Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Ingeniería de Software | Sistemas de la Información

REDES Y COMUNICACIONES DE DATOS

TRABAJO PARCIAL

Profesor: Chinchay Celada, Milton Enrique
Grupo: N°5
Sección: SI65

Integrantes:

Mendez Presbítero, Giuliano Julio u201824528

Ricse Pérez, Diego Alexis u202016793

Huanca Zevallos, Cristhian Joel u20201b914

Mayo, 2023-1

Índice

Resumen 5
Capítulo 1: Presentación, Análisis y Diseño 7
1.1 Descripción de la empresa 7
1.2 Análisis de requisitos de la red 7
1.2.1 Requisitos de la red de la Sede Principal Lima 7
1.2.2 Requisitos de la red de la Sede Arequipa 7
1.2.3 Requisitos de la red de la Sede Cajamarca 8
1.3 Diseño de la nueva red 8
1.3.1 Diseño de la topología WAN 8
1.3.2 Diseño de la topología LAN Lima 9
1.3.3 Diseño de la topología LAN Arequipa 9
1.3.4 Diseño de la topología LAN Cajamarca 10
Capítulo 2: Distribución de los IPs de la red WAN 12
2.1 Esquema de direccionamiento IP para todas las sedes 12
2.2 Esquema de direccionamiento IP para cada sede 12
2.2.1 Sede Principal Lima 12
2.2.2 Sede Sucursal Arequipa 13
2.2.3 Sede Sucursal Cajamarca 13
2.3 Asignación de Vlan 13
Capítulo 3: Solución de Cloud 15
3.1 Descripción de los requisitos Cloud 15
3.2 Factores a considerar para implementar una solución en Cloud 15
3.3 Proveedores de servicio Cloud 16
3.3.1 Amazon Web Services 16
3.3.2 Microsoft Azure 17
3.3.3 Oracle Cloud 18
3.4 Proceso de evaluación Cloud 18
Mejor elección: 19
Microsoft Azure 19
3.5 Análisis de almacenamiento y transferencia de datos de los proveedores Cloud 19
3.6 Selección y conclusión de la solución Cloud 21
3.7 Aplicación Móvil 21
Capítulo 4: Componente y cantidades (Dimensionamiento) 23
4.1. Sede Sucursal Lima: 23
4.2 Sede Sucursal Arequipa: 23
4.3 Sede Sucursal Cajamarca: 23

Capítulo 5: Enrutamiento Dinámico y Estático 24
5.1 Enrutamiento Dinámico (OSPF) 24
5.1.1 Sede Principal de Lima 24
5.1.2 Sede Sucursal de Arequipa 27
5.1.3 Sede Sucursal de Cajamarca 29
5.2 Enrutamiento Estático (RIP) 31
Capítulo 6: Configuración de servicios básicos 33
6.1 Seguridad básica 33
6.2 Servicio DHCP 34
6.3 Servicio de Correo 35
6.4 Servidor Web 36
6.5 Servicio FTP 37
6.6 Servidor de Archivos 39
Capítulo 7: Configuración Wifi 40
7.1 Wifi Clientes 40
7.2 Wifi Ejecutivos 40
Capítulo 8: Diagrama de la red 42
8.1 Diagrama a nivel WAN 42
8.2 Diagrama de la sede Principal Lima 42
8.3 Diagrama de ISP 43
8.4 Diagrama de la sede Arequipa y Cajamarca 43
Capítulo 9: Configuración de Políticas de la Red 44
9.1 Lima 45
9.1.1 Primera política ACL 45
9.1.2 Segunda política ACL 47
9.2 Cajamarca 50
9.2.1 Primera política ACL 50
9.2.2 Segunda política ACL 51
9.2.3 Tercera política ACL 54
9.3 Arequipa 54
9.3.1 Primera política ACL 55
9.3.2 Segunda política ACL 56
9.3.3 Tercera política ACL 58
Capítulo 10: Configuración Final e Routers, Switches (Scripts) 60
10.1 Configuración de Router 60
10.1.1 ISP 60
10.1.2 Lima 61
10.1.3 Cajamarca y Arequipa 62
10.2 Configuración de Switches (Multicapa) 63

10.2.1 ISP 63
10.2.2 LIMA 64
10.2.3 Cajamarca y Arequipa.....65
10.3 Configuración de Switches (capa 2).....67
10.3.1 Lima, Cajamarca y Arequipa.....67
Capítulo 11: Configuración de Servicios de red Avanzados.....68
11.1 Configuración de servicio de SSH.....68
11.2 Configuración de servicio de Syslog 69
11.3 Configuración de servicio de NTP 69
11.4 Configuración de servicio de TFTP 69
Capítulo 12: Configuración IoT Home 71
12.1 Implementación de la red Home.....71
12.2 Configuración de la red Home 71
12.3 Verificación de la red Home.....73
Conclusiones y recomendaciones.....74
Conclusiones:.....74
Recomendaciones: 74
Lecciones Aprendidas:.....74
Referencia Bibliográficas:.....75

Resumen

Para este trabajo se realizará la configuración de redes, subredes, direccionamiento IP, VLAN y Routing para una empresa que cuenta con cinco sedes en distintos departamentos del país. La empresa requiere que exista conexión y comunicación entre las cinco sedes

Objetivo del Estudiante (Student Outcome):

Al realizar este proyecto se tomaron en cuenta los siguientes student outcomes especificados en el curso.

- **ABET – EAC - Student Outcome 1:** La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de ingeniería, ciencia y matemática.
- **ABET – CAC - Student Outcome 1:** La capacidad de analizar un problema complejo aplicando los principios de computación, ciencia y matemática para identificar soluciones.
- **ICACIT - Student Outcome A:** La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería.
- **ICACIT - Student Outcome E:** La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería.
- **ICACIT - Student Outcome L:** La capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.

Capítulo 1: Presentación, Análisis y Diseño

1.1 Descripción de la empresa

La empresa es Razer S.A, la cual cuenta con una infraestructura de comunicaciones con sedes en Lima, Piura, Arequipa, Cuzco y Cajamarca. Además, contará con un servidor FTP-DHCP, un servidor Web-DNS, un servidor de correo, así como dos servidores (NTP-Syslog, TFTP-SYSLOG) de 200 hosts distribuidas en su local de Lima.

1.2 Análisis de requisitos de la red

Ya que la cantidad de hosts requeridos en cada sede es distinta de las otras, la configuración de las redes y subredes será acorde a los requerimientos especificados por la empresa
A continuación, se detallará los requerimientos especificados para cada sede.

1.2.1 Requisitos de la red de la Sede Principal Lima

Red Lima (Requerimientos)

Red Usuarios WiFi Clientes: 16 host
Red Usuarios WiFi Ejecutivos: 12 host

Red de Usuarios Internos:

Administración	: 75 host (en Vlan)
Logística	: 32 host (en Vlan)
Finanzas	: 18 host (en Vlan)
Marketing	: 28 host (en Vlan)
Ventas	: 20 host (en Vlan)
Servidores	: 5 host (en Vlan)

La Compañía contará con 2 redes WiFi. WiFi-Clientes que es para los clientes (invitados) de la empresa, que desean hacer uso de Internet. Y WiFi-Ejecutivos que es para los ejecutivos de la Empresa. Ambas redes inalámbricas, entregarán la dirección IP a sus usuarios a través de DHCP.

1.2.2 Requisitos de la red de la Sede Arequipa

Red Arequipa (Requerimientos)

Red Usuarios WiFi Clientes: 9 host
Red Usuarios WiFi Ejecutivos: 11 host

Red de Usuarios Internos:

Administración : 41 host (en Vlan)
Logística : 18 host (en Vlan)
Finanzas : 15 host (en Vlan)
Marketing : 11 host (en Vlan)
Ventas : 10 host (en Vlan)
Servidores : 3 host (en Vlan)

1.2.3 Requisitos de la red de la Sede Cajamarca

Red Cajamarca (Requerimientos)

Red Usuarios WiFi Clientes: 9 host
Red Usuarios WiFi Ejecutivos: 7 host

Red de Usuarios Internos:
Administración : 41 host (en Vlan)
Logística : 18 host (en Vlan)
Finanzas : 10 host (en Vlan)
Marketing : 15 host (en Vlan)
Ventas : 11 host (en Vlan)
Servidores : 3 host (en Vlan)

1.3 Diseño de la nueva red

Se realizará el diseño de las redes y subredes utilizando la herramienta Packet Tracer, la cual nos permite comprender y simular el comportamiento de las redes, así como brindarnos la capacidad de realizar las conexiones necesarias para la correcta comunicación entre las distintas sedes.

1.3.1 Diseño de la topología WAN

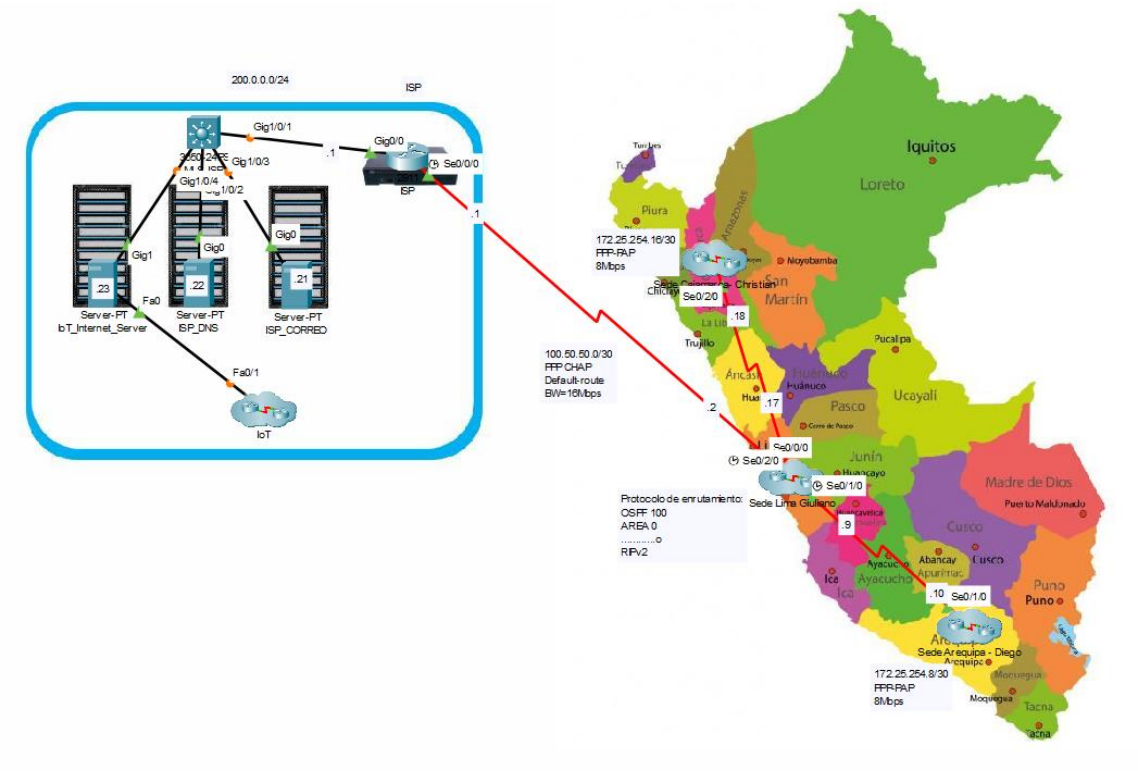


Imagen 1. *Topología de todas las sedes*

1.3.2 Diseño de la topología LAN Lima

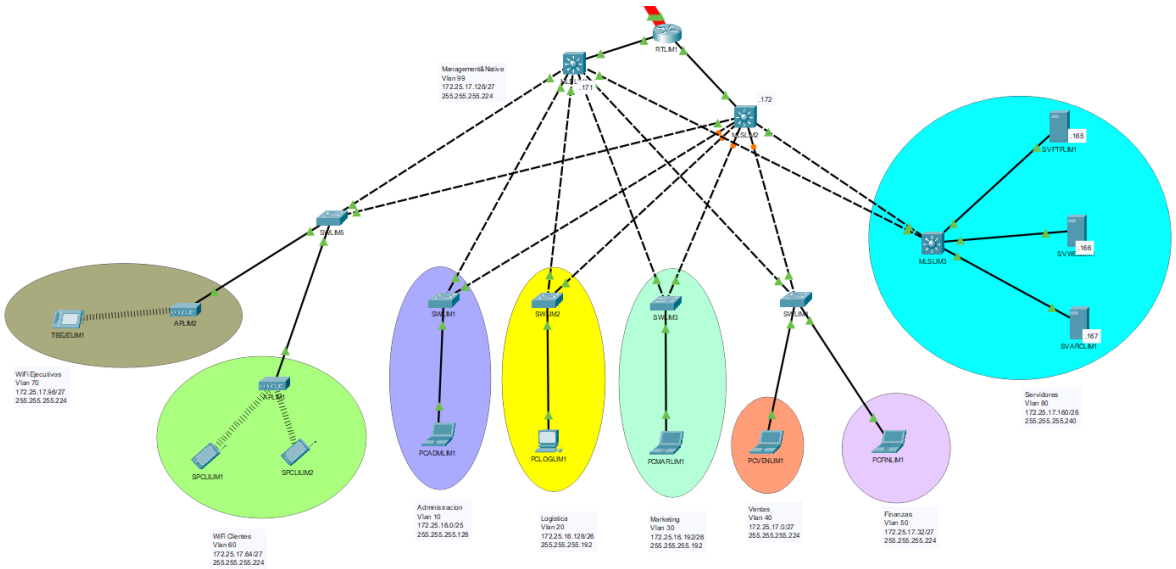


Imagen 2. *Topología de la sede Lima*

1.3.3 Diseño de la topología LAN Arequipa

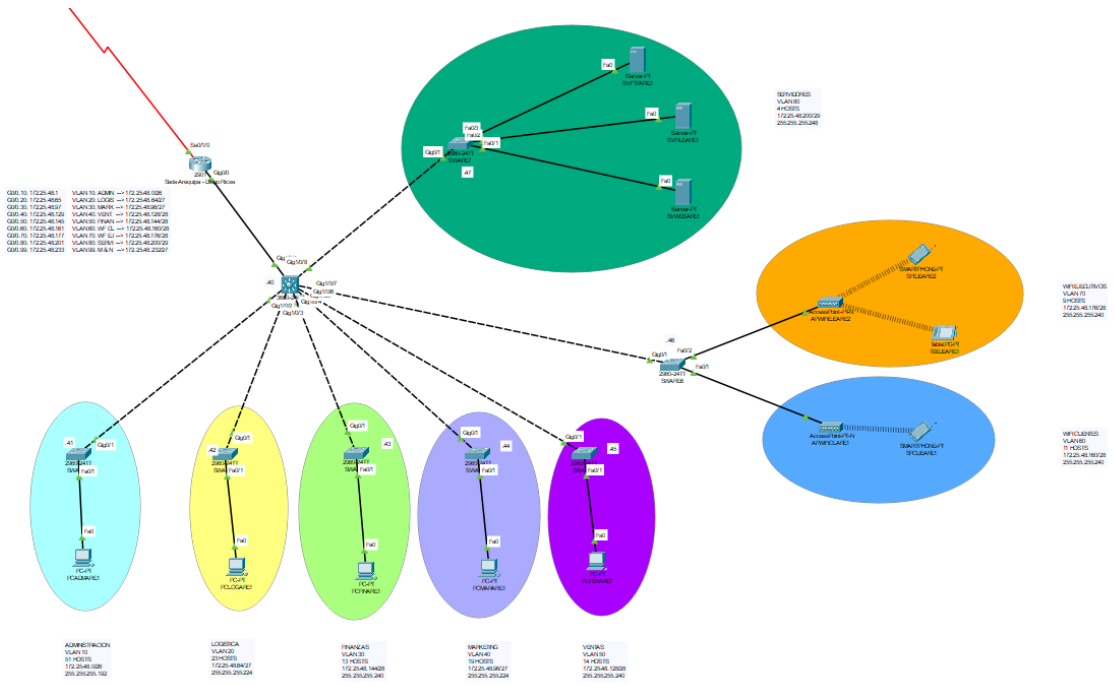


Imagen 3. *Topología de la sede Arequipa*

1.3.4 Diseño de la topología LAN Cajamarca

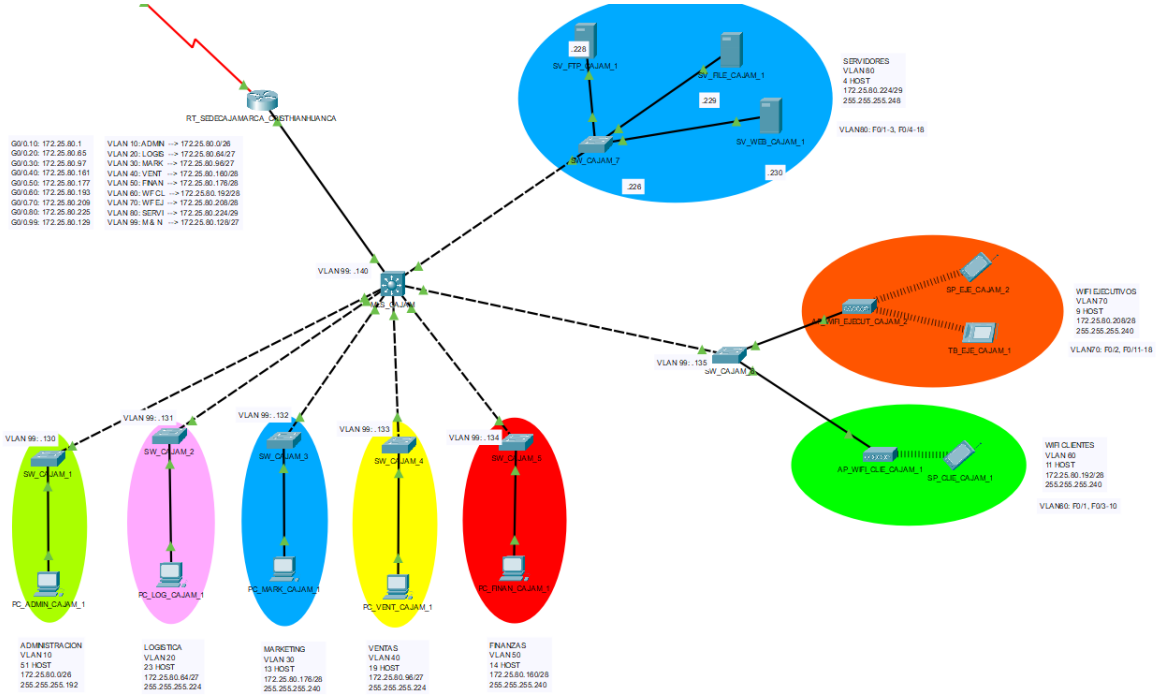


Imagen 4. *Topología de la sede Cajamarca*

Capítulo 2: Distribución de los IPs de la red WAN

2.1 Esquema de direccionamiento IP para todas las sedes

Direccionamiento de IP para todas las sedes							
IP: 172.25.0.0/16							
	172.	25.	X.	0			
S0	1010 1100.	0001 1001.	0000 0000	0000 0000	172.25.0.0	/20	Reservada
S1	1010 1100.	0001 1001.	0001 0000	0000 0000	172.25.16.0	/20	Lima
S2	1010 1100.	0001 1001.	0010 0000	0000 0000	172.25.32.0	/20	Piura
S3	1010 1100.	0001 1001.	0011 0000	0000 0000	172.25.48.0	/20	Arequipa
S4	1010 1100.	0001 1001.	0100 0000	0000 0000	172.25.64.0	/20	Cusco
S5	1010 1100.	0001 1001.	0101 0000	0000 0000	172.25.80.0	/20	Cajamarca
S6	1010 1100.	0001 1001.	0110 0000	0000 0000	172.25.96.0	/20	Amazonas
S7	1010 1100.	0001 1001.	0111 0000	0000 0000	172.25.112.0	/20	Reservada

Tabla 1. *Direccionamiento IP para todas las sedes*

2.2 Esquema de direccionamiento IP para cada sede

2.2.1 Sede Principal Lima

Se planteó la siguiente tabla para asignar las direcciones IP y máscaras de subred a cada área a implementar en la sede Lima. Se tomó en cuenta una proyección de aumento de 25%.
El criterio para asignar diferentes máscaras a las diferentes áreas es utilizar la cantidad de hosts necesarios para que el tráfico de datos fluya de manera continua, desperdiciando la menor cantidad de direcciones posibles.

Subneteo de la red 172.25.16.0/20 (Lima)									
UNIDAD	#HOST	Proy(25%)	RED	/N	MÁSCARA	GATEWAY	DESDE	HASTA	BROADCAST
Administración	75	94	172.25.16.0	/25	255.255.255.128	172.25.16.1	172.25.16.2	172.25.16.126	172.25.16.127
Logística	32	40	172.25.16.128	/26	255.255.255.192	172.25.16.129	172.25.16.130	172.25.16.190	172.25.16.191
Marketing	28	35	172.25.16.192	/26	255.255.255.192	172.25.16.193	172.25.16.194	172.25.16.254	172.25.16.255
Ventas	20	25	172.25.17.0	/27	255.255.255.224	172.25.17.1	172.25.17.2	172.25.17.30	172.25.17.31
Finanzas	18	23	172.25.17.32	/27	255.255.255.224	172.25.17.33	172.25.17.34	172.25.17.62	172.25.17.63
WiFi-Clientes	16	20	172.25.17.64	/27	255.255.255.224	172.25.17.65	172.25.17.66	172.25.17.94	172.25.17.95
WiFi-Ejecutivos	12	15	172.25.17.96	/27	255.255.255.224	172.25.17.97	172.25.17.98	172.25.17.126	172.25.17.127
Management&Native	21	26	172.25.17.128	/27	255.255.255.224	172.25.17.129	172.25.17.130	172.25.17.158	172.25.17.159
Servidores	5	6	172.25.17.160	/28	255.255.255.240	172.25.17.161	172.25.17.162	172.25.17.174	172.25.17.175
Total de Host	227	284							

Tabla 2. *VLSM de la sede Lima*

Teniendo como ejemplo el área de Administración donde se requieren 75 hosts, 75*1.25 = 93.75 =94 hosts
La máscara con cantidad de hosts disponibles más cercano a 94 es /25 con 128 hosts, 126 utilizables

2.2.2 Sede Sucursal Arequipa

Subneteo de la red 172.25.48.0/20 (Arequipa)									
UNIDAD	#HOST	Proy(25%)	RED	/N	MÁSCARA	GATEWAY	DESDE	HASTA	BROADCAST
Administración	41	51	172.25.48.0	/26	255.255.255.192	172.25.48.1	172.25.48.2	172.25.48.62	172.25.48.63
Logística	18	23	172.25.48.64	/27	255.255.255.224	172.25.48.65	172.25.48.66	172.25.48.94	172.25.48.95
Marketing	15	19	172.25.48.96	/27	255.255.255.224	172.25.48.97	172.25.48.98	172.25.48.126	172.25.48.127
Ventas	11	14	172.25.48.128	/28	255.255.255.240	172.25.48.129	172.25.48.129	172.25.48.142	172.25.48.143
Finanzas	10	13	172.25.48.144	/28	255.255.255.240	172.25.48.145	172.25.48.146	172.25.48.158	172.25.48.159
WiFi-Clientes	9	11	172.25.48.160	/28	255.255.255.240	172.25.48.161	172.25.48.162	172.25.48.174	172.25.48.175
WiFi-Ejecutivos	7	9	172.25.48.176	/28	255.255.255.240	172.25.48.177	172.25.48.178	172.25.48.198	172.25.48.199
Servidores	3	4	172.25.48.200	/29	255.255.255.248	172.25.48.201	172.25.48.202	172.25.48.230	172.25.48.231
Management & Native	12	15	172.25.48.232	/27	255.255.255.224	172.25.48.233	172.25.48.234	172.25.48.252	172.25.48.253
Nativa									
R-MLS1									
R-MLS2									
Total de Host	126	158							

Tabla 3. *VLSM de la sede Arequipa*

Teniendo como ejemplo el área de Administración donde se requieren 41 hosts, 41*1.25 = 51.25 =51 hosts
La máscara con cantidad de hosts disponibles más cercano a 51 es /26 con 64 hosts, 62 utilizables

2.2.3 Sede Sucursal Cajamarca

Subneteo de la red 172.25.80.0/20 (Cajamarca)									
UNIDAD	#HOST	Proy(25%)	RED	/N	MÁSCARA	GATEWAY	DESDE	HASTA	BROADCAST
Administración	41	51	172.25.80.0	/26	255.255.255.192	172.25.80.1	172.25.80.2	172.25.80.62	172.25.80.63
Logística	18	23	172.25.80.64	/27	255.255.255.224	172.25.80.65	172.25.80.66	172.25.80.94	172.25.80.95
Marketing	15	19	172.25.80.96	/27	255.255.255.224	172.25.80.97	172.25.80.98	172.25.80.126	172.25.80.127
Management&Native	12	15	172.25.80.128	/27	255.255.255.224	172.25.80.129	172.25.80.130	172.25.80.158	172.25.80.159
Ventas	11	14	172.25.80.160	/28	255.255.255.240	172.25.80.161	172.25.80.162	172.25.80.174	172.25.80.175
Finanzas	10	13	172.25.80.176	/28	255.255.255.240	172.25.80.177	172.25.80.178	172.25.80.190	172.25.80.191
WiFi-Clientes	9	11	172.25.80.192	/28	255.255.255.240	172.25.80.193	172.25.80.194	172.25.80.206	172.25.80.207
WiFi-Ejecutivos	7	9	172.25.80.208	/28	255.255.255.240	172.25.80.209	172.25.80.210	172.25.80.222	172.25.80.223
Servidores	3	4	172.25.80.224	/29	255.255.255.248	172.25.80.225	172.25.80.226	172.25.80.230	172.25.80.231
Total de Host	126	159	172.25.80.232						

Tabla 4. *VLSM de la sede Cajamarca*

Teniendo como ejemplo el área de Administración donde se requieren 41 hosts, 41*1.25 = 51.25 =51 hosts
La máscara con cantidad de hosts disponibles más cercano a 51 es /26 con 64 hosts, 62 utilizables

2.3 Asignación de Vlan

Unidad	Vlan
Administración	10
Logística	20
Finanzas	30

Marketing	40
Ventas	50
WiFi Clientes	60
WiFi Ejecutivos	70
Servidores	80

Tabla 5. *Tabla de Asignación VLAN*

Capítulo 3: Solución de Cloud

3.1 Descripción de los requisitos Cloud

Para el desarrollo de nuestra aplicación de nuestra solución Cloud, necesitaremos una plataforma que pueda brindarnos servicios de bases de datos, inteligencia artificial, una manera de desplegar nuestra aplicación y máquinas virtuales.

Los requisitos para una aplicación en la nube pueden variar dependiendo del servicio que se utilice. Algunos requisitos para ser usuarios de la nube incluyen tener una cuenta de usuario. Para las aplicaciones de nube de Microsoft, se requiere acceso condicional, que incluye la autenticación del usuario, la aplicación y el contexto. Las aplicaciones nativas en la nube se refieren al modelo de software para crear, desplegar y administrar aplicaciones modernas en entornos de computación en la nube. Las aplicaciones de la nube son software que ejecuta la lógica de procesamiento y el almacenamiento de datos entre dos sistemas. Para utilizar los servicios en la nube, se necesita una conexión a internet y una cuenta de usuario. Además, se recomienda tener contraseñas seguras y cambiarlas con frecuencia para proteger la seguridad de la información almacenada en la nube.

3.2 Factores a considerar para implementar una solución en Cloud

Existen tres tipos principales de modelo de servicio cloud: IaaS, PaaS y SaaS, los cuales tienen sus ventajas de desventajas al momento de utilizarlos. Detallaremos brevemente la descripción de cada uno de estos servicios y como se comparan frente a los demás.

Infrastructure as a Service (IaaS): IaaS es un modelo de servicio en la nube que proporciona a los usuarios acceso a recursos de infraestructura en la nube, como servidores, almacenamiento y redes. En este modelo, el proveedor de servicios es el responsable de la gestión de la infraestructura subyacente.

Ventajas:

- Ofrece un alto grado de flexibilidad y control para los usuarios.
- Los usuarios pueden utilizar los recursos según sea necesario y pagar solo por lo que usen.

Desventajas:

- Los usuarios son responsables de la configuración y el mantenimiento de los sistemas y aplicaciones que se ejecutan en la infraestructura.

Platform as a Service (PaaS): PaaS es un modelo de servicio en la nube que proporciona a los usuarios una plataforma de desarrollo completa, que incluye herramientas, bibliotecas y lenguajes de programación, para crear, ejecutar y administrar aplicaciones. En este modelo, el proveedor de servicios es el responsable de la gestión de la infraestructura subyacente y del mantenimiento de la plataforma de desarrollo.

Ventajas:

- Ofrece una plataforma completa para el desarrollo de aplicaciones, lo que facilita y acelera el proceso de desarrollo.
- Los usuarios pueden centrarse en el desarrollo de aplicaciones sin preocuparse por la gestión de la infraestructura subyacente.
- El proveedor de servicios en la nube es responsable de la gestión y mantenimiento de la plataforma de desarrollo.

Desventajas:

- Los usuarios tienen menos control sobre la infraestructura subyacente.
- La selección de herramientas y tecnologías puede estar limitada a las ofrecidas por el proveedor de servicios en la nube.

Software as a Service (SaaS): SaaS es un modelo de servicio en la nube que proporciona a los usuarios acceso a aplicaciones en la nube a través de un navegador web o una aplicación móvil. En este modelo, el proveedor de servicios en la nube es responsable de la gestión de la infraestructura subyacente, la plataforma de desarrollo y la aplicación en sí.

Ventajas:

- Los usuarios pueden acceder a las aplicaciones desde cualquier lugar con conexión a internet.
- El proveedor de servicios en la nube es responsable de la gestión y mantenimiento de la infraestructura, la plataforma y la aplicación.
- Los usuarios pueden pagar por el uso de la aplicación en lugar de tener que comprar y mantener licencias de software.

Desventajas:

- Los usuarios tienen menos control sobre la configuración y personalización de la infraestructura.
- Pueden resultar muy costosos a largo plazo

3.3 Proveedores de servicio Cloud

En esta sección, nuestro equipo evaluará a los principales proveedores de servicios Cloud que pensamos en contratar para nuestra solución Cloud.

3.3.1 Amazon Web Services

Imagen 5. *Logo de compañía Amazon web services*

Amazon Web Services es la plataforma de computación en la nube de Amazon que ofrece una amplia gama de servicios en la nube, incluyendo almacenamiento, bases de datos, análisis y servicios de IoT. AWS es una de las plataformas de servicios en la nube más utilizadas en todo el mundo.

3.3.2 Microsoft Azure

Imagen 6. *Logo de compañía Azure*

Microsoft Azure es una plataforma en la nube de Microsoft que ofrece una amplia gama de servicios en la nube, incluyendo almacenamiento, bases de datos, análisis, inteligencia artificial y servicios de Internet de las cosas (IoT). Azure es especialmente conocido por su integración con herramientas de Microsoft, como Office 365 y Visual Studio.

3.3.3 Oracle Cloud

Imagen 7. *Logo de compañía Oracle*

Oracle Cloud es la plataforma en la nube de Oracle que ofrece una amplia gama de servicios en la nube, incluyendo almacenamiento, bases de datos y análisis. Oracle Cloud se enfoca en ofrecer servicios de alta calidad y seguridad.

3.4 Proceso de evaluación Cloud

Para poder evaluar correctamente cada opción disponible para nuestra empresa, decidimos crear un cuadro comparativo con las principales ventajas y desventajas de utilizar cada servicio previamente mencionado.

	Microsoft Azure	Amazon Web Services	Oracle Cloud
Ventajas	Ofrece una gran cantidad de herramientas y servicios específicos para desarrolladores.	Ofrece una gran cantidad de servicios de alta calidad a precios competitivos.	Oracle Cloud es conocido por su alta seguridad y sus servicios de alta calidad.
	Se integra bien con las herramientas de Microsoft.	La interfaz de usuario es fácil de usar y la documentación es excelente.	Oracle Cloud se integra bien con herramientas de Oracle, como Oracle Database.
	Ofrece una gran cantidad de opciones de personalización.	Ofrece una gran cantidad de opciones de personalización.	Oracle Cloud ofrece una gran cantidad de servicios de bases de datos y análisis.
Desventajas	La interfaz de usuario puede ser un poco difícil de navegar al principio.	AWS es un servicio altamente escalable, lo que significa que puede ser difícil para las empresas pequeñas y medianas entender cómo utilizar todos los servicios.	Oracle Cloud puede ser más costoso que otros proveedores de servicios en la nube.
	La documentación y la ayuda pueden ser menos intuitivas que otros proveedores de servicios en la nube.	AWS es conocido por su complejidad, lo que puede requerir más capacitación y tiempo para configurarlo correctamente.	La interfaz de usuario no es tan fácil de usar como otras plataformas en la nube.
	Es posible que algunos servicios sean más caros que los de otros proveedores de servicios en la nube.	AWS no se integra tan bien con herramientas de terceros como Azure.	Oracle Cloud no se integra tan bien con herramientas de terceros como Azure.

Tabla 6. *Cuadro comparativo de servicios Cloud*

Mejor elección:

Microsoft Azure

Microsoft Azure Estimate				
Your Estimate				
Service type	Custom name	Region	Description	Estimated Cost
Virtual Server		West US	1D2s v3 (2 vCPU(s), 8 GB RAM) x 720 Hours; Windows – (OS Only); Pay as you go; 4 managed OS disks – S20, 5,000 transaction units	$240,02
Support			**Support**	$0,00
			Monthly Total	**$240,02**
			Annual Total	**$2.880,24**
Disclaimer				

Tabla 7. *Estimación de costos en Azure*

3.5 Análisis de almacenamiento y transferencia de datos de los proveedores Cloud

Para nuestra solución Cloud a plantear, se necesitará asegurar la privacidad y seguridad de los datos de los usuarios, para ello, Microsoft Azure cuenta con diversas herramientas que

podrán ayudar a cumplir dichos lineamientos. Tales como ExpressRoute y VPNs, además de soluciones integradas personalizadas.

Imagen 8. *Imagen referencial de VPN.*

Para el apartado de almacenamiento, Microsoft Azure cuenta con múltiples opciones de almacenamiento altamente escalable, lo cual es ideal para el planteamiento de una aplicación móvil que se planea usar a nivel empresarial. Cabe resaltar que las herramientas a utilizar para la seguridad de los datos y almacenamiento tienen un costo de acorde a los requerimientos propuestos.

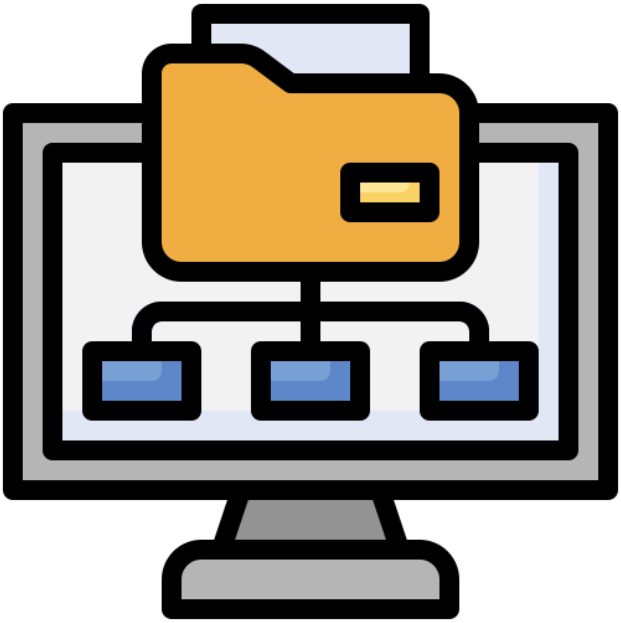


Imagen 9. *Imagen referencial de estructura de archivos.*

	Transferencia	Almacenamiento
Amazon Web Services	Tranferencia de archivos simple y sin problemas a Amazon S3 y Amazon EFS con protocolos SFTP, FTPS y FTP.	Servicio de almacenamiento en la nube hibrida que le brinda acceso en las instalaciones al almacenamiento en la nube practicamente ilimitado
Microsoft Azure	Transfiere datos desalida y entrada a traves de la solida red de centros de datos globales comenzando con 15 GB hasta los 100 GB.	Almacene y administre los datos a los que se accede en raras ocasiones en almacenamiento con redundancia local (LRS) o almacenamiento con redundancia geográfica (GRS).
Oracle Cloud	Oracle Cloud Infrastructure Data Transfer Appliance permite a los clientes mover de forma segura grandes volúmenes de datos a Oracle Cloud en días, en lugar de semanas o meses, sin costo adicional.	Oracle Cloud Infrastructure ofrece a los clientes opciones de almacenamiento en la nube de bajo costo y computación de alto rendimiento. A través del almacenamiento on demand, local, de objetos, de archivos, en bloque y en archivo, Oracle Cloud aborda los casos prácticos y los requisitos de cargas de trabajo de almacenamiento clave. Los clientes pueden utilizar Storage Gateway y Data Transfer Service para mover de forma segura sus datos a la nube.

Tabla 8. *Comparativa Transferencia-Almacenamiento.*

3.6 Selección y conclusión de la solución Cloud

Según las opciones cotizadas, en cuanto a ubicación, el datacenter de Hosting Labs se encuentra en Lima, mientras que Azure posee solo una ubicación en Latinoamérica, Brasil, mientras que Claro no ofrece detalles al respecto.

Se debe tomar en cuenta que los 3 proveedores de servicios de cloud cubren los requisitos que la empresa propone. Debido a esto, se eligió Hosting Labs por ser el más económico y brindar una mayor seguridad utilizando Fortigate, para así tener protección contra ataques, como DDOS.

3.7 Aplicación Móvil

La aplicación Móvil a plantear será una aplicación basada en uno de los servicios de IA de Microsoft Azure, Health Bot. Esta inteligencia artificial tiene capacidades conversacionales sobre temas de asistencia médica, se planteará utilizar esta funcionalidad como el pilar de nuestra aplicación la cual tendrá como objetivo ser un sistema de reconocimiento temprano del virus Covid-19. Mediante una interfaz sencilla, los usuarios podrán acceder a un chat con el Health Bot, el cual les preguntará como se encuentran de salud, si presentan algún síntoma y que actividades realizaron recientemente que podrían comprometer su salud, estos detalles le ayudarán a determinar si el usuario tiene indicios de padecer Covid-19.

Al detectarse ciertos indicadores de que el paciente pueda estar infectado por el virus, se le brindarán recomendaciones acordes al estado del paciente, tales como indicarle los puntos de prueba Covid más cercanos, como ponerse en contacto con un asistente médico o las pautas para comenzar un correcto proceso de aislamiento social.

Se planea que esta aplicación podrá ser utilizada bajo una primera versión por los usuarios de la sede Lima. Aquí se recopilará la información correspondiente al proceso del desarrollo del software, se recopilará y analizará el feedback proporcionado por los usuarios para realizar la respectiva mejora continua, pudiendo explorar las posibilidades de añadir más funcionalidades según convenga y que estas sean requeridas por los usuarios.

Capítulo 4: Componente y cantidades (Dimensionamiento)

La creación de una red requiere de varios componentes, cuyo número varía entre uno a otro. Así mismo, cabe resaltar que en las PC´s solo se utilizó lo necesario para conectarse.

4.1. Sede Sucursal Lima:

Router: Se empleó 1 router modelo 2911.
SwitchSW: Se empleó 17 switches modelo 2960-24TT.
SwitchMLS: Se empleó 3 switches MLS modelo 3650-24PS.
Servidores: Se empleó 3 servidores (FTP, FILE y WEB).
AccessPoint: Se empleo 2 puntos de acceso modelo AccesPoint-PT_N.
PC´s y equipos: Se empleó 5 PC, 2 Smartphone-PT y 1 TabletPC-PT.

4.2 Sede Sucursal Arequipa:

Router: Se empleó 1 router modelo 2901.
SwitchSW: Se empleó 11 switches modelo 2960-24TT.
SwitchMLS: Se empleó 1 switches MLS modelo 3650-24PS.
Servidores: Se empleó 3 servidores (FTP, FILE y WEB).
AccessPoint: Se empleo 2 puntos de acceso modelo AccesPoint-PT_N.
PC y Laptop: Se empleó 5 PC, 2 Smartphone-PT y 1 TabletPC-PT.

4.3 Sede Sucursal Cajamarca:

Router: Se empleó 1 router modelo 2901.
SwitchSW: Se empleó 11 switches modelo 2960-24TT.
SwitchMLS: Se empleó 1 switches MLS modelo 3650-24PS.
Servidores: Se empleó 3 servidores (FTP, FILE y WEB).
AccessPoint: Se empleo 2 puntos de acceso modelo AccesPoint-PT_N.
PC y Laptop: Se empleó 5 PC, 2 Smartphone-PT y 1 TabletPC-PT.

Capítulo 5: Enrutamiento Dinámico y Estático

5.1 Enrutamiento Dinámico (OSPF)

El enrutamiento dinámico OSPF es un protocolo de enrutamiento utilizado en proyectos de redes de computadoras debido a que permite que los enrutadores se comuniquen entre sí para intercambiar información de manera constante, lo que conduce a una red más eficiente y rápida. La principal importancia de OSPF es que permite crear una topología de red dinámica y adaptativa, lo que significa que la red puede cambiar y adaptarse a los cambios en la topología de la red sin necesidad de cambios manuales en la configuración. Esto reduce el tiempo de inactividad de la red y mejora la escalabilidad de la red.
Además, OSPF es capaz de manejar grandes redes con múltiples rutas, lo que lo hace ideal para proyectos de redes grandes y complejas. También permite la configuración de diferentes áreas de la red, lo que mejora la seguridad y la eficiencia de la red.
En conclusión, OSPF es importante para nuestro proyecto ya que abarca la mayoría de la topología en cuanto a enrutamiento. Dando como resultados la mejora la eficiencia, escalabilidad y seguridad de la red, además permite adaptarse a cambios en la topología de la red sin afectar el rendimiento.

5.1.1 Sede Principal de Lima

RTLM1	MLSLIM1

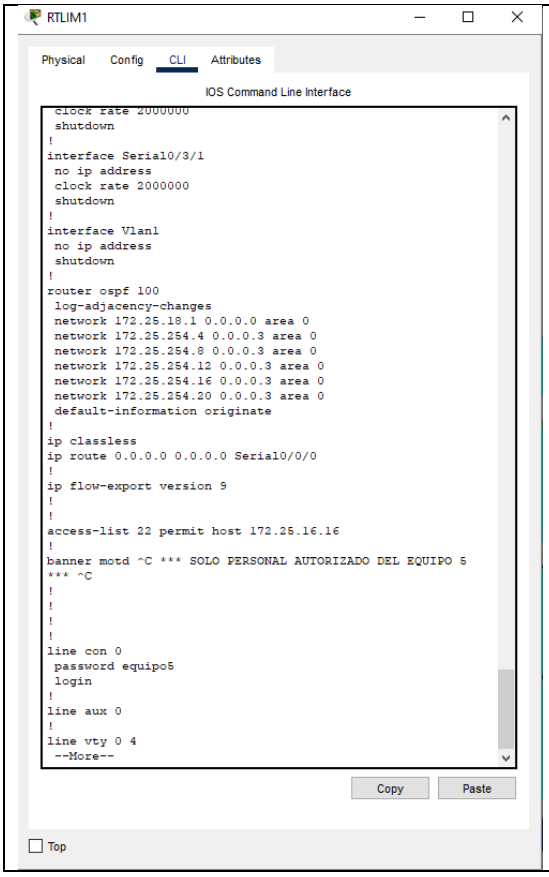
Routing Table for RTLIM1

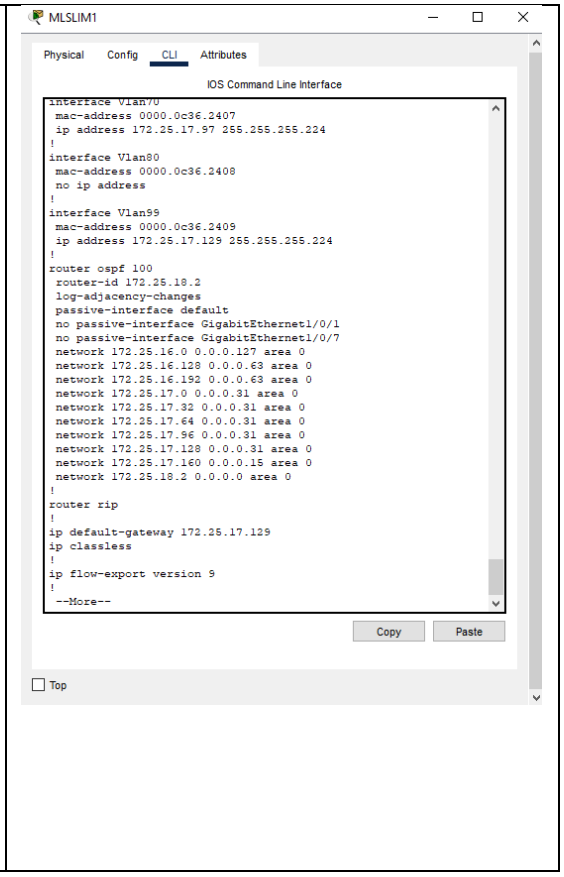
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/0	Serial0/0/0	---	1/0
C	100.50.50.0/30	Serial0/0/0	---	0/0
C	100.50.50.1/32	Serial0/0/0	---	0/0
L	100.50.50.2/32	Serial0/0/0	---	0/0
O	172.25.16.0/25	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.16.128/26	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.16.192/26	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.0/27	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.32/27	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.64/27	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.96/27	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.128/27	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
O	172.25.17.160/28	GigabitEthernet0/1	172.25.18.2	110/2
C	172.25.18.0/24	GigabitEthernet0/1	---	0/0
L	172.25.18.1/32	GigabitEthernet0/1	---	0/0
O	172.25.48.0/26	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.64/27	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.96/27	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.128/28	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.144/28	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.160/28	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.176/28	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.200/29	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.48.224/27	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/8
O	172.25.49.0/30	Serial0/1/0	172.25.254.10	110/7
O	172.25.80.0/26	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.64/27	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.96/27	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.128/27	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.160/28	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.176/28	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.80.192/28	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8

Routing Table for MLSLIM1

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
O	0.0.0.0/0	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/1
C	172.25.16.0/25	Vlan10	---	0/0
C	172.25.16.128/26	Vlan20	---	0/0
C	172.25.16.192/26	Vlan30	---	0/0
C	172.25.17.0/27	Vlan40	---	0/0
C	172.25.17.32/27	Vlan50	---	0/0
C	172.25.17.64/27	Vlan60	---	0/0
C	172.25.17.96/27	Vlan70	---	0/0
C	172.25.17.128/27	Vlan99	---	0/0
C	172.25.17.160/28	GigabitEthernet1/0/7	---	0/0
C	172.25.18.0/24	GigabitEthernet1/0/1	---	0/0
O	172.25.48.0/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.128/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.144/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.176/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.200/29	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.48.224/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.49.0/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/8
O	172.25.80.0/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.128/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.176/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.192/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.80.208/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/9
O	172.25.81.0/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/8
O	172.25.254.8/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/7
O	172.25.254.12/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/7
O	172.25.254.16/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.18.1	110/7

O	172.25.80.208/28	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/8
O	172.25.81.0/30	Serial0/2/0	172.25.254.18	110/7
C	172.25.254.8/30	Serial0/1/0	---	0/0
L	172.25.254.9/32	Serial0/1/0	---	0/0
C	172.25.254.10/32	Serial0/1/0	---	0/0
C	172.25.254.12/30	Serial0/1/1	---	0/0
L	172.25.254.13/32	Serial0/1/1	---	0/0
C	172.25.254.14/32	Serial0/1/1	---	0/0
C	172.25.254.16/30	Serial0/2/0	---	0/0
L	172.25.254.17/32	Serial0/2/0	---	0/0
C	172.25.254.18/32	Serial0/2/0	---	0/0





5.1.2 Sede Sucursal de Arequipa

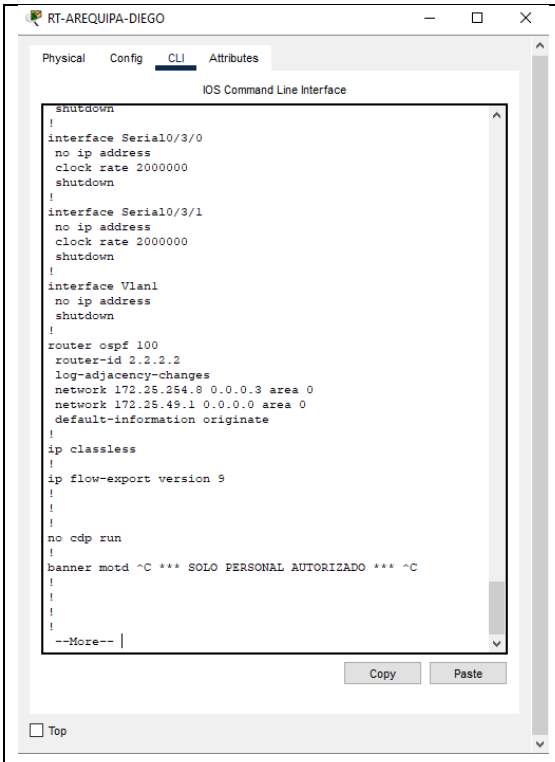
RT_ARE_DIEGORICSE (router-id 2.2.2.2)	MLSAREQUIPA (router-id 2.2.2.3)

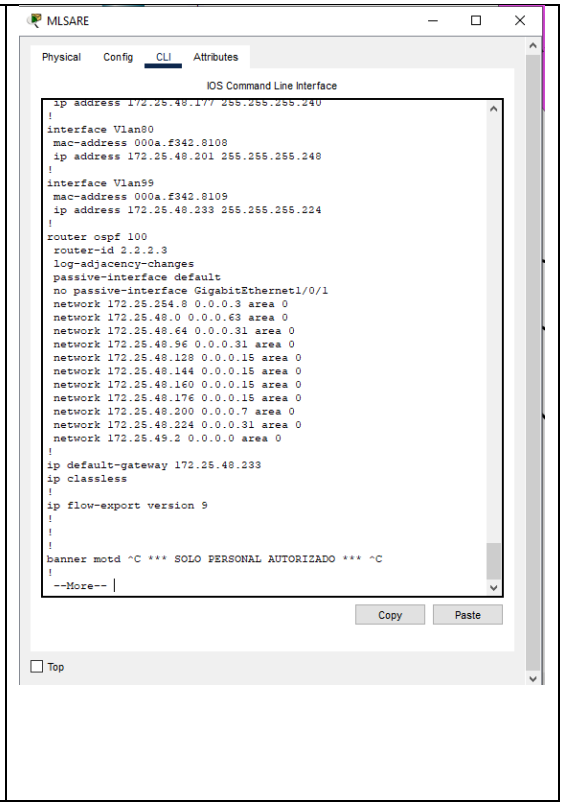
Routing Table for RT-AREQUIPA-DIEGO

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
O	0.0.0.0/0	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/1
O	172.25.16.0/25	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.16.128/26	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.16.192/26	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.0/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.32/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.64/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.96/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.128/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.17.160/28	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/14
O	172.25.18.0/24	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/13
O	172.25.48.0/26	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.64/27	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.96/27	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.128/28	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.144/28	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.160/28	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.176/28	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.200/29	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
O	172.25.48.224/27	GigabitEthernet0/0	172.25.49.2	110/2
C	172.25.49.0/30	GigabitEthernet0/0	---	0/0
L	172.25.49.1/32	GigabitEthernet0/0	---	0/0
O	172.25.80.0/26	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.64/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.96/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.128/27	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.160/28	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.176/28	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.192/28	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.80.208/28	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/20
O	172.25.81.0/30	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/19
C	172.25.254.8/30	Serial0/1/0	---	0/0
C	172.25.254.9/32	Serial0/1/0	---	0/0
L	172.25.254.10/32	Serial0/1/0	---	0/0
O	172.25.254.12/30	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/18
O	172.25.254.16/30	Serial0/1/0	172.25.254.9	110/18

Routing Table for MLSARE

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
O	0.0.0.0/0	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/1
O	172.25.16.0/25	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.16.128/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.16.192/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.0/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.32/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.128/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.17.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/15
O	172.25.18.0/24	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/14
C	172.25.48.0/26	Vlan10	---	0/0
C	172.25.48.64/27	Vlan20	---	0/0
C	172.25.48.96/27	Vlan40	---	0/0
C	172.25.48.128/28	Vlan50	---	0/0
C	172.25.48.144/28	Vlan30	---	0/0
C	172.25.48.160/28	Vlan60	---	0/0
C	172.25.48.176/28	Vlan70	---	0/0
C	172.25.48.200/29	Vlan80	---	0/0
C	172.25.48.224/27	Vlan99	---	0/0
C	172.25.49.0/30	GigabitEthernet1/0/1	---	0/0
O	172.25.80.0/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.128/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.176/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.192/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.80.208/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/21
O	172.25.81.0/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/20
O	172.25.254.8/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/13
O	172.25.254.12/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/19
O	172.25.254.16/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.49.1	110/19





5.1.3 Sede Sucursal de Cajamarca

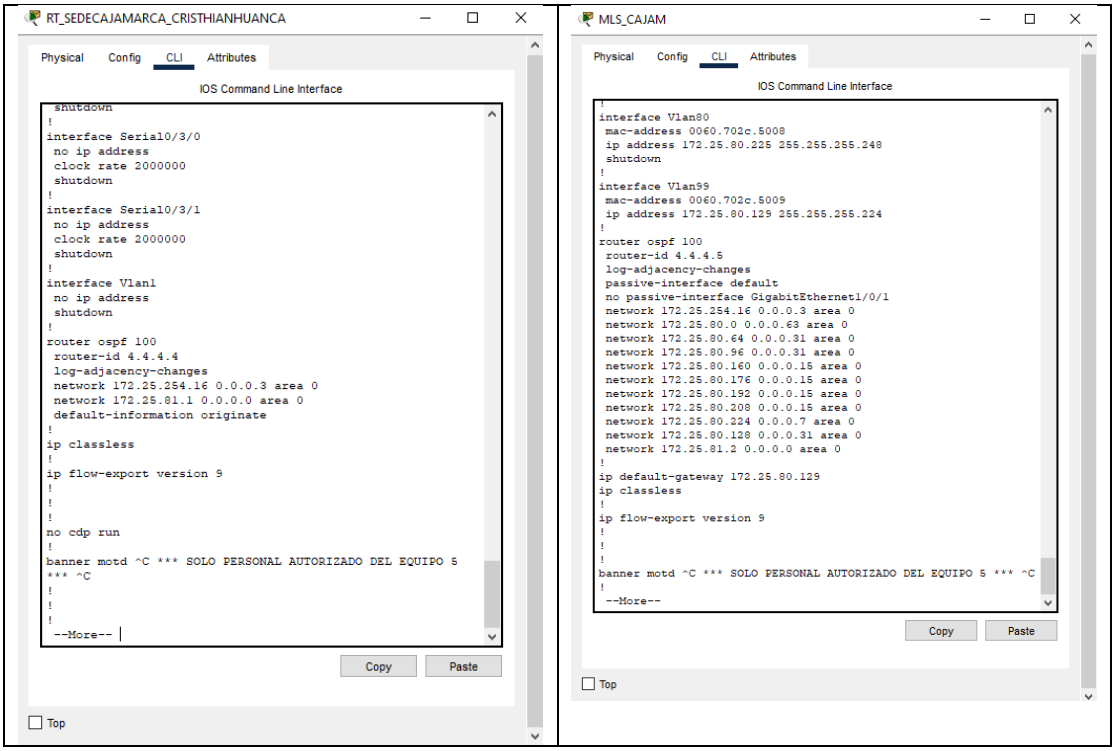
RTCAJAMARCA (router-id 4.4.4.4)	MLSCAJAMARCA (router-id 4.4.4.5)

Routing Table for RT_SEDECAJAMARCA_CRISTHIANHUANCA

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
O	0.0.0.0/0	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/1
O	172.25.16.0/25	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.16.128/26	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.16.192/26	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.0/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.32/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.64/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.96/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.128/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.17.160/28	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/14
O	172.25.18.0/24	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/13
O	172.25.48.0/26	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.64/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.96/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.128/28	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.144/28	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.160/28	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.176/28	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.200/29	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.48.224/27	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/20
O	172.25.49.0/30	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/19
O	172.25.80.0/26	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.64/27	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.96/27	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.128/27	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.160/28	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.176/28	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.192/28	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
O	172.25.80.208/28	GigabitEthernet0/0	172.25.81.2	110/2
C	172.25.81.0/30	GigabitEthernet0/0	---	0/0
L	172.25.81.1/32	GigabitEthernet0/0	---	0/0
O	172.25.254.8/30	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/18
O	172.25.254.12/30	Serial0/2/0	172.25.254.17	110/18
C	172.25.254.16/30	Serial0/2/0	---	0/0
C	172.25.254.17/32	Serial0/2/0	---	0/0
L	172.25.254.18/32	Serial0/2/0	---	0/0

Routing Table for MLS_CAJAM

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
O	0.0.0.0/0	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/1
O	172.25.16.0/25	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.16.128/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.16.192/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.0/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.32/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.128/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.17.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/15
O	172.25.18.0/24	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/14
O	172.25.48.0/26	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.64/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.96/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.128/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.144/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.160/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.176/28	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.200/29	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.48.224/27	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/21
O	172.25.49.0/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/20
C	172.25.80.0/26	Vlan10	---	0/0
C	172.25.80.64/27	Vlan20	---	0/0
C	172.25.80.96/27	Vlan30	---	0/0
C	172.25.80.128/27	Vlan99	---	0/0
C	172.25.80.160/28	Vlan40	---	0/0
C	172.25.80.176/28	Vlan50	---	0/0
C	172.25.80.192/28	Vlan60	---	0/0
C	172.25.80.208/28	Vlan70	---	0/0
C	172.25.81.0/30	GigabitEthernet1/0/1	---	0/0
O	172.25.254.8/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/19
O	172.25.254.12/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/19
O	172.25.254.16/30	GigabitEthernet1/0/1	172.25.81.1	110/13



5.2 Enrutamiento Estático (RIP)

El enrutamiento estático RIP (Routing Information Protocol) es un protocolo de enrutamiento utilizado en proyectos de redes de computadoras que se utiliza para configurar manualmente las tablas de enrutamiento en los routers.

La principal importancia de RIP es que es un protocolo simple y confiable que puede proporcionar una conectividad básica entre redes. Además, utiliza la métrica de salto como el criterio para calcular la ruta más corta, lo que significa que la ruta con el menor número de saltos se seleccionará como la ruta preferida.

En conclusión, RIP es importante nuestro proyecto porque es fácil de configurar y monitorear, y proporciona una conectividad básica entre redes como los servidos hacia la sede lima de manera confiable.

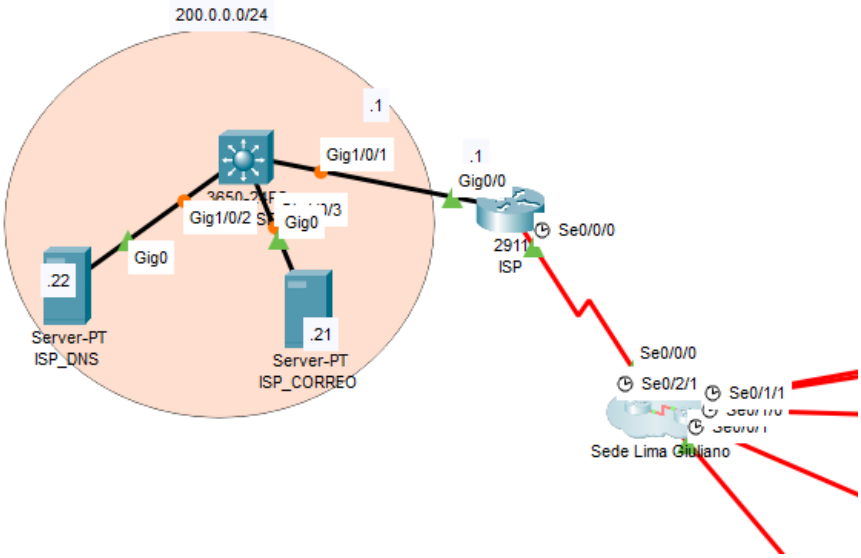


Imagen 10. *Topología ISP*

Capítulo 6: Configuración de servicios básicos

6.1 Seguridad básica

Se implementó un servicio de seguridad básica en todos los routers y switches de todas las sedes, la clave de estos dispositivos es “equipo5” mientras que la clave secreta es “5equipo5”.

```
ENABLE
CONFIGURE TERMINAL
LINE CONSOLE 0
PASSWORD equipo5
login
exit
LINE VTY 0 15
PASSWORD equipo5
login
exit
ENABLE SECRET 5equipo5
banner motd $ *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO DEL EQUIPO 5 *** $
NO IP DOMAIN-Lookup
DO WRITE MEMORY
```

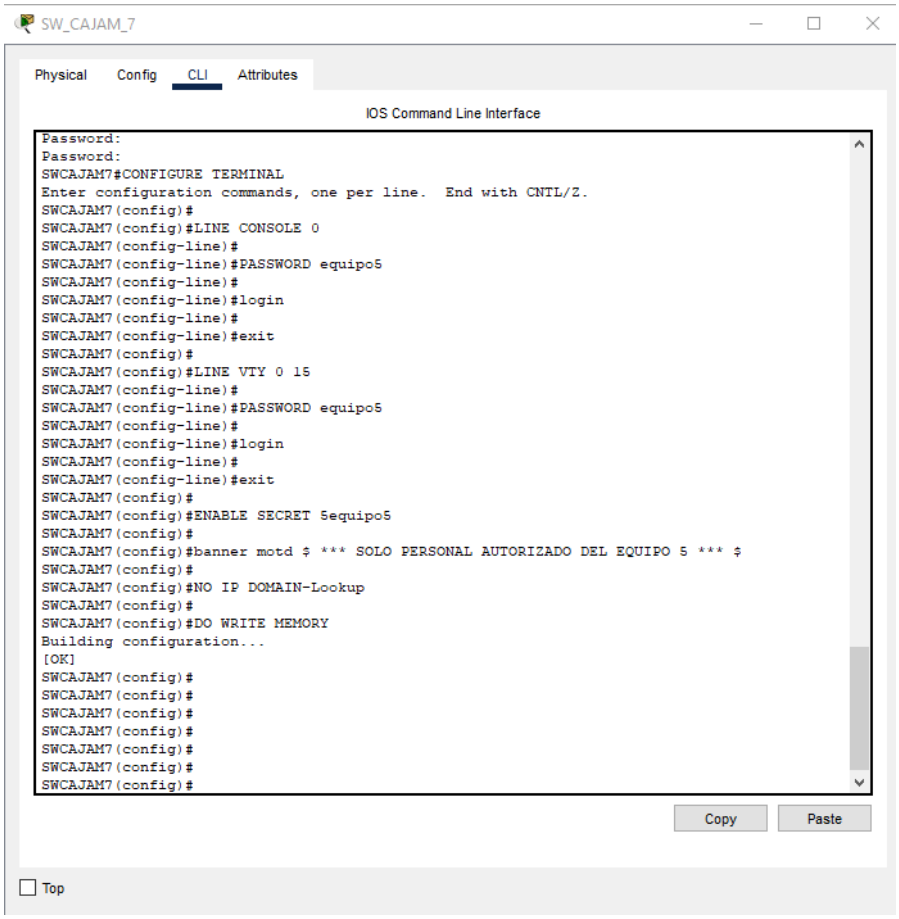


Imagen 11. *Seguridad básica de los Switches y Multi switches*

6.2 Servicio DHCP

Se implementarán servidores DHCP en todas las sucursales, las cuales brindarán IPs, máscaras y GATEWAYS de forma automática a cualquier host nuevo en cada red. Por lo que, a continuación, se mostrará un comando referencial pero utilizado en la implementación de DHCP a las diferentes sucursales, y esto debido a que, cada sucursal maneja diferentes IP para su conjunto de VLANS respectivas:

IP DHCP Pool POOL-VLAN10
network 172.25.48.0 255.255.255.192
default-router 172.25.48.1
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN20
network 172.25.48.64 255.255.255.224
default-router 172.25.48.65
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN30
network 172.25.48.144 255.255.255.240
default-router 172.25.48.145
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN40
network 172.25.48.96 255.255.255.224

```
default-router 172.25.48.97
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN50
network 172.25.48.128 255.255.255.240
default-router 172.25.48.129
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN60
network 172.25.48.160 255.255.255.240
default-router 172.25.48.161
exit
IP DHCP Pool POOL-VLAN70
network 172.25.48.176 255.255.255.240
default-router 172.25.48.177
Exit
```

6.3 Servicio de Correo

Se implementará un servicio de correo electrónico el cual permitirá a cualquier usuario de la red comunicarse con otros, dentro de su misma sucursal o entre ellas. Para ello empleamos un servidor al cual se comunicará a través de internet (ISP), así como utilizando

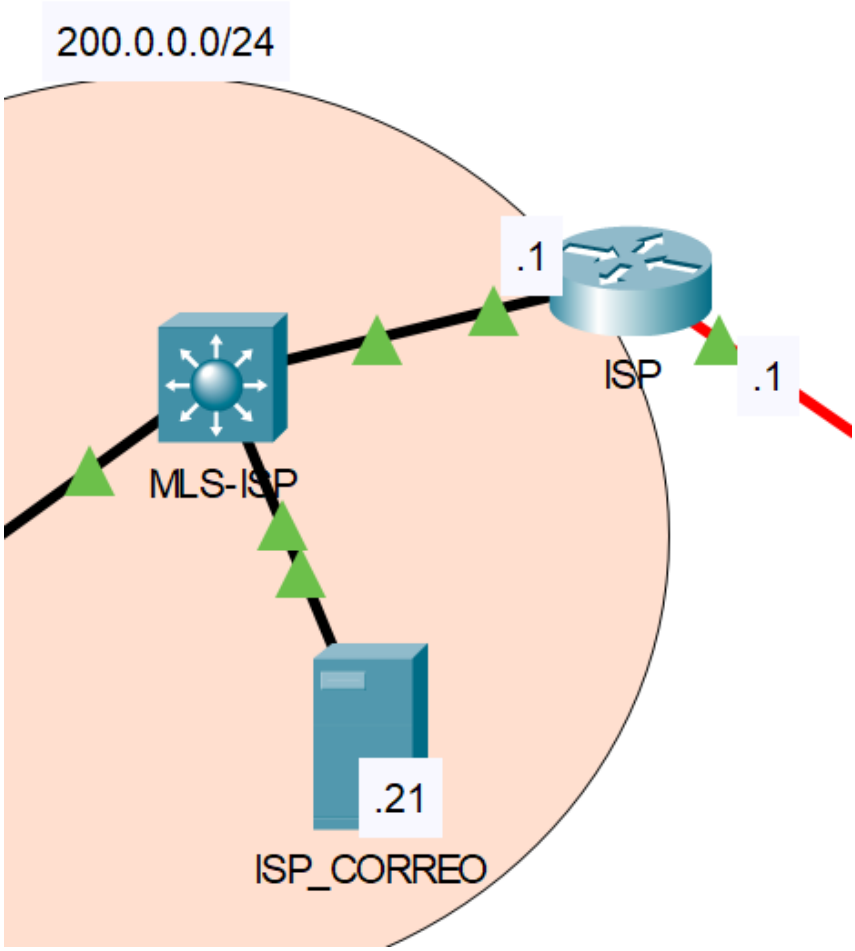


Imagen 129*Topología ISP*

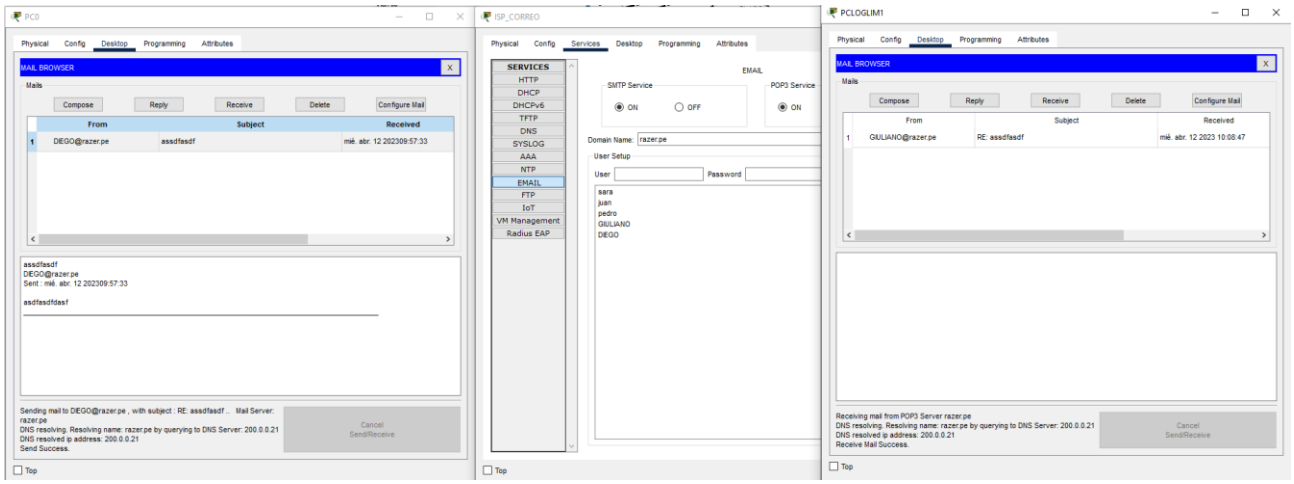


Imagen 13. *Configuración del Servicio de Correo*

6.4 Servidor Web

Se implementará un servidor web, el cual podrá ser accesible desde cualquier dispositivo en la red de la empresa

```
<html>
<center>
<font size='+4' color='red'>Equipo_5</font></center>
 <hr>Bienvenido al servidor WEB del grupo 5.
<p>Links: <br><a href='helloworld.html'>A small page</a> <br><a
href='copyrights.html'>Copyrights</a> <br><a href='image.html'>Image page</a>
<br><a href='cscoptlogo177x111.jpg'>Image</a> </html>
```

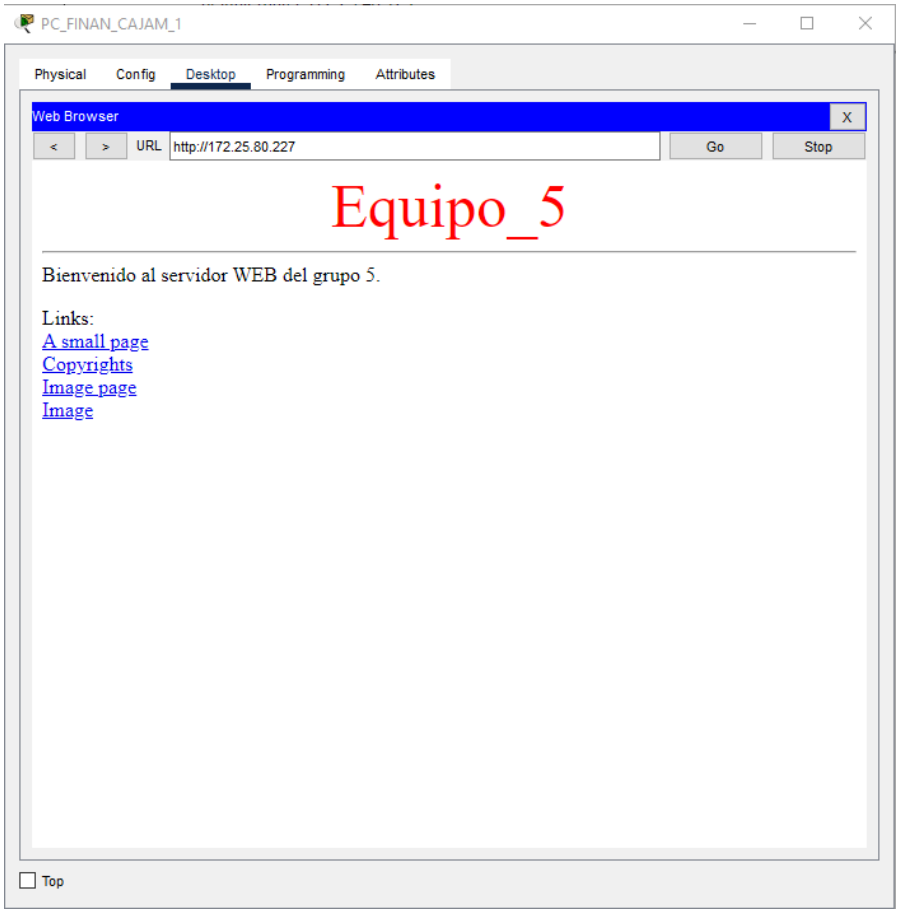


Imagen 14. *Web Brower de cada servidor de las sedes*

6.5 Servicio FTP

Se implementará un servicio FTP en todas las sucursales que permita el intercambio de archivos entre cualquier dispositivo en la red de la empresa

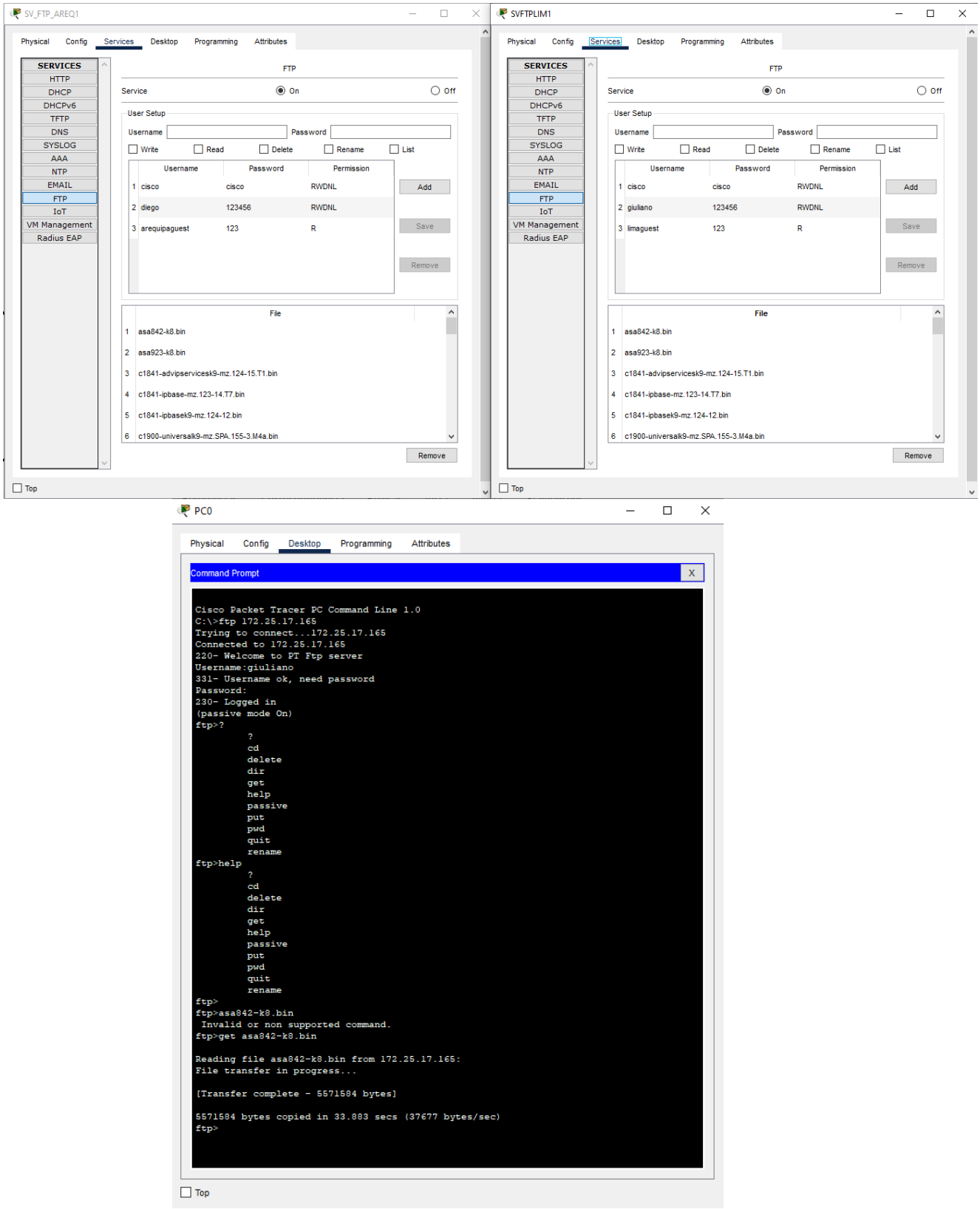


Imagen 15. *Configuración de servicio FTP*

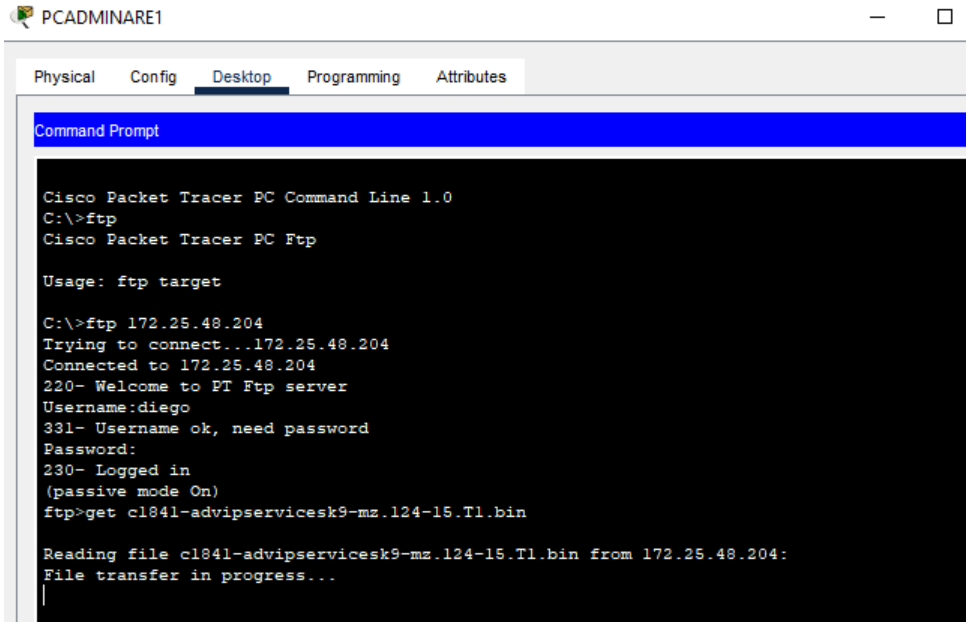


Imagen 16. *Verificación del servicio FTP*

6.6 Servidor de Archivos

Se implementará un servidor de archivos a nivel de cada sucursal, dichos servidores tendrán la restricción de que sus usuarios solo podrán acceder a los archivos de Lima y de su misma sucursal. Por ejemplo, el servidor de archivos de Cajamarca solo permitirá acceder a los archivos de las sedes Lima y Cajamarca.

Capítulo 7: Configuración Wifi

7.1 Wifi Clientes

Imagen 17. *Topología de WIFI CLIENTES.*

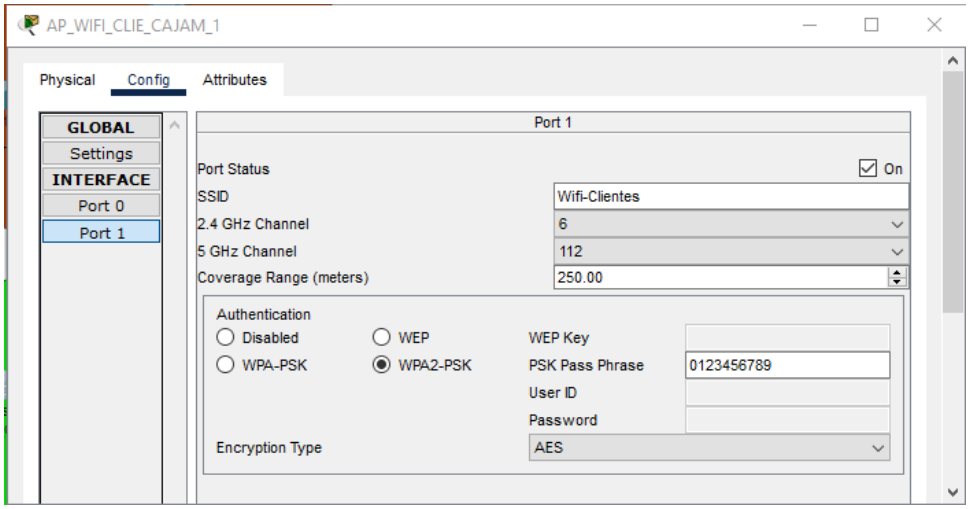


Imagen 18. *Configuración de AP de Wifi-Clientes.*

7.2 Wifi Ejecutivos

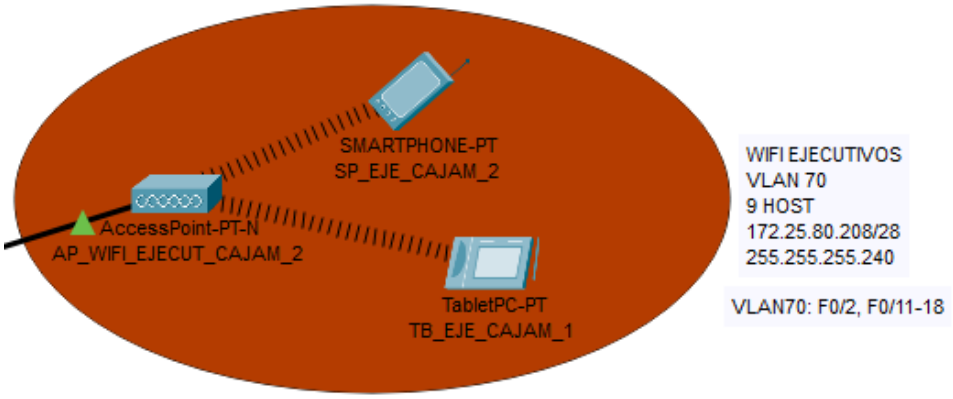


Imagen 19. *Topología de WIFI EJECUTIVOS.*

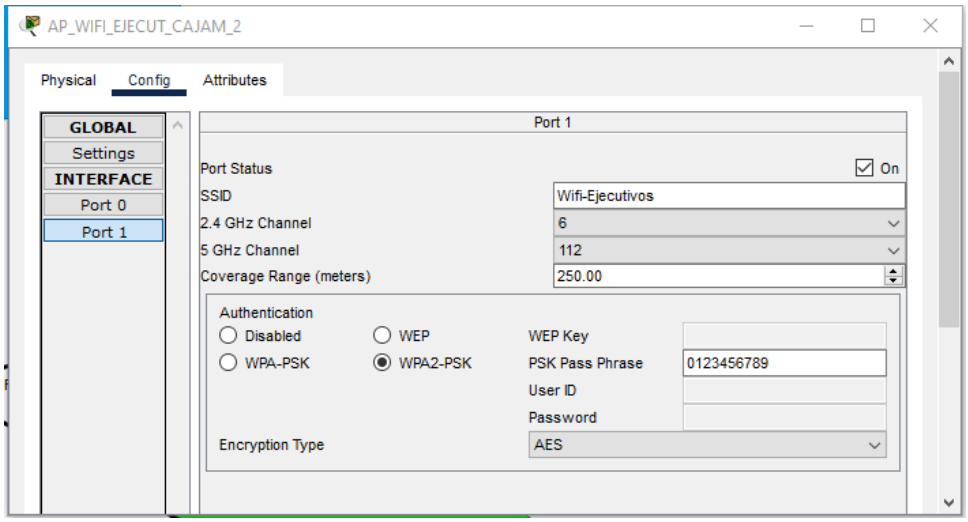


Imagen 20. *Configuración de AP de Wifi-Ejecutivos*

Capítulo 8: Diagrama de la red

8.1 Diagrama a nivel WAN

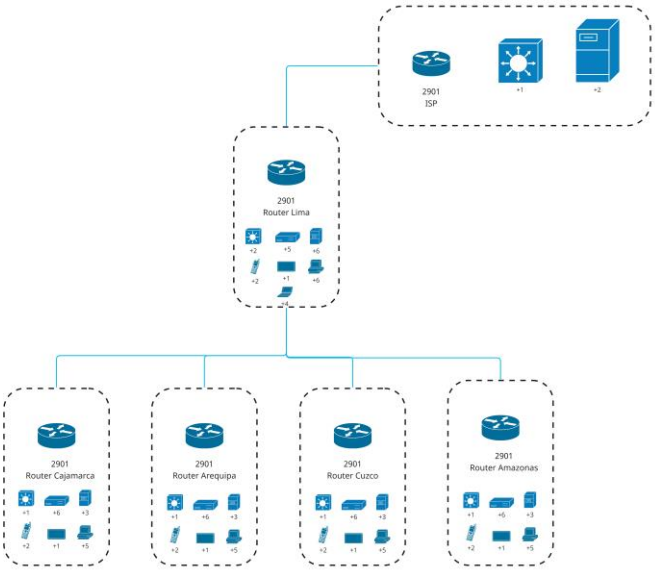


Imagen 21. *Diagrama a nivel WAN.* [Click para obtener una mejor visualización]

8.2 Diagrama de la sede Principal Lima

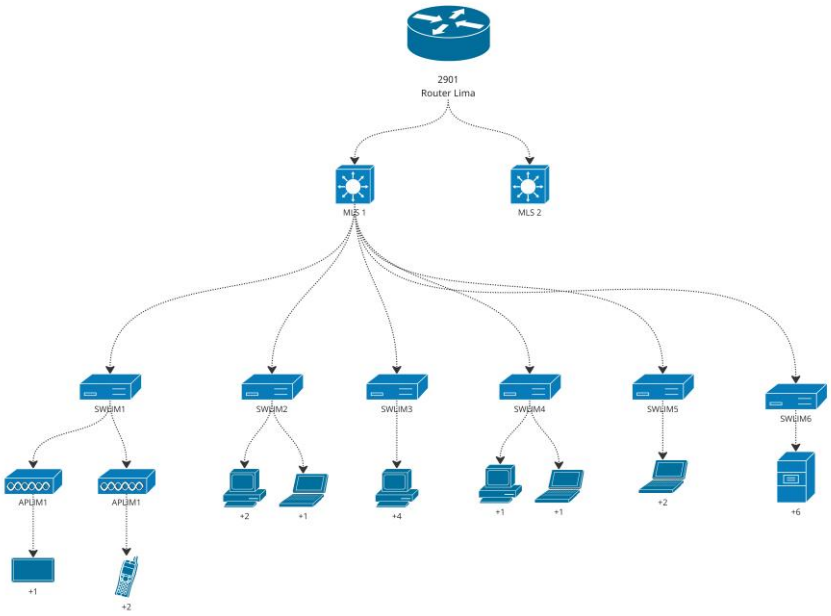


Imagen 22. *Diagrama de la Sede Lima.* [Click para obtener una mejor visualización]

8.3 Diagrama de ISP

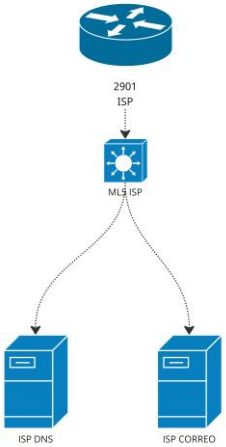


Imagen 23. *Diagrama de ISP.* [Click para obtener una mejor visualización]

8.4 Diagrama de la sede Arequipa y Cajamarca

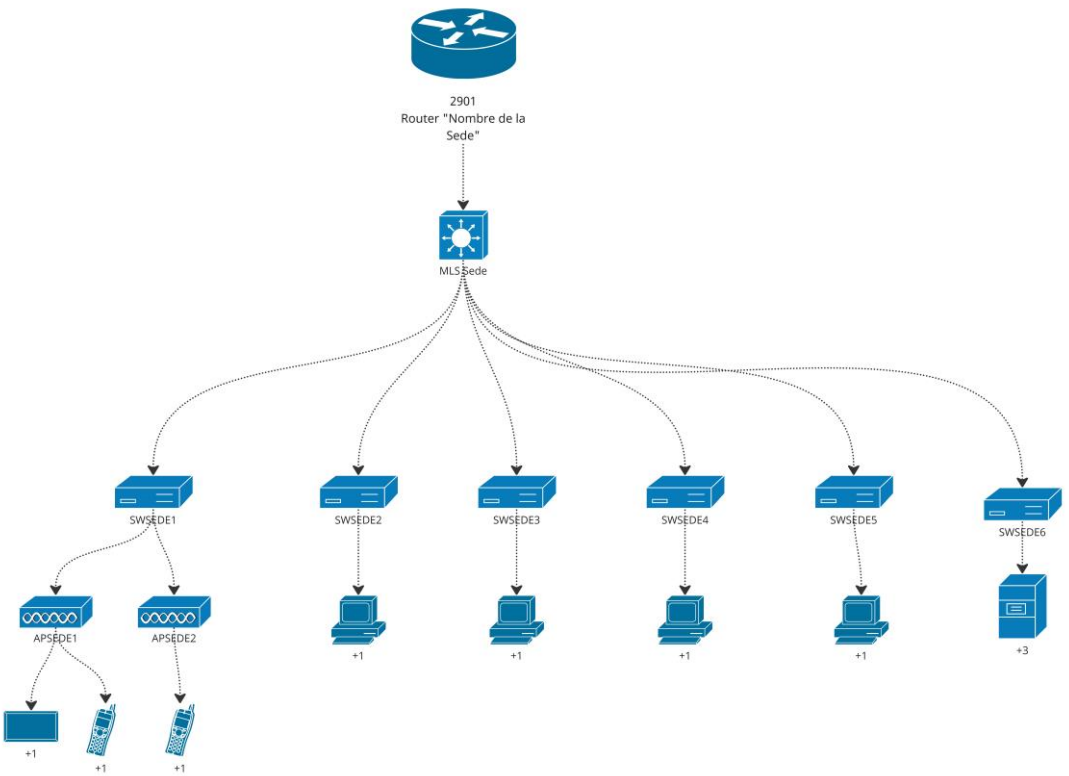


Imagen 24. *Diagrama de sede Arequipa, Cuzco, Cajamarca y Amazonas.* *[Click para obtener una mejor visualización]*

Capítulo 9: Configuración de Políticas de la Red

Para garantizar una mayor confidencialidad y seguridad en la red, se decidió implementar Anti-Corruption-Layerspara limitar el acceso a los servicios desde distintos dispositivos que utilicen determinadas redes VLAN. El criterio para restringir el acceso a dichos servicios fue determinado según el responsable de cada sede.

9.1 Lima

9.1.1 Primera política ACL

La primera política implementada en la sede de Lima es que los primeros 6 usuarios de la red de Ventas no podrán utilizar el servicio WEB local

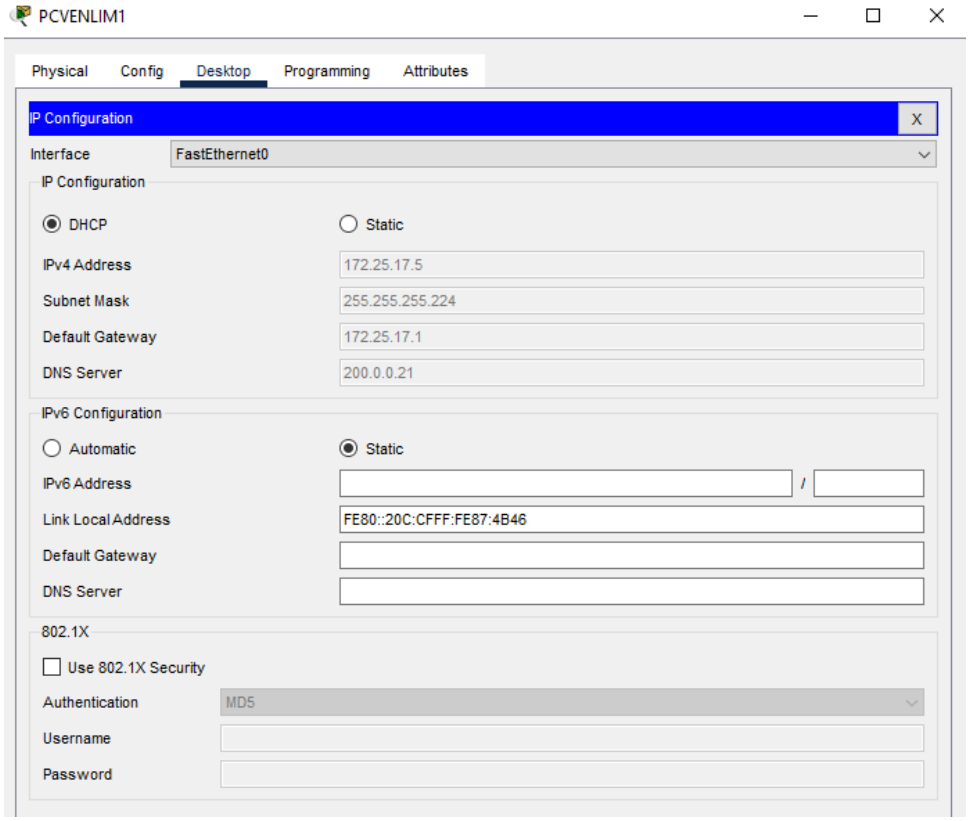


Imagen 25. *Dirección IPv4 del usuario del área de Ventas*

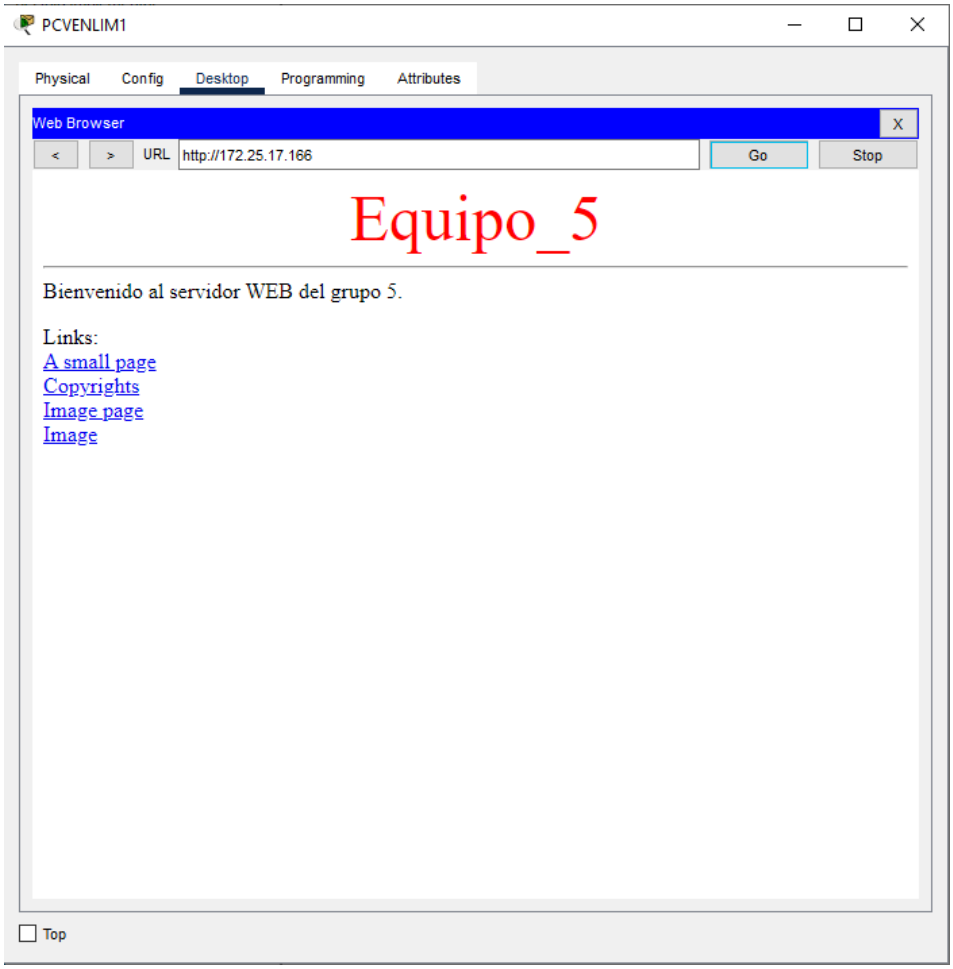


Imagen 26. *Usuario del área de Ventas conectándose al servidor Web local*

Como se puede apreciar en la imagen, los usuarios del área de Ventas pueden conectarse libremente al servidor Web, ahora implementaremos el ACL que denegará este permiso

```
ip access-list extended NO-WEB-VEN
 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.7 host 172.25.17.166 eq www
 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.7 host 172.25.17.166 eq 443
 permit tcp any any
 permit udp any any
```

Imagen 27. *Script de ACL NO-WEB-VEN*

```
MLSLIM1(config)#int vlan 40
MLSLIM1(config-if)#ip access-group NO-WEB-VEN in
```

Imagen 28. *Script de implementación de ACL en la interfaz del área de Ventas*

9.1.2 Segunda política ACL

La primera política implementada en la sede de Lima es que los 15 primeros usuarios de la red de Marketing no podrán acceder al servidor de correo electrónico.

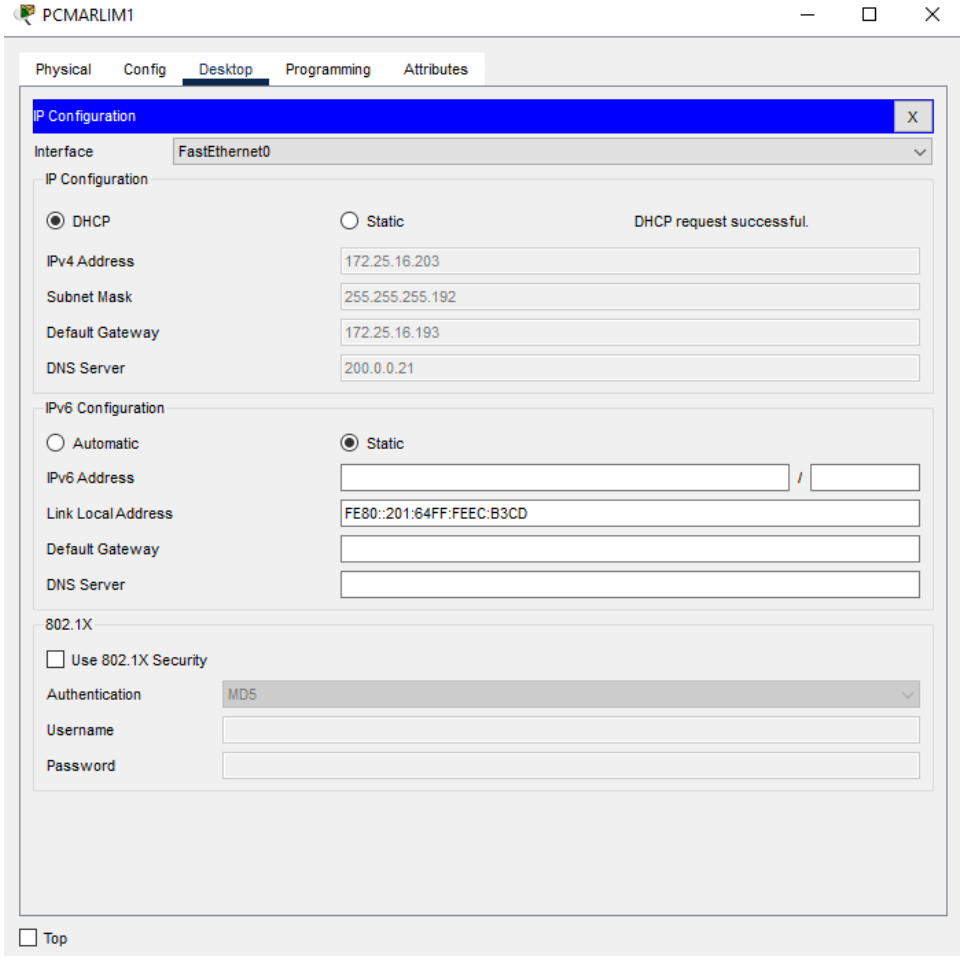


Imagen 29. *Dirección IPv4 del usuario del área de Marketing*

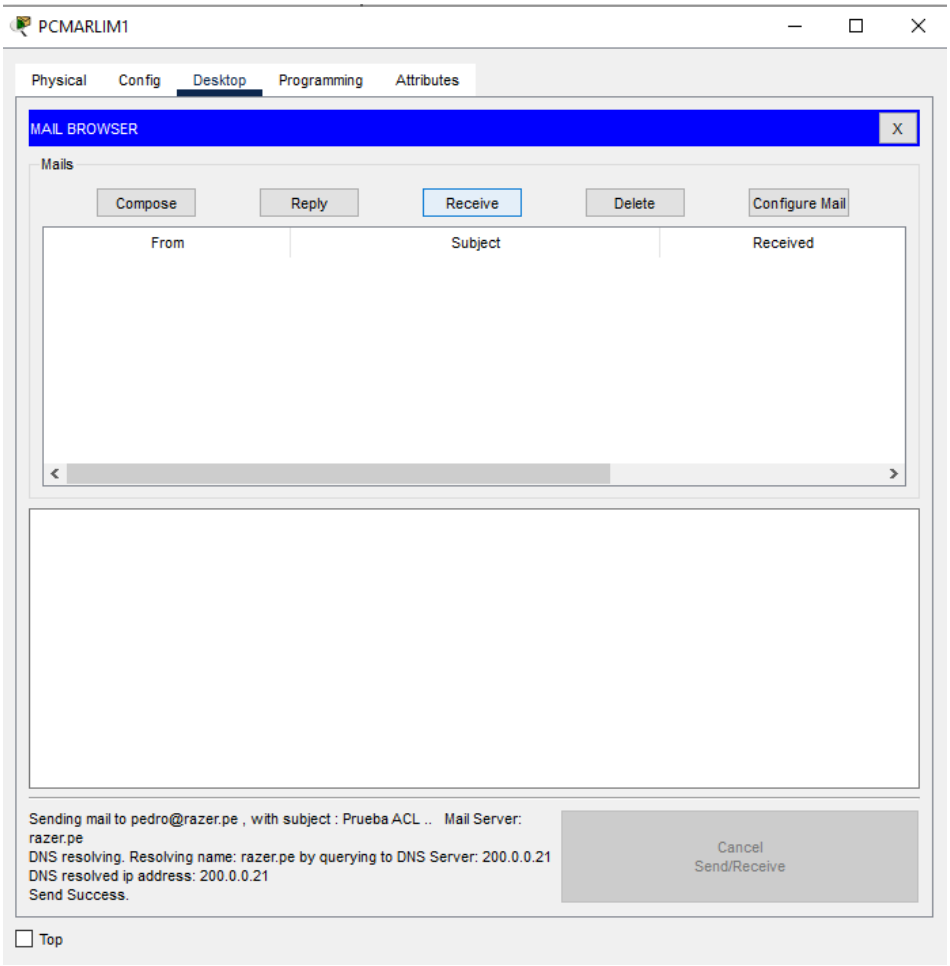


Imagen 30. *Recepción de correo de usuario de Marketing*

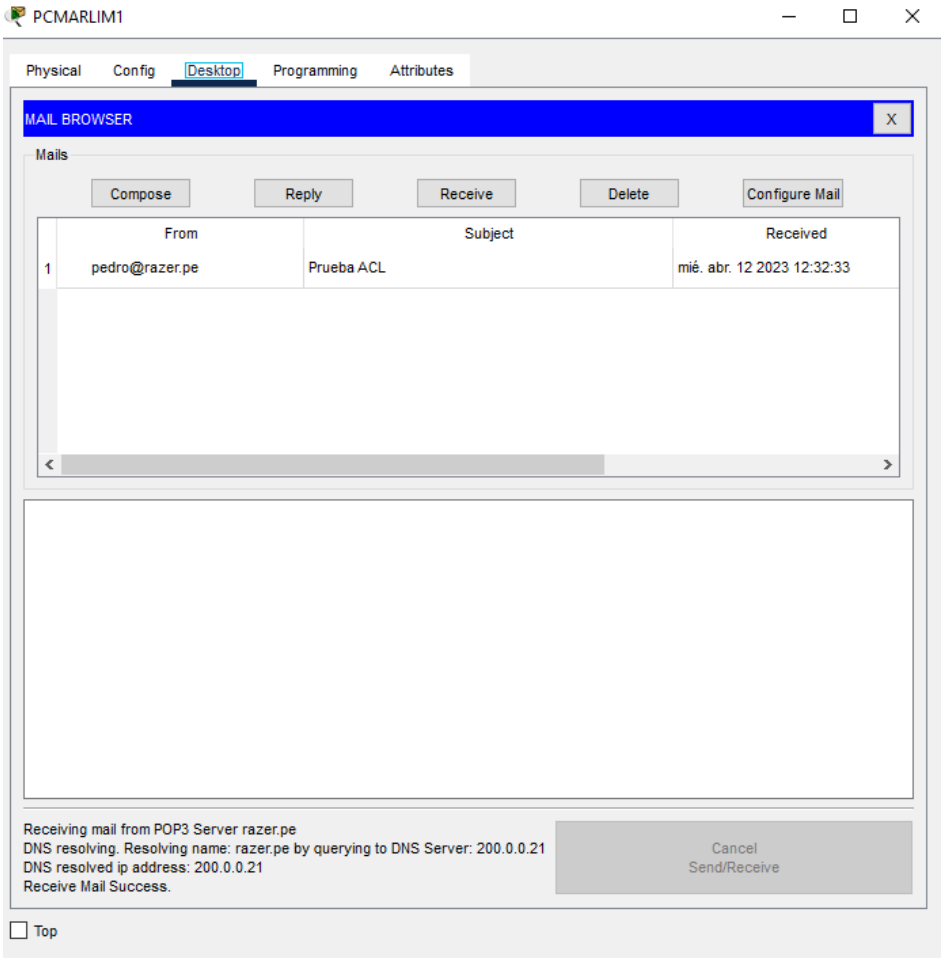


Imagen 31. *Recepción de correo de usuario de Marketing*

```
 deny tcp 172.25.16.192 0.0.0.15 any eq smtp
 deny tcp 172.25.16.192 0.0.0.15 any eq pop3
 permit tcp any any
 permit udp any any
exit
do show history
int vlan 30
ip access-group NO-MAIL-10F-MARK in
exit
```

Imagen 32. *Script ACL Correo Marketing*

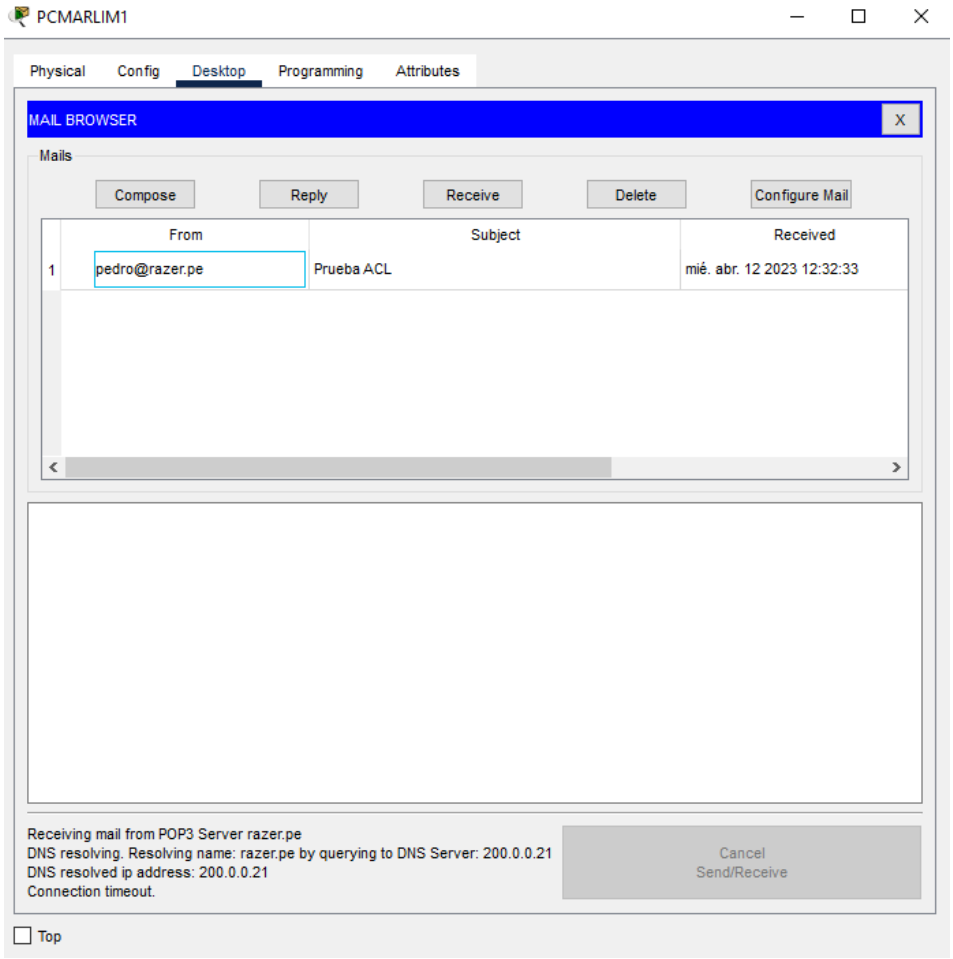


Imagen 33. *Recepción fallida de correo de usuario de Marketing*

9.2 Cajamarca

9.2.1 Primera política ACL

ACL: Acceso restringido del servicio de WEB a todos los usuarios de la interface VLAN 50 (Finanzas)

```
ip access-list extended NO-WE-FIN
 deny tcp 172.25.80.176 0.0.0.15 host 172.25.80.226 eq www
 deny tcp 172.25.80.176 0.0.0.15 host 172.25.80.226 eq 443
 permit udp any any
```

```
int vlan 50
ip access-group NO-WE-FIN in
exit
```

Imagen 34. *Script de ACL NO-WE-FIN.*

Imagen 35. *Servicio WEB antes de aplicar ACL.*

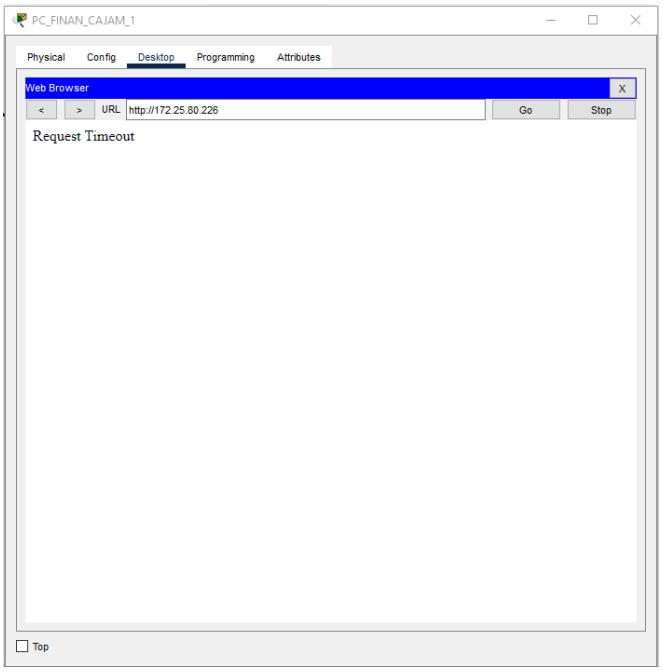


Imagen 36. *Acceso restringido del servicio WEB aplicado a la interface VLAN 50.*

9.2.2 Segunda política ACL

ACL: Acceso restringido del servicio de FTP a todos los usuarios de las interfaces VLAN 60 y VLAN 70 (Wifi Ejecutivos y clientes)

```
ip access-list extended NO_FTP_WIFI
 deny tcp 172.25.80.208 0.0.0.15 host 172.25.80.228 eq 20
 deny tcp 172.25.80.208 0.0.0.15 host 172.25.80.228 eq ftp
 deny tcp 172.25.80.192 0.0.0.15 host 172.25.80.228 eq 20
 deny tcp 172.25.80.192 0.0.0.15 host 172.25.80.228 eq ftp
 permit udp any any
```

```
int vlan 60
ip access-group NO-FTP-WIFI in
exit
int vlan 70
ip access-group NO-WE-FIN in
exit
```

Imagen 37. *Script de ACL NO-FTP-WIFI.*

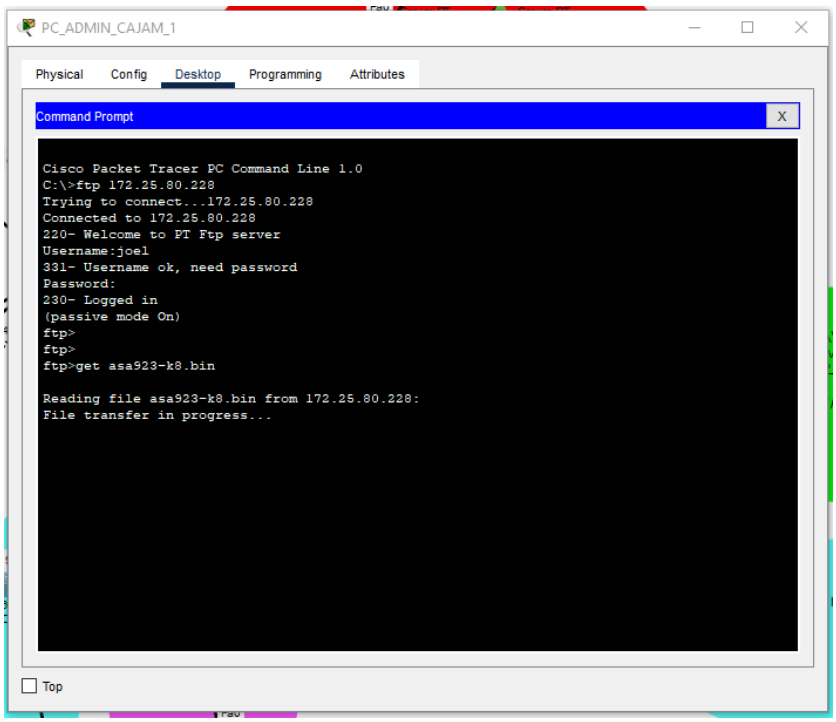


Imagen 38. *Acceso de servicio FTP en la demás interface (Ejemplo VLAN 10).*

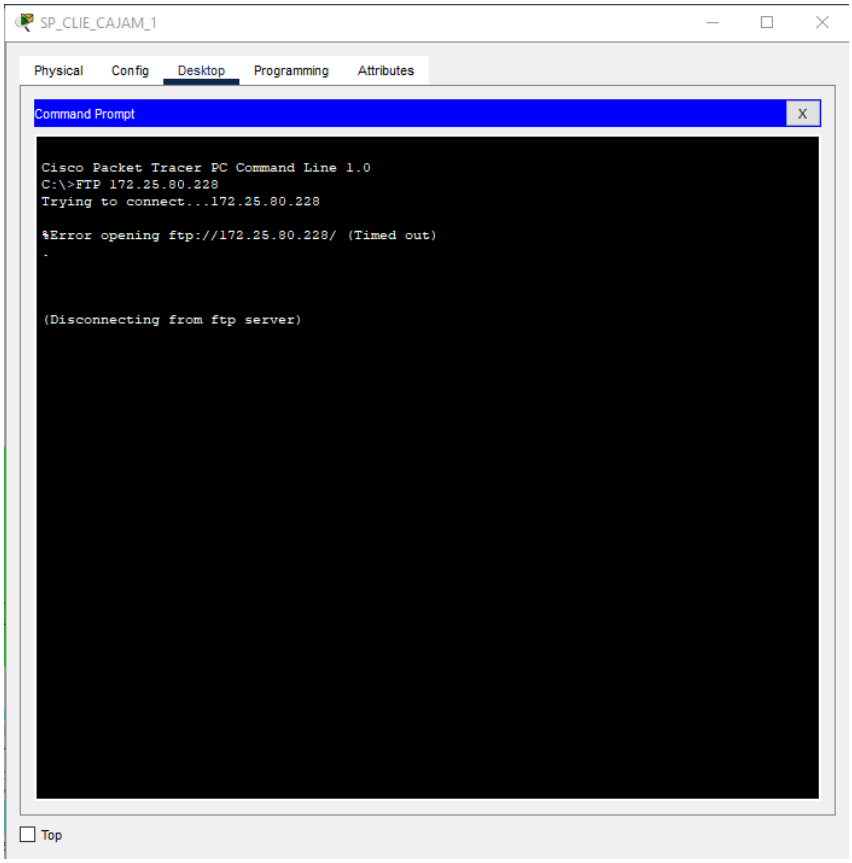


Imagen 39. *Servicio FTP restringido en la VLAN 60.*

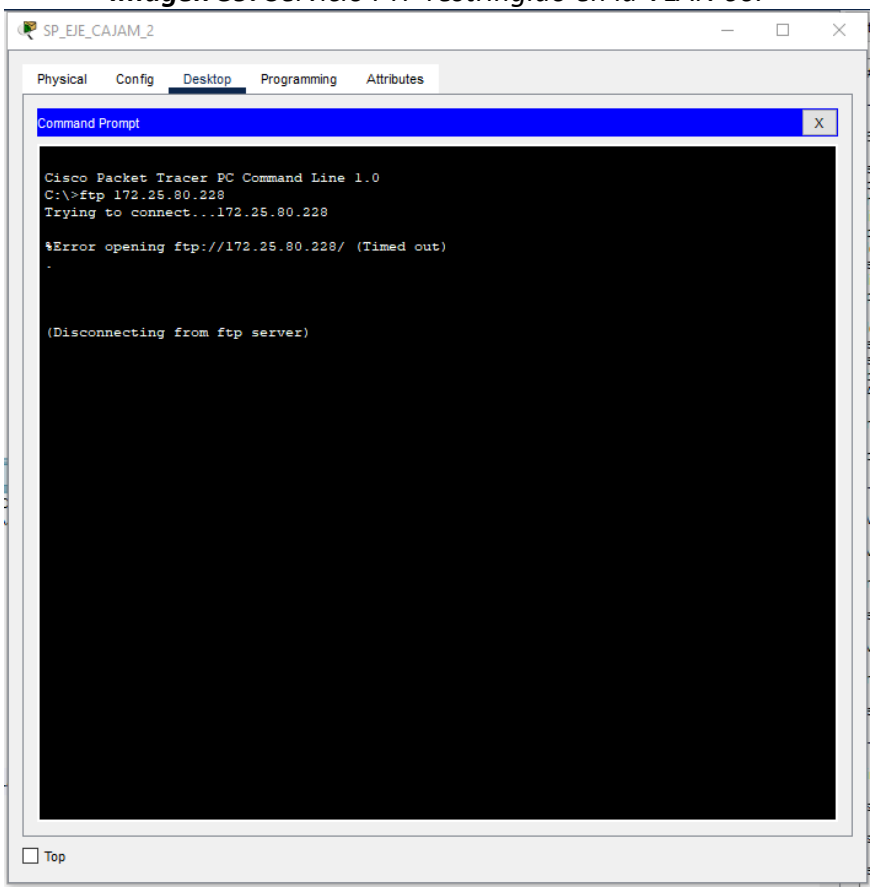


Imagen 40. *Servicio FTP restringido en la VLAN 70.*

9.2.3 Tercera política ACL

ACL: Acceso de los primeros 8 usuarios administrativos por SSH de la VLAN 10.

```
#access-list 26 permit 172.25.80.0 0.0.0.7
#line vty 0 15
·line)#access-class 26 in
```

Imagen 41. *Script de SSH .*

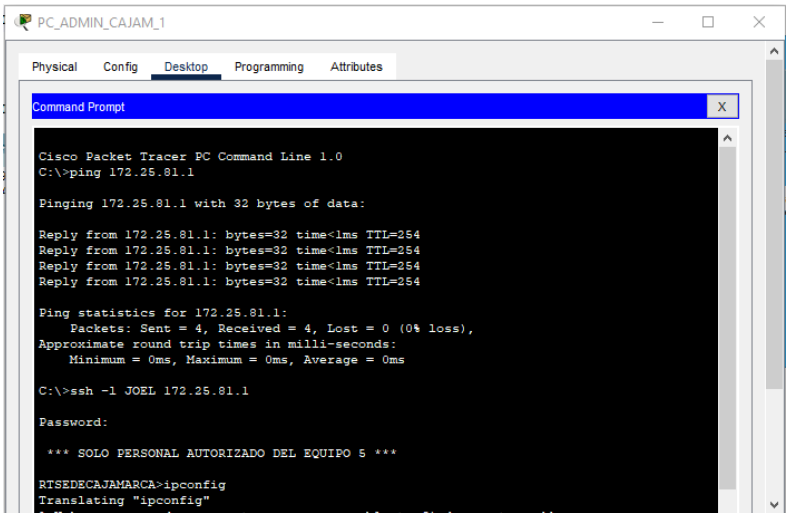


Imagen 42. *Acceso del usuario JOEL (Administrador de la sede Cajamarca) por SSH.*

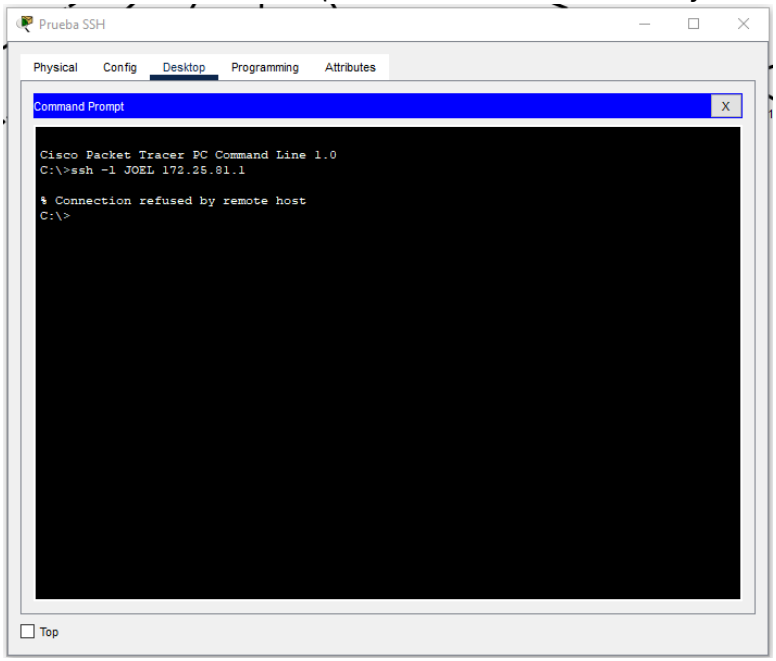


Imagen 43. *Acceso denegado de invitado por SSH.*

9.3 Arequipa

9.3.1 Primera política ACL

La siguiente ACL implementada es el servicio de “Correo” donde se utiliza el puerto 25 denominado como SMTP para el envió de correo y el puerto 110 denominado como POP3 para la recepción de los correos. A continuacion, se mostrará la captura de la aplicación de la ACL para la VLAN 20 perteneciente al área de LOGISTICA.

- En el MLS la creación del ACL:

```
ip access-list extended NO-MAIL-LOG
deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq 25
deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq 110
exit
```

Imagen 44. *ACL para la creación el servicio de Correo.*

- En el MLS la asignación del ACL para la VLAN 20:

```
int vlan 20
ip access-group NO-MAIL-LOG in
```

Imagen 45.*ACL para la asignación el servicio de Correo.*

- Funcionamiento:

Primero logramos visualizar que desde la PCLOGAREQUIPA (con el acceso al correo de Diego) envía un correo a la PCADMINARE1 (con el acceso al correo de Joel). Se visualiza un envio satisfactorio.

Imagen 46. *ACL para la asignación el servicio de Correo.*

- Después de la implementación del ACL:

Aplicando los comandos de las ACL de la imagen 28 y 29, podemos visualizar los siguientes resultados.

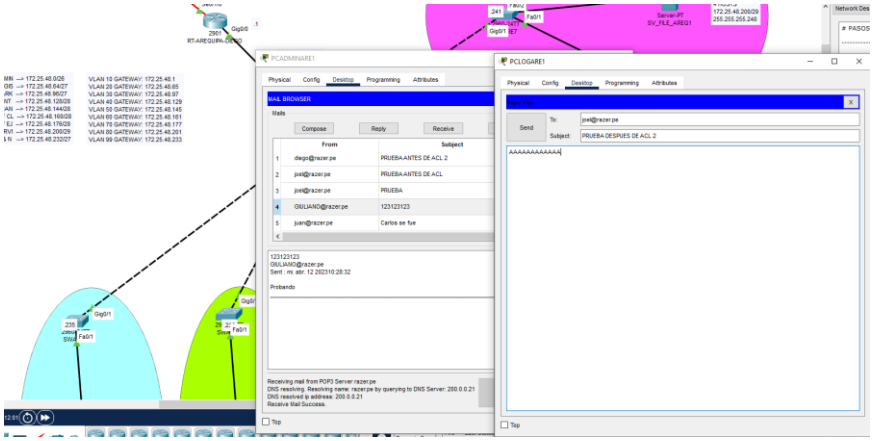


Imagen 47. *Envió del correo después de la agregación de la ACL.*

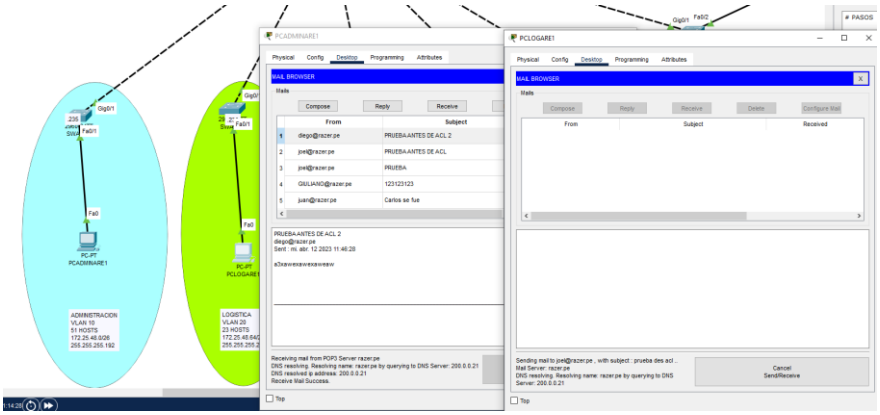


Imagen 48. *Recepción del correo después de la agregación de la ACL*

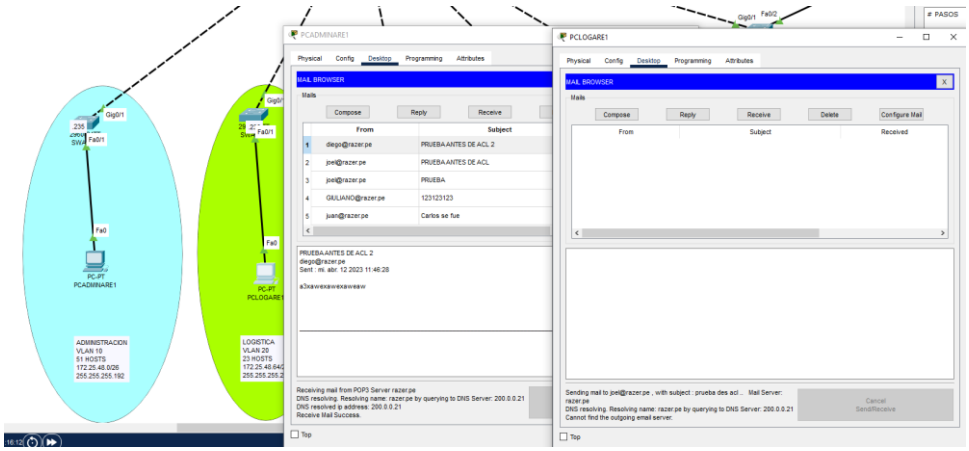


Imagen 49. *Error en la recepcion del correo después de la agregación de la ACL*

9.3.2 Segunda política ACL

La siguiente ACL implementada es el servicio de “WEB” donde se utiliza el puerto 80 denominado como HTTP para el envió de correo y el puerto 443 denominado como HTTPS para la recepción de los correos. A continuacion, se mostrará la captura de la aplicación de la ACL para la VLAN 60 perteneciente al área de WIFICLIENTES.

- En el MLS la creación del ACL:

```
ip access-list extended NO-WEB-WIFICLIENTES
deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 172.25.48.202 0.0.0.0 eq 80
deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 172.25.48.202 0.0.0.0 eq 443
exit
```

Imagen 50. *ACL para la creación el servicio de Correo.*

- En el MLS la asignación del ACL para la VLAN 60:

```
int vlan 60
ip access-group NO-WEB-WIFICLIENTES in
```

Imagen 51. *ACL para la asignación el servicio de Correo.*

- Funcionamiento:

Aplicando los comandos de las ACL de la imagen 18 y 19, podemos visualizar los siguientes resultados.

Imagen 52. *Visualización del acceso web mediante una PC*

- Después de la implementación del ACL:

Aplicando los comandos de las ACL de la imagen 18 y 19, podemos visualizar los siguientes resultados.

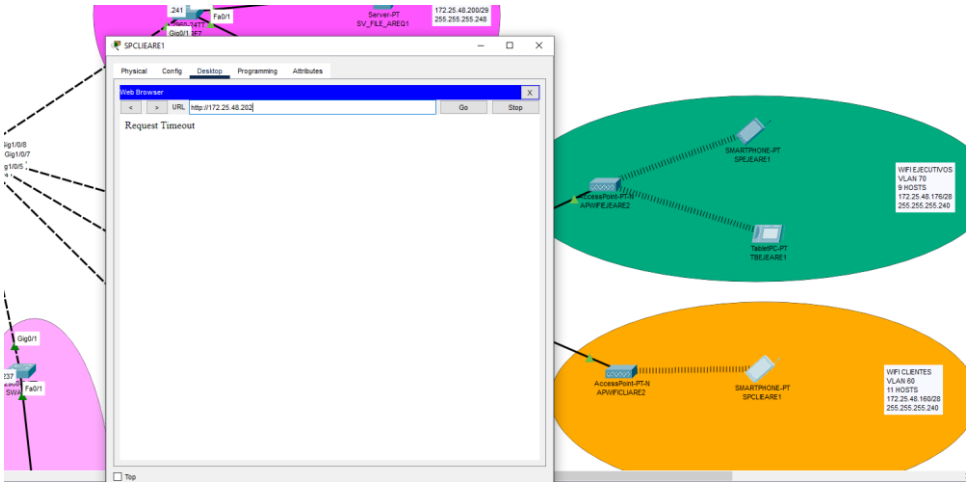


Imagen 53. *Visualización errónea del acceso web mediante una PC*

9.3.3 Tercera política ACL

La siguiente ACL implementada es el servicio de "TELNET" donde se utiliza el puerto 23. A continuación, se mostrará la captura de la aplicación de la ACL para la VLAN 30 perteneciente al área de FINANZAS y se bloqueará el servicio telnet con el Router de Arequipa.

- En el MLS la creación del ACL:

```
ip access-list extended NO-TELNET-FINANZAS
deny tcp 172.25.48.144 0.0.0.15 172.25.49.1 0.0.0.0 eq 23
permit tcp any any
permit udp any any
permit icmp any any
exit
```

Imagen 54. *ACL para la creación el servicio de Telnet.*

- En el MLS la asignación del ACL para la VLAN 30:

```
int vlan 30
ip access-group NO-TELNET-FINANZAS in
```

Imagen 55. *ACL para la asignación el servicio de Telnet.*

- Funcionamiento:

Primero logramos visualizar que desde la PCFINAREQUIPA se lográ realizar el telnet al Router de Arequipa (172.25.49.1).

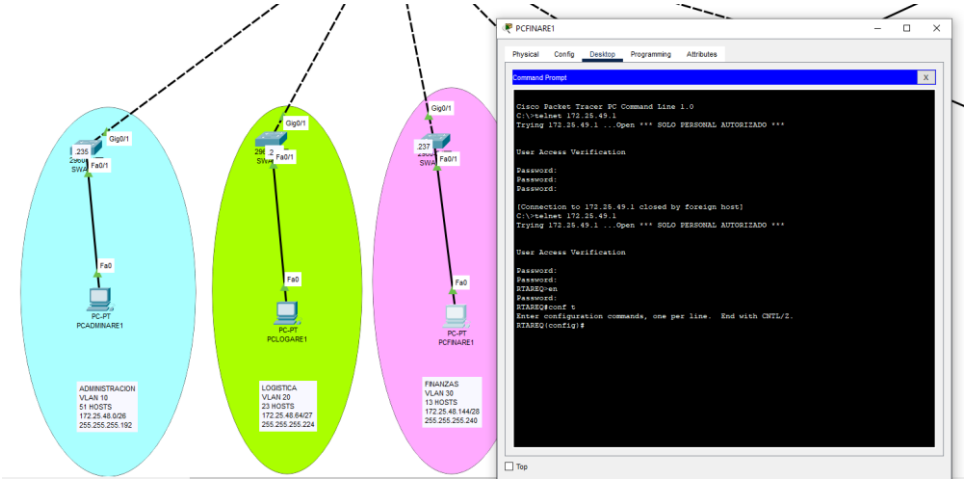


Imagen 56. *Funcionamiento del servicio de Telnet.*

- Después de la implementación del ACL:

Aplicando los comandos de las ACL de la imagen 40 y 41, podemos visualizar los siguientes resultados.

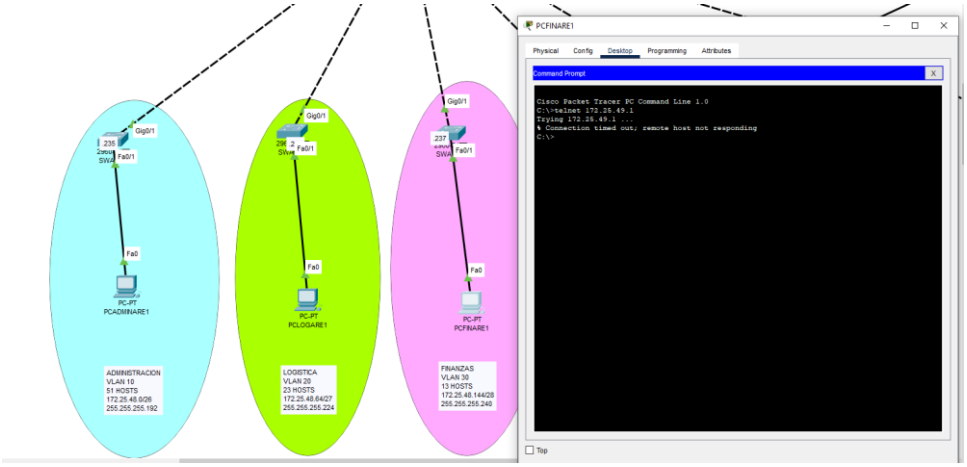
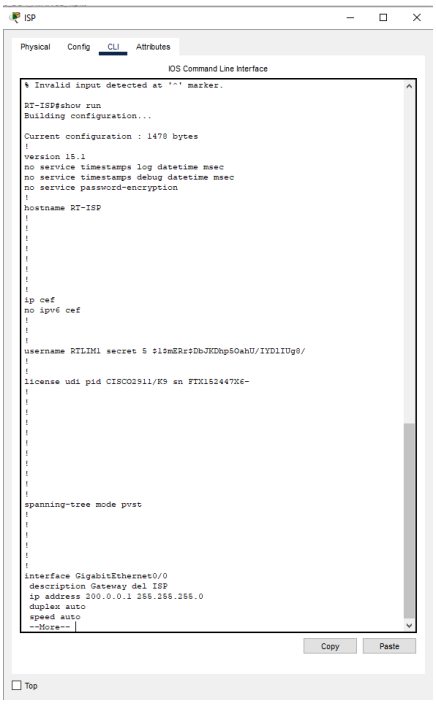
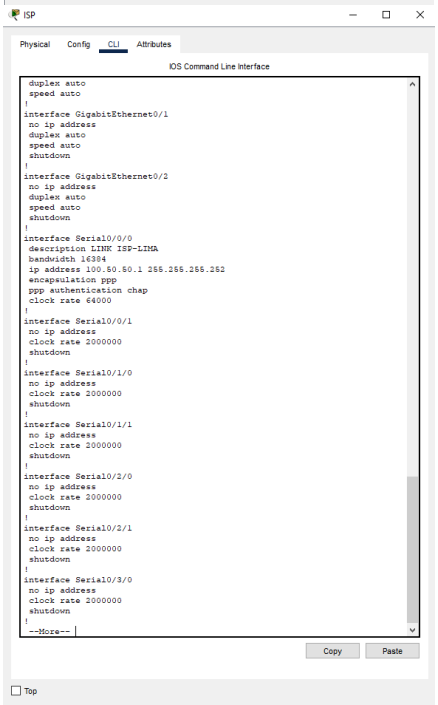
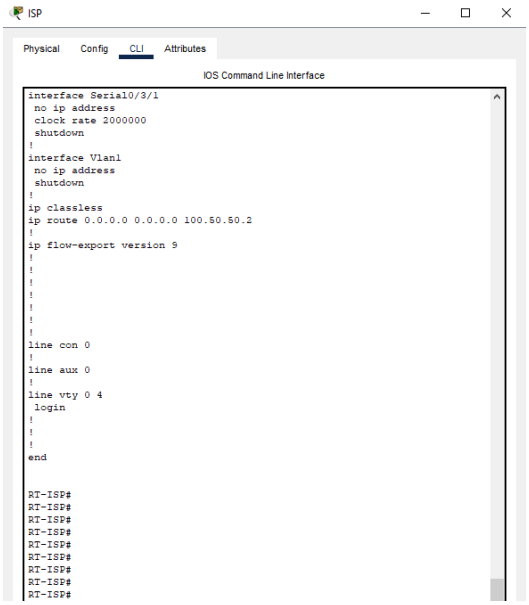


Imagen 57. *Visualización errónea del acceso telnet mediante una PC*

Capítulo 10: Configuración Final e Routers, Switches (Scripts)

10.1 Configuración de Router

10.1.1 ISP

ISP	ISP
 	

10.1.2 Lima

LIMA	LIMA

RTLIM1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
RTLIM1#SHOW RUN
Building configuration...

Current configuration : 4098 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RTLIM1
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
!
!
ip dhcp excluded-address 172.25.16.1
ip dhcp excluded-address 172.25.16.129
ip dhcp excluded-address 172.25.16.193
ip dhcp excluded-address 172.25.17.1
ip dhcp excluded-address 172.25.17.33
ip dhcp excluded-address 172.25.17.65
ip dhcp excluded-address 172.25.17.97
ip dhcp excluded-address 172.25.16.1 172.25.16.40
ip dhcp excluded-address 172.25.16.129 172.25.16.140
ip dhcp excluded-address 172.25.16.193 172.25.16.210
ip dhcp excluded-address 172.25.17.1 172.25.17.10
ip dhcp excluded-address 172.25.17.33 172.25.17.42
ip dhcp excluded-address 172.25.17.65 172.25.17.74
ip dhcp excluded-address 172.25.17.97 172.25.17.106
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username GIULIANO password 0 5equipo5
username RT-AREQUIPA-DIEGO secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
username RT-ISP secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
username RTAMA1 secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
username RTAREQ secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
username RTCUS secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
username RTCUZ secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
username RTLIM1 secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
username RTSEDECAJAMARCA secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
username SEDE-AREQUIPA secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg8/
!
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn FTX15242Q15-
!
!
!
--More--
```

Copy Paste

Top

RTLIM1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
!
ip ssh version 2
ip ssh time-out 90
no ip domain-lookup
ip domain-name razer.com.pe
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 172.25.18.1 255.255.255.0
 ip ospf 100 area 0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 description LINK LIMA-ISP
 bandwidth 16384
 ip address 100.50.50.2 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication chap
!
interface Serial0/0/1
 description LINK LIMA-Piura
 bandwidth 16384
 ip address 172.25.254.5 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RTLIM1 password 0 equipo5
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/0
 description LINK LIMA-Arequipa
 bandwidth 16384
 ip address 172.25.254.9 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RTLIM1 password 0 5equipo5
 no keepalive
 clock rate 2000000
 --More--
```

Copy Paste

Top

RTLIM1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface Serial0/1/1
 description LINK LIMA-Cusco
 bandwidth 16384
 ip address 172.25.254.13 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RTLIM1 password 0 class
 no keepalive
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/2/0
 description LINK LIMA-Cajamarca
 bandwidth 16384
 ip address 172.25.254.17 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RTLIM1 password 0 5equipo5
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/2/1
 description LINK LIMA-AMAZONAS
 bandwidth 8192
 ip address 172.25.254.21 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RTLIM1 password 0 equipo5
 clock rate 64000
!
interface Serial0/3/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/3/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router ospf 100
 log-adjacency-changes
 network 172.25.18.1 0.0.0.0 area 0
 network 172.25.254.4 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.254.8 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.254.12 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.254.16 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.254.20 0.0.0.3 area 0
 default-information originate
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
!
ip flow-export version 9
 --More--
```

Copy Paste

Top

RTLIM1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
 network 172.25.254.20 0.0.0.3 area 0
 default-information originate
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 22 permit host 172.25.16.16
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO DEL EQUIPO 5 *** ^C
!
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 access-class 22 in
 password equipo5
 login local
 transport input ssh
line vty 5 15
 access-class 22 in
 password equipo5
 login local
 transport input ssh
!
!
!
end

RTLIM1#
RTLIM1#
RTLIM1#
```

Copy Paste

Top

10.1.3 Cajamarca y Arequipa

SEDES	SEDES

RT-AREQUIPA-DIEGO

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
RT-AREQUIPA-DIEGO#SHOW RUN
Building configuration...

Current configuration : 3288 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname RT-AREQUIPA-DIEGO
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYDlIUg8/
!
!
!
ip dhcp pool POOL-VLAN10
 network 172.25.48.0 255.255.255.192
 default-router 172.25.48.1
ip dhcp pool POOL-VLAN20
 network 172.25.48.64 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.65
ip dhcp pool POOL-VLAN30
 network 172.25.48.144 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.145
ip dhcp pool POOL-VLAN40
 network 172.25.48.96 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.97
ip dhcp pool POOL-VLAN50
 network 172.25.48.128 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.129
ip dhcp pool POOL-VLAN60
 network 172.25.48.160 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.161
ip dhcp pool POOL-VLAN70
 network 172.25.48.176 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.177
ip dhcp pool POOL-VLAN80
 network 172.25.48.200 255.255.255.248
 default-router 172.25.48.201
ip dhcp pool POOL-ADMINISTRACION
 network 172.25.48.0 255.255.255.192
 default-router 172.25.48.1
ip dhcp pool POOL-LOGISTICA
 network 172.25.48.64 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.65
ip dhcp pool POOL-FINANZAS
 network 172.25.48.144 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.145
ip dhcp pool POOL-MARKETING
 network 172.25.48.96 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.97
ip dhcp pool POOL-VENTAS
 network 172.25.48.128 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.129
ip dhcp pool POOL-WIFICLIENTES
```

Copy Paste

Top

RT-AREQUIPA-DIEGO

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
 default-router 172.25.48.129
ip dhcp pool POOL-WIFICLIENTES
 network 172.25.48.160 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.161
ip dhcp pool POOL-WIFIEJECUTIVOS
 network 172.25.48.176 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.177
ip dhcp pool POOL-SERVIDORES
 network 172.25.48.200 255.255.255.248
 default-router 172.25.48.201
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username RTLIM1 secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYDlIUg8/
!
!
license udi pid CISCO2901/K9 sn FTX15246WYT-
!
!
!
!
!
!
!
!
no ip domain-lookup
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 172.25.49.1 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/0/1
 bandwidth 8192
 --More--
```

Copy Paste

Top

RT-AREQUIPA-DIEGO

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface Serial0/0/1
 bandwidth 8192
 no ip address
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/1/0
 description LINK Arequipa-LIMA
 bandwidth 8192
 ip address 172.25.254.10 255.255.255.252
 encapsulation ppp
 ppp authentication pap
 ppp pap sent-username RT-AREQUIPA-DIEGO password 0 5equipo5
!
interface Serial0/1/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/2/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/2/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/3/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial0/3/1
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router ospf 100
 router-id 2.2.2.2
 log-adjacency-changes
 network 172.25.254.8 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.49.1 0.0.0.0 area 0
 default-information originate
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
no cdp run
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *** ^C
 --More--
```

Copy Paste

Top

RT-AREQUIPA-DIEGO

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

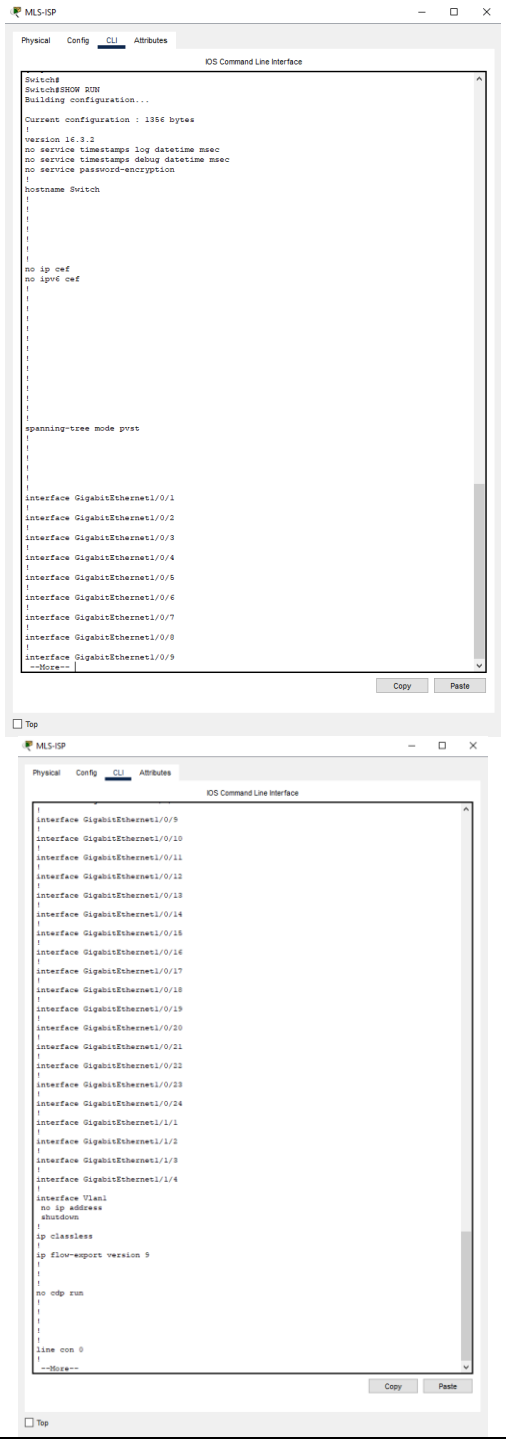
```
no cdp run
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *** ^C
!
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 password equipo5
 login
line vty 5 15
 password equipo5
 login
!
!
!
end


RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
```

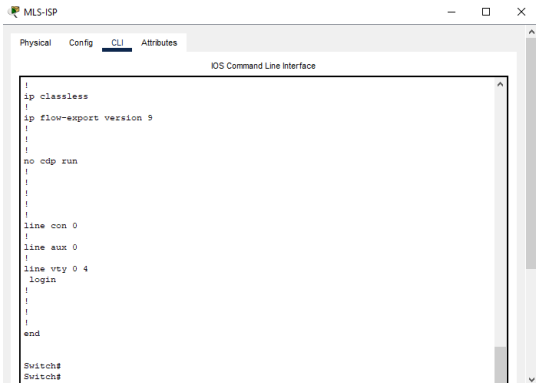
Copy Paste

10.2 Configuración de Switches (Multicapa)

10.2.1 ISP

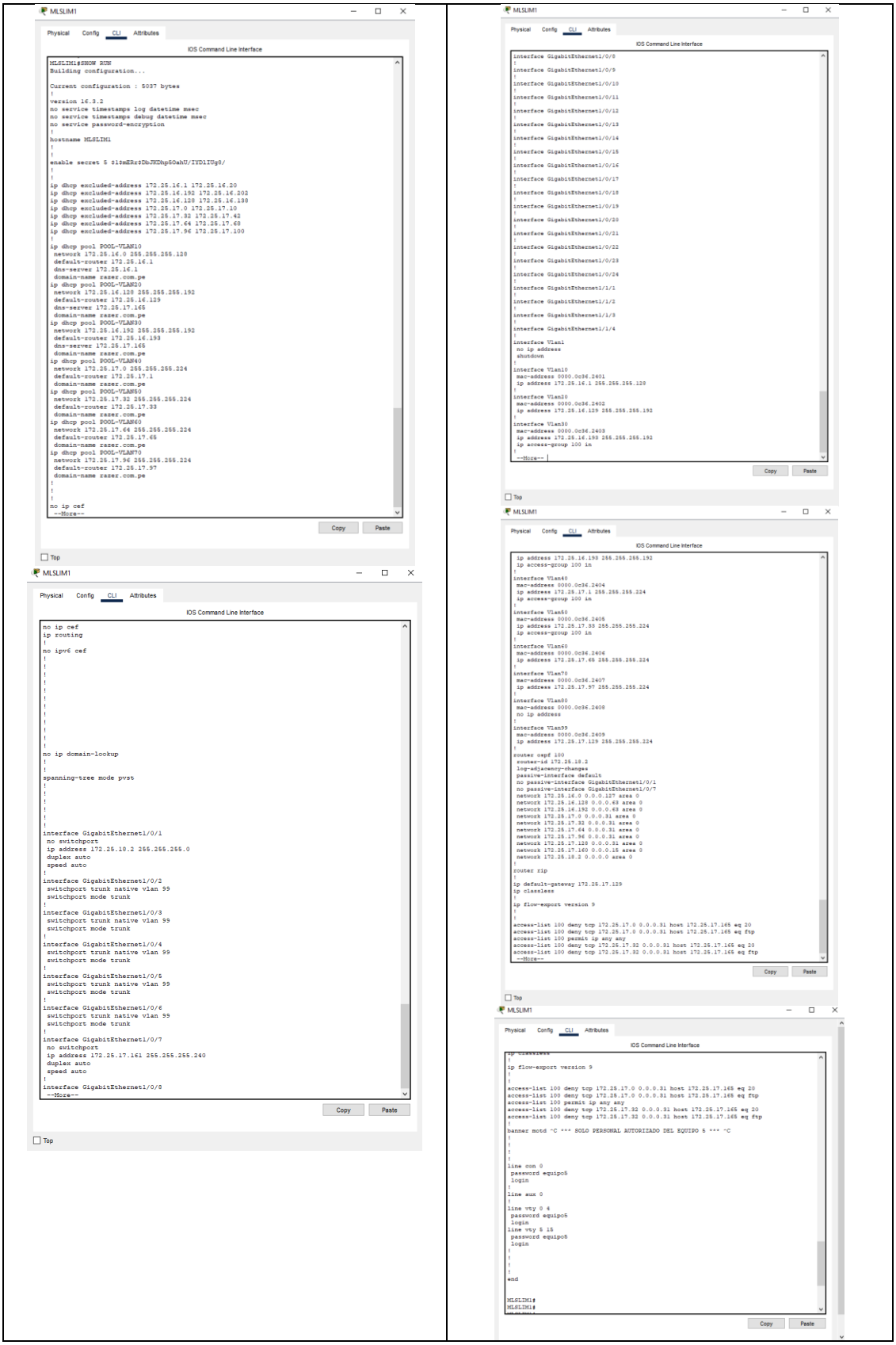
ISP	ISP





10.2.2 LIMA

LIMA	LIMA



```
MLSLIM1$SHOW RUN
Building configuration...

Current configuration : 5037 bytes
!
version 16.3.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname MLSLIM1
!
!
enable secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg0/
!
!
ip dhcp excluded-address 172.25.16.1 172.25.16.20
ip dhcp excluded-address 172.25.16.192 172.25.16.202
ip dhcp excluded-address 172.25.16.128 172.25.16.138
ip dhcp excluded-address 172.25.17.0 172.25.17.10
ip dhcp excluded-address 172.25.17.32 172.25.17.42
ip dhcp excluded-address 172.25.17.64 172.25.17.68
ip dhcp excluded-address 172.25.17.96 172.25.17.100
!
ip dhcp pool POOL-VLAN10
 network 172.25.16.0 255.255.255.128
 default-router 172.25.16.1
 dns-server 172.25.16.1
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN20
 network 172.25.16.128 255.255.255.192
 default-router 172.25.16.129
 dns-server 172.25.17.165
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN30
 network 172.25.16.192 255.255.255.192
 default-router 172.25.16.193
 dns-server 172.25.17.165
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN40
 network 172.25.17.0 255.255.255.224
 default-router 172.25.17.1
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN50
 network 172.25.17.32 255.255.255.224
 default-router 172.25.17.33
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN60
 network 172.25.17.64 255.255.255.224
 default-router 172.25.17.65
 domain-name razer.com.pe
ip dhcp pool POOL-VLAN70
 network 172.25.17.96 255.255.255.224
 default-router 172.25.17.97
 domain-name razer.com.pe
!
!
!
no ip cef
 --More--
```

```
no ip cef
ip routing
!
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
no ip domain-lookup
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet1/0/1
 no switchport
 ip address 172.25.18.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet1/0/2
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/3
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/4
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/5
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/6
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/7
 no switchport
 ip address 172.25.17.161 255.255.255.240
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet1/0/8
 --More--
```

```
interface GigabitEthernet1/0/8
!
interface GigabitEthernet1/0/9
!
interface GigabitEthernet1/0/10
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!
interface GigabitEthernet1/0/14
!
interface GigabitEthernet1/0/15
!
interface GigabitEthernet1/0/16
!
interface GigabitEthernet1/0/17
!
interface GigabitEthernet1/0/18
!
interface GigabitEthernet1/0/19
!
interface GigabitEthernet1/0/20
!
interface GigabitEthernet1/0/21
!
interface GigabitEthernet1/0/22
!
interface GigabitEthernet1/0/23
!
interface GigabitEthernet1/0/24
!
interface GigabitEthernet1/1/1
!
interface GigabitEthernet1/1/2
!
interface GigabitEthernet1/1/3
!
interface GigabitEthernet1/1/4
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
interface Vlan10
 mac-address 0000.0c36.2401
 ip address 172.25.16.1 255.255.255.128
!
interface Vlan20
 mac-address 0000.0c36.2402
 ip address 172.25.16.129 255.255.255.192
!
interface Vlan30
 mac-address 0000.0c36.2403
 ip address 172.25.16.193 255.255.255.192
 ip access-group 100 in
!
 --More--
```

```
 ip address 172.25.16.193 255.255.255.192
 ip access-group 100 in
!
interface Vlan40
 mac-address 0000.0c36.2404
 ip address 172.25.17.1 255.255.255.224
 ip access-group 100 in
!
interface Vlan50
 mac-address 0000.0c36.2405
 ip address 172.25.17.33 255.255.255.224
 ip access-group 100 in
!
interface Vlan60
 mac-address 0000.0c36.2406
 ip address 172.25.17.65 255.255.255.224
!
interface Vlan70
 mac-address 0000.0c36.2407
 ip address 172.25.17.97 255.255.255.224
!
interface Vlan80
 mac-address 0000.0c36.2408
 no ip address
!
interface Vlan99
 mac-address 0000.0c36.2409
 ip address 172.25.17.129 255.255.255.224
!
router ospf 100
 router-id 172.25.18.2
 log-adjacency-changes
 passive-interface default
 no passive-interface GigabitEthernet1/0/1
 no passive-interface GigabitEthernet1/0/7
 network 172.25.16.0 0.0.0.127 area 0
 network 172.25.16.128 0.0.0.63 area 0
 network 172.25.16.192 0.0.0.63 area 0
 network 172.25.17.0 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.17.32 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.17.64 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.17.96 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.17.128 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.17.160 0.0.0.15 area 0
 network 172.25.18.2 0.0.0.0 area 0
!
router rip
!
ip default-gateway 172.25.17.129
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 100 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq 20
access-list 100 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq ftp
access-list 100 permit ip any any
access-list 100 deny tcp 172.25.17.32 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq 20
access-list 100 deny tcp 172.25.17.32 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq ftp
 --More--
```

```
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 100 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq 20
access-list 100 deny tcp 172.25.17.0 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq ftp
access-list 100 permit ip any any
access-list 100 deny tcp 172.25.17.32 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq 20
access-list 100 deny tcp 172.25.17.32 0.0.0.31 host 172.25.17.165 eq ftp
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO DEL EQUIPO 5 *** ^C
!
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 password equipo5
 login
line vty 5 15
 password equipo5
 login
!
!
!
end

MLSLIM1#
MLSLIM1#
```

10.2.3 Cajamarca y Arequipa

SEDES	SEDES

MLSARE

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
MLSARE#SHOW RUN
Building configuration...

Current configuration : 4606 bytes
!
version 16.3.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname MLSARE
!
!
enable secret 5 $1$mERr$DbJKDhp8OahU/IYD1IUg0/
!
!
!
ip dhcp pool pool-ADMINISTRACION
 network 172.25.48.0 255.255.255.192
 default-router 172.25.48.1
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-LOGISTICA
 network 172.25.48.64 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.65
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-FINANZAS
 network 172.25.48.144 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.145
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-MARKETING
 network 172.25.48.96 255.255.255.224
 default-router 172.25.48.97
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-VENTAS
 network 172.25.48.128 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.129
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-WIFICLIENTES
 network 172.25.48.160 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.161
 dns-server 200.0.0.21
ip dhcp pool pool-WIFIEJECUTIVOS
 network 172.25.48.176 255.255.255.240
 default-router 172.25.48.177
 dns-server 200.0.0.21
!
!
!
no ip cef
ip routing
!
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
 --More--
```

Copy Paste

Top

MLSARE

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
!
no ip domain-lookup
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
interface GigabitEthernet1/0/1
 no switchport
 ip address 172.25.49.2 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet1/0/2
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/3
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/4
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/5
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/6
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/7
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/8
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet1/0/9
!
interface GigabitEthernet1/0/10
!
interface GigabitEthernet1/0/11
!
interface GigabitEthernet1/0/12
!
interface GigabitEthernet1/0/13
!
interface GigabitEthernet1/0/14
!
interface GigabitEthernet1/0/15
!
 --More--
```

Copy Paste

Top

MLSARE

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface GigabitEthernet1/0/15
!
interface GigabitEthernet1/0/16
!
interface GigabitEthernet1/0/17
!
interface GigabitEthernet1/0/18
!
interface GigabitEthernet1/0/19
!
interface GigabitEthernet1/0/20
!
interface GigabitEthernet1/0/21
!
interface GigabitEthernet1/0/22
!
interface GigabitEthernet1/0/23
!
interface GigabitEthernet1/0/24
!
interface GigabitEthernet1/1/1
!
interface GigabitEthernet1/1/2
!
interface GigabitEthernet1/1/3
!
interface GigabitEthernet1/1/4
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
interface Vlan10
 mac-address 000a.f342.8101
 ip address 172.25.48.1 255.255.255.192
!
interface Vlan20
 mac-address 000a.f342.8102
 ip address 172.25.48.65 255.255.255.224
 ip access-group NO-MAIL-LOG in
!
interface Vlan30
 mac-address 000a.f342.8103
 ip address 172.25.48.145 255.255.255.240
!
interface Vlan40
 mac-address 000a.f342.8104
 ip address 172.25.48.97 255.255.255.224
!
interface Vlan50
 mac-address 000a.f342.8105
 ip address 172.25.48.129 255.255.255.240
!
interface Vlan60
 mac-address 000a.f342.8106
 ip address 172.25.48.161 255.255.255.240
 ip access-group NO-WEB-WIFICLIENTES in
!
interface Vlan70
 --More--
```

Copy Paste

Top

MLSARE

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface Vlan70
 mac-address 000a.f342.8107
 ip address 172.25.48.177 255.255.255.240
!
interface Vlan80
 mac-address 000a.f342.8108
 ip address 172.25.48.201 255.255.255.248
!
interface Vlan99
 mac-address 000a.f342.8109
 ip address 172.25.48.233 255.255.255.224
!
router ospf 100
 router-id 2.2.2.3
 log-adjacency-changes
 passive-interface default
 no passive-interface GigabitEthernet1/0/1
 network 172.25.254.8 0.0.0.3 area 0
 network 172.25.48.0 0.0.0.63 area 0
 network 172.25.48.64 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.48.96 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.48.128 0.0.0.15 area 0
 network 172.25.48.144 0.0.0.15 area 0
 network 172.25.48.160 0.0.0.15 area 0
 network 172.25.48.176 0.0.0.15 area 0
 network 172.25.48.200 0.0.0.7 area 0
 network 172.25.48.224 0.0.0.31 area 0
 network 172.25.49.2 0.0.0.0 area 0
!
ip default-gateway 172.25.48.233
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
ip access-list extended NO-MAIL-LOG
 deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq smtp
 deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq pop3
ip access-list extended NO-WEB-WIFICLIENTES
 deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 host 172.25.48.202 eq www
 deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 host 172.25.48.202 eq 443
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *** ^C
!
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 password equipo5
 login
line vty 5 15
 password equipo5
 login
 --More--
```

Copy Paste

Top

MLSARE

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
ip access-list extended NO-MAIL-LOG
 deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq smtp
 deny tcp 172.25.48.64 0.0.0.31 any eq pop3
ip access-list extended NO-WEB-WIFICLIENTES
 deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 host 172.25.48.202 eq www
 deny tcp 172.25.48.160 0.0.0.15 host 172.25.48.202 eq 443
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *** ^C
!
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 password equipo5
 login
line vty 5 15
 password equipo5
 login
!
!
!
!
end

MLSARE#
```

Copy Paste

10.3 Configuración de Switches (capa 2)

10.3.1 Lima, Cajamarca y Arequipa

SEDES

SWARE1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Password:
SWARE1>enable
Password:
SWARE1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
SWARE1#
SWARE1#show run
Building configuration...

Current configuration : 1921 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname SWARE1
!
enable secret 5 $1$mERr$DbJKDhp5OahU/IYD1IUg0/
!
!
!
no ip domain-lookup
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/7
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
 --More--
```

Copy Paste

Top

SWARE1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface FastEthernet0/7
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/8
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/10
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
 switchport trunk native vlan 99
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
interface Vlan99
 ip address 172.25.48.235 255.255.255.224
!
ip default-gateway 172.25.48.233
!
 --More--
```

Copy Paste

Top

SEDES

SWARE1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
 shutdown
!
interface Vlan99
 ip address 172.25.48.235 255.255.255.224
!
ip default-gateway 172.25.48.233
!
banner motd ^C *** SOLO PERSONAL AUTORIZADO *** ^C
!
!
!
line con 0
 password equipo5
 login
!
line vty 0 4
 password equipo5
 login
line vty 5 15
 password equipo5
 login
!
!
!
!
end


SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
SWARE1#
```

Copy Paste

Top

Capítulo 11: Configuración de Servicios de red Avanzados

11.1 Configuración de servicio de SSH

Este protocolo de red más conocido como Secure Shell puede conectar dispositivos de manera segura, gracias a sus modelos de encriptación de información confiables. Lo cual permite la copia de datos de manera segura.

```
 Configuracion SSH:

ip domain-name razer.com.pe
ip ssh authentication-retries 3
ip ssh time-out 90
crypto key generate rsa
1024
ip ssh version 2
line vty 0 15
transport input ssh
login local
exit
username JOEL password equipo5
enable secret 5equipo5
```

Imagen 58. *Script de configuración de SSH.*

Utilizamos la "versión 2" de SSH por ser la más actual con un tiempo de 90 segundos de prolongación de interacción. Así mismo, configuramos SSH con el dominio que teníamos del DNS. Usamos tanto categoría 4 como 15 ya que una es para invitados y otra para administradores de las sucursales.

```
ip ssh version 2
ip ssh time-out 90
no ip domain-lookup
ip domain-name razer.com.pe
line vty 0 4
 access-class 26 in
 password equipo5
 login local
 transport input ssh
line vty 5 15
 access-class 26 in
 password equipo5
 login local
 transport input ssh
```

Imagen 59. *Características de Secure Shell.*

11.2 Configuración de servicio de Syslog

El protocolo de red Syslog es una característica que facilita la recopilación y el registro de mensajes de registro generados por los dispositivos de red, lo que ayuda a los administradores a monitorear y solucionar problemas en la red de manera más efectiva.

```
logging 172.25.17.170
```

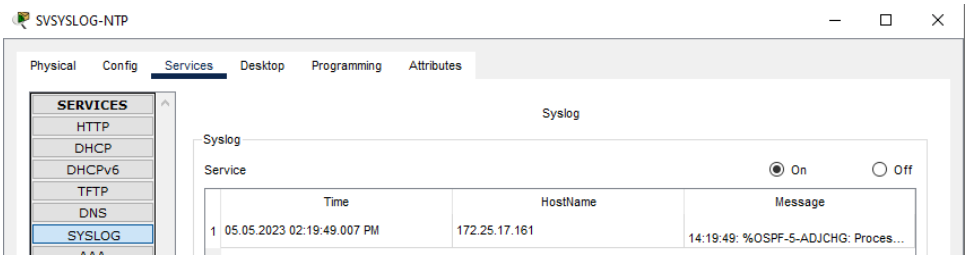


Imagen 60. *Características de Syslog.*

11.3 Configuración de servicio de NTP

El protocolo de red NTP permite a los dispositivos de red sincronizar sus relojes internos con una fuente de tiempo confiable, lo que asegura una secuencia precisa de eventos en la red y facilita la solución de problemas y el monitoreo de eventos.

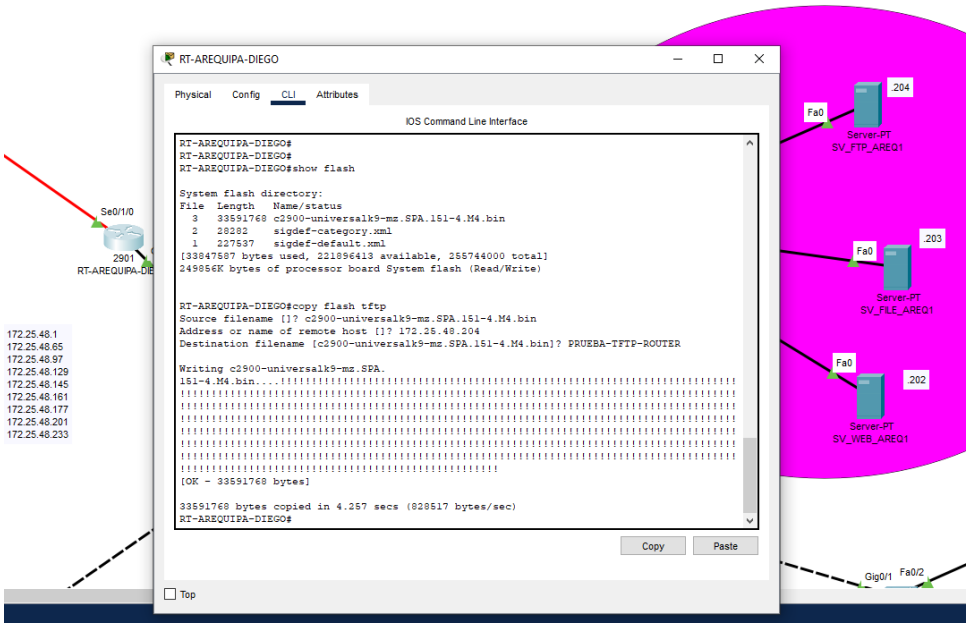
```
ntp server 172.25.17.170
ntp update-calendar
MLSLIM1#show clock
*14:21:14.895 UTC Fri May 5 2023
```

Imagen 61. *Características de NTP.*

11.4 Configuración de servicio de TFTP

El protocolo de transferencia de archivos TFTP permite a los dispositivos de red cargar y descargar archivos de configuración y firmware. Facilita la configuración inicial, las actualizaciones de firmware y las copias de seguridad de configuración en los dispositivos de red.

- En el Router, introducir el comando de transferencia del archivo hacia el servidor remoto TFTP.


RT-AREQUIPA-DIEGO
Physical
Config
CLI
Attributes
IOS Command Line Interface
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#
RT-AREQUIPA-DIEGO#show flash
System flash directory:
File Length Name/status
3 33591768 c2900-universalk9-mz.SPA.151-4.M4.bin
2 28282 sigdef-category.xml
1 227537 sigdef-default.xml
[33847587 bytes used, 221896413 available, 255744000 total]
249856K bytes of processor board System flash (Read/Write)
RT-AREQUIPA-DIEGO#copy flash tftp
Source filename []? c2900-universalk9-mz.SPA.151-4.M4.bin
Address or name of remote host []? 172.25.48.204
Destination filename [c2900-universalk9-mz.SPA.151-4.M4.bin]? PRUEBA-TFTP-ROUTER
Writing c2900-universalk9-mz.SPA.
151-4.M4.bin....!!!

Capítulo 12: Configuración IoT Home

12.1 Implementación de la red Home

Imagen 64. *Topología de la red Home IoT.*

12.2 Configuración de la red Home

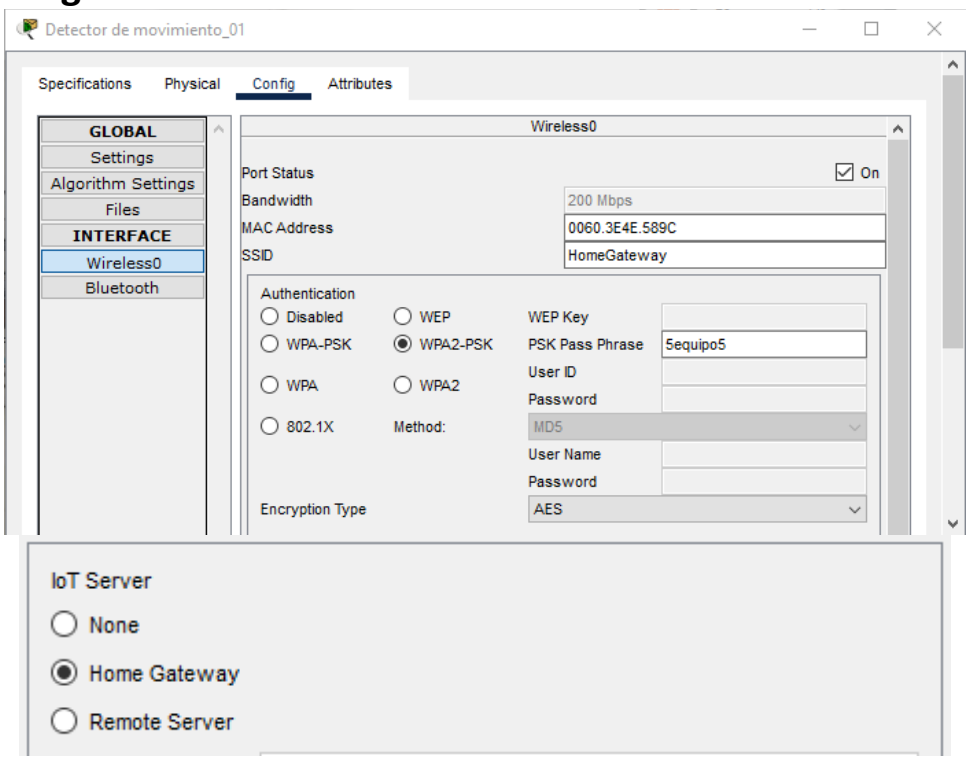


Imagen 65. *Configuración del Home-Gateway.*

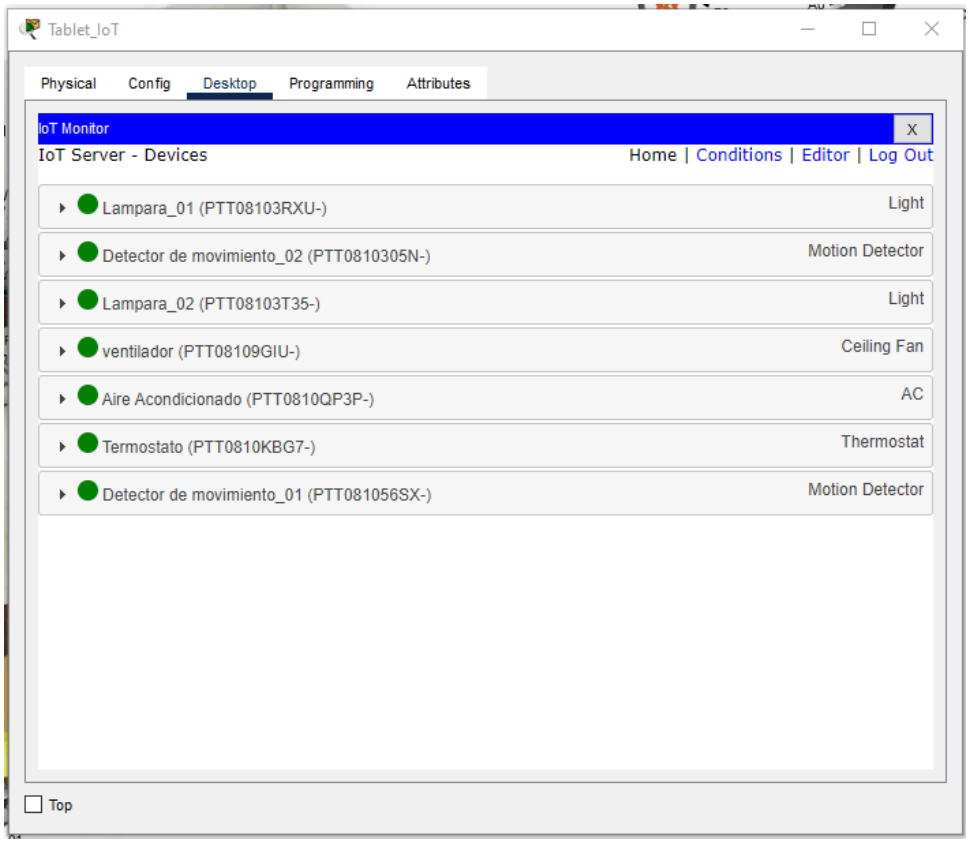
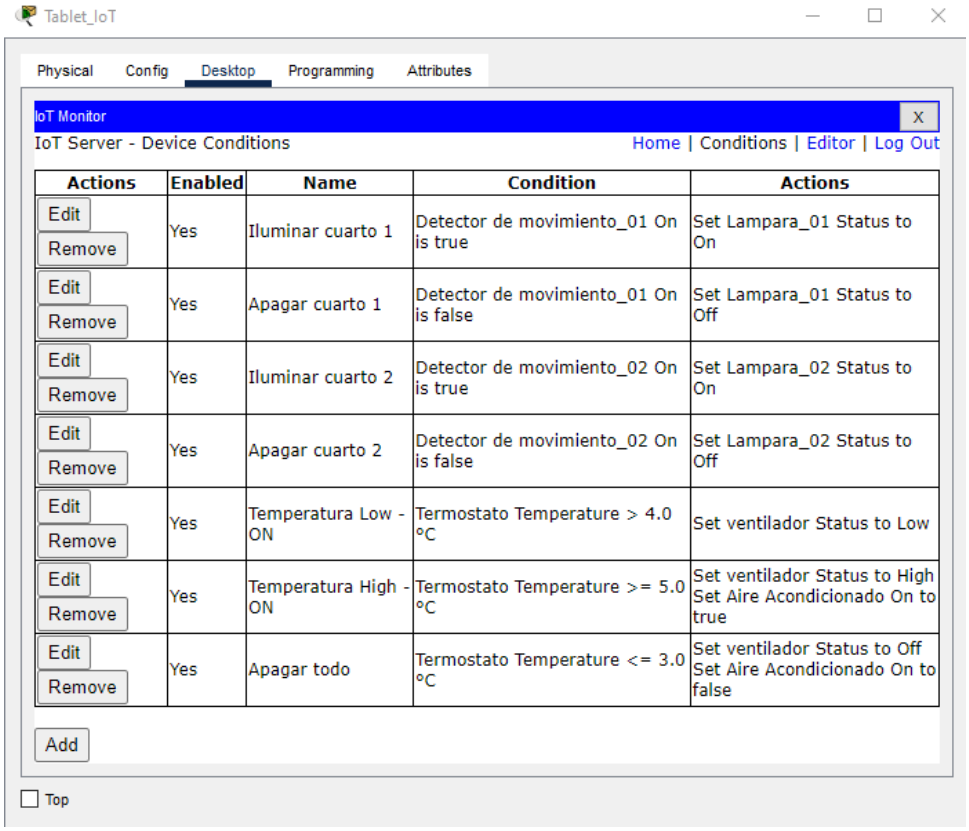


Imagen 66. *Dispositivos de la red Home IoT.*



Actions	Enabled	Name	Condition	Actions
Edit Remove	Yes	Iluminar cuarto 1	Detector de movimiento_01 On is true	Set Lampara_01 Status to On
Edit Remove	Yes	Apagar cuarto 1	Detector de movimiento_01 On is false	Set Lampara_01 Status to Off
Edit Remove	Yes	Iluminar cuarto 2	Detector de movimiento_02 On is true	Set Lampara_02 Status to On
Edit Remove	Yes	Apagar cuarto 2	Detector de movimiento_02 On is false	Set Lampara_02 Status to Off
Edit Remove	Yes	Temperatura Low - ON	Termostato Temperature > 4.0 °C	Set ventilador Status to Low
Edit Remove	Yes	Temperatura High - ON	Termostato Temperature >= 5.0 °C	Set ventilador Status to High Set Aire Acondicionado On to true
Edit Remove	Yes	Apagar todo	Termostato Temperature <= 3.0 °C	Set ventilador Status to Off Set Aire Acondicionado On to false

Imagen 67. *Condiciones de la red Home IoT.*

12.3 Verificación de la red Home

- Alumbrado por movimiento: Si se detecta un movimiento en el sector de servidores se enciende las luces de cada ambiente y cuando no detecta movimiento se apaga.

Imagen 68. *Prevención por movimiento.*

- Prevención de altas temperaturas: Si el termostato detecta más de 4 °C se activa el ventilador en intensidad baja, pero si la temperatura excede los 5 °C el ventilador cambia a intensidad Alta y se enciende el Aire acondicionado.

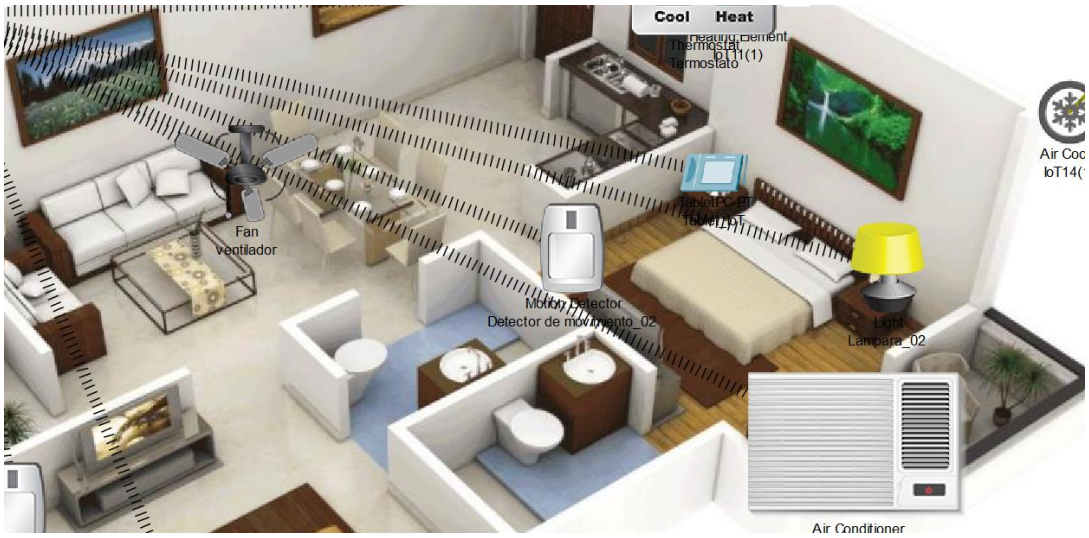


Imagen 69. *Prevención por temperatura.*

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones:

- En conclusión, el trabajo en Packet Tracer para configurar redes, subredes, direccionamiento IP, VLAN y enrutamiento para una empresa con cinco sedes en diferentes departamentos del país es fundamental para establecer una conexión y comunicación efectiva entre todas las sedes. Al utilizar Packet Tracer, se puede simular y diseñar una infraestructura de red eficiente que permita a la empresa compartir recursos, datos y comunicarse de manera segura y confiable. La configuración adecuada de las redes, subredes, direccionamiento IP, VLAN y enrutamiento garantizará una conectividad fluida y una comunicación sin problemas entre las sedes, lo que mejorará la eficiencia y la productividad de la empresa en general.

Recomendaciones:

- Planificación cuidadosa: Antes de comenzar la configuración, realiza una planificación detallada de la estructura de red, identificando las necesidades de cada sede y los requisitos de comunicación entre ellas. Esto te ayudará a diseñar una arquitectura de red eficiente y escalable.
- Monitoreo y mantenimiento: Establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento de la red y detectar posibles problemas. Realiza un mantenimiento regular de la configuración de la red para asegurarte de que todo esté actualizado y funcionando correctamente.

Lecciones Aprendidas:

- Falta de Flexibilidad: Las expectativas y las necesidades del grupo son dinámicas y siempre cambian con respecto a su punto de vista de cada uno, pero se unen ya que buscamos el mismo objetivo.
- Excedernos en documentación: El objetivo no era llenarnos de documentación sino de gestionar la calidad de estos mismo y enfocarnos en la más efectiva para el proyecto.

Referencia Bibliográficas:

Azure (Microsoft). (2023). *Microsoft Azure: Servicios de informática en la nube.* Centro-sur de EE.UU.: Azure. Recuperado de https://azure.microsoft.com/es-es [Consulta: 20 de junio de 2023].

Martínez, C. E., Mayorga, B. & Zavala, A. (2006). *Implementación de una red avanzada sobre IPV6 en las universidades pertenecientes a Renia (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias de la computación. León, Nicaragua). Recuperado de* http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1079/1/198814.pdf [Consulta: 20 de junio de 2023].

International Business Machines (IBM). (2023). *Triboli Network Manager IP Edition*. New York: IBM. Recuperado de https://www.ibm.com/docs/es/networkmanager/4.2.0?topic=tables-cidrinfo [Consulta: 20 de junio de 2023].