tabla 46: Inventario de servidores y Pc

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de mantenimiento**

La Empresa Leoncito SAC cuenta con un personal encargado del mantenimiento de los equipos tanto para la sede principal como para las sedes, es decir existe un gasto mensual de S/. 1000.00 para el personal. En caso de un mantenimiento externo será tratado directamente con el proveedor de esos equipos.

- **Frecuencia de cambios**

Existe una frecuencia de 2 a 3 días para el cambios de equipos o algún ensamble de Pc, a excepción de las impresoras que la frecuencia varía de acuerdo a lo que estime el proveedor externo de los equipos.

- **Soporte**

Se realiza internamente por un personal a cargo del área de sistemas e informática.

- **Criticidad de recursos**

Después del análisis realizado en todos los activos del servidor de la Empresa Leoncito SAC, se ha determinado como críticos los activos que se describen en la Tabla 47.

Activo	Tipo	Periodo (horas)	
		Aceptable de interrupción	Necesario para recuperación
Portal Web	Servicio	4	1
Base de Datos SQL Server 2008	Datos	2	1
Sistema ERP	Aplicación	3	2
Sistema de Ventas	Aplicación	3	2
Servidor proxy	Servicio	2	2
Servidor web (Tercerizado)	Servicio	2	2

Tabla 47: Información de activos críticos

Fuente: Documento de gestión de continuidad IMI

- Inventario de red**

La Empresa Leoncito SAC. cuenta con el siguiente diagrama de red, la Figura 121 muestra el diagrama completo de la red, la cual muestra una distribución deficiente no cumpliendo con las normativas y estándares internacionales a los cuales se debe regir.

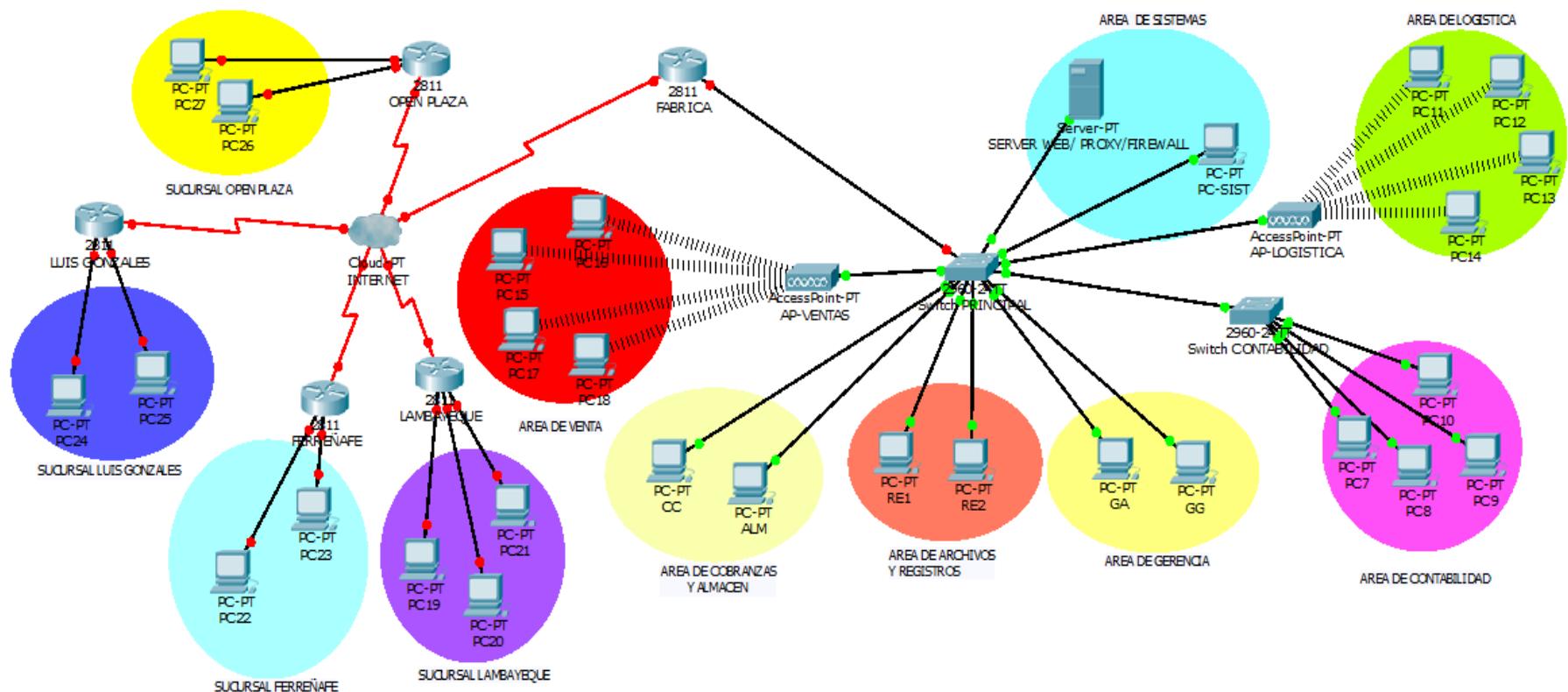


Figura 121: Diseño de la red actual

Fuente: Elaboración propia

b) Monitoreo de recursos

El monitoreo se ha realizado al servidor de la Empresa Leoncito SAC, utilizando la herramienta de administración de rendimiento y monitoreo del sistema, se estableció en tres tiempos diferentes, en el cual se monitoreo el consumo de los recursos (CPU, memoria, disco duro, ancho de banda). En la Figura 122 muestra los picos de porcentaje de utilización que realiza el disco y mostrando una utilización constante con respecto a la memoria.

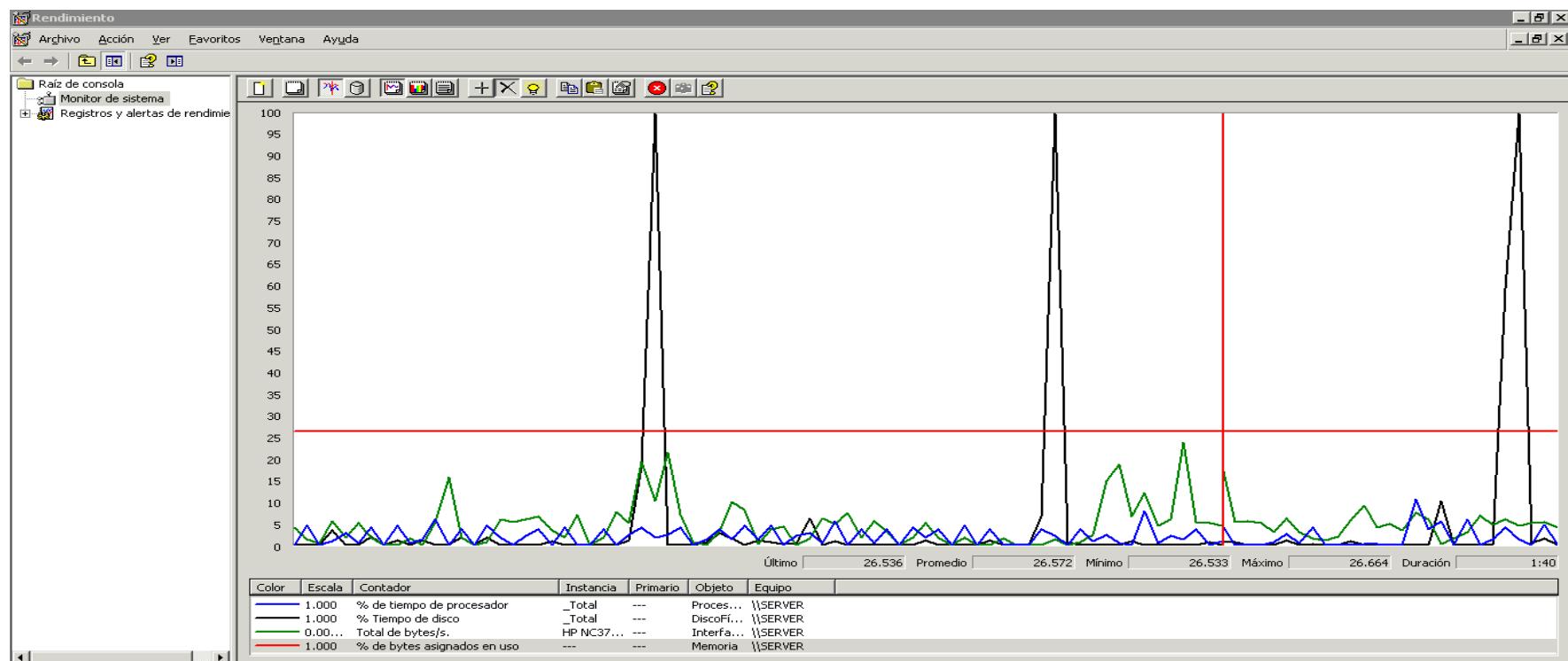


Figura 122: Primera captura

Fuente: Herramientas administrativas de Windows

En la Figura 123 nuevamente muestra picos de rendimiento en disco duro debido a las consultas realizadas en la base de datos.

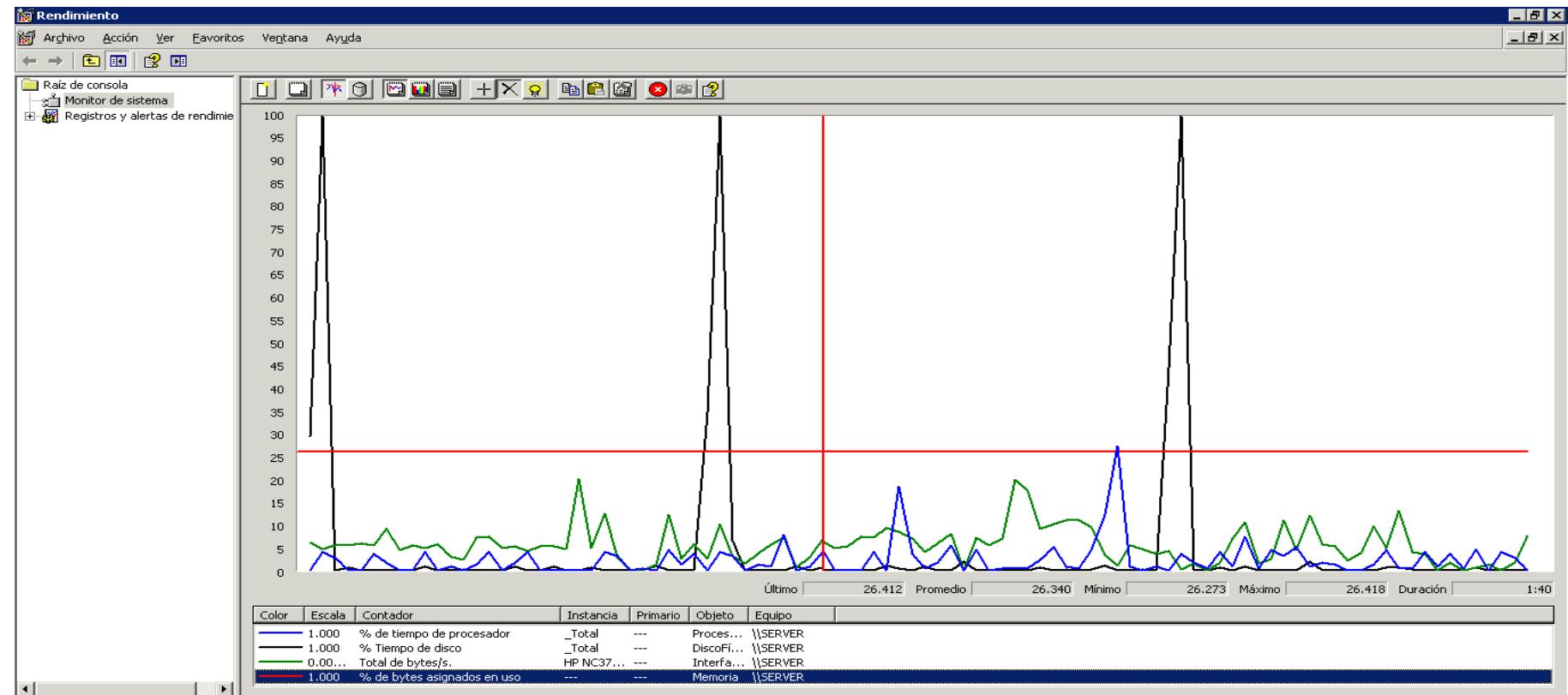


Figura 123: Segunda captura

Fuente: Herramientas administrativas de Windows

En la Figura 124 al igual que en el gráfico anterior los picos de rendimiento del disco duro siguen en incremento y de acuerdo a este análisis se opta por virtualizar el servidor de base de datos para un menor consumo de rendimiento en el sistema.

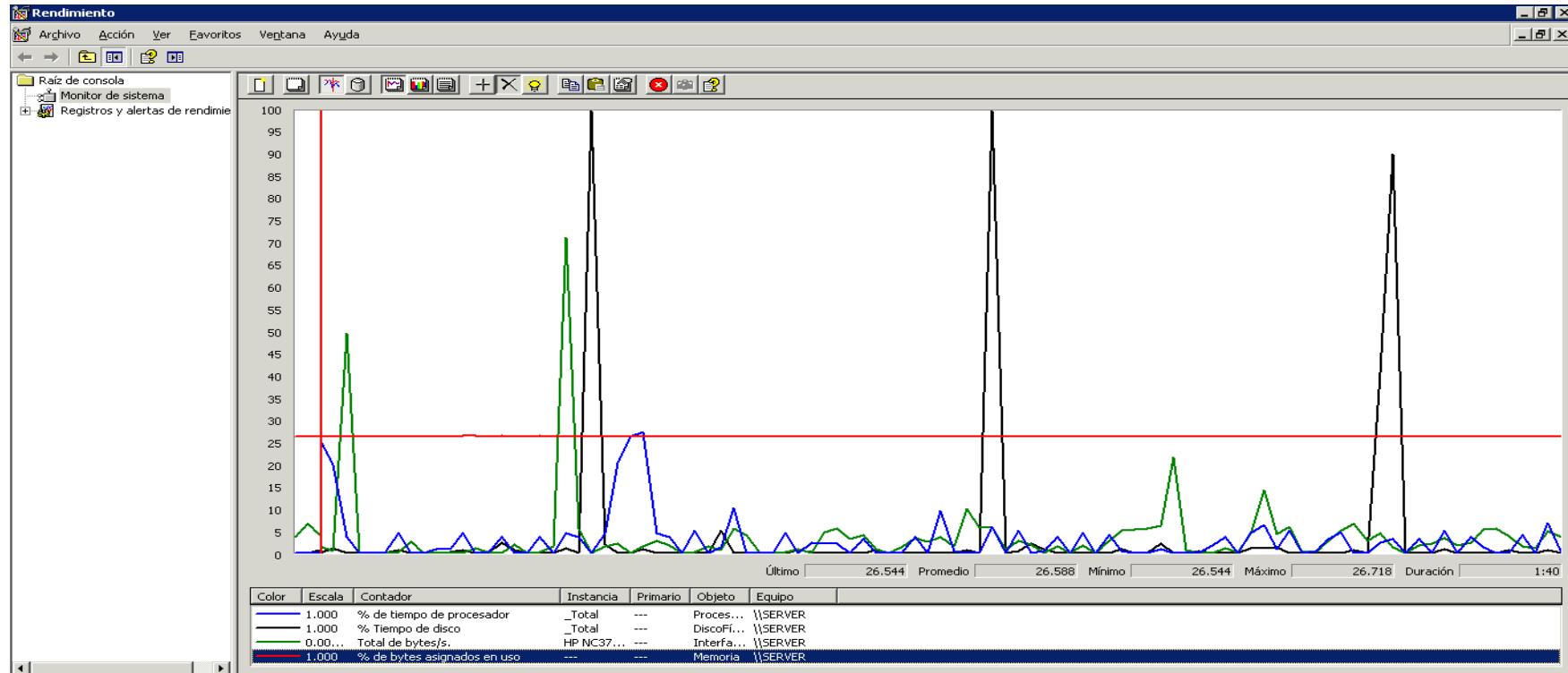


Figura 124: Tercera captura

Fuente: Herramientas administrativas de Windows

c) Recopilación de información

Luego de haber realizado el monitoreo al servidor, se ha obtenido los resultados recopilados en la Tabla 48.

Tiempo n°	Server	% utilización
01	CPU	27%
	MEMORIA	26%
	DISCO	100%
	ANCHO DE BANDA	20%
02	CPU	15%
	MEMORIA	26%
	DISCO	100%
	ANCHO DE BANDA	24%
03	CPU	27%
	MEMORIA	26%
	DISCO	100%
	ANCHO DE BANDA	70%

Tabla 48: Uso de recursos del servidor

Fuente: Elaboración propia

d) Propuesta de virtualización de servidor:

En la Tabla 49 se identifica el servidor actual y dos servidores propuestos con los servicios correspondientes, donde se identifica que el servicio de base de datos se va a virtualizar para mejorar el rendimiento de base de datos (disco), además de ahorrar costos.

Nombre	Hardware	Sistema operativo	Servicio	Tipo
SERVER 01	✓ Cpu: INTEL G33 Buzz ✓ Ram: 3 GB ✓ Disco Duro: 500 GB	Windows server 2008 R2	✓ DNS ✓ DHCP ✓ WINS	Físico
SERVER 02	✓ Cpu: INTEL core I 7 ✓ Ram: 4 GB ✓ Disco Duro: 500 GB	Pfsense	✓ Proxy/firewall	Físico
SERVER 03	✓ Cpu: INTEL core I 7 ✓ Ram: 8 GB ✓ Disco DURO: 1 Tb	Windows server 2008 R2	✓ Terminal services	Físico
			✓ Hyper-v data center	Físico
			✓ Base de datos	Virtual

Tabla 49: Propuesta de virtualización de servidor

Fuente: Elaboración propia

e) Propuesta de virtualización de PC's :

En la Tabla 50 se identifica las PC's a virtualizar del área de Contabilidad, se optó por estas 02 PC's por motivo de que son máquinas que cumplen con los requerimientos para virtualizar, pues como lo explica en la tabla de inventario son PC's depreciadas y no consumirán demasiado recursos en su virtualización pues solo permitirá las aplicaciones indispensables para el uso contable como Word, Excel y el PDT para la declaración virtual.

Nombre de equipo	Hardware	Sistema operativo
PC01contabilidad	✓ Cpu: Dual core Intel Pentium ✓ Ram: 1 GB ✓ Disco Duro : 160 GB	Windows 7 Ultimate
PC02contabilidad	✓ Cpu: Dual core Intel Pentium ✓ Ram: 1 GB ✓ Disco Duro : 160 GB	Windows 7 Ultimate

Tabla 50: Propuesta de virtualización de PC

Fuente: Elaboración propia

4.2. DISEÑO DE VIRTUALIZACIÓN

a. Escenarios de virtualización

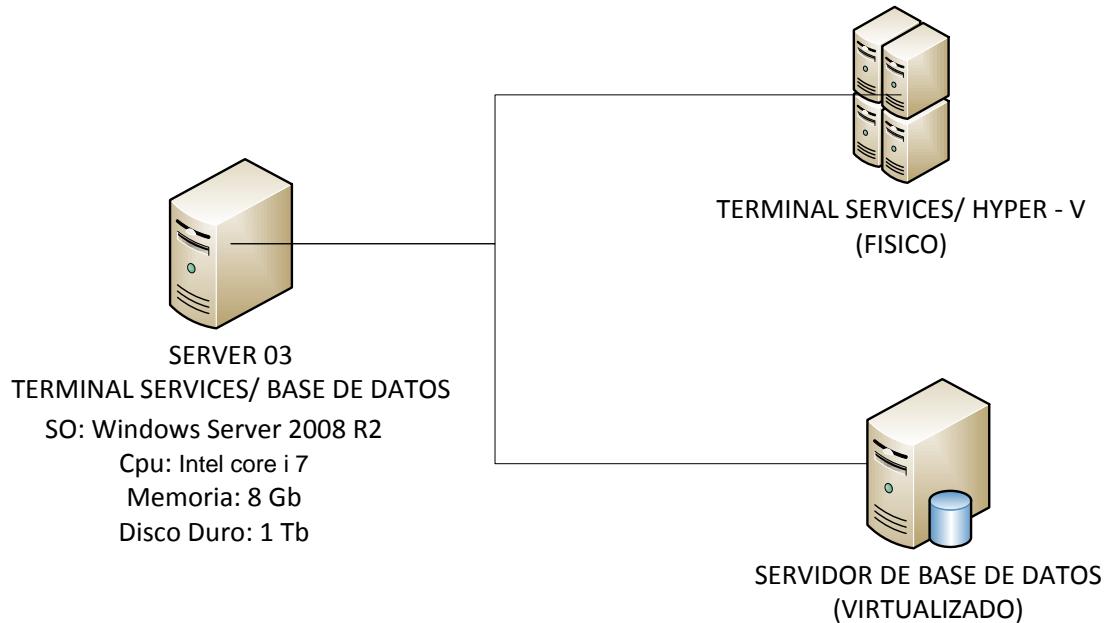


Figura 125: Escenario de virtualización de servidores

Fuente: Elaboración propia

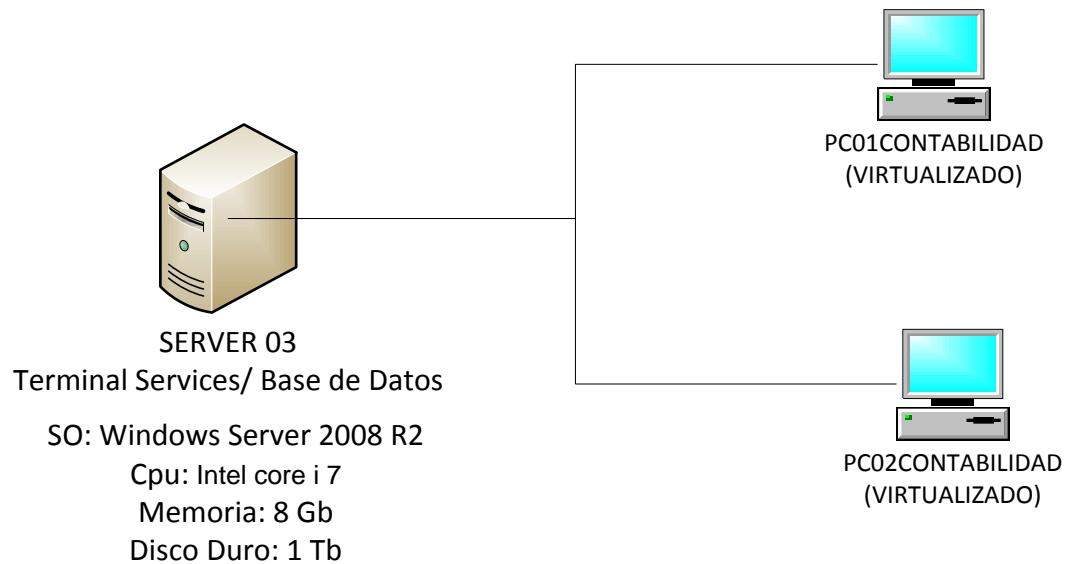


Figura 126: Escenario de virtualización de estaciones de trabajo

Fuente: Elaboración propia

b. Tipo de virtualización

- **Para servidor**

La paravirtualización es relativamente fácil y más práctica, y por tal motivo se consideró utilizar este tipo y no se consideró la virtualización completa por un tema de consumo de recursos pues ocupaba entre el 80%- 97% del equipo y lo pondría lento en sus funciones.

- **Para estaciones de trabajo**

Para virtualizar escritorios, se trabajará con Terminal Services de Microsoft 7.0 lo que nos va a permitir:

- Acelerar y ampliar la implementación de aplicaciones.
- Proteger con eficacia la propiedad intelectual crítica al quitar las aplicaciones y los datos del escritorio.
- Hacer posible que las aplicaciones normales del escritorio Windows se ejecuten en una máquina de servidor compartida y aun así presenta la interfaz de usuario en un sistema remoto.

c. Medios de virtualización

En la Tabla 51 se detalla que la empresa cuenta con la licencia de Windows Server 2008 R2 para la conexión de los equipos al servidor y utilización de escritorios virtuales, pero además se debe considerar la compra de otro servidor incluida su licencia. La licencia comprada tiene una funcionalidad completa de Windows Server con instancias virtuales ilimitadas.

Nivel	Medio de virtualización	Equipos	Cantidad	Licencia
SOFTWARE	HYPER V	SERVER	1	CAL
SOFTWARE	TERMINAL SERVICE 7.0	SERVIDOR	1	CAL
SOFTWARE	TERMINAL SERVICE 7.0	PC'S	2	CAL

Tabla 51: Medios de virtualización

Fuente: Elaboración propia

d. Aplicaciones a virtualizar

En la Tabla 52 se detalla las aplicaciones que se va a virtualizar tanto con la herramienta Hyper-v como con el servidor de terminal services.

Equipo	Aplicación	Software
SERVER 03	BASE DE DATOS	SQL SERVER 2008
PC'S (2)	OFFICE 2007 PDT T-REGISTRA	WORD EXCEL SOFTWARE SUNAT

Tabla 52: Aplicaciones a virtualizar

Fuente: Elaboración propia

e. Seguridad de virtualización

- **Configuración de Hyper-V:** Al igual que un servidor físico, existe la necesidad de proteger el servidor virtual.
 - ✓ Se evitará ejecutar aplicaciones en el sistema operativo de administración, si se mantiene el sistema operativo de administración sin aplicaciones y con una instalación principal de Windows Server 2008 en ejecución, necesitará menos actualizaciones, ya que ningún componente requiere actualizaciones de software, excepto la instalación Server Core, los componentes de servicio de Hyper-V y el hipervisor.
 - ✓ No se concederá permisos de administradores de máquinas virtuales en el sistema operativo de administración. Según el principio de privilegios mínimos, se debe conceder a los administradores de una máquina virtual (también denominados administradores departamentales o administradores delegados) los privilegios mínimos necesarios. La administración de los permisos necesarios en todos los objetos asociados con una máquina virtual puede resultar compleja y ocasionar potenciales problemas de seguridad en caso de no manejarse correctamente. El control de acceso se basará en funciones que permitirá especificar el control de acceso en función de la estructura organizativa de la empresa, mediante la creación de un nuevo objeto denominado función. Se asigna un usuario a una función para que realice una función de trabajo.

- ✓ Debemos comprobar de que los servicios de integración estén instalados en las máquinas virtuales, la precisión de las marcas de tiempo y de las entradas de registro de auditoría es importante para el análisis y el cumplimiento de los equipos. Los servicios de integración garantizan la sincronización de la hora entre las máquinas virtuales y el sistema operativo de administración. Esta sincronización que se realizará garantiza que la hora sea coherente con la ubicación física de una máquina virtual en caso de que se migren máquinas virtuales entre centros de datos con zonas horarias diferentes o en caso de que se restauren máquinas virtuales a partir de instantáneas anteriores.
- ✓ Usaremos un adaptador de red dedicado para el sistema operativo de administración del servidor de virtualización. De manera predeterminada, no se configuran funciones de red virtuales para el sistema operativo de administración. Usaremos un adaptador de red dedicado para administrar el servidor que ejecuta Hyper-V y no será expuesto al tráfico de red que no sea de confianza. No se permitirá que las máquinas virtuales usen este adaptador de red. Usaremos uno o más adaptadores de red dedicados para las funciones de red de las máquinas virtuales. Esto permite aplicar distintos niveles de configuración y directivas seguridad a las funciones de red de las máquinas virtuales.

• **Configuración Terminal Services**

✓ **En el Servidor**

- Crear una Unidad Organizativa llamada “RD” (por Remote Desktop), y dentro de la misma, los usuarios por ejemplo “RD-User1”, y un grupo Global llamado “RD-Users”.
- Instalación de remote desktop sesión host.
- Configurar active sesión limit para que los usuarios tengan un límite en las sesiones, ejemplos horarios de trabajo.
- Configurar allow reconnection / From any client, Para que los clientes inicien sesión desde cualquier máquina.

- Configurar el remote desktop services profile para definir dónde se guardará el perfil de usuario cuando se conecte por Remote Desktop, como así también una carpeta por omisión.
- En remote desktop services manager se puede especificar si se desea mostrar en los usuarios que inicie sesión la barra de tareas, consola, los menús etc., de acuerdo al perfil que este configurando.
- Adicionalmente en remote desktop se puede crear una nueva conexión agregando una pc del dominio a la cual se desea conectar remotamente, añadiéndole un nombre conexión y si no desea autentificación puede habilitar la opción de conectar como administrador, pero en nuestro caso si necesita autentificación para el inicio de sesión del usuario remoto.
- En remote app manager agregamos los programas que se desea que aparezca al inicio de sesión de cada usuario remoto.
- Y finalmente en Sesión host configuration se configura la intensidad de color en el escritorio a mostrar del usuario remoto cuando inicie sesión y también podemos controlar remotamente lo que realizan el o los usuarios logeados en el sistema de escritorio remoto.

✓ **En el cliente**

En propiedades del sistema/ acceso remoto se configura:

- Activar la opción Permitir conexiones de asistencia remota a este equipo.
- Permitir que este equipo se controle de forma remota.
- Permitir solo las conexiones desde equipos que ejecuten escritorios remotos con autenticación a nivel de red (más seguro).

• **GPOS**

- ✓ Plantilla de certificado de autenticación de servidor.
- ✓ Nivel de cifrado de conexión de cliente Configurar.
- ✓ Pedir siempre al cliente la contraseña al conectarse.
- ✓ Requerir la comunicación RPC seguro.

- ✓ Exigir el uso de la capa de seguridad específica para las conexiones remotas (RDP 7.0).
- ✓ No permita que los administradores locales personalizar permiso.
- ✓ Requerir la autenticación de usuario para las conexiones remotas mediante la autenticación a nivel de red.

f. El impacto de la virtualización

- **Impacto Tecnológico.**

Gracias a la virtualización se puede dar un uso adecuado al procesador y la memoria Ram de los equipos, reducción de costos ya que en un mismo servidor se puede implantar varias máquinas virtuales, sin la necesidad de comprar otro equipo y de esta manera no aumentar el consumo eléctrico, ni tener una aglomeración de equipos en el data center.

- **Impacto Social.**

Lo importante, es la capacidad de reaccionar a la demanda de las diferentes áreas, de forma rápida. La virtualización permite el despliegue de aplicaciones de manera que, cuando los usuarios piden el servicio del servidor, reciben una porción de lo que ya está desplegado.

- **Impacto Económico.**

No hay duda, la virtualización de servidores puede reducir potencialmente el presupuesto, el consumo eléctrico y los costos de la Empresa Leoncito SAC., a través de la consolidación y normalización. Aunque el criterio inicial de los proyectos de virtualización es ahorrar dinero, el beneficio más importante de la virtualización es la velocidad de despliegue, y la flexibilidad para reaccionar a los cambios.

- **Impacto Ambiental.**

En el contexto de efecto y flexibilidad, se debe decir que cada servidor que es virtualizado, ahorra electricidad y toneladas de emisiones de CO₂ por año. Poseer y operar menos servidores también ayuda a volver ecológico el Data Center ya que con la virtualización se puede utilizar menos energía, generar menos calor, ocupar menos espacio.

4.3. COSTOS DE VIRTUALIZACIÓN

Análisis del Retorno de la Inversión

Para realizar el análisis del retorno de la inversión se deberá hacer el cálculo de los beneficios y costos del proyecto en general, para esto se hará uso del análisis del TCO (Costo total de la inversión), con esto se determinará la viabilidad del proyecto.

a. Análisis de TCO

• Costos de implementación

Estos costos se los contempla una sola vez, representan el trabajo realizado durante la investigación del proyecto, determinación del sistema de virtualización e implementación.

La investigación se inició en el mes de setiembre del 2013 y finalizó con la implementación el mes de abril del 2014, lo que equivale a 8 meses.

Los parámetros para la determinación del costo de implementación se describen en la Tabla 53, donde se obtuvo como resultado el costo de implementación de S/. 26 400.00.

(1)	Mensual personal	S/. 1 500.00
(2)	Personal	2
(3)	Meses usados	8
(4)	Cálculo (1)*(2)*(3)	S/. 24 000.00
(5)	Imprevistos (10%)*(4)	S/. 2 400.00
(6)	TOTAL (4) + (5)	S/. 26 400.00

Tabla 53: Costo de implementación de un sistema de virtualización

Fuente. Elaboración propia

• Costos de administración de la infraestructura

La empresa Leoncito SAC, puede realizar un solo mantenimiento preventivo por servidor en un año, establecido por la norma TIER I, norma con la cual se va a trabajar. La Tabla 54, contempla el cálculo realizado para la determinación del costo de administración en una infraestructura virtualizada, considerando 3 servidores físicos y 1 mantenimiento anual por servidor.

Costos	Cantidad	Precio Total (S/.)
Costo de mantenimiento(Soporte)/servidor	3	S/. 6 000.00
Costo de mantenimiento de PC	2	S/. 2 000.00
Total		S/. 8 000.00

Tabla 54: Costo de administración

Fuente. Elaboración propia

- **Costos de inversión**

Los costos detallados en la Tabla 55 , describen únicamente equipos usados para virtualizar, además de los costos que representarán implementar y administrar la Infraestructura.

Equipos	Cant.	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
Servidor	2	S/. 4 500.00	S/. 9 000.00
PC	2	S/. 1 500.00	S/. 3 000.00
UPS	1	S/. 700.00	S/. 700.00
Sistema de Virtualización	1	0	0
Licencia usuario terminal servicios	2	S/. 70.00	S/. 140.00
Licencia de Windows server 2008 R2	1	S/. 2000.00	S/. 2 000.00
costos de Implementación	1	S/. 26 400.00	S/. 26 400.00
Costos de administración infraestructura	1	S/. 8 000.00	S/. 8 000.00
Total			S/. 49 240.00

Tabla 55: Costo de inversión de equipos para virtualización

Fuente: Elaboración propia

- Costos de consumo de energía**

Para determinar el costo del consumo energético anual de equipos tecnológicos como servidores y UPS, se ha considerado la potencia de la fuente de poder y el costo del KWH que es de 0.4474 soles, el detalle se aprecia en la Tabla 56.

Equipo	Consumo mensual (kwh/mes)				Costo s/. (kwh)	Costo de consumo(s./)	
	Potencia(p)	Horas(h)	Mes(m)	Total= (p*h*m)/1000		Mensual	Anual
Servidor	1000	24	30	720	0.4474	S/.322.128	S/.3 865.536
UPS	1000	24	30	720		S/.322.128	S/.3 865.536
PC	500	12	30	180		S/.80.532	S/. 966.384

Tabla 56: Consumo anual de un servidor, UPS, PC

Fuente: Elaboración propia

Entonces al haber virtualizado un servidor, la empresa Leoncito SAC, deberá contar con 3 servidores físicos, de los cuales el server 03 se virtualizará, habiendo considerado en un inicio 4 servidores físicos, el detalle se aprecia en la Tabla 57.

Equipo	Consumo anual (s./.)	Sin virtualización		Con virtualización	
		Cantidad Requerida	Consumo total por año (s./.)	Cantidad Requerida	Consumo total por año (s./.)
Servidores	S/. 3 865.536	4	S/. 15 462.144	3	S/. 11 596.608
UPS	S/. 3 865.536	1	S/. 3 865.536	1	S/. 3 865.536
PC	S/. 966.384	19	S/. 18 361.296	17	S/. 16 428.528
Total	-	-	S/. 37 688.976	-	S/. 31 890.672

Tabla 57: Consumo anual de energía con y sin virtualización

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de depreciación de hardware**

Para calcular los costos de depreciación se considera los porcentajes de depreciación anual, de acuerdo a “Depreciación de activos de libro general contable”, que menciona que, los equipos de cómputo y software tendrán una depreciación anual del 25%, mientras que para el UPS será el 10%, se tomará en cuenta un costo de referencia promedio, para el respectivo cálculo. El detalle se aprecia en la Tabla 58 y Tabla 59.

Equipos	Cantidad	Costo unitario (s/.)	Costo total(s.)	Depreciación anual (s.)
Servidores	4	S/. 4 500.00	S/. 18 000.00	S/. 4 500.00
PC	19	S/. 1 500.00	S/. 28 500.00	S/. 7 125.00
UPS	1	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 70.00
Total				S/. 11 695.00

Tabla 58: Depreciación de equipos en ambiente sin virtualización.

Fuente: Elaboración propia

Equipos	Cantidad	Costo unitario (s.)	Costo total (s.)	Depreciación (s.)
Servidores	3	S/. 4 500.00	S/. 13 500.00	S/. 3 375.00
PC	17	S/. 1 500.00	S/. 25 500.00	S/. 6 375.00
UPS	1	S/. 700.00	S/. 700.00	S/. 70.00
Total				S/. 9 820.00

Tabla 59: Depreciación de equipos en ambiente con virtualización.

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de tiempo fuera de servicio**

En la Tabla 60 se detalla el ingreso mensual de la Empresa Leoncito SAC.

Tienda	Ingreso x hora (S/.)	Ingreso por día (8 h) (S/.)	Ingreso x mes (30 días) (S/.)	Ingreso anual (360 días) (S/.)
Principal	S/. 1 000.00	S/. 8 000.00	S/. 240 000.00	S/. 2 880 000.00
Open Plaza	S/. 1 000.00	S/. 8 000.00	S/. 240 000.00	S/. 2 880 000.00
Chiclayo	S/. 1 000.00	S/. 8 000.00	S/. 240 000.00	S/. 2 880 000.00
Ferreñafe	S/. 1 000.00	S/. 8 000.00	S/. 240 000.00	S/. 2 880 000.00
Lambayeque	S/. 1 000.00	S/. 8 000.00	S/. 240 000.00	S/. 2 880 000.00
Total de ingreso anual				S/.14 400 000.00

Tabla 60: Ingresos de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Sin virtualización se estima un tiempo fuera de servicio de 4 horas al año

Entonces el costo de fuera de servicio anual sin virtualización sería de:

1000.00 soles x 4 horas = S/. 4 000.00 soles

Con virtualización se estima una reducción de hasta el 75% en horas de tiempo de fuera de servicio, por lo que se estima 1 hora al año de fuera de servicio. Entonces el costo es de:

1000 soles x 1 horas = S/. 1 000.00 soles

- **Costos de recuperación ante desastres**

Normalmente en un servidor sin virtualización el tiempo de recuperación ante desastres es de 2 días es decir 16 horas laborables. Con un servidor virtualizado se estima una reducción del 75% es decir el tiempo de recuperación ante desastres se reduce a 4 horas.

	Costo hora fuera de servicio	# horas fuera de servicio	Costo anual fuera de servicio
Sin virtualización	S/. 1 000.00	16	S/. 16 000.00
Con virtualización		4	S/. 4 000.00

Tabla 61: Costos anuales fuera de servicio

Fuente: Elaboración propia

- **Resumen del TCO**

Considerando el ahorro generado al virtualizar los servidores, es decir calcular la diferencia entre los costos sin virtualización y con virtualización, el detalle se aprecia en la Tabla 62.

Equipos	Sin virtualización	Con virtualización	Ahorro
Costos de consumo de energía	S/. 37 688.976	S/. 31 890.672	S/. 5 798.304
Costos de depreciación de hardware	S/. 11 695.00	S/. 9 820.00	1 875.00
Costos de tiempo fuera de servicio	S/. 4 000.00	S/. 1 000.00	3 000.00
Costos de recuperación ante desastres	S/.16 000.00	S/. 4 000.00	12 000.00
Total	S/. 69 383.976	S/. 46 710.672	S/. 22 673.304

Tabla 62: Resumen del TCO del proyecto de virtualización

Fuente: Elaboración propia

b. Determinación del retorno de la inversión

Una vez determinados los costos de inversión y beneficios (ahorros) del proyecto, se calcula el tiempo que tardará en recuperarse la inversión, para esto se utiliza la fórmula:

$$\text{ROI} = \text{costo de inversión} / \text{beneficio (ahorro)}$$

Costo de inversión: S/. 49 240.00

Beneficio (ahorro): S/. 22 673.304

$$\text{ROI} = 49\,240.00 / 22\,673.304 = 2,17 \text{ años}$$

Esto quiere decir que en un promedio de 2 años se recuperará la inversión del proyecto.

4.4. PLANIFICACIÓN DE VIRTUALIZACIÓN

a. Implementación

Se deberá contar con un cronograma de implementación para planificar las actividades de trabajo, el detalle se aprecia en la Tabla 63.

Equipo	Servicio	Días
SERVER 03	Instalación y configuración de sistema operativo Windows server 2008 R2	1
	Instalación de Hyper v	
	Configuración de Hyper V	
	Instalación de servidor de aplicaciones	1
	Configuración de Terminal services	
	Instalación de servidor de base de datos virtual	1
PCS(02)	Configuración de seguridad	1
	Instalación de cliente terminal Services	2
	Configuración de cliente Terminal services	

Tabla 63: Cronograma de implementación

Fuente: Elaboración propia

b. Plan de pruebas

- Verificar Conexión a la red, para lo cual es indispensable verificar los tiempos de respuesta del servidor virtual y físico, el método más común y frecuente es realizar un ping.
- Verificar que el firewall contenga solamente activado los puertos necesarios.
- Además realizar pruebas de funcionalidad con el sistema de virtualización.

CAPÍTULO V

PROPUESTA ECONÓMICA

5. PROPUESTA ECONÓMICA

A continuación se presenta la inversión que se requiere para la implementación del proyecto.

5.1. DATA CENTER

Data Center			
Descripción	Cantidad	Precio (soles)	Total(soles)
Gabinete estándar de 34 RU quest	1	S/. 2 010.00	S/. 2 010.00
switch cisco 2960 central de 24 puertos	1	S/. 2 090.40	S/. 2 090.40
switch cisco 2960 central de 24 puertos(Backup)	1	S/. 2 090.40	S/. 2 090.40
Servidores	3	S/. 4 500.00	S/. 13 500.00
Monitor LCD 20"	1	S/. 350.00	S/. 350.00
switch dlink KVM Trendnet Controle 4 Pcs	1	S/. 180.00	S/. 180.00
patch panel siemonn 24 puertos Trendnet	1	S/. 144.72	S/. 144.72
UPS 1000 kw	1	S/. 854.92	S/. 854.92
Tablero eléctrico (0,25 x0,09 x0,34 m)	1	S/. 50.00	S/. 50.00
TBG 6 AWG	1	S/. 176.61	S/. 176.61
aire acondicionado SPLIT TECHO	1	S/. 1 200.00	S/. 1 200.00
Mampara de 3.10 mts x 3 mts	1	S/. 200.00	S/. 200.00
Extintor a base Dióxido de Carbono (CO2)	1	S/. 65.00	S/. 65.00
pintura T600 de la marca LATEXCO (retardante al fuego)	1	S/. 60.00	S/. 60.00
Total			S/. 22 972.05

Tabla 64: Data Center

Fuente: Elaboración propia

5.2. PUESTA EN TIERRA

Puesta en tierra			
Descripción	Cantidad	Precio	Total
Malla equipotencial	1	S/. 650.00	S/. 650.00
ConeCTOR de comprensión de bronce	1	S/. 64.32	S/. 64.32
ConeCTOR de doble perforación	3	S/. 134.00	S/. 402.00
Abrazadera de bronce	35	S/. 26.80	S/. 938.00
Jumper de conexión de bronce #6AWG	3	S/. 7.00	S/. 21.00
Jumper de conexión de bronce #1AWG	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Bandeja para cables eléctricos	1	S/. 241.20	S/. 150.00
Total			S/. 2 227.32

Tabla 65: Puesta en tierra

Fuente: Elaboración propia

5.3. ILUMINACIÓN

Iluminación			
Descripción	Cantidad	Precio	Total
Luminaria empotrada 500 Lx	6	S/. 115.00	S/. 690.00
Bandeja aérea para cables de red	1	S/. 150.00	S/. 150.00
Cable eléctrico 12 Awg (metros)	20	S/. 1.50	S/. 30.00
Total			S/. 870.00

Tabla 66: Iluminación

Fuente: Elaboración propia

5.4. CABLEADO ESTRUCTURADO

Cableado estructurado			
Descripción	Cantidad	Precio	Total
Switch dlink de 8 puertos	3	S/. 45.00	S/. 135.00
Switch dlink de 16 puertos	2	S/. 250.00	S/. 500.00
Cable de red UTP 6A (rollos)	1	S/. 200.00	S/. 200.00
Patch Cord Par Trenzado (3mts)	83	S/. 23.00	S/. 1 909.00
Caja toma datos doble	18	S/. 4.00	S/. 72.00
Caja toma datos simple	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Jack RJ 45 6A (caja)	1	S/. 45.00	S/. 45.00
Certificación de puntos de red	83	S/. 30.00	S/. 2490.00
Total			S/. 5 353.00

Tabla 67: Cableado estructurado

Fuente: Elaboración propia

5.5. SOFTWARE

Software			
Descripción	Cantidad	Precio	Total
Licencia de Windows 7 Ultimate	83	S/. 324.00	S/. 26 892.00
Licencia de Windows Server 2008 R2	1	S/. 2 000.00	S/. 2 000.00
McAfee SaaS Endpoint Protection por 1 año	86	S/. 144.63	S/. 12 438.18
Soporte Redhat por 1 año	1	S/. 1 460.70	S/. 1 460.70
Total			S/. 42 790.88

Tabla 68: Software

Fuente: Elaboración propia

5.6. SERVICIOS

Servicios			
Descripción	Cantidad	Precio(anual)	Total
Servidor de Correo (tercerizado)	83	S/.135.00	S/. 11 205.00
Servidor Web (tercerizado)	1	S/. 1 000.00	S/. 1 000.00
Total			S/. 12 205.00

Tabla 69: Servicios

Fuente: Elaboración propia

5.7. INVERSIÓN TOTAL

Inversión Total	
Data center	S/. 22 972.05
Puesta a tierra	S/. 2 227.32
Iluminación	S/. 870.00
Cableado estructurado	S/. 5 353.00
costo de conexión VPN (Véase en Anexo 1)	S/. 4 674.56
Virtualización (Véase en Tabla 62)	S/. 46 710.672
Software	S/. 54 995.88
Servicios	S/. 12 205.00
Total	S/. 137 807.482

Tabla 70: Inversión total

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- ✓ El análisis de la encuesta nos permitió ver las deficiencias que presentaba la empresa Leoncito SAC, el cableado de la empresa no era el adecuado y no cumplía con las normas de estandarización, la información de la empresa no se encontraba protegida y estaba propensa a ataques de virus, la falta de un data center definido ocasionaba no tener un control y administración de la red y existe la necesidad de adquirir hardware y software actualizados.
- ✓ La implementación del Data Center ayudó a mejorar el control y a tener una eficiente administración de la red pues logró centralizar la administración de la nueva red implementada.
- ✓ La empresa Leoncito SAC es una institución que poseía una red obsoleta con la cual buscaba seguir creciendo empresarialmente, la implementación de la nueva red permitió a la empresa encaminarse hacia la obtención de certificaciones empresariales regidas en normas y estándares internacionales, además de tener una mejor distribución y control de la red.
- ✓ La determinación de las características técnicas y costos de las herramientas, materiales, accesorios y equipos utilizados fueron importantes para la elaboración de la nueva red de la empresa pues permitió la optimización física con equipos adecuados que realizan operaciones específicas.
- ✓ La implementación de la WAN optimizó la interconexión entre la sede principal y las sedes, esto permitió agilizar procesos que involucran a las sedes como la transferencia de datos, archivos de una manera rápida y eficiente.
- ✓ El diseño de VLAN agregó funcionalidad y velocidad para los diseños de red, aumento de seguridad ya que la información se encapsula en un nivel adicional y posiblemente se analiza, lo que favorece en la disminución de la transmisión de tráfico en la red.
- ✓ La virtualización además de representar una gran ventaja en el aspecto ecológico, resultó útil para disminuir la subutilización de servidores, permitiendo a través de esto un eficiente uso de los recursos y también el ahorro de costos en equipos.

- ✓ La aplicación de la herramienta de virtualización Hyper-V al virtualizar el servidor permitió un ahorro importante en los costos de equipos físicos y una gran disminución en consumo de recursos, transferencias, escritura y lectura de bytes del disco duro siendo la opción ideal para el propósito de la empresa.
- ✓ A través de la herramienta de simulación Packet Tracer y las pruebas realizadas se logró demostrar los resultados esperados como lograr la interconexión entre la sede principal y las sedes, siendo efectivo el envío de PDU en el caso de simulación encontrando una conexión eficiente y robusta.

6.2. RECOMENDACIONES

- ✓ La principal recomendación para este tipo de proyectos es que se tenga una coordinación constante tanto con el cliente como con el arquitecto del edificio. Ya que lo ideal es que la infraestructura de telecomunicaciones esté prevista desde el inicio de la construcción del edificio y no tratar de acoplarla luego que la construcción esté finalizada, como sucedió en este caso.
- ✓ La empresa cuenta con el sistema operativo Windows Xp, se aprovechó este recurso para el diseño del proyecto considerándolo como una primera versión de solución de infraestructura de la empresa, se recomienda actualizar los equipos en hardware y software: cambiar el sistema operativo Windows Xp por Windows 7, pues el sistema operativo Windows Xp no cuenta con soporte técnico en la actualidad
- ✓ Se recomienda implementar servidores de contingencia para BD para una próxima versión de red.
- ✓ Es recomendable dejar documentación detallada de la rotulación de los puntos y elementos de la red, los cuales deberán incluir un registro de todos los puntos existentes así como planos indicando sus ubicaciones. De esta manera el administrador de la red sólo tendrá que referir esta documentación cuando requiera ubicar un punto.
- ✓ Para la selección de una herramienta de virtualización se debe tener en cuenta siempre los requerimientos de la institución donde se va a implementar y plantear otros en el caso de ser necesario.

- ✓ Se plantea que en un periodo próximo se debe actualizar el sistema operativo y migrar todas las funciones al ahora comentado Windows Server 2012 pues como se muestra en la cotización la empresa (ANEXO 8: Cotización Microsoft) encargada del soporte muestra una propuesta para la mejora administrativa de los servidores con una mejor performance para el desarrollo de las tareas en adelante.
- ✓ Antes de realizar la implementación definitiva se debe realizar pruebas con la herramienta elegida en el ambiente de trabajo real, para evitar posibles problemas en lo posterior.
- ✓ Antes de realizar un proceso de virtualización se debe realizar un plan de implementación con esto se detectará la criticidad de los recursos, el consumo de los mismos durante la ejecución de sistemas o servicios, con lo cual se podrá establecer escenarios de virtualización.
- ✓ Con la creación del documento de gestión de continuidad se puede obtener muchos beneficios para evitar pérdidas de servicio o solucionarlo en el menor tiempo posible, pero es recomendable ponerlo en práctica y realizar un seguimiento del documento.
- ✓ No excederse en la asignación de recursos (memoria, CPU, disco duro) a las máquinas virtuales, ya que luego de creadas es posible incrementar la capacidad de los recursos.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ [LIB_01] Phillip Afelin, José Dordogne (2006), Redes Informáticas, Editorial: Eni Ediciones.
- ✓ [LIB_02] Herrera (2008), Tecnologías y Redes de transmisión de Datos, Editorial: Lumisa Noriega Editores.
- ✓ [LIB_03] William Stallings (2003), Fundamentos de Seguridad en redes, aplicaciones y estándares, Editorial: Person Prentice Hall.
- ✓ [LIB_04] M. Pérez (2009), Windows server 2008 Instalación, Configuración y Administración, Editorial: Alfa Omega.
- ✓ [LIB_05] Robert Larson, Janique Carbone Equipo de Virtualización de Windows (2010) Kit de Recursos Windows Server 2008 Hyper-V, Editorial: Microsoft Press.
- ✓ [LIB_06] Fernando Ferrer García, Andrés Terraza Barrena (2010), Administración Avanzada de Windows Server 2008 R2.
- ✓ [LIB_07] Armand St-Pierre, William Stéphanos (2000), Redes Locales e Internet, Editorial: Trillas.
- ✓ [LIB_08] Antonio M. Vallejos Soto (2001), Sistemas microinformáticos y redes LAN, Editorial: Marcombo.
- ✓ [LIB_09] Merike kaeo (2003), Diseño de Seguridad de Redes, Editorial Cisco Press.
- ✓ [LIB_10] CISCO CCNA 4.0 (2011), Módulo 1: Aspectos Básicos de Networking, Módulo 2: Conceptos y Protocolos de Enrutamiento, Módulo 3: Comunicación y Conexión Inalámbrica de LAN, Módulo 4: Acceso a la WAN, Editorial: Cisco Press.

7.2. LINKOGRAFIA

- ✓ [WEB_01] Modelo OS. (s.f.). Recuperado el 15 de Octubre del 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos29/modelo-osi/modelo-osi.shtml>.
- ✓ [WEB_02] VLAN. (s.f.). Recuperado el 15 de Octubre del 2012, de <http://wiki.glib.org.mx/index.php/WikiGlib:Ayuda>.
- ✓ [WEB_03] Firewall / Cortafuegos. (s.f.). Recuperado el 15 de Octubre del 2012, de <http://www.segu-info.com.ar/firewall/firewall.htm>.
- ✓ [WEB_04] ANSI/TIA/EIA-568-B. (s.f.). Recuperado el 19 de Octubre del 2012, de <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-568-b.html>.
- ✓ [WEB_05] ¿Qué es todo eso de red llamado? (s.f.). Recuperado el 19 de Octubre del 2012, de <http://support.morehouse.edu/whatis-network/>.
- ✓ [WEB_06] ANSI/TIA/EIA-569-A. (s.f.). Recuperado el 19 de Octubre del 2012, de <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-569-a.html>.
- ✓ [WEB_07] ANSI/TIA/EIA-606-A. (s.f.). Recuperado el 19 de Octubre del 2012, de <http://www.mohawk-cable.com/support/ansi-tia-eia-606-a.html>.
- ✓ [WEB_08] Resumen De Normativas Básico. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre del 2012, de <http://www.cmatic.net/imagenes/2011/10/Normativas.pdf>.
- ✓ [WEB_09] Proyecto Innovación sobre Fibra y Redes. (s.f.). Recuperado el 22 de Octubre del 2012, de <http://fibraoptica.blog.tartanga.net/2013/04/15/sistemas-de-puesta-a-tierra-en-las-instalaciones-de-cableado-estructurado/>
- ✓ [WEB_10] Redes empresariales. (s.f.). Recuperado el 24 de Octubre del 2012, de <http://www.adckrone.com/eu/es/webcontent/support/PDFs/enterprise/catalogue%20es/Referencia%20tecnica%20Seleccion%20de%20los%20paneles%20de%20conexion%20correctos.pdf>
- ✓ [WEB_11] Depreciación - Impuesto A La Renta. (s.f.). Recuperado el 24 de Octubre del 2012, de <http://martincortezcastro.blogspot.com/2011/12/depreciacion-impuesto-la-renta.html>
- ✓ [WEB_12] Plan De Contingencia Informático. (s.f.). Recuperado el 24 de Octubre del 2012, de

http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_resol_de_158_2012_conting.pdf

- ✓ [WEB_13] Informática en nube: Clases de virtualización. (s.f.). Recuperado el 24 de Octubre del 2012, de <http://technet.microsoft.com/es-es/magazine/hh802393.aspx>
- ✓ [WEB_14] Planeación de Hyper-V Security. (s.f.). Recuperado el 28 de Octubre del 2012, de [http://technet.microsoft.com/es-es/library/dd283088\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/dd283088(v=ws.10).aspx).
- ✓ [WEB_15] Escritorio Remoto. (s.f.). Recuperado el 28 de Octubre del 2012, de <http://windowserver.wordpress.com/2011/12/13/remote-desktop-terminal-services-escritorio-remoto-parte-2-de/>.
- ✓ [WEB_16] Políticas de seguridad. (s.f.). Recuperado el 28 de Octubre del 2012, de [http://technet.microsoft.com/es-es/library/ee791756\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/ee791756(v=ws.10).aspx).

ANEXOS

ANEXO 1: Cotización de VPN de la Empresa Leoncito SAC.

- En el siguiente gráfico se puede apreciar el costo de implementación del servicio de VPN solicitada en una cotización a Movistar.

OFERTA Nro. 62511 - 4

CLIENTE	FABRICACIONES LEONCITO SAC		RUC	20480089503	
Dirección Legal	CALLE HUAYNA CAPAC 1795, LAM		Dirección de Cobranza	CALLE HUAYNA CAPAC 1795, LAM	
Código de cliente	222961		Comercial	MIRANDA BEAS, GERMAN ALEX	
Cod. Oportunidad			Teléfono de Comercial		
Tipo Oportunidad			Persona de contacto cliente		
Plazo de Contrato	3 Años	FORZOSO	Teléfono de contacto cliente		
Elaborado Por:	GALLEGOS SANDOVAL CHRISTIAN GIANCA		Fecha de Emisión	28/01/2014	
1 IP VPN 512Kbps	IP VPN 512K				
2 IP VPN 600/256Kbps SIN LDN	IP VPN CON ACCESO ADSL 1200K				
2 IP VPN 600/256Kbps CON LDN	IP VPN CON ACCESO ADSL 1200K				
DESCRIPCION		Cant.	Pagos por única vez	Pagos Mensuales	
			Precio S.	Sub-Total S.	Precio S.
1 IP VPN 512Kbps			1,300.00	0.00	2,609.96
CONECTIVIDAD					2,291.74
ACCESO A LA RED HASTA 512K		1	0.00	0.00	447.20
CAUDAL IP TRANSMISION CLASE PLATA - 512K		1	0.00	0.00	140.40
CAUDAL IP NAVEGACION LDN HASTA 256K		1	0.00	0.00	1,567.80
EQUIPOS1					
MODEM HDSL VELOCIDAD VARIABLE		1	0.00	0.00	290.16
EQUIPOS2					
RENTA MENSUAL CISCO 1905		1	0.00	0.00	164.30
INSTALACION EQUIPO					
SERVICIO DE INSTALACION CISCO 1905		1	1,300.00	0.00	0.00
2 IP VPN 600/256Kbps SIN LDN			2,600.00	0.00	598.92
CONECTIVIDAD					536.40
ACCESO ADSL 1200/256 KBPS SIN NAVEGACION LDN		2	0.00	0.00	509.60
EQUIPOS2					
RENTA MENSUAL TELDAT C1		2	0.00	0.00	89.32
INSTALACION EQUIPO					
SERVICIO DE INSTALACION TELDAT C1		2	2,600.00	0.00	0.00
2 IP VPN 600/256Kbps CON LDN			2,600.00	0.00	1,195.88
CONECTIVIDAD					1,133.36
ACCESO ADSL 1200/256 KBPS CON NAVEGACION LDN		2	0.00	0.00	1,106.56
EQUIPOS2					
RENTA MENSUAL TELDAT C1		2	0.00	0.00	89.32
INSTALACION EQUIPO					
SERVICIO DE INSTALACION TELDAT C1		2	2,600.00	0.00	0.00
SUB TOTAL S.			6,500.00	0.00	4,404.66
TOTAL S. INC. IGV 18%				0.00	3,961.49
SUB TOTAL US\$			2,500.00	0.00	1,694.10
TOTAL US\$ INC. IGV 18%				0.00	1,523.65
					1,797.91

V.B. Cliente
Firma

Anexo 1 - Figura 01: Costo de implementación del servicio de VPN

Fuente: Movistar

- En el siguiente gráfico se puede apreciar las condiciones comerciales de la VPN solicitada en una cotización a Movistar.

OFERTA Nro. 62511 - 4			
CLIENTE	FABRICACIONES LEONCITO SAC		RUC
Dirección Legal	CALLE HUAYNA CAPAC ND LA VICTORI 1795, LAM		Dirección de Cobranza
Código de cliente	222961		Comercial
Cod. Oportunidad			Teléfono de Comercial
Tipo Oportunidad			Persona de contacto cliente
Plazo de Contrato	3 Años	FORZOSO	Teléfono de contacto cliente
Elaborado Por:	GALLEGOS SANDOVAL CHRISTIAN GIANCA		Fecha de Emisión
28/01/2014			

Condiciones Comerciales

TARIFAS REGULADAS POR OSIPTEL

Plazo de Contratación: 3 año(s)

Validez de la Oferta 15 días.

EN caso de Estudios Especiales se adicionara 45 dias al tiempo de instalacion del servicio.

Disponibilidad de equipos de acuerdo a stock, en caso de no disponer de los mismos se estima un plazo de entrega de 45 días.

La suspensión temporal del servicio, a solicitud del cliente, por un plazo de hasta (2) meses consecutivos o no, por año; será sin costo para el cliente.

La suspensión Temporal del servicio, a solicitud del cliente, no es aplicable a alquiler de equipos.

"No se podrán acoger a las promociones, los cliente que tengan deuda vencida con Telefónica del Perú S.A.A."

Sujeto a habilitación de tributario, tiempo de instalación aproximado 20 días.

En caso no haya ninguna disposición en contra en tal sentido, o manifestación de las Partes con anticipación mínima de 30 (treinta) días a su término, el presente Contrato será automáticamente prorrogado por plazo indeterminado.

Para solicitudes que envuelven solamente los elementos básicos del servicio PC Backup, el plazo promedio es de 4 - 7 útiles, a partir de la fecha de firma del Formulario de Solicitud del Servicio.

El cliente deberá de cumplir con los requisitos mínimos del servicio además de las responsabilidades correspondientes establecidas en el contrato.

Inicio de facturación a partir de la instalación y aceptación del servicio por el Cliente. En caso el Cliente provea los equipos terminales, el servicio se entenderá aceptado transcurridos 7 días desde su instalación

P. Telefónica del Perú S.A.A. _____
Sello y Firma _____
Nombre : _____
DNILE : _____

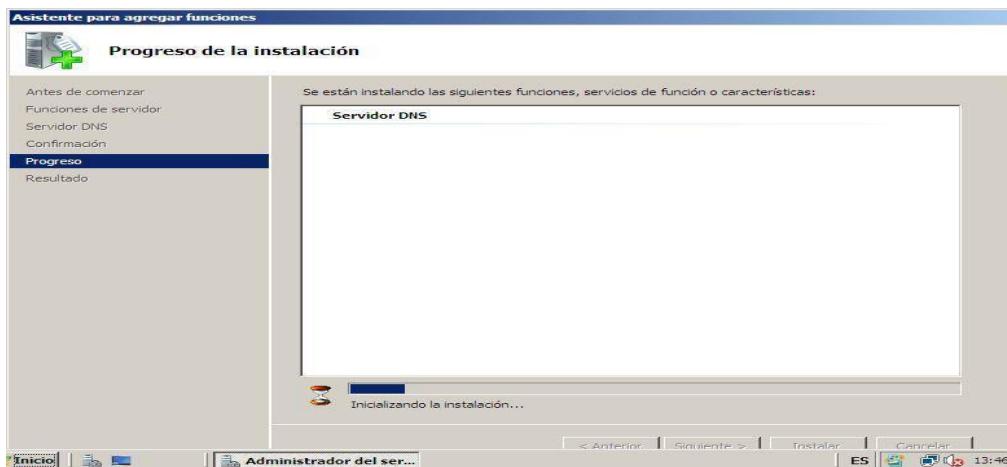
Aceptación del Cliente
Sello y Firma _____
Nombre : _____
DNILE : _____
Fecha : _____

Anexo 1 - Figura 02: Condiciones comerciales

Fuente: Movistar

ANEXO 2: Instalación de servidor de dominio (DNS)

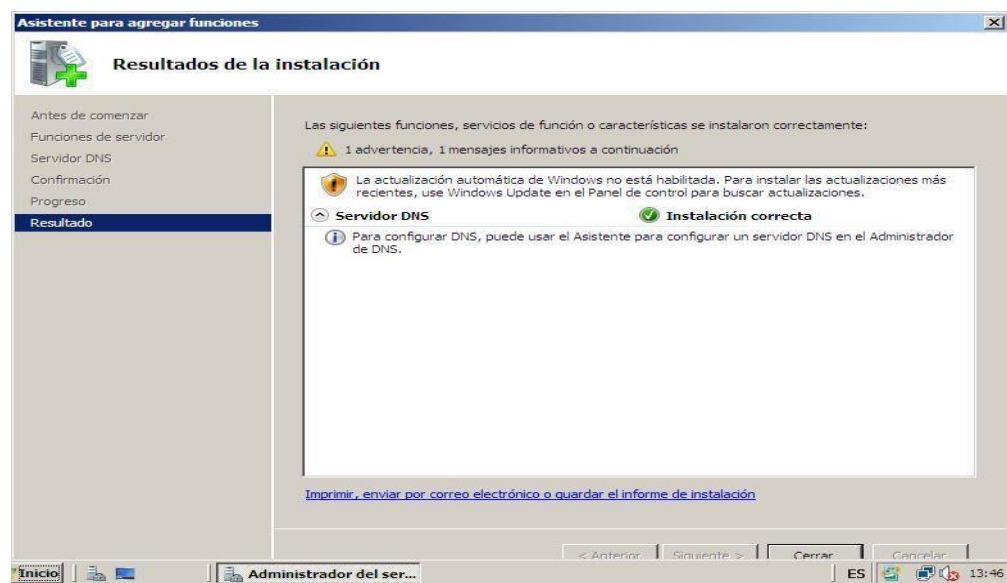
- Comienzo de la instalación del servidor DNS.



Anexo 2 - Figura 03: Instalación DNS

Fuente: Elaboración propia

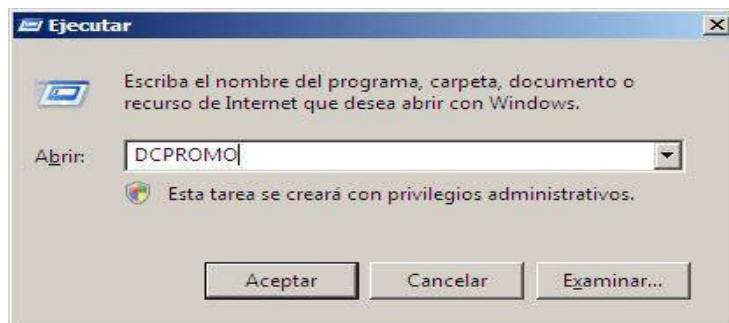
- Término de la instalación del servidor DNS.



Anexo 2 - Figura 04: Término de instalación DNS

Fuente: Elaboración propia

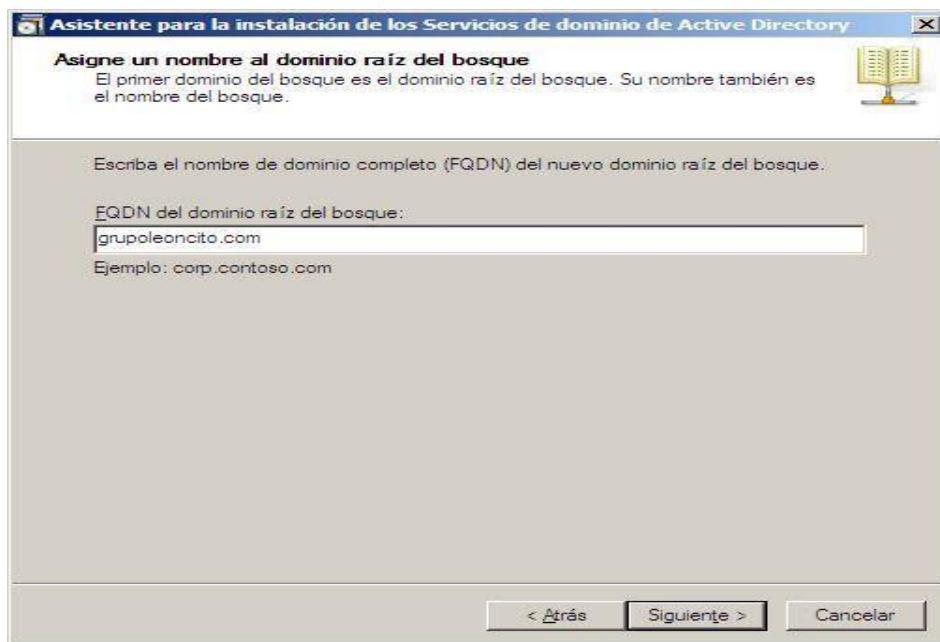
- Se ejecuta el aplicativo DCPROMO para instalar los servicios de Active Directory, las zonas y el nombre del dominio.



Anexo 2 - Figura 05: DCPROMO

Fuente: Elaboración propia

- Procedemos a la configuración del FQDN en este caso será grupoleoncito.com.



Anexo 2 - Figura 06: Dominio

Fuente: Elaboración propia

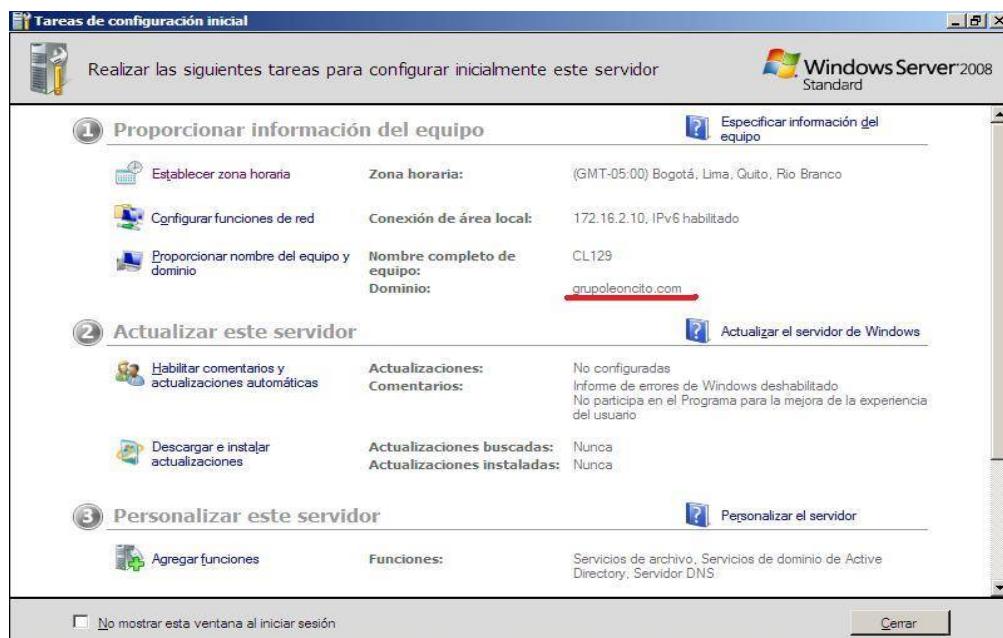
- Una vez configurado esperamos que el servicio se instale y reinicie el equipo.



Anexo 2 - Figura 07: Fin de la Instalación

Fuente: Elaboración Propia

- Una vez instalado verificamos si se instaló el servicio.

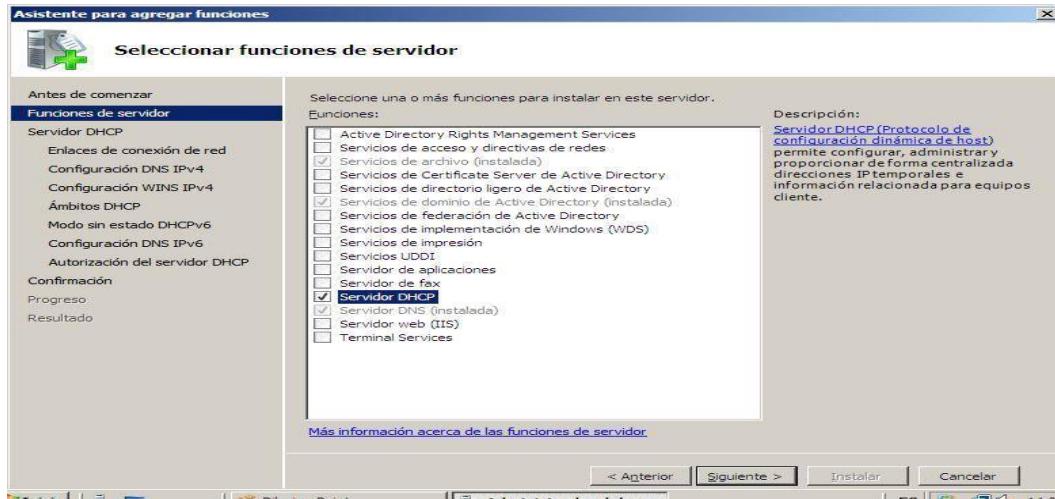


Anexo 2 - Figura 08: Verificación de dominio

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: Instalación de servidor DHCP

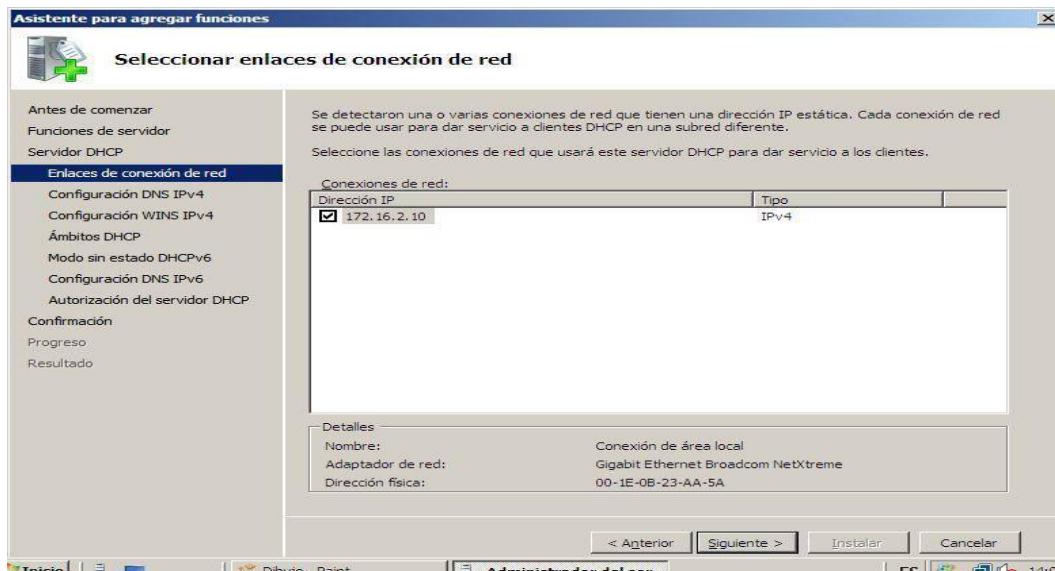
- procedemos a instalar el servicio DHCP.



Anexo 3 - Figura 09 Instalación de servidor DHCP

Fuente: Elaboración propia

- Verificamos la Ip del servidor en este caso es 172.16.2.10.



Anexo 3 - Figura 10: Verificación de IP

Fuente: Elaboración propia

- Procedemos a validar IP.

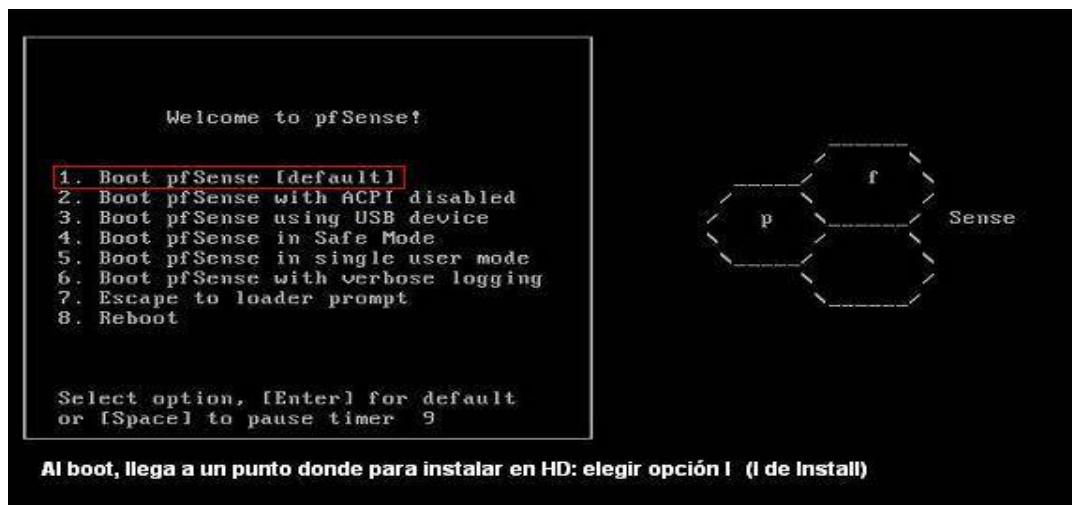


Anexo 3 - Figura 11: Validación de IP

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: Instalación de Pfsense

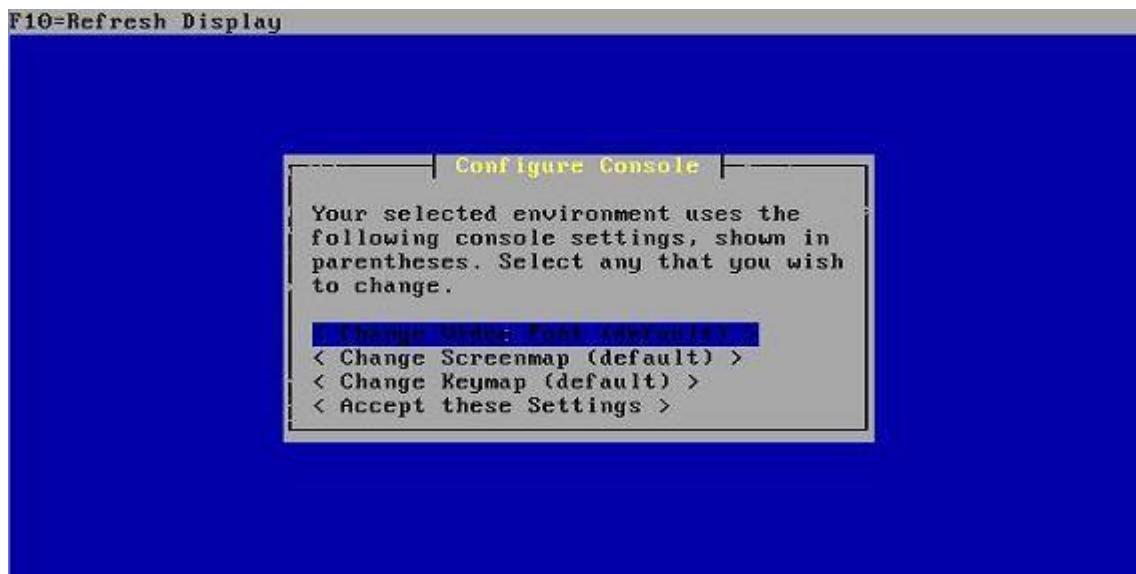
- Procedemos a instalar Pfsense, elijo la opción por defecto: Boot Pfsense.



Anexo 4 - Figura 12: Instalación de Pfsense

Fuente: Elaboración propia

- Definimos la fuente de video, el screenmap y el teclado.



Anexo 4 - Figura 13: Selección de video

Fuente: Elaboración propia

- Aceptamos la configuración.



Anexo 4 - Figura 14: Configuración de consola

Fuente: Elaboración propia

- Elijo Instalación fácil y rápida.



Anexo 4 - Figura 15: Instalación fácil y rápida

Fuente: Elaboración propia

- Empieza la instalación.



Anexo 4 - Figura 16: Inicio de la Instalación

Fuente: Elaboración propia

- Acceso al PfSense por defecto el usuario es admin y el password es pfsense.

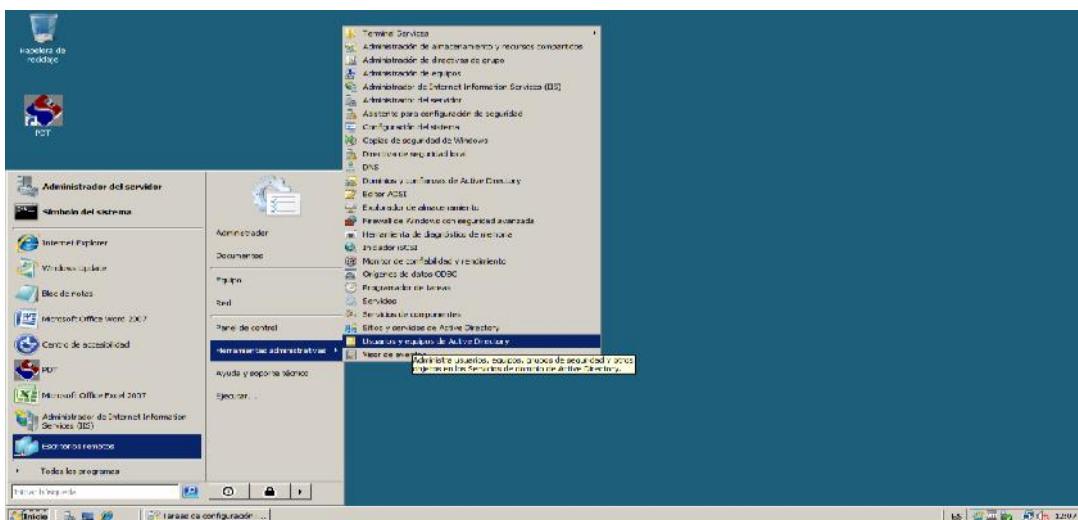


Anexo 4 - Figura 17: Acceso de PfSense

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5: Instalación de Terminal Services

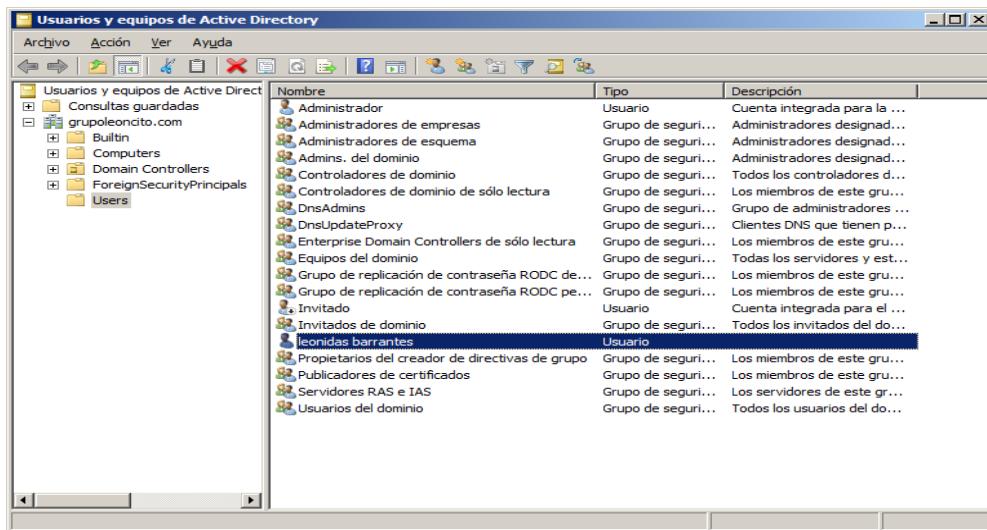
- ✓ Accedemos a Usuario y equipos de active directory.



Anexo 5 - Figura 18: Usuarios y equipos Active Directory

Fuente: Elaboración propia

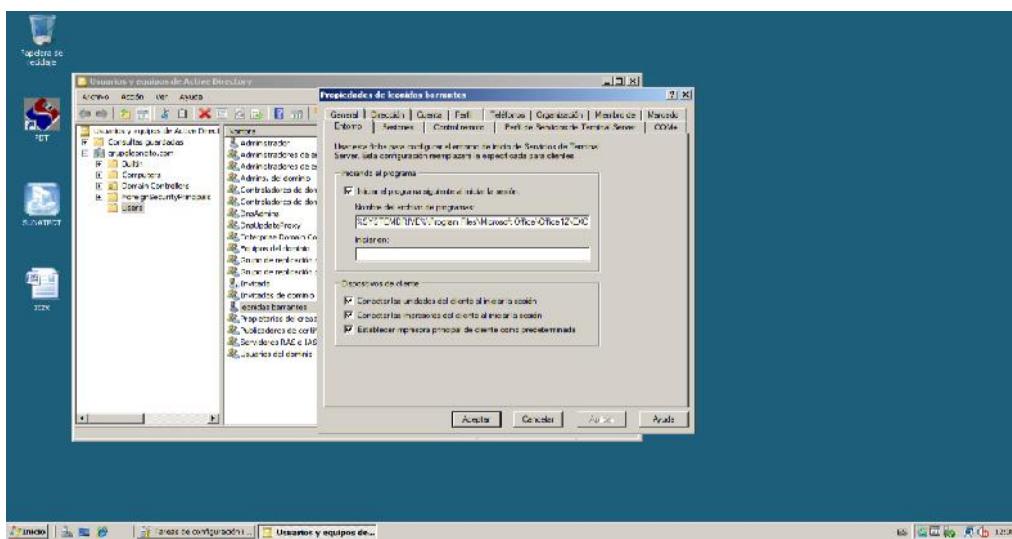
- ✓ Seleccionamos a usuario Leonidas Barrantes.



Anexo 5 - Figura 19: Usuario Leonidas Barrantes

Fuente: Elaboración propia

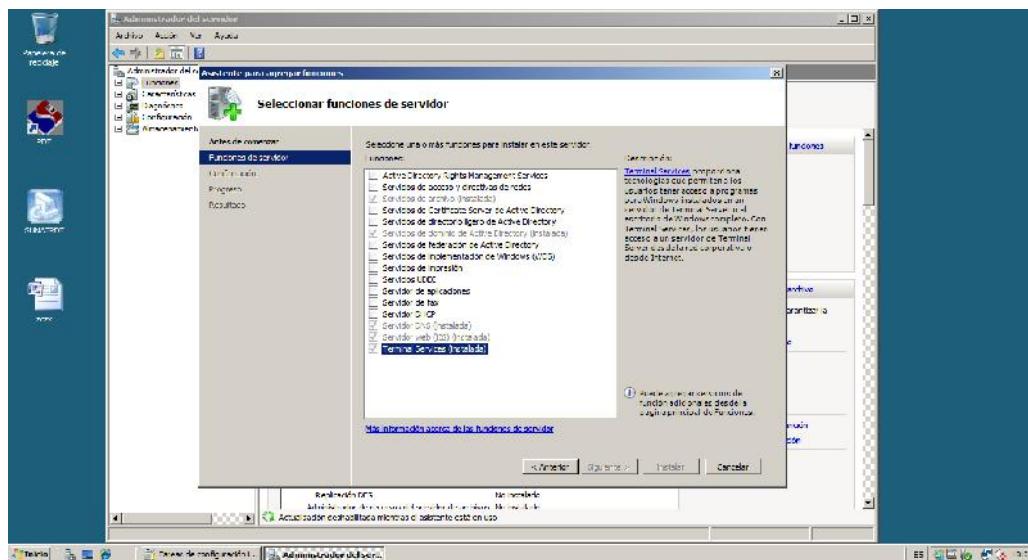
- ✓ Configuramos al usuario para la conexión remota.



Anexo 5 - Figura 20: Configuración de usuario

Fuente: Elaboración propia

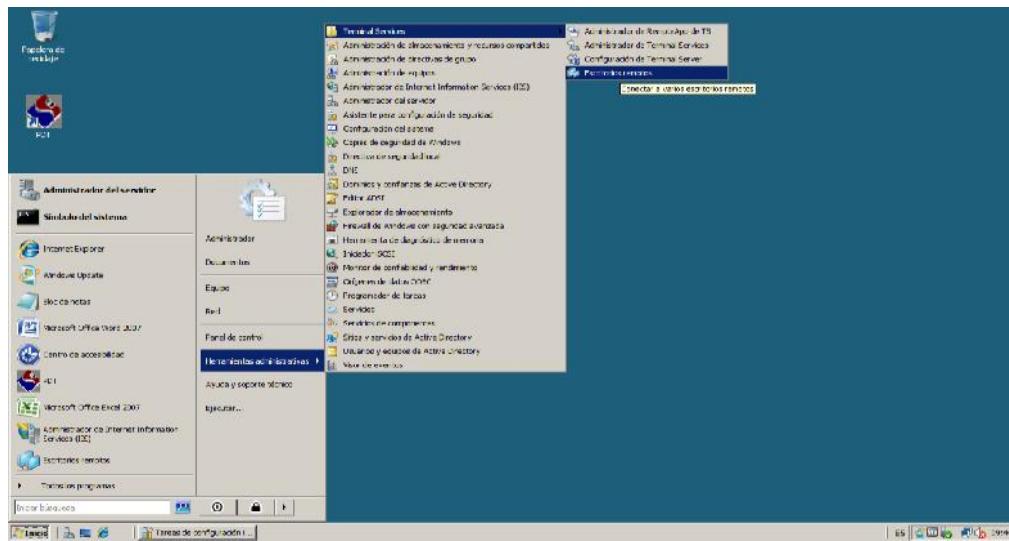
- ✓ Verificación de la instalación del servicio de terminal server.



Anexo 5 - Figura 21: Verificación de Terminal Server

Fuente: Elaboración propia

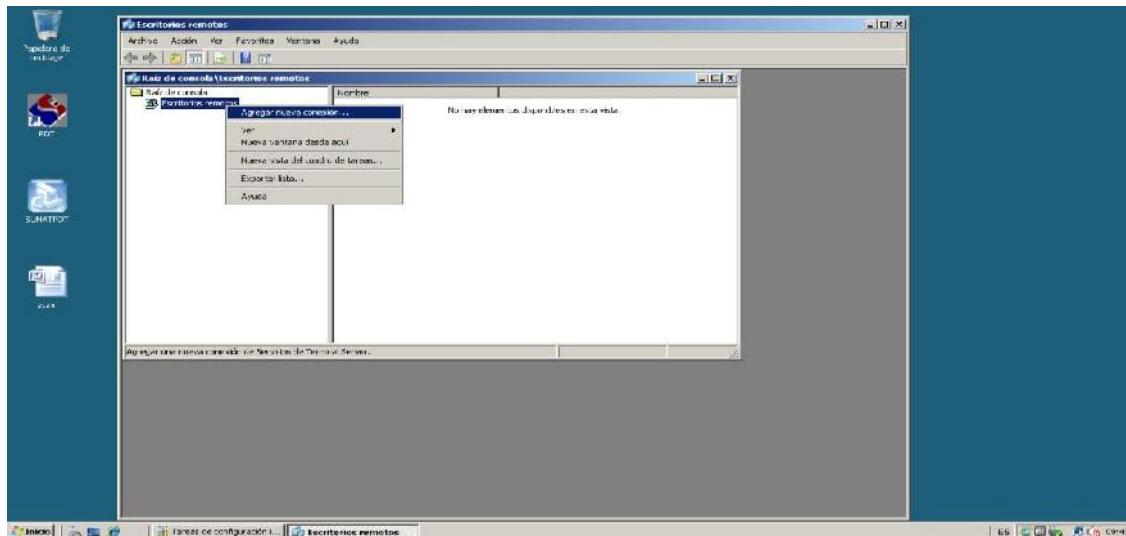
- ✓ Verificamos en Inicio->Herramientas Administrativas-> Terminal Services que ya se instalaron sus complementos.



Anexo 5 - Figura 22: Verificación de complementos de Terminal Server

Fuente: Elaboración propia

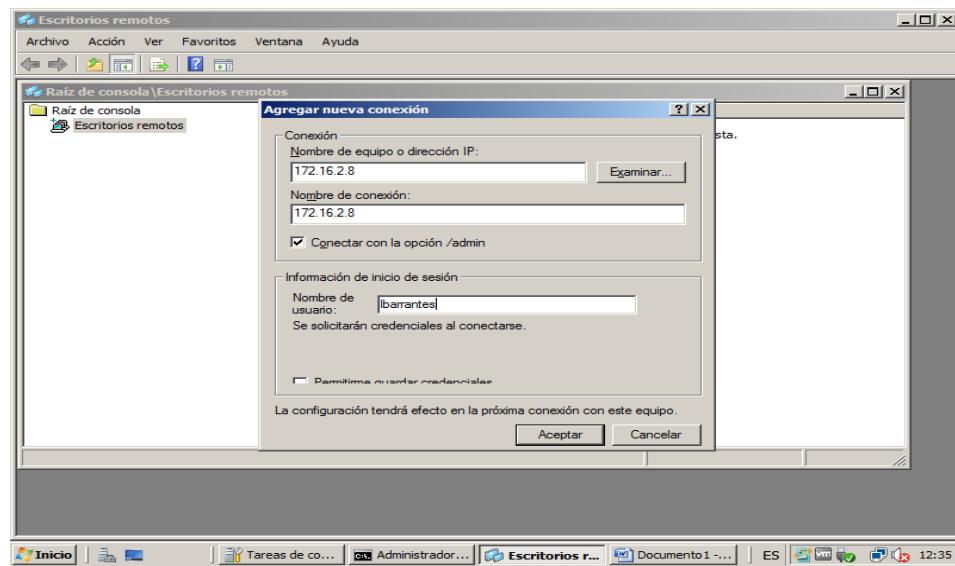
- ✓ Despues de verificar que los servicios estén instalados, procedemos a crear el escritorio remoto.



Anexo 5 - Figura 23: Creación del Escritorio Remoto

Fuente: Elaboración propia

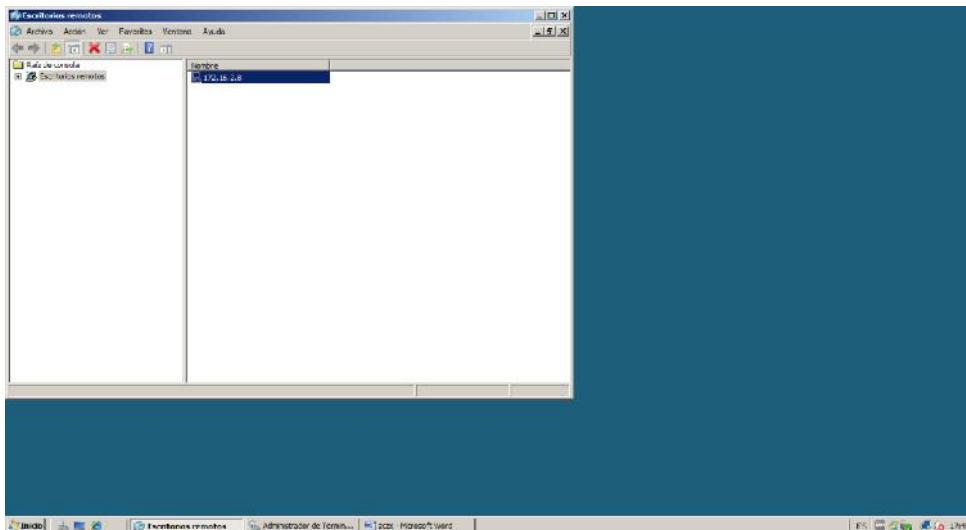
- ✓ Ahora agregamos una conexión.



Anexo 5 - Figura 24: Agregando una conexión

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Como observamos ya se creó la conexión para el escritorio remoto.

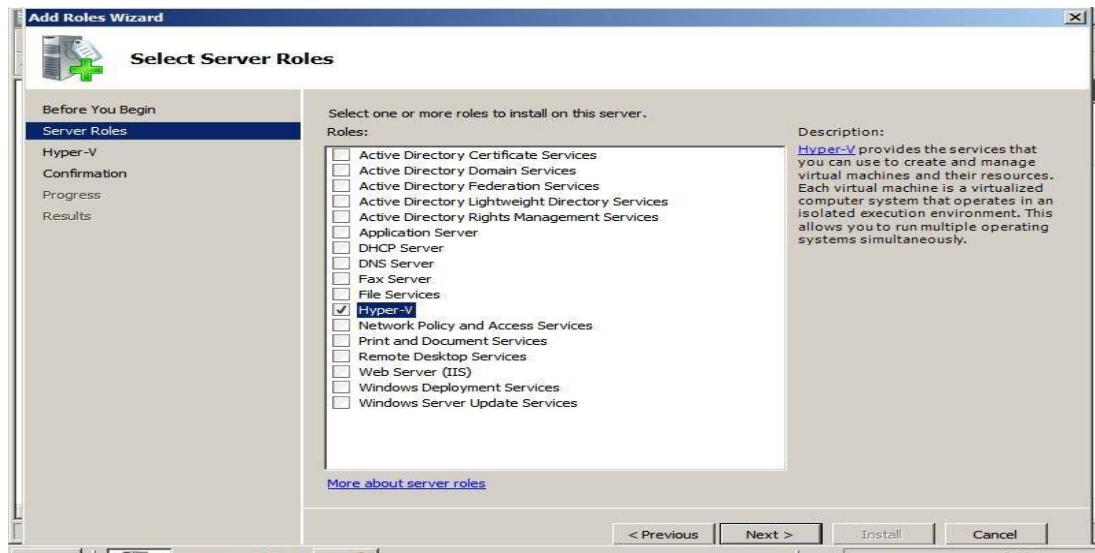


Anexo 5 - Figura 25: Usuario agregado

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: Instalación de Hyper-V

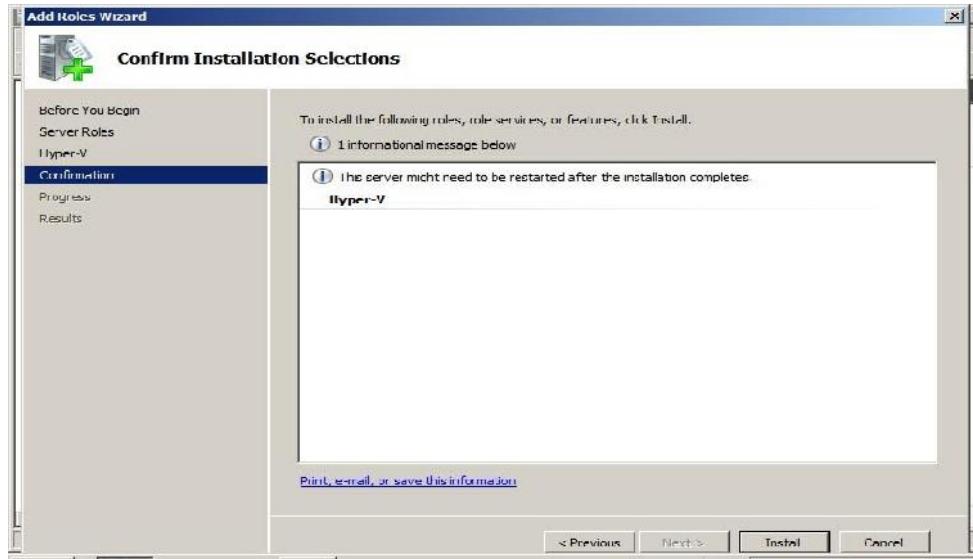
- Instalamos el servicio de Hyper-v.



Anexo 6 - Figura 26: Instalación de Hyper V

Fuente: Elaboración propia

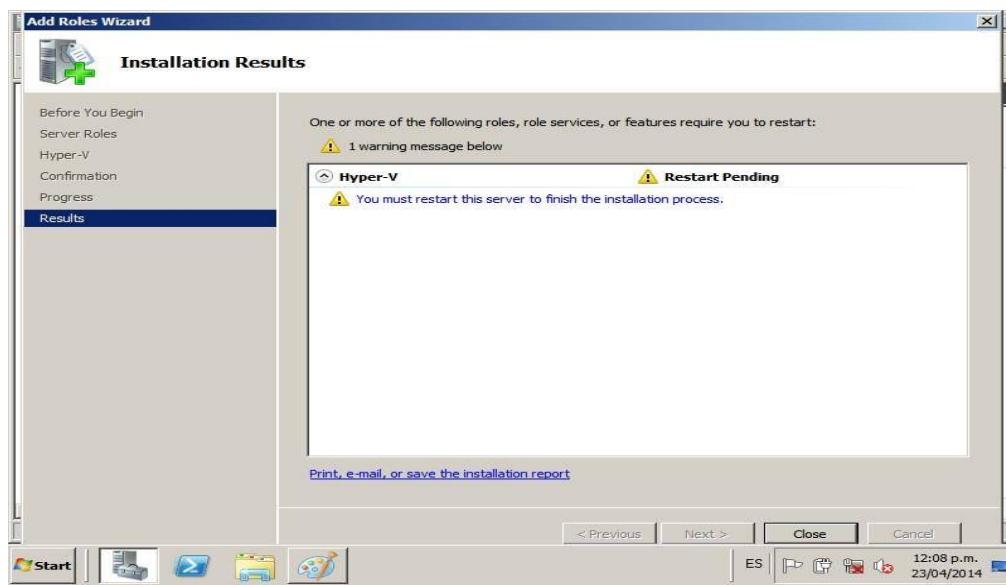
- Confirmación de instalación de Hyper-V.



Anexo 6 - Figura 27: Confirmación de Instalación de Hyper V

Fuente: Elaboración propia

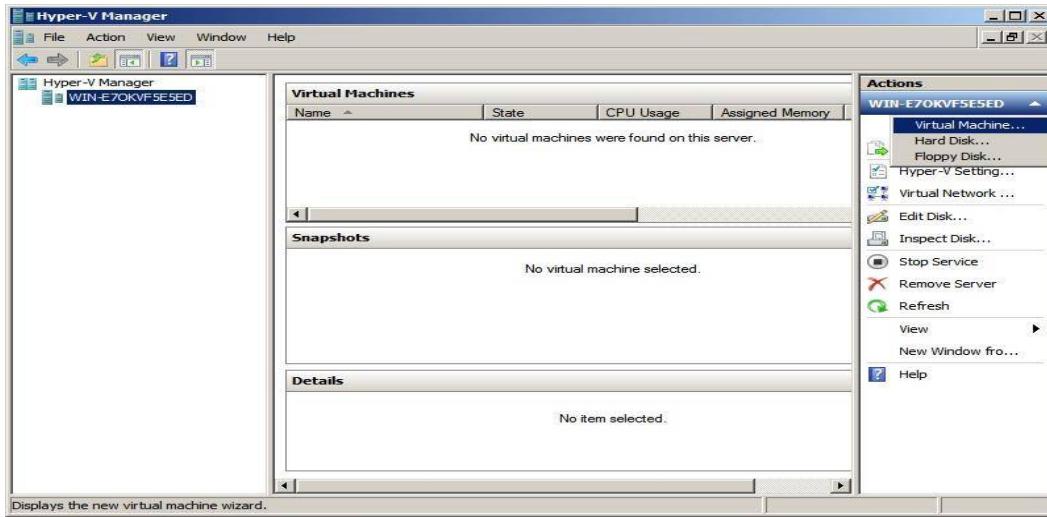
- Resultados de la Instalación.



Anexo 6 - Figura 28: Resultados de instalación de Hyper V

Fuente: Elaboración propia

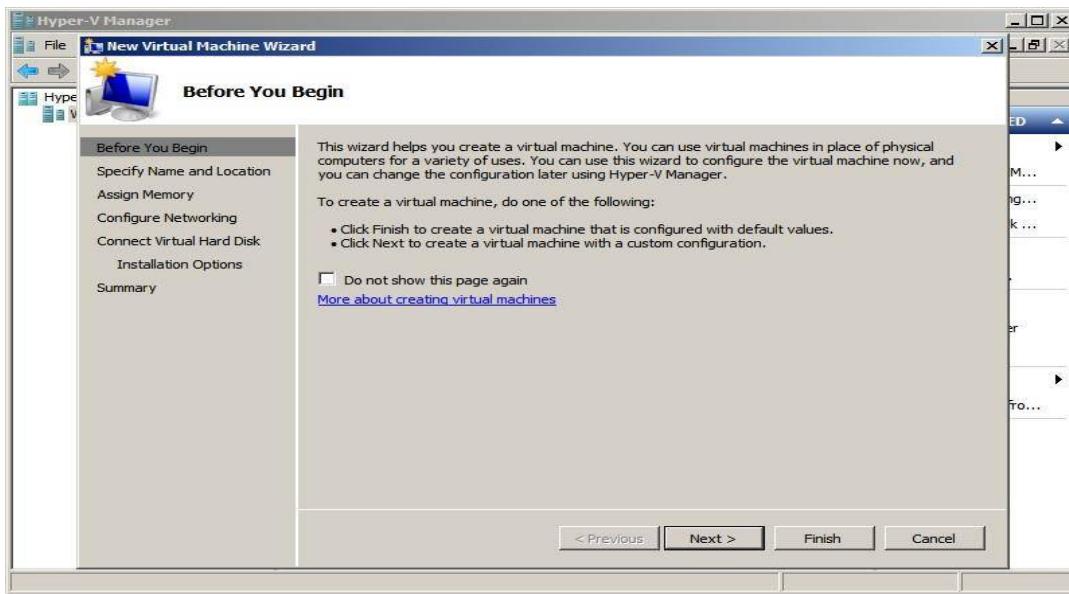
- Ahora entramos al Servicio Hyper V para la creación de la máquina virtual.



Anexo 6 - Figura 29: Hyper V Manager

Fuente: Elaboración propia

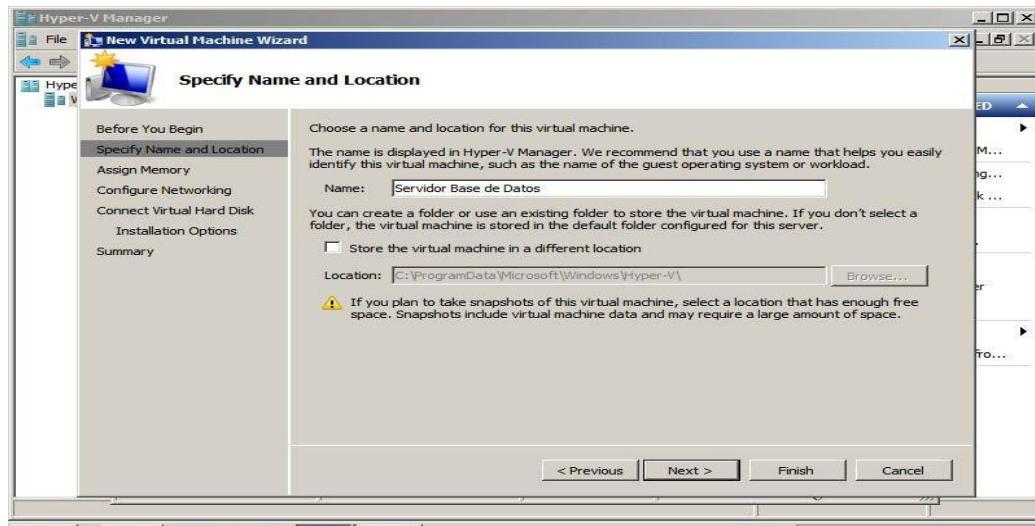
- Una vez que accedimos a la opción crear una nueva máquina virtual, comenzamos la configuración de la misma.



Anexo 6 - Figura 30: Creación de nueva Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

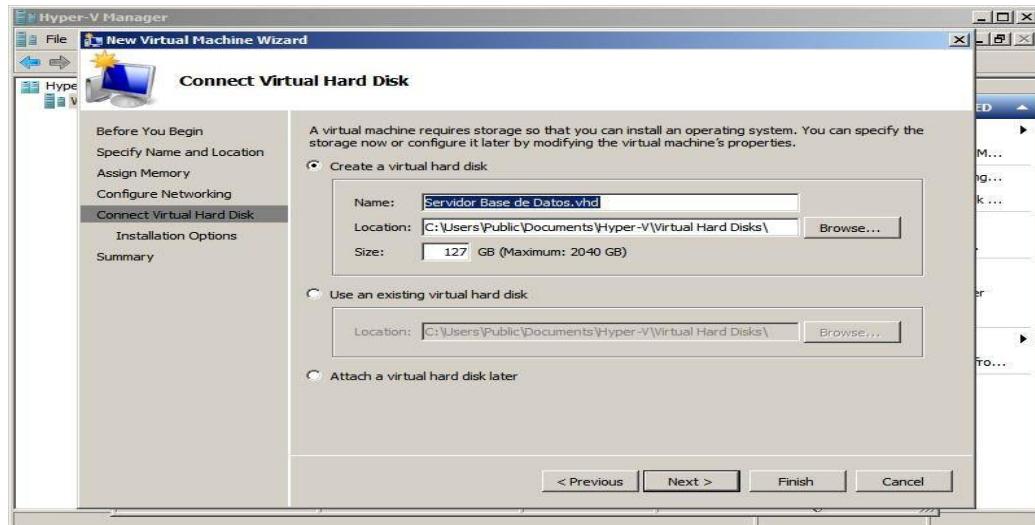
- Colocamos un nombre a la máquina virtual, en nuestro caso será Servidor de Base de Datos.



Anexo 6 - Figura 31: Nombre de Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

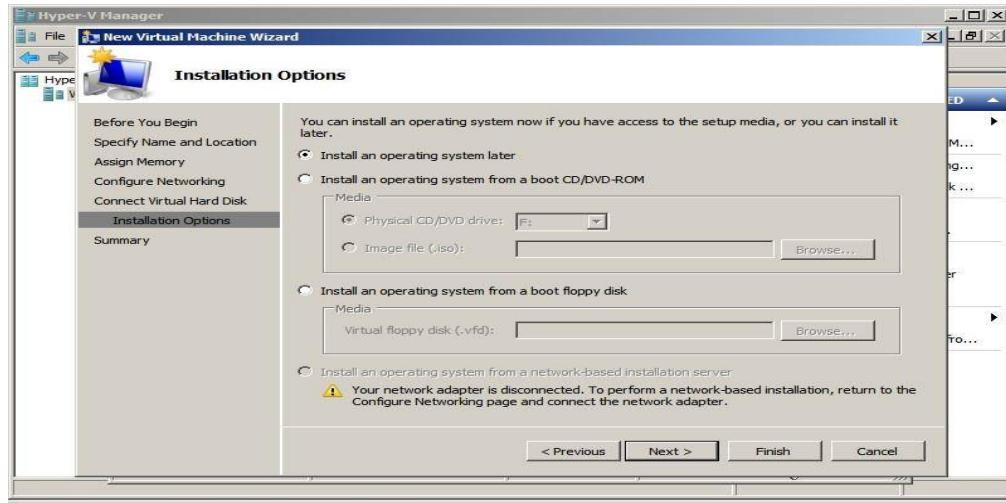
- Tenemos opciones de conectar un disco duro virtual ya creado, pero en nuestro caso crearemos uno nuevo.



Anexo 6 - Figura 32: Creación de nuevo disco virtual

Fuente: Elaboración propia

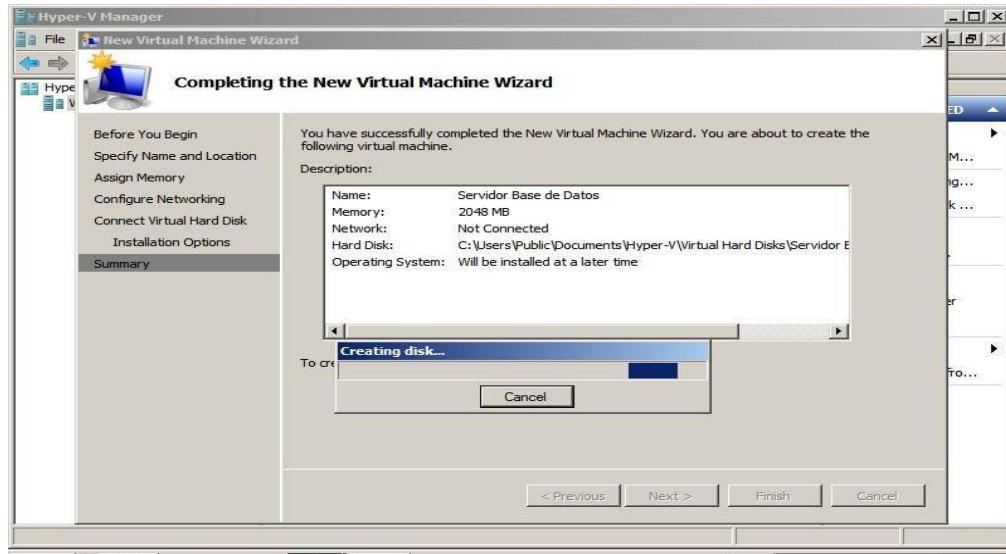
- Siguiente paso la instalación del sistema operativo en nuestro caso Windows Server 2008.



Anexo 6 - Figura 33: Instalación de sistema operativo

Fuente: Elaboración propia

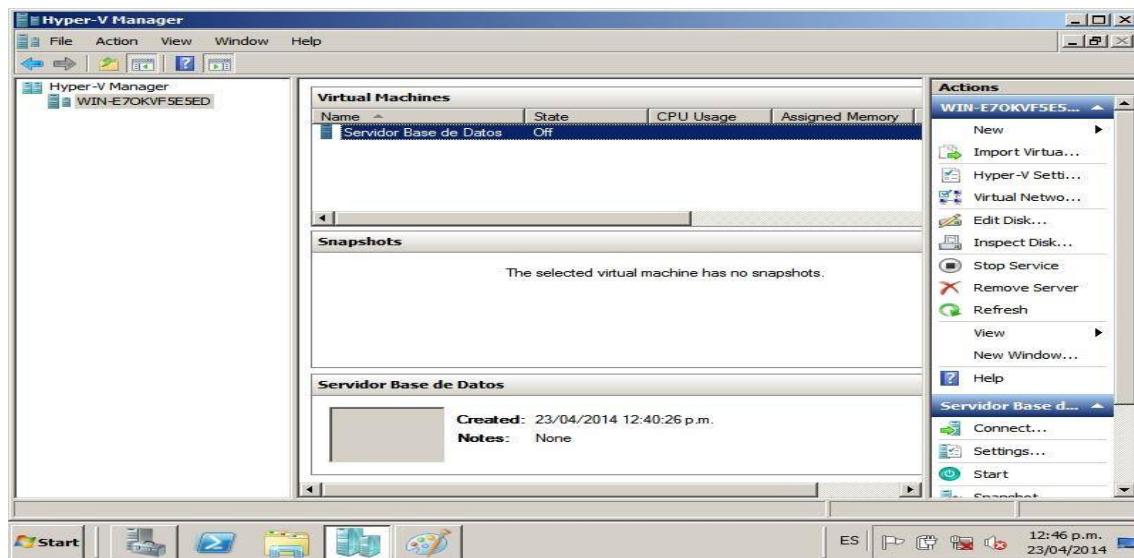
- Verificamos que la configuración realizada es la que necesitamos.



Anexo 6 - Figura 34: Verificación de configuración

Fuente: Elaboración propia

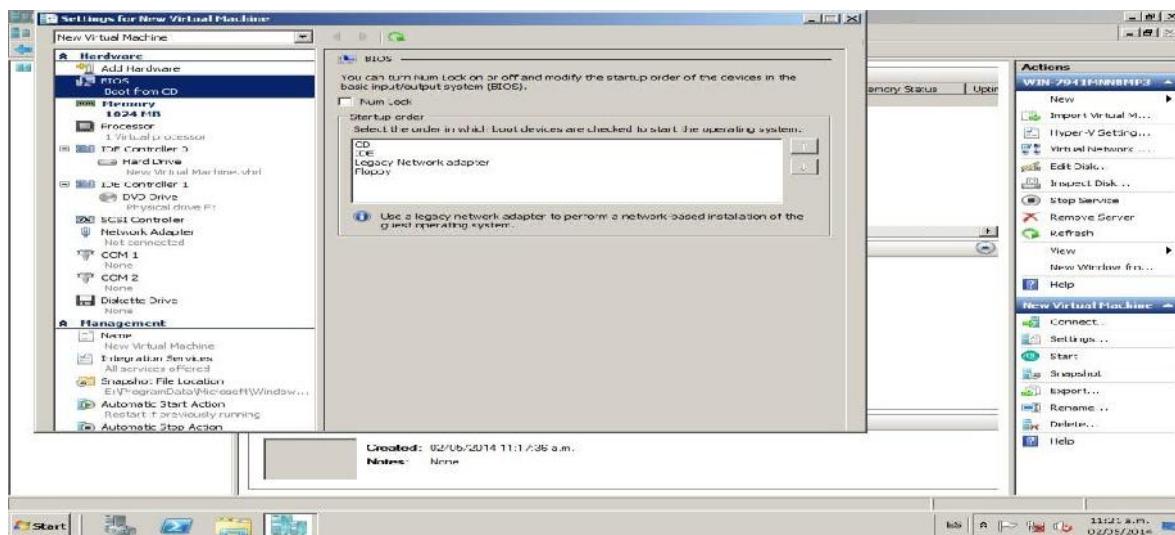
- Máquina virtual: Servidor de Base de Datos.



Anexo 6 - Figura 35: Servidor de Base de Datos

Fuente: Elaboración propia

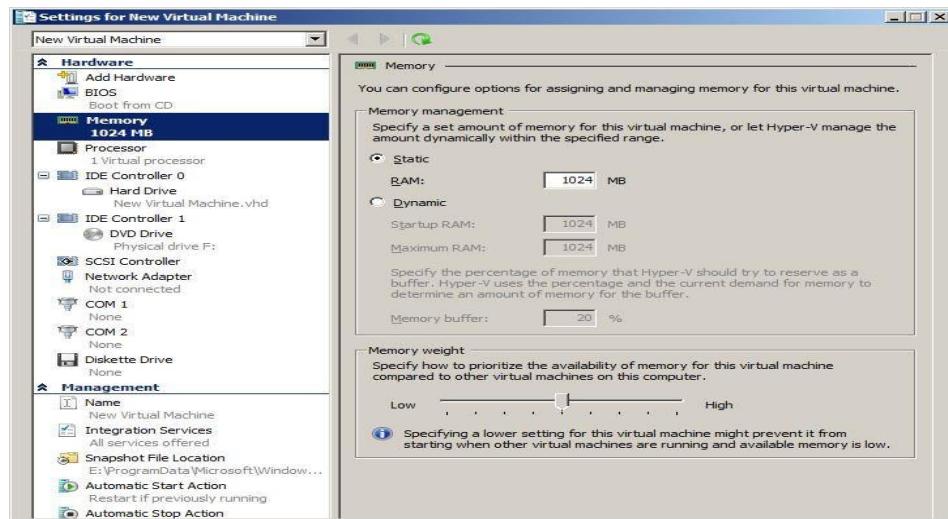
- Verificación de BIOS de la Máquina Virtual.



Anexo 6 - Figura 36: Bios de Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

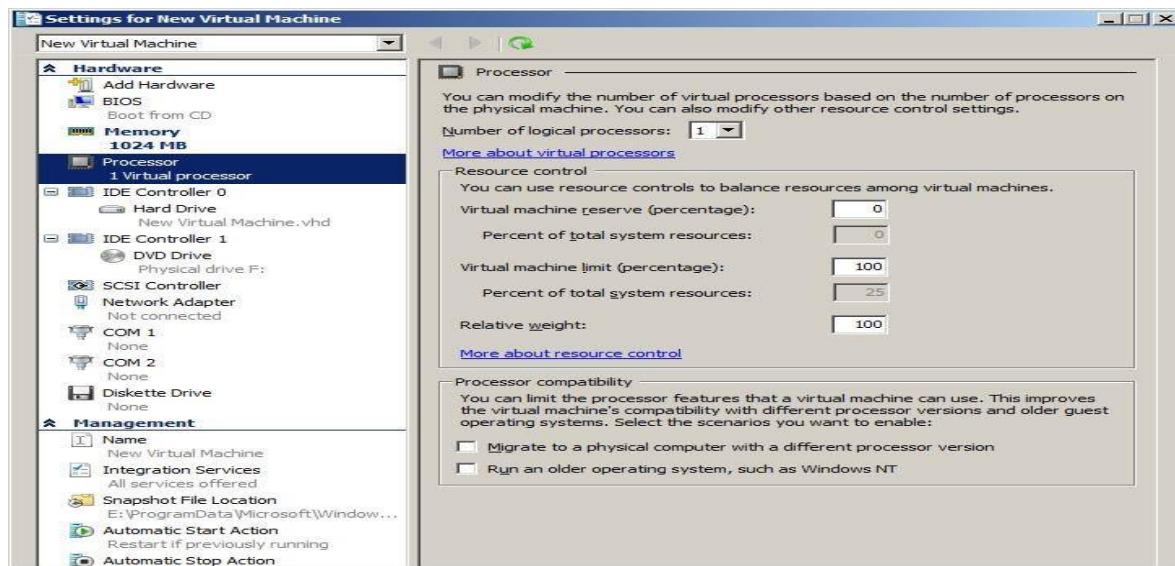
- Verificación de Memoria Ram.



Anexo 6 - Figura 37: Memoria Ram de Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

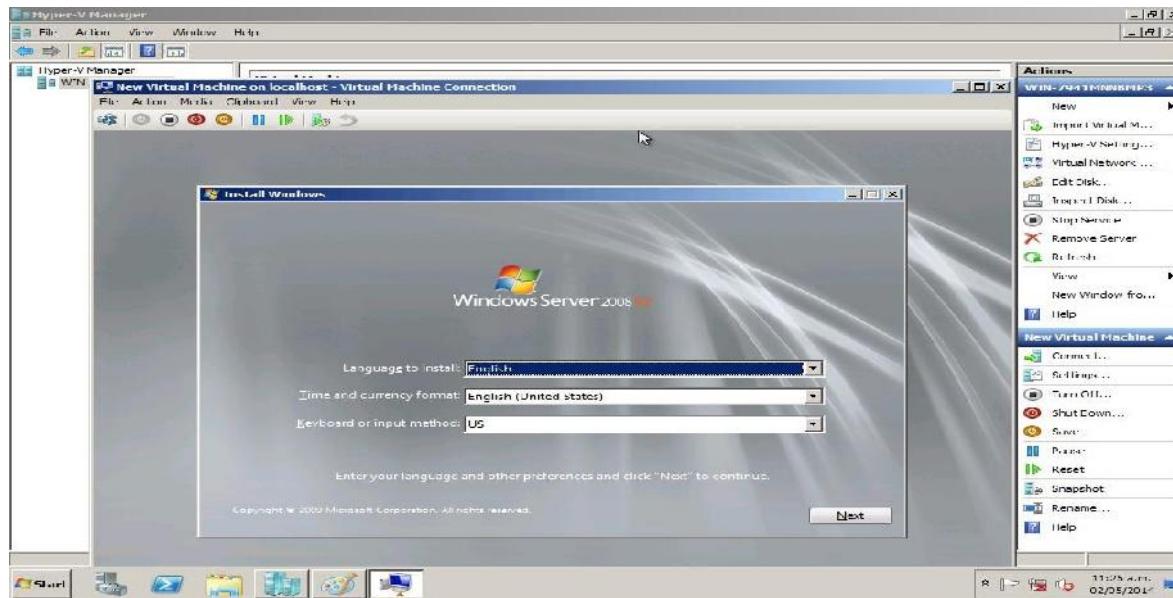
- Verificación de Procesador.



Anexo 6 - Figura 38: Procesador de Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

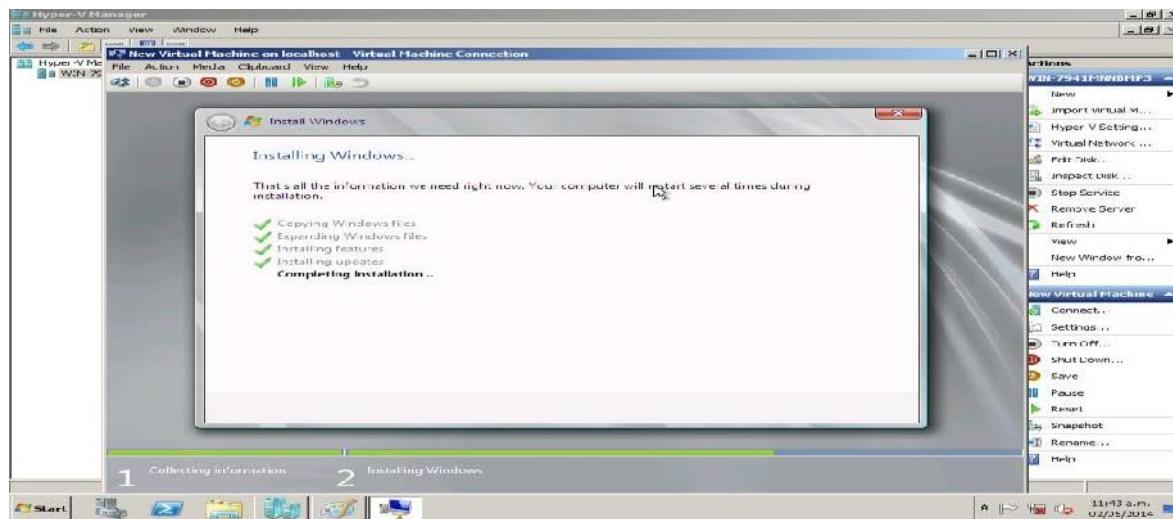
- Instalación del sistema en la Máquina Virtual.



Anexo 6 - Figura 39: Instalación de sistema en la Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

- Proceso de la instalación del sistema en la Máquina Virtual.



Anexo 6 - Figura 40: Proceso de Instalación del sistema en la Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia.

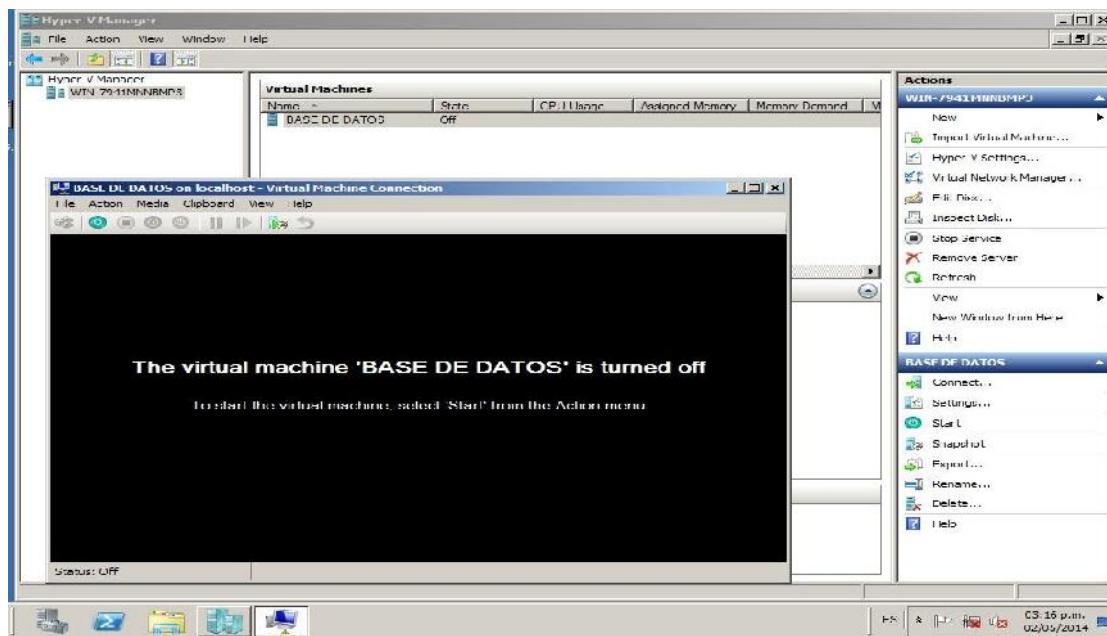
- Preparación de Escritorio.



Anexo 6 - Figura 41: Preparación de escritorio en la Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia

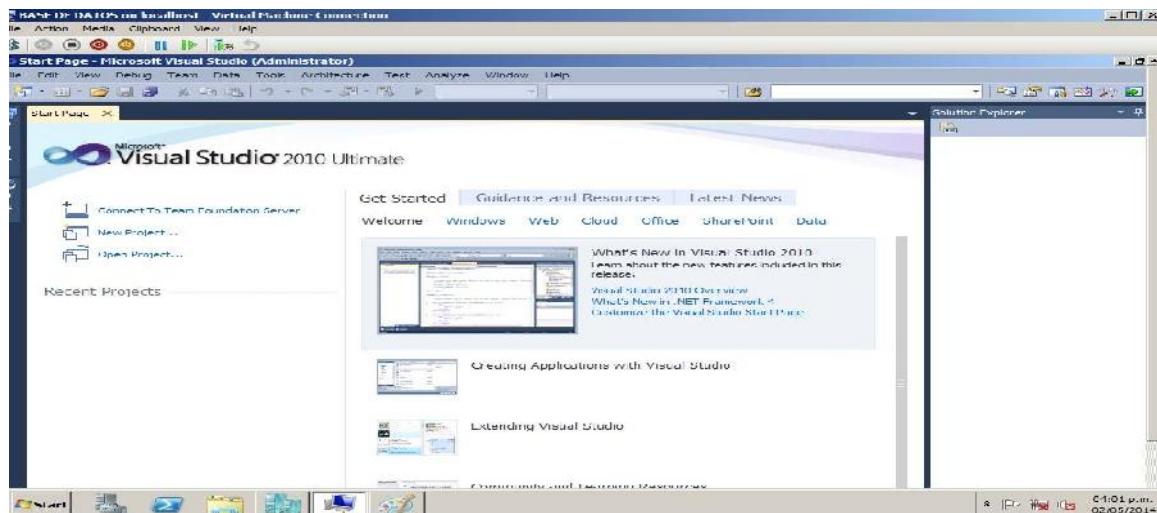
- Verificación de Instalación de la Máquina.



Anexo 6 - Figura 42: Verificación de la Máquina Virtual

Fuente: Elaboración propia.

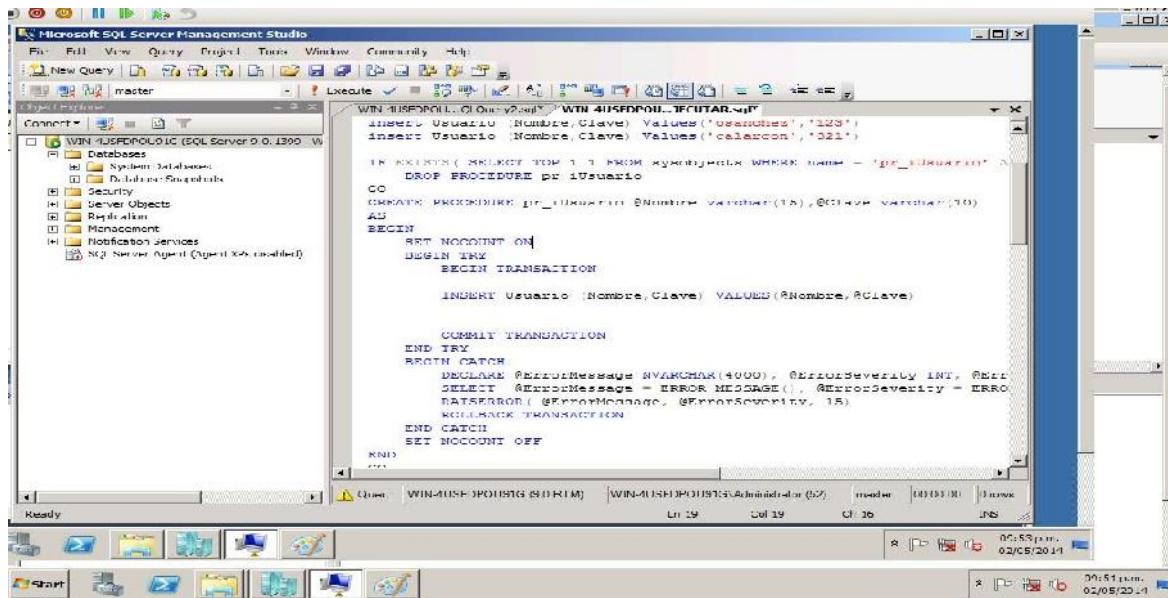
- Instalación de Visual Studio 2010.



Anexo 6 - Figura 43: Visual Studio 2010

Fuente: Elaboración propia

- Instalación de Sql Server 2005.



Anexo 6 - Figura 44: Sql Server 2005

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: Encuesta de la red

- **Encuesta**

Marque la respuesta correcta con una x:

1. El cableado de red está en perfectas condiciones.

SI NO

2. El cableado presenta protección como canaletas o tuberías.

SI NO

3. Le gustaría tener una topología estándar de cableado

SI NO

4. La información de la Empresa se encuentra protegida.

SI NO

5. Puedo compartir mi información con otros compañeros

SI NO

6. Le gustaría compartir información con las demás sedes

SI NO

7. Puedo enviar y descargar archivos por Internet

SI NO

8. La Empresa Leoncito SAC cuenta con un data Center:

SI NO

9. Existe una Pc central que monitoree todas las áreas.

SI NO

10. Le gustaría tener un Data center donde se centralice los recursos de la red

SI NO

11. La conexión a Internet es lenta

SI NO

12. La señal de Internet se va siempre

SI NO

13. El tiempo de descarga de información es rápida

SI NO

14. Puedo escuchar música y ver videos en Internet.

SI NO

15. Puedo ver televisión Online

SI NO

16. Puedo ingresar a Facebook y Hotmail.

SI NO

17. Puedo Ingresar a juegos online

SI NO

18. Mi Pc se Infecta con virus siempre

SI NO

19. Considera que la Pc que utiliza es antigua

SI NO

20. Le gustaría tener una nueva Pc en su oficina

SI NO

- **Procesamiento de Encuesta**

La encuesta fue realizada al personal administrativo (46 personas) y el procesamiento de la información se realizó en una tabla del cual se obtuvieron los siguientes gráficos por cada pregunta.

Nº	Pregunta	SI	NO
1	El cableado de red está en perfectas condiciones.	6	40
2	El cableado presenta protección como canaletas o tuberías.	16	30
3	Le gustaría tener una topología estándar de cableado	40	6
4	La información de la Empresa se encuentra protegida.	6	30
5	Puedo compartir mi información con otros compañeros	10	36
6	Le gustaría compartir información con las demás sedes	42	4
7	Puedo enviar y descargar archivos por Internet	7	39
8	La Empresa Leoncito SAC cuenta con un data Center:	15	31
9	Existe una Pc central que monitoree todas las áreas.	30	16
10	Le gustaría tener un Data center donde se centralice los recursos de la red	44	2
11	La conexión a Internet es lenta	46	0
12	La señal de Internet se va siempre	43	3
13	El tiempo de descarga de información es rápida	8	38
14	Puedo escuchar música y ver videos en Internet.	25	21
15	Puedo ver televisión Online	30	16
16	Puedo ingresar a Facebook y Hotmail.	37	9
17	Puedo Ingresar a juegos online	42	4
18	Mi Pc se Infecta con virus siempre	46	0
19	Considera que la Pc que utiliza es antigua	46	0
20	Le gustaría tener una nueva Pc en su oficina	46	0

Tabla 71: Procesamiento de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

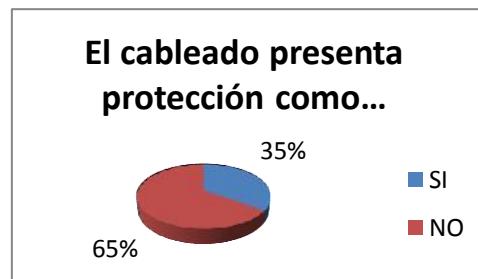
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 87% de los encuestados afirman que el cableado de red no se encuentra en perfectas condiciones y el otro 13% opina que sí.



Anexo 7 - Figura 45: Primera pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 65% de los encuestados afirman que el cableado no presenta protección como canaletas o tuberías y el otro 35% opina que sí



Anexo 7 - Figura 46: Segunda pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 87% de los encuestados afirman que le gustaría tener una topología estándar de cableado y el otro 13% opina que no.



Anexo 7 - Figura 47: Tercera pregunta

Fuente: Elaboración propia

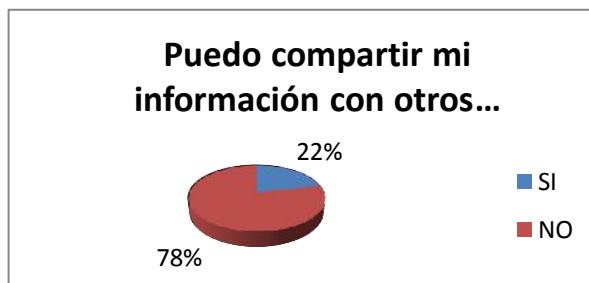
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 83% de los encuestados afirman que la información de la Empresa no se encuentra protegida y el otro 17% opina que sí.



Anexo 7 - Figura 48: Cuarta pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 78% de los encuestados afirman que no pueden compartir información con otros compañeros y el otro 22% opina que sí.



Anexo 7 - Figura 49: Quinta pregunta

Fuente: Elaboración propia

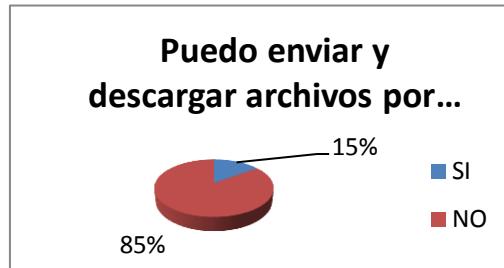
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 91% de los encuestados afirman que le gustaría compartir información con las demás sedes y el otro 9% opina que no.



Anexo 7 - Figura 50: Sexta pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 85% de los encuestados afirman que no pueden enviar ni descargar archivos por Internet y el otro 15% opina que sí.



Anexo 7 - Figura 51: Séptima pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 67% de los encuestados afirman que la Empresa Leoncito SAC cuenta con un data Center y el otro 33% opina que sí.



Anexo 7 - Figura 52: Octava pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 65% de los encuestados afirman que existe una Pc central que monitoree todas las áreas y el otro 35% opina que no.



Anexo 7 - Figura 53: Novena pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 96% de los encuestados afirman que le gustaría tener un Data center donde se centralice los recursos de la red y el otro 4% opina que no.

Le gustaría tener un Data center donde se centralice los recursos de la red



Anexo 7 - Figura 54: Décima pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% de los encuestados afirman que la conexión a Internet es lenta.

La conexión a Internet es lenta

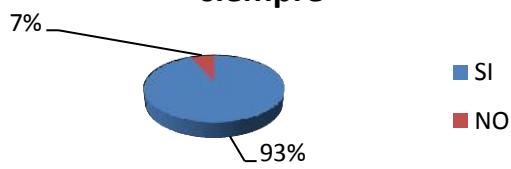


Anexo 7 - Figura 55: Décima primera pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 93% de los encuestados afirman que la señal de Internet se va siempre y el otro 7 % opina que no.

La señal de Internet se va siempre



Anexo 7 - Figura 56: Décima segunda pregunta

Fuente: Elaboración propia

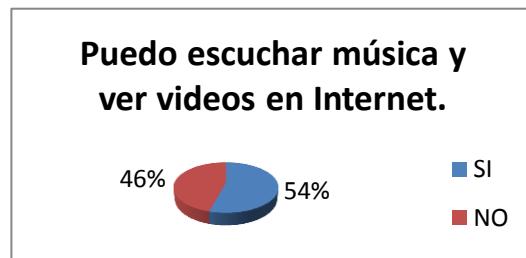
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 83% de los encuestados afirman que el tiempo de descarga de información no es rápida y el otro 17 % opina que sí.



Anexo 7 - Figura 57: Décima tercera pregunta

Fuente: Elaboración propia

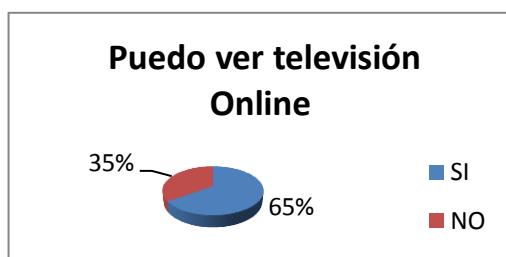
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 54% de los encuestados afirman que pueden escuchar música y ver videos en Internet y el otro 46 % opina que no.



Anexo 7 - Figura 58: Décima cuarta pregunta

Fuente: Elaboración propia

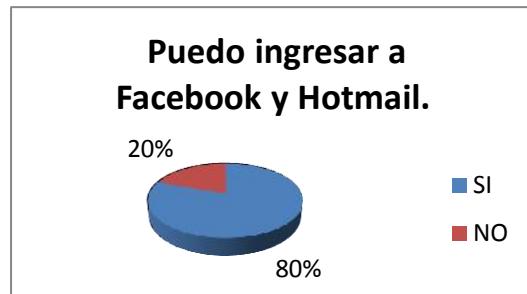
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 65% de los encuestados afirman que pueden ver televisión Online y el otro 35 % opina que no.



Anexo 7 - Figura 59: Décima quinta pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 80% de los encuestados afirman que pueden ingresar a Facebook y Hotmail y el otro 20 % opina que no.



Anexo 7 - Figura 60: Décima sexta pregunta

Fuente: Elaboración propia

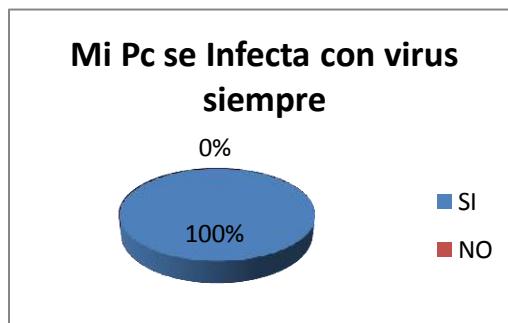
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 91% de los encuestados afirman que pueden Ingresar a juegos online y el otro 9 % opina que no.



Anexo 7 - Figura 61: Décima séptima pregunta

Fuente: Elaboración propia

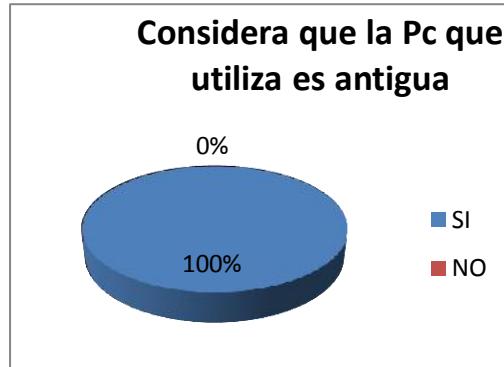
En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% de los encuestados afirman que las Pc se Infecta con virus siempre.



Anexo 7 - Figura 62: Décima octava pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% de los encuestados considera que la Pc que utiliza es antigua.



Anexo 7 - Figura 62: Décima novena pregunta

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede apreciar que el 100% de los encuestados le gustaría tener una nueva Pc en su oficina



Anexo 7 - Figura 63: veinteavo pregunta

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: Cotización Microsoft



Cotización N° 2014-065

Lima, 28 de junio de 2014

Referencia.- Licencias Microsoft

Sres.-

FABRICACIONES LEONCITO S.A.C.

Atención.-

Sr. JOSE CARLOS ALARCON
Administrador de Redes

Pte.-

Estimado Sr. Alarcón

Es grato dirigirnos a Ud. para hacerle llegar la cotización por el requerimiento de la referencia:

Ítem	P/N	Descripción	Marcas	Cant.	Precio Unit. US\$	Precio Total US\$
1	P71-07835	WinSvrDataCtr 2012 R2 SINGLOLP NL 2 Ploc QldId	MICROSOFT	1	\$6,150.00	\$6,150.00
2	R12-04277	WinSvrCAL2012SINGLOLP NL DvoCAL	MICROSOFT	3	\$30.00	\$90.00
3		Servicio de Consultoría y Soporte Microsoft de 40 horas durante 08 meses (01/07/2014 hasta 30/06/2014)	ABS COMPUTER	1	\$6,900.00	\$6,900.00
Precio de Venta						\$13,200.00

Condiciones Comerciales

1. Los precios están expresados en Dólares Americanos y no incluyen el I.G.V.
2. Forma de pago: Contra entrega.
3. Plazos de entrega: 02 días contados a partir de recibida la respectiva Orden de Compra.
4. Válidez de la propuesta: 06 días.

Atentamente,

Eliot Deviglus Candela
Ejecutivo de Cuentas
Teléfono: (4511) 224-7772 Anexo 113
RPC: (4511) 967-987-106
E-mail: edeviglus@abs.com.pe

ABS COMPUTERS S.A.C.
Jirón Boccioni N° 386 – San Borja, Lima 41 – Perú
Central Telefónica: 224-7772 / 224-9796 Teletax: 224-9796 E-mail: abs@abs.com.pe
Website: www.abs.com.pe

Anexo 8 - Figura 64: Cotización Microsoft

Fuente: Microsoft

ANEXO 9: Cotización Avc Technology

- En este gráfico se considera los precios de los planes hosting con los cuales cuenta la empresa Avc Technology, nosotros trabajaremos con el plan corporativo 3.


avc technology
+ tecnología + proyectos + negocios
www.avcproyectos.com

PARTNER EXCLUSIVO DE ESET ANTIVIRUS 

Computadoras / Accesorios / Suministros / Soporte Técnico
Diseño Web / Diseño de Logotipos / Posicionamiento Web
Redes / Configuración de Servidores / Cableado Estructurado
Desarrollo de Proyectos Informáticos

Empresa: Leoncito S.A.C. R.U.C. 20480089503
Fecha: 02- Julio 2014

Planes de Dominios y Hosting - ANUALES

Nuestros planes de hosting y dominio cuentan con todo lo necesario para publicar su web y administrar sus cuentas de correo, tenemos planes que se ajustan a su necesidad.

PLANES INICIALES

Planes Especificaciones:	Plan Emprendedor	Plan Básico	Plan Avanzado	Plan Empresa
Espacio de Almacenamiento	200 MB	500 MB	1000 MB	1600 MB
Transferencia Mensual	3 GIGABYTES	3 GIGABYTES	8 GIGABYTES	16 GIGABYTES
Cuentas de Correo Corporativas	10	15	30	Ilimitadas
1 Dominio Gratis	.COM .ORG .NET	.COM .ORG .NET	.COM .ORG .NET	.COM .ORG .NET
Precios:	S/. 120.00	S/. 150.00	S/. 170.00	S/. 220.00

PLANES CORPORATIVOS

Planes Especificaciones:	Plan Corporativo 1	Plan Corporativo 2	Plan Corporativo 3
Espacio de Almacenamiento	3 GIGABYTES	7 GIGABYTES	Ilimitado
Transferencia Mensual	30 GIGABYTES	60 GIGABYTES	Ilimitado
Cuentas de Correo Corporativas	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
1 Dominio Gratis	.COM .ORG .NET	.COM .ORG .NET	.COM .ORG .NET
Precios:	S/. 300.00	S/. 500.00	S/. 1000.00

- Los pagos por los servicios de Dominio y Hosting son ANUALES.
- Para Términos y Condiciones de servicio visitar: www.avcproyectos.com/hosting-servicio

Anexo 9 - Figura 65: Cotización Avc Technology - I

Fuente: Avc Technology

- Aquí se puede apreciar lo que incluye los planes de hosting Linux.



PARTNER EXCLUSIVO DE ESET ANTIVIRUS

Computadoras / Accesorios / Suministros / Soporte Técnico
Diseño Web / Diseño de Logotipos / Posicionamiento Web
Redes / Configuración de Servidores / Cableado Estructurado
Desarrollo de Proyectos Informáticos

Empresa: Leoncito S.A.C. R.U.C. 20480089503

Fecha: 02-Julio 2014

IMPORTANTE: Todos nuestros planes de Hosting Linux Incluyen:

- **Panel de control -Cpanel.**
Podrá administrar su cuenta de hosting con un moderno panel de control (Cpanel) en español.
- **Acceso FTP.**
Podrá subir o descargar archivos del servidor con cualquier cliente FTP (Ej. Filezilla, Dreamweaver)
- **WebMail.**
Podrá ver sus correos en cualquier computadora con conexión a internet con Horde, RoundCube o SquirrelMail. También podrá sincronizarlo con dispositivos compatibles (Smartphones,Laptops, Computadoras,Tablets, etc)
- **Correos con Autorespuesta.**
Generará Correos con respuestas automáticas si Ud. lo desea.
- **Filtros AntiSPAM.**
Nuestro Software Anti-Spam Filtrará la mayoría de los correos no deseados.
- **Soporte para PHP y Perl.**
Podrá utilizar aplicaciones desarrolladas en PHP y/o Perl.
- **Bases de Datos Mysql y Postgres.**
Podrá crear y utilizar bases de datos Mysql y Postgres.
- **Soporte para Archivos Flash SWF.**
Podrá publicar archivos flash swf sin problemas.
- **Estadísticas Gráficas de su Cuenta.**
Podrá ver las estadísticas de visitas a su página web con información gráfica.
- **Backups Interdiarios.**
Generamos copias de seguridad interdiarias y semanales de cada cuenta.
- **Instalador Fantástico.**
Podrá instalar varios programas con solo un par de clicks (Joomla, Wordpress, Oscommerce, Moodle, etc).

Anexo 9 - Figura 66: Cotización Avc Technology - II

Fuente: Avc Technology