

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED LAN, APLICANDO TECNOLOGÍA CISCO

CASO: EMPRESA DE ENVÍO Y RECIBO DE REMESAS PAYBOL

MATERIA: REDES II

ESTUDIANTES: Nelson Alexander Mamani Villazante

DOCENTE: Lic. Patricio Jose Ilaluque Vargas

La Paz – Bolivia

2024

RESUMEN

El presente proyecto aborda el análisis, diseño e implementación de una red LAN optimizada para la empresa Paybol, utilizando tecnología Cisco. El objetivo principal es mejorar la infraestructura de red existente, proporcionando una solución eficiente, segura y escalable que cumpla con las necesidades operativas de la empresa.

La propuesta incluye la segmentación de la red mediante VLANs para mejorar la administración del tráfico y la seguridad interna. Se realizó un esquema de subneteo detallado utilizando la red 192.168.0.0/24, garantizando un uso eficiente de las direcciones IP disponibles. Para el enrutamiento dinámico, se implementó el protocolo OSPF, permitiendo una rápida convergencia y una administración simplificada de las rutas.

Además, se configuraron medidas de seguridad en switches mediante Port Security, limitando el acceso a dispositivos no autorizados. Se habilitaron servicios esenciales como HTTP, DNS, EMAIL, SYSLOG, NTP y Telefonía IP, asegurando el correcto funcionamiento de las operaciones diarias de la empresa.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
Análisis de red LAN.....	5
Diseño de una red LAN.....	5
1.1. Descripción de la Organización.....	6
1.2. Estructura Orgánica.....	6
Organigrama de la empresa:.....	7
Descripción del Organigrama:.....	7
1.3. Factores Estratégicos.....	8
1.3.1. Misión.....	8
1.3.2. Visión.....	8
1.4. Objetivos Estratégicos.....	8
2.1. Situación Problemática.....	9
2.2. Formulación de la Pregunta.....	9
2.3. Objetivos.....	9
2.4.1. Objetivo General.....	9
2.4.2. Objetivos Específicos.....	9
2.5. Marco Teórico.....	10
Origen de las Comunicaciones Locales.....	10
Modelo OSI.....	10
Topología.....	10
Red LAN.....	10
CAPÍTULO III:.....	11
DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED.....	11
3.1. Fase I: Análisis del Problema.....	11
3.2. Fase II: Análisis de la Red.....	11
3.3. Subneteo.....	11
3.4 Descripción de IPs asignados por Área.....	12
Descripción de Seguridad implementada en Switch.....	16
OPERACIONES.....	16
FINANZAS.....	17
RECURSOS HUMANOS.....	19
Servicio EMAIL, lista de usuarios.....	20
Topología.....	21
3.4. Configuraciones OSPF.....	23
3.5. Configuraciones de Port Security.....	25
Configuración de Port Security en Switches conectados a R1.....	26
Configuración de Port Security en Switches conectados a R2.....	28
Configuración de Port Security en Switches conectados a R3.....	29
Configuración de Port Security en Switches conectados a R4.....	31
Configuración de Port Security en Switches conectados a R5.....	32
Configuración de Port Security en Switches conectados a R6.....	34
Configuración de Port Security en Switches conectados a R7.....	35

Configuración de Port Security en Switches conectados a R8.....	36
3.6. Habilitación de Servicios.....	37
3.7. Verificación y Pruebas.....	37
Pruebas de Seguridad.....	37
Pruebas de Servicios.....	38
DNS: Resolución de nombres: Desde un cliente:.....	38
SMTP: Sincronización email: Desde el servidor:.....	39
NTP: Sincronización horaria: Desde un cliente:.....	41
Syslog: Verificación de registros: Desde el servidor Syslog:.....	43
Telefonía IP: Verificación Telefonía IP.....	45
Pruebas de OSPF.....	50
CAPÍTULO IV.....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
Conclusiones.....	52
Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54

INTRODUCCIÓN

En el panorama actual, las empresas requieren redes fiables y seguras para asegurar la continuidad de sus operaciones y una gestión eficiente de sus recursos. Este proyecto está enfocado en el análisis y diseño de una red LAN para la empresa PayBol, aprovechando tecnología Cisco para implementar soluciones modernas como la segmentación por VLAN, enrutamiento dinámico con OSPF y configuración de servicios esenciales como HTTP, DNS, EMAIL, SYSLOG, NTP y Telefonía IP.

Actualmente, la infraestructura de red de la empresa enfrenta retos significativos, como la falta de segmentación, problemas de conectividad y una seguridad insuficiente. Estas debilidades generan interrupciones y afectan la eficiencia operativa. La propuesta presentada aborda estos problemas mediante la utilización de técnicas actualizadas de subneteo, configuración segura de switches y protocolos de enrutamiento eficientes.

El objetivo principal del proyecto es establecer una red organizada y segura que permita un acceso ágil a los servicios, optimizando los recursos tecnológicos disponibles y preparando la infraestructura para futuras expansiones. Esta solución integral busca fortalecer la red de Paybol y respaldar su compromiso de ofrecer servicios de remesas de alta calidad.

Análisis de red LAN

Consiste en evaluar la infraestructura, dispositivos, servicios y necesidades de conectividad dentro de una red local para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización.

Diseño de una red LAN

Implica planificar una red estructurada, considerando la asignación eficiente de direcciones IP, segmentación por VLAN, configuración de equipos y servicios, garantizando un funcionamiento seguro y efectivo.

CAPÍTULO I:

ASPECTOS ORGANIZACIONALES

En este capítulo se realiza un análisis exhaustivo de la estructura organizativa de la empresa Paybol. Se detalla su ubicación, una breve reseña histórica, su organigrama, así como su misión, visión y objetivos estratégicos. Estos elementos ofrecen el contexto necesario para comprender las necesidades de la organización y cómo una red eficiente puede contribuir al cumplimiento de sus metas operativas y estratégicas.

1.1. Descripción de la Organización

Paybol es una empresa dedicada a brindar servicios de remesas, atendiendo a clientes tanto locales como internacionales.

Ubicación: Centro de La Paz, Bolivia.

Reseña histórica: Establecida en 2015, ha logrado posicionarse como un referente en el sector de envío y recepción de dinero, destacándose por sus soluciones confiables y ágiles.

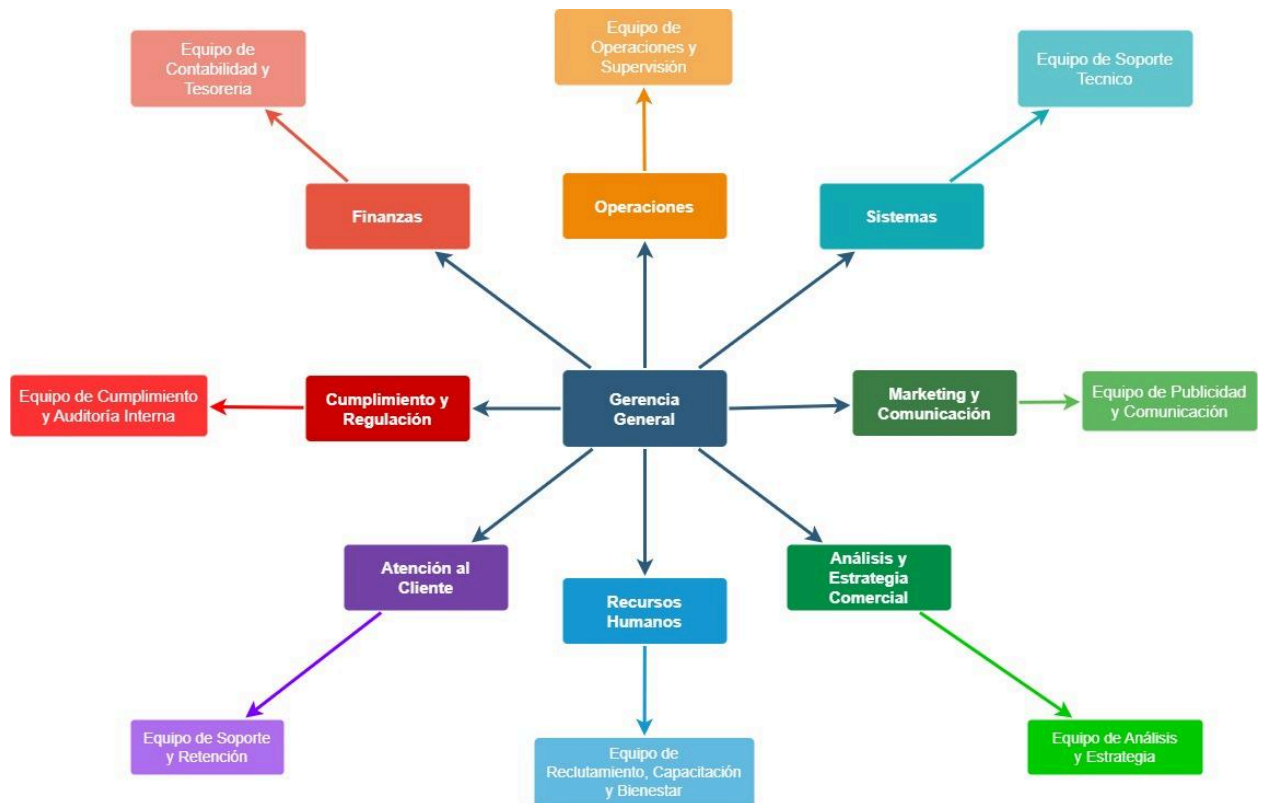
Sucursales: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

1.2. Estructura Orgánica

Figura 01: Organigrama de Paybol

- Gerencia General
- Finanzas
- Atención al Cliente
- Marketing y Comunicación
- Recursos Humanos
- Sistemas
- Cumplimiento y Regulación
- Operaciones
- Análisis y estrategia comercial

Organigrama de la empresa:



Descripción del Organigrama:

Gerencia General: Encargada de supervisar y dirigir la empresa.

Finanzas: Control de presupuestos, flujo de caja, auditorías y cumplimiento normativo en temas financieros.

Operaciones: Gestión de procesos de envío y recepción de remesas, logística y optimización de procedimientos.

Sistemas: Proporciona soporte técnico y administra los servidores de la empresa.

Marketing y Comunicación: Publicidad, campañas promocionales, relaciones públicas y fidelización de clientes.

Análisis y Estrategia Comercial: Investigación de mercados, análisis de datos, planificación estratégica y desarrollo de nuevas oportunidades de negocio.

Recursos Humanos: Reclutamiento, capacitación, desarrollo profesional y gestión del clima laboral.

Atención al Cliente: Resolución de dudas, soporte técnico, manejo de quejas y mejora de la

experiencia del cliente.

Cumplimiento y Regulación: Garantizar que la empresa cumpla con normativas como KYC (Know Your Customer) y AML (Anti-Money Laundering).

1.3. Factores Estratégicos

Paybol se apoya en alianzas clave que aseguran una distribución ágil y efectiva, complementadas por un sistema interno automatizado que facilita la realización de transacciones en línea de manera rápida y confiable.

Logo de la empresa



1.3.1. Misión

Ofrecer servicios de remesas innovadores y seguros, comprometidos con la excelencia operativa y el impacto positivo en nuestras comunidadde

1.3.2. Visión

Convertirse en el líder regional en servicios de remesas, destacándose por el uso de tecnología avanzada y un enfoque centrado en el cliente.

1.4. Objetivos Estratégicos

Asegurar la calidad en cada transacción.

Optimizar los procesos mediante soluciones tecnológicas de última generación.

Proveer una atención al cliente excepcional que supere sus expectativas.

CAPÍTULO II:

ASPECTO INFORMATIVO

En este capítulo se analizan los problemas actuales de la red LAN de Paybol, tales como la segmentación ineficiente, problemas de conectividad y la carencia de servicios esenciales. Además, se presentan los objetivos generales y específicos que guían este proyecto. Finalmente, se incluye el marco teórico, que sustenta las soluciones propuestas desde una perspectiva conceptual y técnica, abordando aspectos como el modelo OSI, topologías de red y los principios de una red LAN optimizada.

2.1. Situación Problemática

La red actual enfrenta los siguientes desafíos:

- Conexiones inestables entre las diferentes áreas.
- Segmentación deficiente del tráfico de red.
- Falta de medidas de seguridad en los switches.
- Ausencia de servicios esenciales como Syslog y NTP.

2.2. Formulación de la Pregunta

¿Cómo optimizar la red LAN de PayBol para lograr una infraestructura eficiente, segura y escalable?

2.3. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Diseñar e implementar una red LAN avanzada utilizando tecnología Cisco para mejorar la infraestructura de Paybol.

2.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar las condiciones actuales de la red.

Configurar la red LAN aplicando segmentación con VLAN y enrutamiento con OSPF.

Implementar medidas de seguridad y servicios esenciales para el funcionamiento óptimo.

2.5. Marco Teórico

Origen de las Comunicaciones Locales

Las redes LAN surgieron en la década de 1970 para conectar dispositivos dentro de un área limitada.

Modelo OSI

El diseño de la red está fundamentado en el modelo OSI, abarcando desde las capas físicas hasta la capa de aplicación.

Topología

Se propone una topología estrella centralizada mediante switches gestionados para mejorar la eficiencia y control de la red.

Red LAN

Una red local que integrará todos los dispositivos de la empresa, garantizando una conectividad robusta y eficiente.

CAPÍTULO III:

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED

3.1. Fase I: Análisis del Problema

Problemas identificados: Segmentación inadecuada, falta de seguridad, y servicios ausentes.

Solución propuesta: Implementar VLANs, OSPF, y servicios clave.

3.2. Fase II: Análisis de la Red

Equipos disponibles:

- 8 routers Cisco.
- 8 switches administrables.
- Servidor para servicios DNS, HTTP, EMAIL, SYSLOG y NTP.

3.3. Subneteo

Nro	Área	Host's Solicitados
1	Atencion Al Cliente	60
2	Operaciones	40
3	Finanzas	30
4	Marketing y Comunicación	25
5	Análisis y Estrategia Comercial	20
6	Recursos Humanos	10
7	Sistemas	5
8	Gerencia General	5

Nro	Área	Host's Solicitados	Host's Encontrados	SubRed	Máscara	Primera IP	Última IP	BroadCast
1	Atencion Al Cliente	60	62	192.168.0.0	/26	192.168.0.1	192.168.0.62	192.168.0.63
2	Operaciones	40	62	192.168.0.64	/26	192.168.0.65	192.168.0.126	192.168.0.127
3	Marketing y Comunicación	30	30	192.168.0.128	/27	192.168.0.129	192.168.0.158	192.168.0.159
4	Finanzas	25	30	192.168.0.160	/27	192.168.0.161	192.168.0.190	192.168.0.191
5	Analisis y Estrategia Comercial	20	30	192.168.0.192	/27	192.168.0.193	192.168.0.222	192.168.0.223
6	Recursos Humanos	10	14	192.168.0.224	/28	192.168.0.225	192.168.0.238	192.168.0.239
7	Sistemas	5	6	192.168.0.240	/29	192.168.0.241	192.168.0.247	192.168.0.248
8	Gerencia General	5	6	192.168.0.248	/29	192.168.0.249	192.168.0.255	192.168.0.253

3.4 Descripción de IPs asignados por Área

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Atencion al Cliente	192.168.0.2	255.255.255.192	Fa0/1	Condori Denilson	Agente de Cliente	1er piso, Oficina 1
2	Atencion al Cliente	192.168.0.3	255.255.255.192	Fa0/2	Choque Noelia	Coordinador Cliente	1er piso, Oficina 1
3	Atencion al Cliente	192.168.0.4	255.255.255.192	Fa0/3	Alvarez Clara	Especialista	1er piso, Oficina 1
4	Atencion al Cliente	192.168.0.5	255.255.255.192	Fa0/4	Baldivi Joel	Soprote Tecnico	1er piso, Oficina 2
5	Atencion al Cliente	192.168.0.6	255.255.255.192	Fa0/5	Mamani Ricardo	Gerente	1er piso, Oficina 2
6	Atencion al Cliente	192.168.0.7	255.255.255.192	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	1er piso, Oficina 2
7	Atencion al Cliente	192.168.0.8	255.255.255.192	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	1er piso, Oficina 1
8	Atencion al Cliente	192.168.0.9	255.255.255.192	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	1er piso, Oficina 2

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Operaciones	192.168.0.66	255.255.255.192	Fa0/1	Cruz Ronaldo	Director	2do piso, Oficina 1
2	Operaciones	192.168.0.67	255.255.255.192	Fa0/2	Callizaya Jimena	Operador	2do piso, Oficina 1
3	Operaciones	192.168.0.68	255.255.255.192	Fa0/3	Condori andy	Analista	2do piso, Oficina 1
4	Operaciones	192.168.0.69	255.255.255.192	Fa0/4	Magne Alejandro	Supervisor	2do piso, Oficina 2
5	Operaciones	192.168.0.70	255.255.255.192	Fa0/5	Ajno Felipe	Asesor	2do piso, Oficina 2
6	Operaciones	192.168.0.71	255.255.255.192	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	2do piso, Oficina 2
7	Operaciones	192.168.0.72	255.255.255.192	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	2do piso, Oficina 1
8	Operaciones	192.168.0.73	255.255.255.192	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	2do piso, Oficina 2

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Marketing	192.168.0.130	255.255.255.224	Fa0/1	Colque Elba	Estratega	3cer piso
2	Marketing	192.168.0.131	255.255.255.224	Fa0/2	Almirante Jheny	Brand Manager	3cer piso
3	Marketing	192.168.0.132	255.255.255.224	Fa0/3	Hilari Adriana	Growth Hacker	3cer piso
4	Marketing	192.168.0.133	255.255.255.224	Fa0/4	Gutierrez Ana	CopyWriter	3cer piso
5	Marketing	192.168.0.134	255.255.255.224	Fa0/5	Perez Juan	Media Buyer	3cer piso
6	Marketing	192.168.0.135	255.255.255.224	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	3cer piso
7	Marketing	192.168.0.136	255.255.255.224	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	3cer piso
8	Marketing	192.168.0.137	255.255.255.224	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	3cer piso

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Finanzas	192.168.0.162	255.255.255.224	Fa0/1	Lopez Luz	CTO	4to piso
2	Finanzas	192.168.0.163	255.255.255.224	Fa0/2	Mamani Maria	Analista Financiero	4to piso
3	Finanzas	192.168.0.164	255.255.255.224	Fa0/3	Huanca Joel	Contador	4to piso
4	Finanzas	192.168.0.165	255.255.255.224	Fa0/4	Lecoña Ariel	Tesorero	4to piso
5	Finanzas	192.168.0.166	255.255.255.224	Fa0/5	Llusco Limber	Auditor	4to piso
6	Finanzas	192.168.0.167	255.255.255.224	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	4to piso
7	Finanzas	192.168.0.168	255.255.255.224	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	4to piso
8	Finanzas	192.168.0.169	255.255.255.224	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	4to piso

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.194	255.255.255.224	Fa0/1	Alarcón Jhon Javier	Analista Comercial	5to piso
2	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.195	255.255.255.224	Fa0/2	Apaza Kevin Antony	Estratega Comercial	5to piso
3	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.196	255.255.255.224	Fa0/3	Baldiviezo Lucio	Consultor Comercial	5to piso
4	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.197	255.255.255.224	Fa0/4	Bohorquez Oscar Hernán	Gerente de Estrategia	5to piso
5	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.198	255.255.255.224	Fa0/5	Cabrera Selina Ruby	Especialista en BI	5to piso
6	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.199	255.255.255.224	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	5to piso
7	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.200	255.255.255.224	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	5to piso
8	Análisis y Estrategia Comercial	192.168.0.201	255.255.255.224	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	5to piso

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Recursos Humanos	192.168.0.226	255.255.255.240	Fa0/1	Calle Ricardo	Reclutador	6to piso
2	Recursos Humanos	192.168.0.227	255.255.255.240	Fa0/2	Carvajal Jeromy Nelson	Generalista	6to piso
3	Recursos Humanos	192.168.0.228	255.255.255.240	Fa0/3	Castillo Eddy Raúl	Capacitador	6to piso
4	Recursos Humanos	192.168.0.229	255.255.255.240	Fa0/4	Chambi Ronaldo	Especialista de Talento	6to piso
5	Recursos Humanos	192.168.0.230	255.255.255.240	Fa0/5	Condori Ronald Andy	Coordinador HR	6to piso
6	Recursos Humanos	192.168.0.231	255.255.255.240	Fa0/6	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	6to piso
7	Recursos Humanos	192.168.0.232	255.255.255.240	Fa0/7	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	6to piso
8	Recursos Humanos	192.168.0.233	255.255.255.240	Fa0/8	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	6to piso

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Sistemas	192.168.0.242	255.255.255.248	Fa0/1	Condori Leonardo	CTO	7mo piso
2	Sistemas	192.168.0.243	255.255.255.248	Fa0/2	Cusi Daniel	Desarrollador	7mo piso
3	Sistemas	192.168.0.244	255.255.255.248	Fa0/3	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	7mo piso
4	Sistemas	192.168.0.245	255.255.255.248	Fa0/4	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	7mo piso
5	Sistemas	192.168.0.246	255.255.255.248	Fa0/5	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	7mo piso

Nro	Área	IP	Máscara	Puerto Switch	Nombre Completo	Cargo	Piso u Oficina
1	Gerencia	192.168.0.250	255.255.255.224	Fa0/1	Canaviri Micaela	Director Ejecutivo	8vo piso
2	Gerencia	192.168.0.251	255.255.255.224	Fa0/2	Nicanor Anderson	Director de Operaciones	8vo piso
3	Gerencia	192.168.0.252	255.255.255.224	Fa0/3	IMPRESORA GENERICA 1	IMPRESORA	8vo piso

4	Gerencia	192.168.0.253	255.255.255.224	Fa0/4	TELEFONO IP GENERICO 1	TELEFONO IP	8vo piso
5	Gerencia	192.168.0.254	255.255.255.224	Fa0/5	TELEFONO IP GENERICO 2	TELEFONO IP	8vo piso

Descripción de Seguridad implementada en Switch

ATENCION AL CLIENTE

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restricción	MAC Address Asociada
1	SW-Atencion al Cliente	Fa0/10	Si	Restrict	sticky
2	SW-Atencion al Cliente	Fa0/2	Si	Protect	00E0.B061.6D4A
3	SW-Atencion al Cliente	Fa0/3	No	N/A	000C.CF61.95EC
4	SW-Atencion al Cliente	Fa0/4	Si	Shutdown	0002.168D.E994
5	SW-Atencion al Cliente	Fa0/5	Si	Restrict	0090.21A7.2714
6	SW-Atencion al Cliente	Fa0/6	Si	Protect	0060.4751.41E4
7	SW-Atencion al Cliente	Fa0/7	Si	Sticky	0010.1176.0801
8	SW-Atencion al Cliente	Fa0/8	Si	Sticky	0060.3E23.C701

OPERACIONES

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Addres Asociada
1	SW-Operaciones	Fa0/1	Si	Restrict	0001.C9EA.16A3
2	SW-Operaciones	Fa0/2	Si	Protect	0010.1179.94C7
3	SW-Operaciones	Fa0/3	No	N/A	0003.E49A.7B8B
4	SW-Operaciones	Fa0/4	Si	Shutdown	00E0.B091.7737
5	SW-Operaciones	Fa0/5	Si	Restrict	0001.6372.E62D

6	SW-Operaciones	Fa0/6	Si	Protect	000B.BE8B.0829
7	SW-Operaciones	Fa0/7	Si	Sticky	00D0.5849.4401
8	SW-Operaciones	Fa0/8	Si	Sticky	00D0.FFA1.A701

MARKETING

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Addres Asociada
1	SW-Marketing	Fa0/1	Si	Restric	0040.0BC6.0DB2
2	SW-Marketing	Fa0/2	Si	Protect	000A.F33A.6DC0
3	SW-Marketing	Fa0/3	No	N/A	000C.CF56.CCE5
4	SW-Marketing	Fa0/4	Si	Shutdown	0005.5EA3.85D0
5	SW-Marketing	Fa0/5	Si	Restric	0010.1158.9854
6	SW-Marketing	Fa0/6	Si	Protect	0001.6364.4C32
7	SW-Marketing	Fa0/7	Si	Sticky	00E0.8FAA.7101
8	SW-Marketing	Fa0/8	Si	Sticky	0007.EC5A.1901

FINANZAS

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Addres Asociada
1	SW-Finanzas	Fa0/1	Si	Restrict	000A.F34D.56CE
2	SW-Finanzas	Fa0/2	Si	Protect	000C.8583.CC8D
3	SW-Finanzas	Fa0/3	No	N/A	0001.6319.743B
4	SW-Finanzas	Fa0/4	Si	Shutdown	0001.63EE.1095
5	SW-Finanzas	Fa0/5	Si	Restrict	0090.0C43.A49B
6	SW-Finanzas	Fa0/6	Si	Protect	00D0.BA1B.9884
7	SW-Finanzas	Fa0/7	Si	Sticky	0001.C97E.ED01
8	SW-Finanzas	Fa0/8	Si	Sticky	0009.7C3D.0401

ANÁLISIS Y ESTRATEGIA COMERCIAL

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Addres Asociada
1	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/1	Si	Restrict	0002.4A8C.7CA2
2	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/2	Si	Protect	000D.BD54.11AE
3	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/3	No	N/A	00E0.F9DE.4718
4	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/4	Si	Shutdown	0002.170A.8824
5	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/5	Si	Restrict	00E0.F7B6.5B56
6	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/6	Si	Protect	0003.E402.5352
7	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/7	Si	Sticky	00D0.BC03.2701
8	SW-Analisis y Estrategia Comercial	Fa0/8	Si	Sticky	00E0.F73A.7A01

RECURSOS HUMANOS

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Address Asociada
1	SW-Recursos Humanos	Fa0/1	Si	Restrict	0002.4A24.55BB
2	SW-Recursos Humanos	Fa0/2	Si	Protect	00D0.BA1A.2174
3	SW-Recursos Humanos	Fa0/3	No	N/A	0060.3E0C.D3D8
4	SW-Recursos Humanos	Fa0/4	Si	Shutdown	0050.0F13.3515
5	SW-Recursos Humanos	Fa0/5	Si	Restrict	00E0.B00E.68A9
6	SW-Recursos Humanos	Fa0/6	Si	Protect	0002.1782.4E29
7	SW-Recursos Humanos	Fa0/7	Si	Sticky	000B.BD25.D401
8	SW-Recursos Humanos	Fa0/8	Si	Sticky	00E0.B0EE.0001

GERENCIA

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Address Asociada
1	SW-Gerencia	Fa0/1	Si	Restric	0002.4AC8.B00B
2	SW-Gerencia	Fa0/2	Si	Protect	000D.BD8E.A1DA
3	SW-Gerencia	Fa0/3	No	N/A	0001.C7C4.43DC
4	SW-Gerencia	Fa0/4	Si	Sticky	0010.1158.C201
5	SW-Gerencia	Fa0/5	Si	NA	0001.C7CA.3701

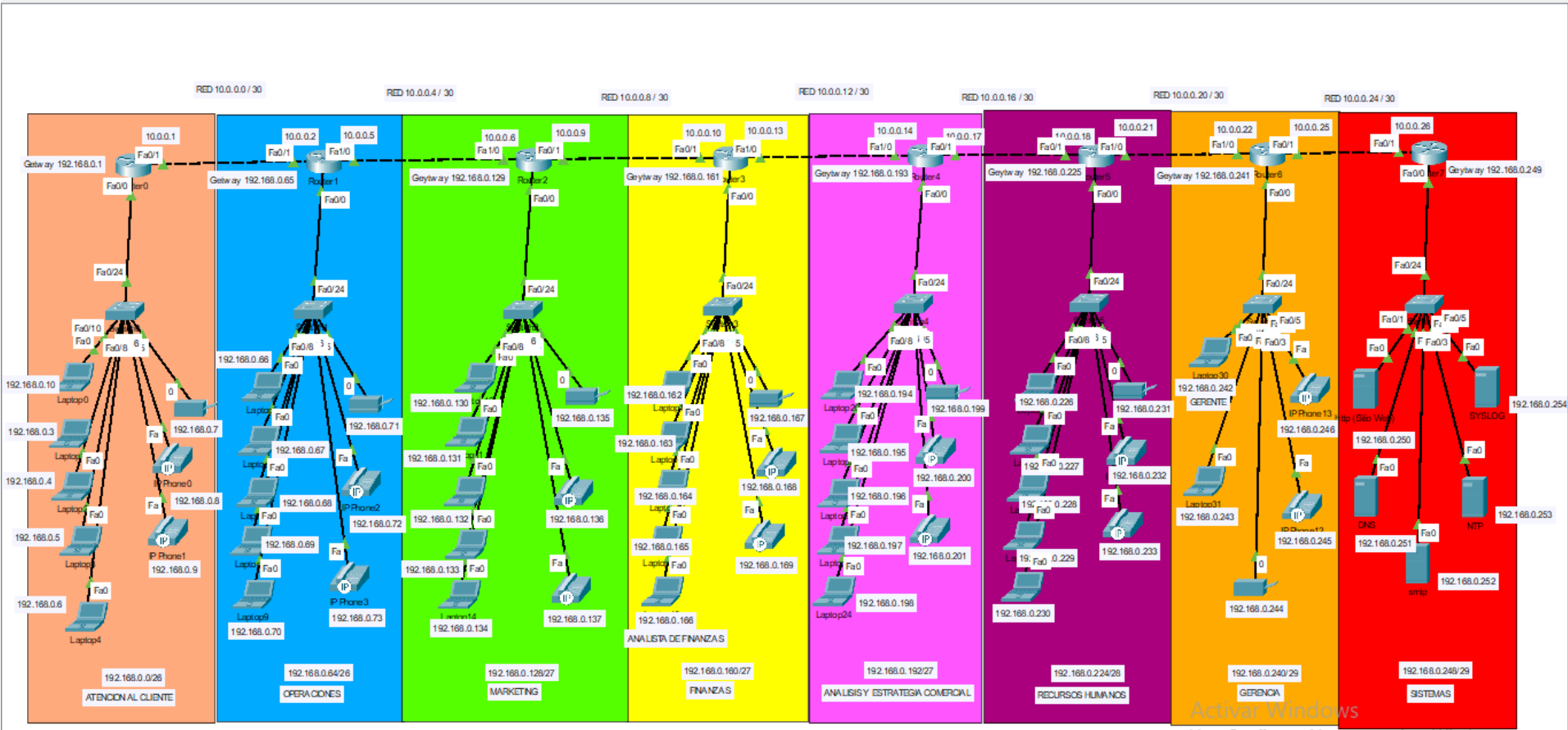
SISTEMAS

N°	Hostname Switch	Puerto	Seguridad(SI/No)	Tipo Restriccion	MAC Address Asociada
1	SW-Sistemas	Fa0/1	Si	Restric	0001.9694.A0D4
2	SW-Sistemas	Fa0/2	Si	Protect	0060.3E9C.8698
3	SW-Sistemas	Fa0/3	No	N/A	0090.213A.634C
4	SW-Sistemas	Fa0/4	Si	Sticky	0001.63BB.CCB2
5	SW-Sistemas	Fa0/5	Si	Sticky	000C.85BE.02DD

Servicio EMAIL, lista de usuarios

Nº	Correo Electrónico	Nombre Personal	Cargo
1	luis.fernandez@paybol.com	Luis Fernandez	Gerente General
2	carolina.silva@paybol.com	Carolina Silva	Analista de Finanzas
3	manuel.rivera@paybol.com	Manuel Rivera	Supervisor de Operaciones
4	julia.castillo@paybol.com	Julia Castillo	Especialista en Sistemas
5	patricia.gomez@paybol.com	Patricia Gomez	Responsable de Marketing y Comunicación
6	sofia.mendez@paybol.com	Sofia Mendez	Analista de Estrategia Comercial
7	jorge.vargas@paybol.com	Jorge Vargas	Coordinador de Recursos Humanos
8	paola.luna@paybol.com	Paola Luna	Representante de Atencion al Cliente
9	compliance@paybol.com	N/A (Genérico)	Equipo de Cumplimiento y Regulación
10	info@paybol.com	N/A (Genérico)	Correo para Información General

Topología



3.4. Configuraciones OSPF

Se configurará el protocolo OSPF en los 7 routers utilizando áreas para mejorar la convergencia.

Configuración de OSPF en el router R1

```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.0.63 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R2

```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 192.168.0.64 0.0.0.63 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R3

```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.0.63 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R4

```
Router> enable
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.8 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.12 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#
```

```
00:56:56: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.0.129 on FastEthernet0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
Router(config-router)# network 192.168.0.160 0.0.0.31 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R5

```
Router > ena
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.8 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.12 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#
00:56:56: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.0.129 on FastEthernet0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
Router(config-router)#
Router(config-router)# network 192.168.0.160 0.0.0.31 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R6

```
Router> ena
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.16 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.20 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.0.3 area 1
01:03:54: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.0.193 on FastEthernet0/1 from LOA
Router(config-router)# network 192.168.0.224 0.0.0.15 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R7

```
Router> ena
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.20 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 10.0.0.24 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#
01:08:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.0.225 on FastEthernet1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Router(config-router)# network 192.168.0.240 0.0.0.7 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
```

Configuración de OSPF en el router R8

```
Router> ena
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 10.0.0.24 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)# network 192.168.0.248 0.0.0.3 area 1
01:12:00: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.0.241 on FastEthernet0/1
Router(config-router)# network 192.168.0.248 0.0.0.7 area 1
Router(config-router)# end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# wr
Building configuration...
[OK]
```

Repite configuraciones similares adaptando las subredes correspondientes. Asegúrate de que todas las redes están incluidas en el área 1.

3.5. Configuraciones de Port Security

Limitar las MAC addresses por puerto en switches.

Configurar modo de seguridad restrictivo.

Configuración de Port Security en Switches conectados a R1

```
Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address sticky
Exit
Exit
Wr
conf t
Int Fa0/2
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation protect
Switchport port-security mac-address 00E0.B061.6D4A
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/4
Switchport mode access
Switchport port-security
```

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation shutdown

Switchport port-security mac-address 0002.168D.E994

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/5

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation restrict

Switchport port-security mac-address 0090.21A7.2714

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/6

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation protect

Switchport port-security mac-address 0060.4751.41E4

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/7

Switchport mode access

Switchport port-security

```

Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security mac-address sticky
Switchport port-security violation restrict
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/8
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security mac-address sticky
Switchport port-security violation restrict
Exit
Exit
Wr

```

Configuración de Port Security en Switches conectados a R2

```

Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 0001.C9EA.16A3
Exit
Exit
Wr
Conf t

```

Int Fa0/2

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation protect

Switchport port-security mac-address 0010.1179.94C7

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/4

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation shutdown

Switchport port-security mac-address 00E0.B091.7737

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/5

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation restrict

Switchport port-security mac-address 0001.6372.E62D

Exit

Exit

Wr

Enable

Conf t

Int Fa0/1

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation restrict

Switchport port-security mac-address 0040.0BC6.0DB2

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/2

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation protect

Switchport port-security mac-address 000A.F33A.6DC0

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/4

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation shutdown

Switchport port-security mac-address 0005.5EA3.85D0

Exit

```
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/5
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 0010.1158.9854
Exit
Exit
Wr
```

Configuración de Port Security en Switches conectados a R4

```
Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 000A.F34D.56CE
Exit
Exit
Wr
```

Conf t

Int Fa0/2

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation protect

Switchport port-security mac-address 000C.8583.CC8D

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/4

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation shutdown

Switchport port-security mac-address 0001.63EE.1095

Exit

Exit

Wr

Conf t

Int Fa0/5

Switchport mode access

Switchport port-security

Switchport port-security maximum 2

Switchport port-security violation restrict

Switchport port-security mac-address 0090.0C43.A49B

Exit

Exit

Wr

Configuración de Port Security en Switches conectados a R5

```
Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 0002.4A8C.7CA2
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/2
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation protect
Switchport port-security mac-address 000D.BD54.11AE
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/4
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation shutdown
Switchport port-security mac-address 0002.170A.8824
```



```
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/5
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 00E0.F7B6.5B56
Exit
Exit
Wr
```

Configuración de Port Security en Switches conectados a R6

```
Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 0002.4A24.55BB
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/2
Switchport mode access
```

```
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation protect
Switchport port-security mac-address 00D0.BA1A.2174
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/4
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation shutdown
Switchport port-security mac-address 0050.0F13.3515
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/5
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 00E0.B00E.68A9
Exit
Exit
Wr
```

```

Enable
Conf t
Int Fa0/1
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation restrict
Switchport port-security mac-address 0002.4AC8.B00B
Exit
Exit
Wr
Conf t
Int Fa0/2
Switchport mode access
Switchport port-security
Switchport port-security maximum 2
Switchport port-security violation protect
Switchport port-security mac-address 000D.BD8E.A1DA
Exit
Exit
Wr

```

Configuración de Port Security en Switches conectados a R8

```

Switch(config)#int range fa0/1-5
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 1
Switch(config-if-range)#switchport port-security
Switch(config-if-range)#switchport port-security maximum 2
Switch(config-if-range)#switchport port-security violation restrict
Switch(config-if-range)#switchport port-security mac-address sticky
Switch(config-if-range)#end
Switch#wr
Building configuration...
[OK]
Switch#

```

PARA VERIFICAR:

SHOW PORT-SECURITY

SHOW PORT-SECURITY ADDRESS

3.6. Habilitación de Servicios

- HTTP: Implementación y configuración de un servidor Apache para la gestión de la intranet corporativa.
- DNS: Instalación y configuración de un servidor DNS interno para resolución de nombres en la red local.
- EMAIL: Configuración de un servidor de correo interno utilizando Postfix para la gestión de comunicaciones electrónicas.
- SYSLOG: Habilitación de un servidor centralizado de Syslog para la recopilación y monitoreo de logs del sistema.
- NTP: Configuración de sincronización horaria con servidores públicos NTP para garantizar la consistencia de los relojes de red.
- Telefonía IP: Implementación inicial de un sistema de telefonía IP utilizando Asterisk para facilitar las comunicaciones internas.

3.7. Verificación y Pruebas

- Pruebas de conectividad utilizando ping y traceroute.
- Validación del funcionamiento de los servicios.

Pruebas de Seguridad

Comando para verificar Port Security:

```
show port-security
```

Resultado:

```
SW1>show port-security
^
% Invalid input detected at '^' marker.

SW1>ena
SW1#show port-security
Secure Port MaxSecureAddr CurrentAddr SecurityViolation Security Action
          (Count)          (Count)          (Count)
-----
Fa0/1      2              1              0          Restrict
Fa0/2      2              1              0          Protect
Fa0/4      2              1              0          Shutdown
Fa0/5      2              1              0          Restrict
Fa0/6      2              1              0          Protect
Fa0/7      2              2              0          Restrict
Fa0/8      2              2              0          Protect
Fa0/10     2              0              0          Restrict
-----
SW1#
```

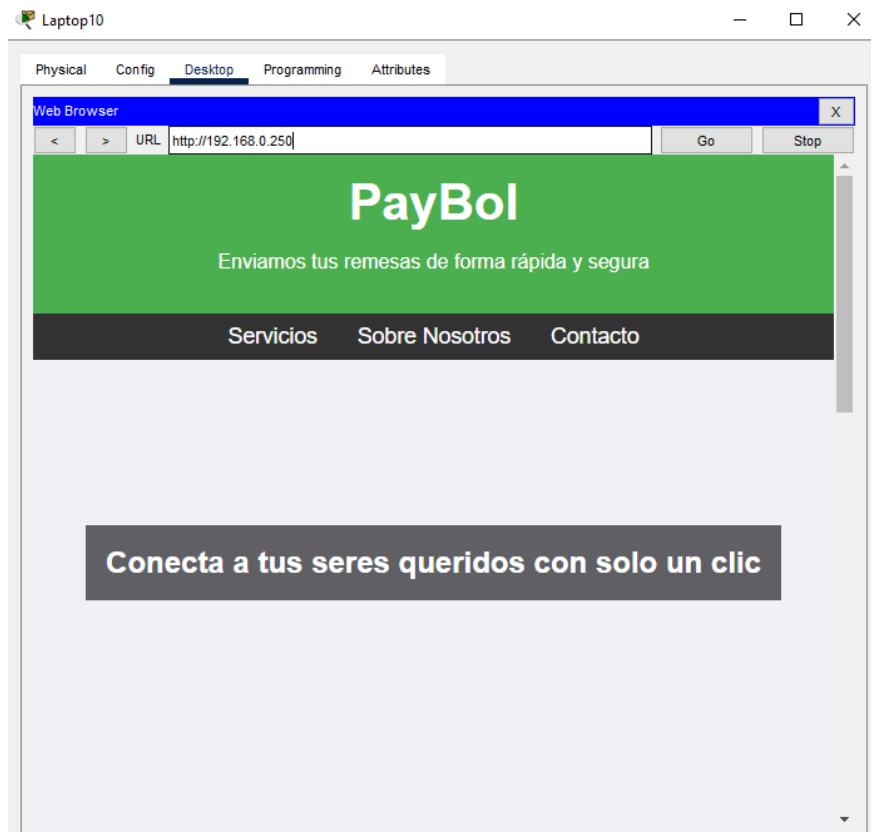
Pruebas de Servicios

HTTP: Acceso a una página de prueba: Desde un navegador:

<http://192.168.0.250>

Resultado:

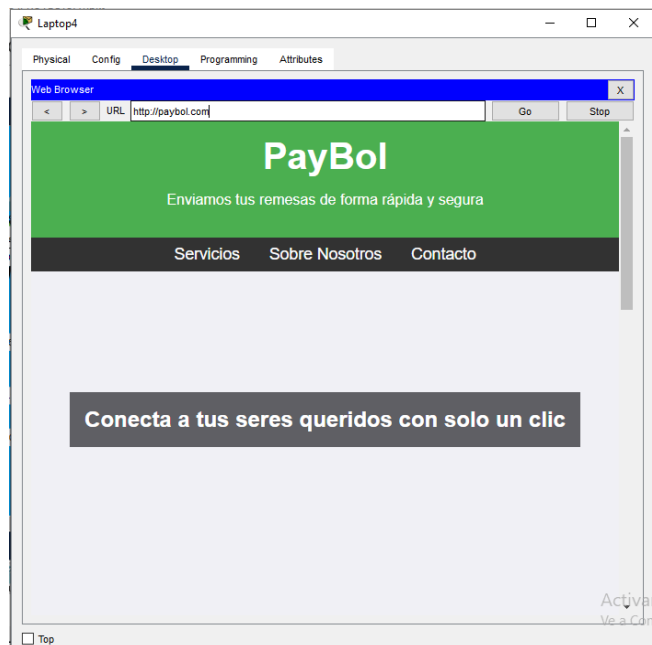
Página de prueba del servidor HTTP.



DNS: Resolución de nombres: Desde un cliente:

paybol.com 192.168.0.251

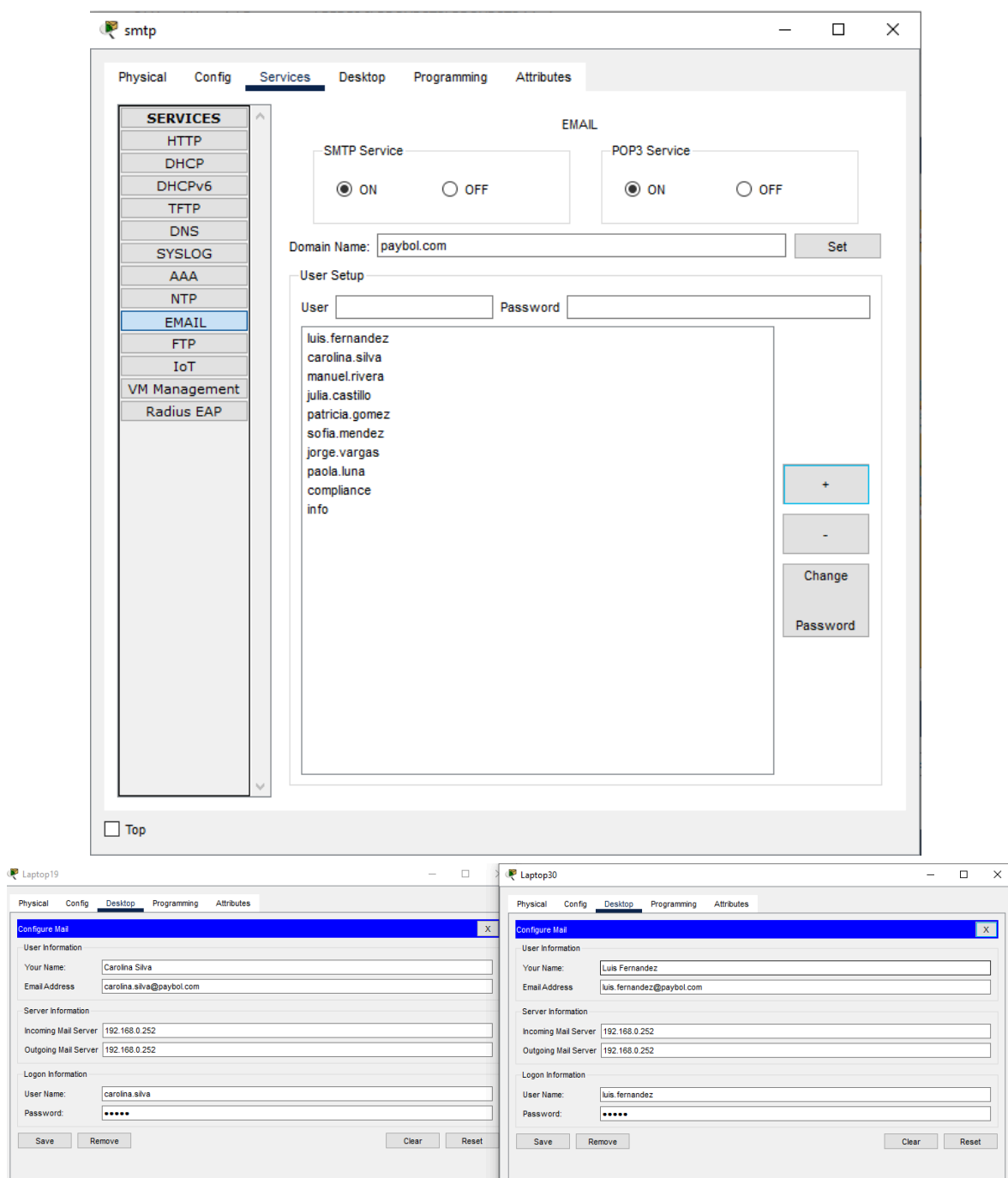
Resultado:

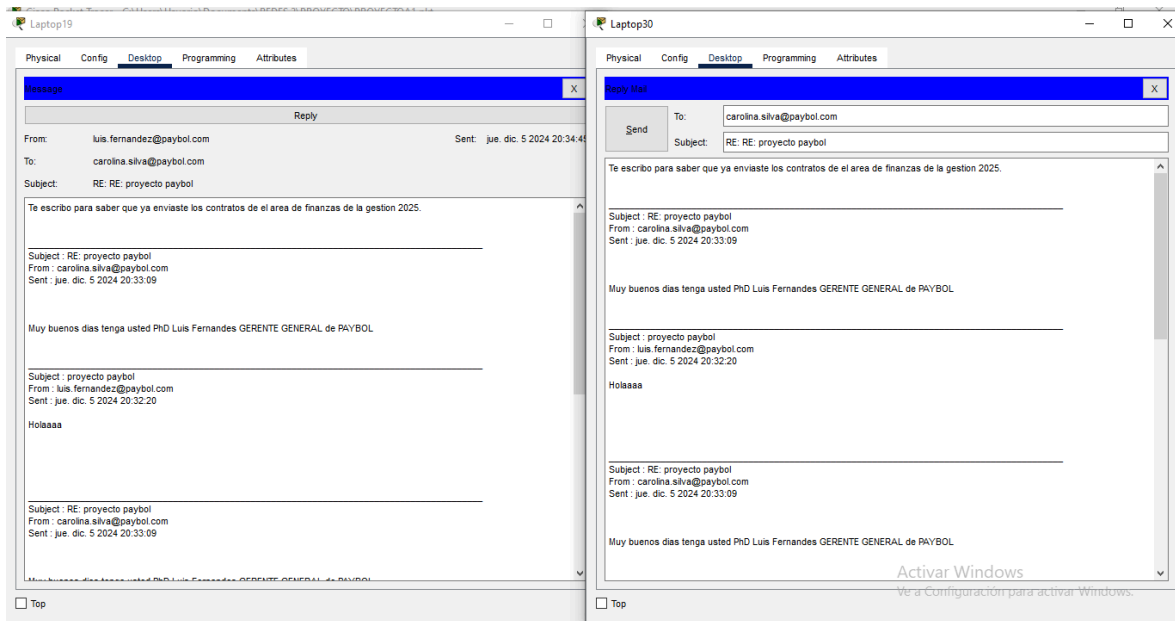


Server: 192.168.0.251
Address: 192.168.0.250#53
Name: paybol.com
Address: 192.168.0.6

SMTP: Sincronización email: Desde el servidor:

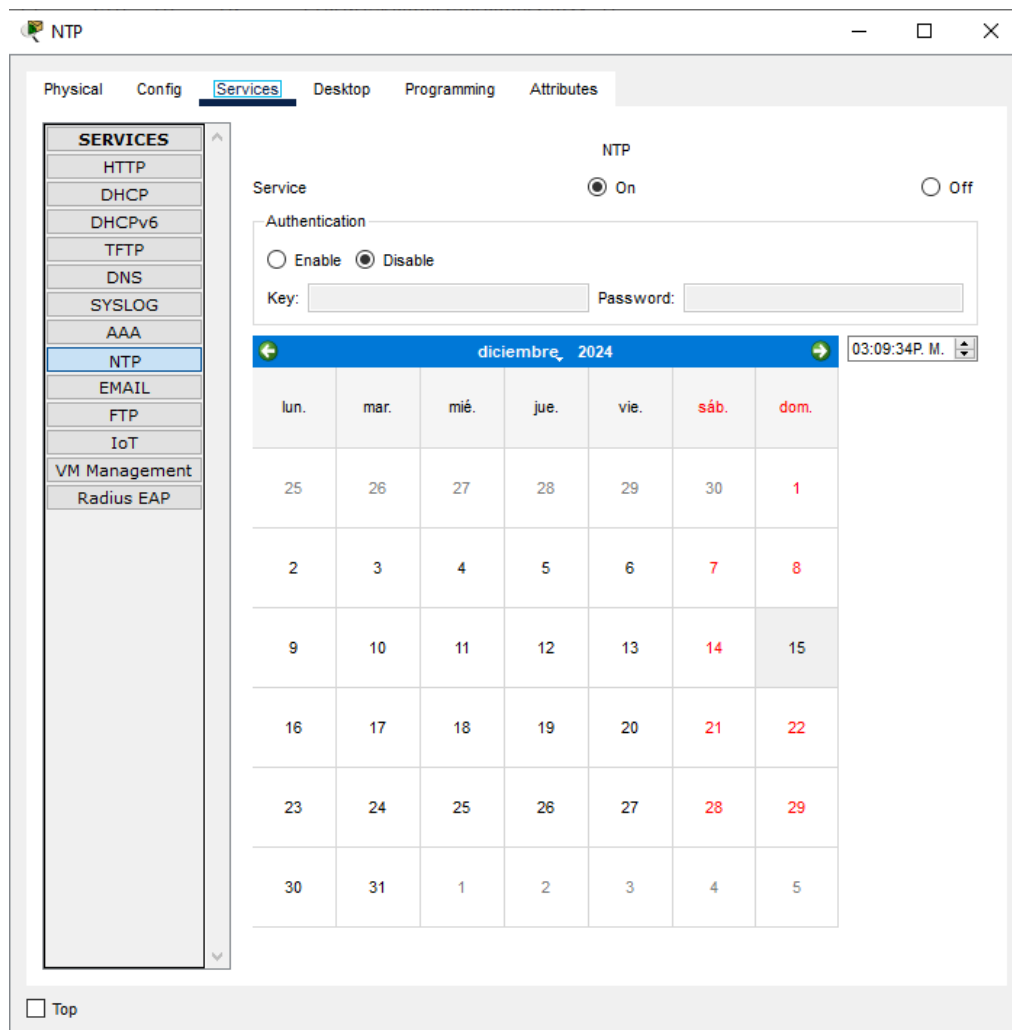
Resultado:

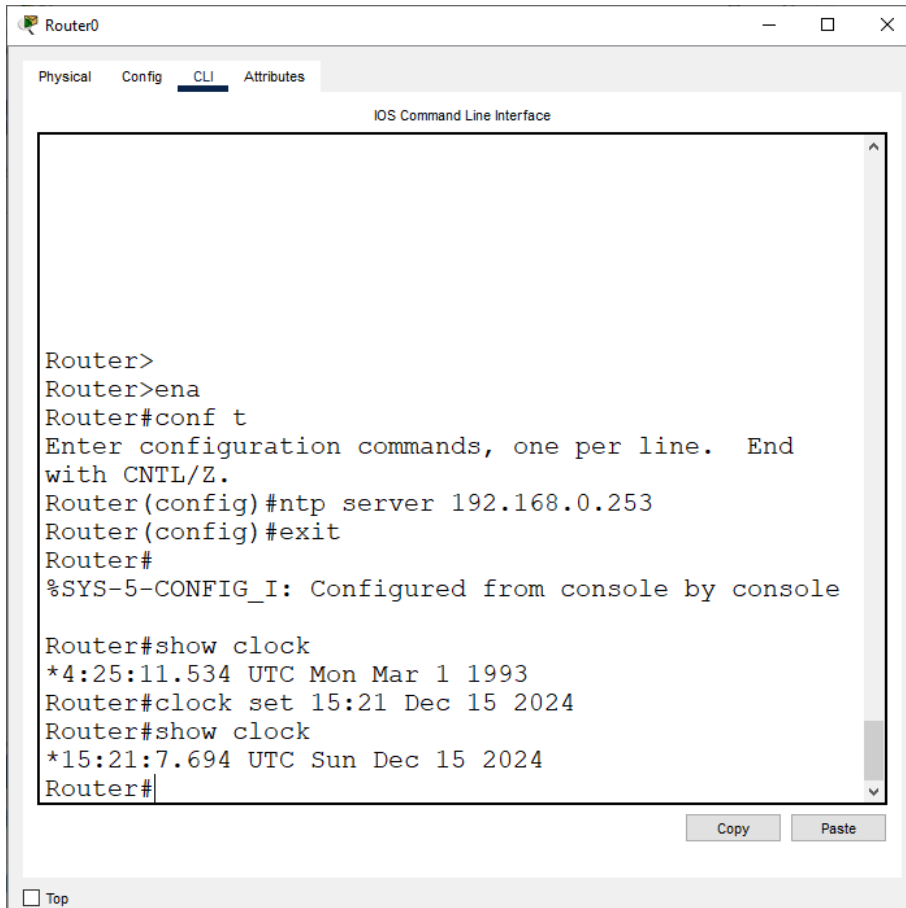




NTP: Sincronización horaria: Desde un cliente:

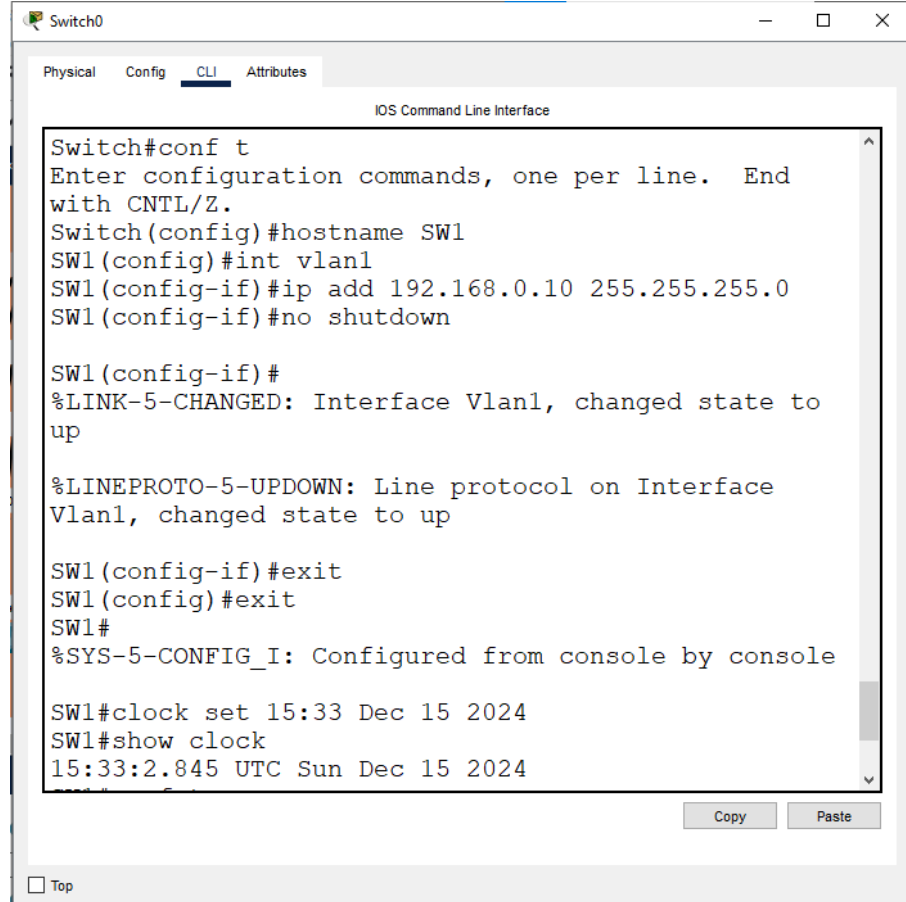
Resultado:



A screenshot of a web-based network simulator window titled "Router0". The window has tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes", with "CLI" selected. The main area is titled "IOS Command Line Interface" and contains a text box with the following text:

```
Router>
Router>ena
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End
with CNTL/Z.
Router(config)#ntp server 192.168.0.253
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#show clock
*4:25:11.534 UTC Mon Mar 1 1993
Router#clock set 15:21 Dec 15 2024
Router#show clock
*15:21:7.694 UTC Sun Dec 15 2024
Router#
```

At the bottom right of the text box are "Copy" and "Paste" buttons. Below the text box is a "Top" button.A screenshot of a web-based network simulator window titled "Switch0". The window has tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes", with "CLI" selected. The main area is titled "IOS Command Line Interface" and contains a text box with the following text:

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End
with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW1
SW1(config)#int vlan1
SW1(config-if)#ip add 192.168.0.10 255.255.255.0
SW1(config-if)#no shutdown

SW1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to
up

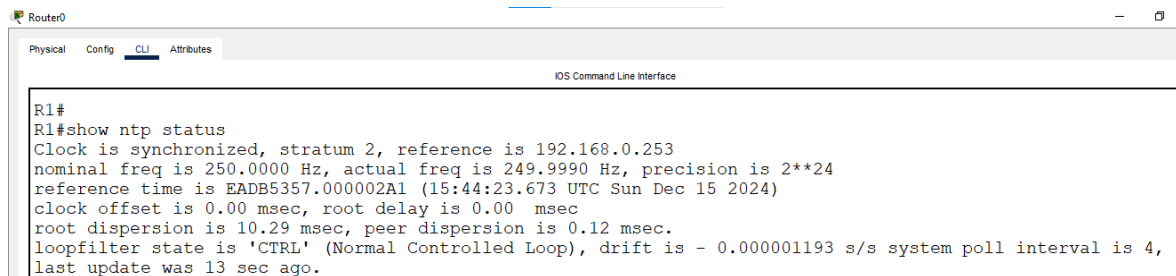
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Vlan1, changed state to up

SW1(config-if)#exit
SW1(config)#exit
SW1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SW1#clock set 15:33 Dec 15 2024
SW1#show clock
15:33:2.845 UTC Sun Dec 15 2024
```

At the bottom right of the text box are "Copy" and "Paste" buttons. Below the text box is a "Top" button.

```
SW1#show clock
*15:35:19.313 UTC Sun Dec 15 2024
```

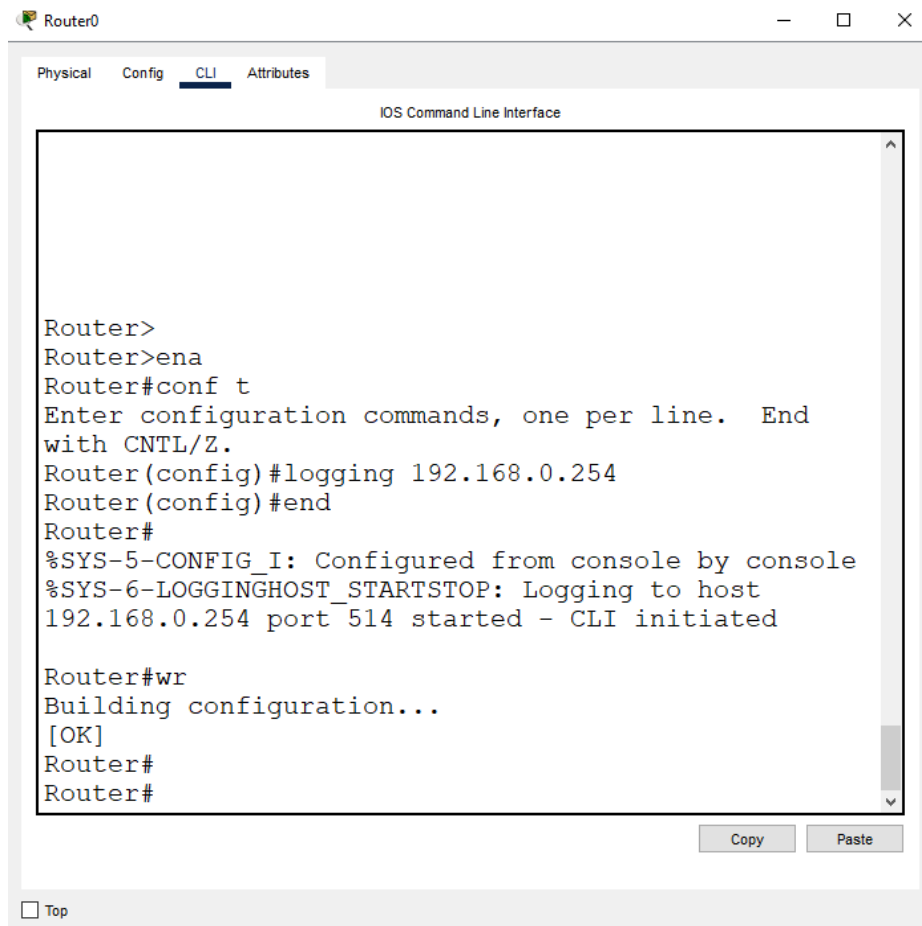
```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

R1#
R1#show ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 192.168.0.253
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 249.9990 Hz, precision is 2**24
reference time is EADB5357.000002A1 (15:44:23.673 UTC Sun Dec 15 2024)
clock offset is 0.00 msec, root delay is 0.00 msec
root dispersion is 10.29 msec, peer dispersion is 0.12 msec.
loopfilter state is 'CTRL' (Normal Controlled Loop), drift is - 0.000001193 s/s system poll interval is 4,
last update was 13 sec ago.
```

```
R1#show ntp status
Clock is synchronized, stratum 2, reference is 192.168.0.253
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 249.9990 Hz,
precision is 2**24
reference time is EADB5357.000002A1 (15:44:23.673 UTC Sun Dec
15 2024)
clock offset is 0.00 msec, root delay is 0.00 msec
root dispersion is 10.29 msec, peer dispersion is 0.12 msec.
loopfilter state is 'CTRL' (Normal Controlled Loop), drift is -
0.000001193 s/s system poll interval is 4, last update was 13
sec ago.
R1#
```

Syslog: Verificación de registros: Desde el servidor Syslog:

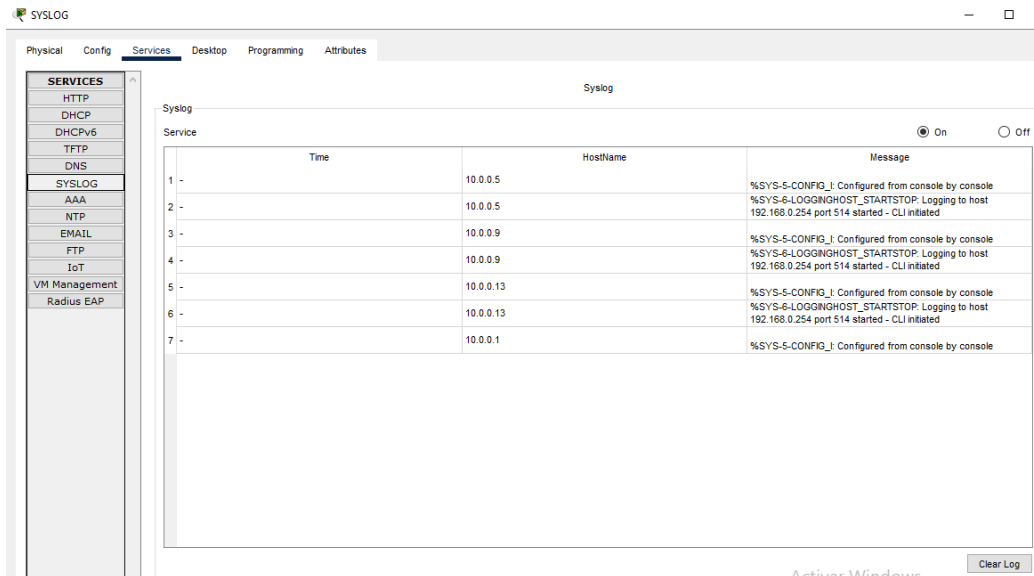
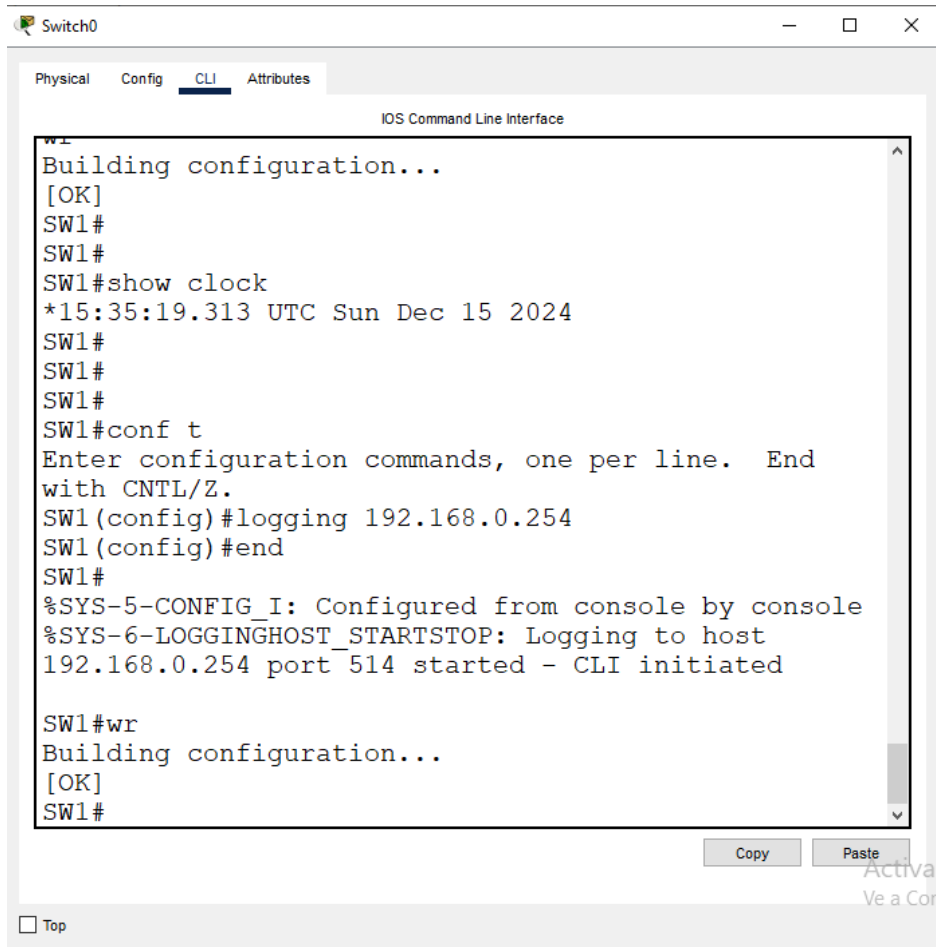
Resultado:

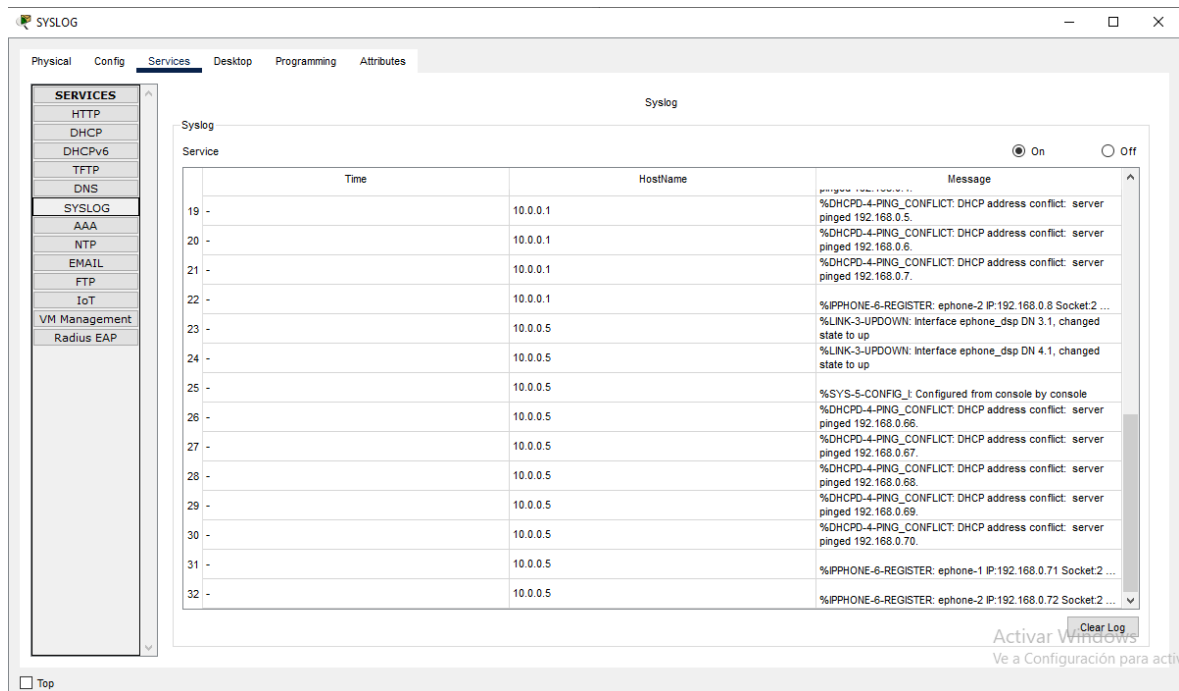


```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router>
Router>ena
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End
with CNTL/Z.
Router(config)#logging 192.168.0.254
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%SYS-6-LOGGINGHOST_STARTSTOP: Logging to host
192.168.0.254 port 514 started - CLI initiated

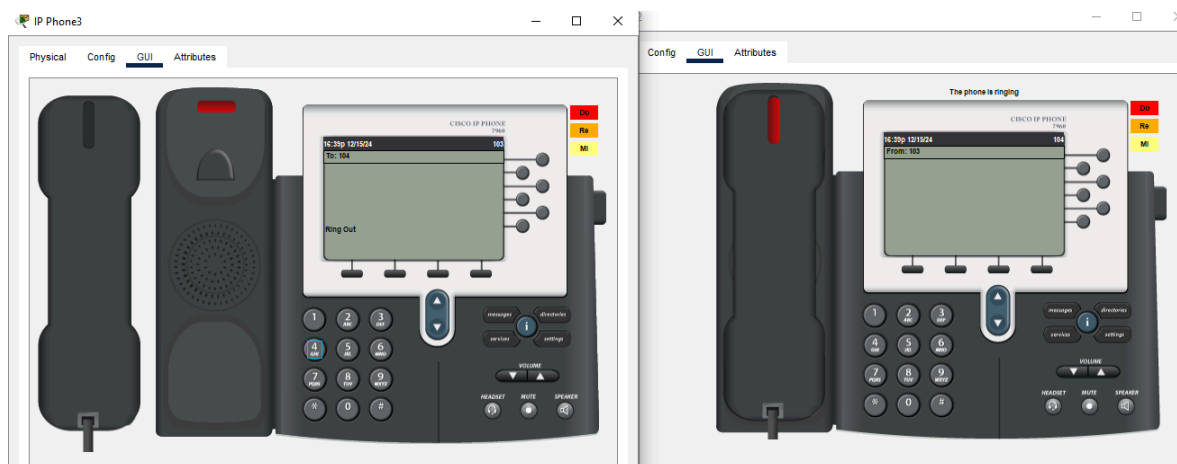
Router#wr
Building configuration...
[OK]
Router#
Router#
```





Telefonía IP: Verificación Telefonía IP

Resultado:



Telefonia Router 1

```
#ip dhcp pool voice
#network 192.168.0.64 255.255.255.192
#option 150 ip 192.168.0.65
#exit
#telephony-service
#max-dn 5
#max-ephones 5
#ip source-address 192.168.0.65 port 2000
#auto assign 4 to 6
#auto assign 1 to 5
#exit

#ephone-dn 5
#number 105
#exit
#ephone-dn 6
#number 106
#exit
```

En el switch

```
#Conf t
#Interface range fa0/7-8
#Switchport mode Access
#Switchport voice vlan 1
```

```
R1(config)#ip dhcp pool voice
R1(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.255.192
R1(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.0.1
R1(dhcp-config)#exit
```

```
R1(config)#telephony-service
R1(config-telephony)#max-dn 5
R1(config-telephony)#max-ephones 5
R1(config-telephony)#ip source-address 192.168.0.1
port 2000
R1(config-telephony)#auto assign 4 to 6
R1(config-telephony)#auto assign 1 to 5
R1(config-telephony)#exit
R1(config)#ephone-dn 1
R1(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface
ephone_dsp DN 1.1, changed state to up

R1(config-ephone-dn)#number 101
R1(config-ephone-dn)#ephone-dn 2
R1(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface
ephone_dsp DN 2.1, changed state to up

R1(config-ephone-dn)#number 102
R1(config-ephone-dn)#
```

```
SW1>
SW1>ena
SW1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End
with CNTL/Z.
SW1(config)#Interface range fa0/7-8
SW1(config-if-range)#Switchport mode Access
SW1(config-if-range)#Switchport voice vlan 1
SW1(config-if-range)#
```



```
Router>
Router>ena
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End
with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool voice
Router(dhcp-config)#network 192.168.0.64
255.255.255.192
Router(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.0.65
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#max-dn 5
Router(config-telephony)#max-ephones 5
Router(config-telephony)#ip source-address
192.168.0.65 port 2000
Router(config-telephony)#auto assign 4 to 6
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 5
Router(config-telephony)#
Router(config-telephony)#exit
```

```
Switch>ena
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End
with CNTL/Z.
Switch(config)#Interface range fa0/7-8
Switch(config-if-range)#Switchport mode Access
Switch(config-if-range)#Switchport voice vlan 1
Switch(config-if-range)#
Switch(config-if-range)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#wr
Building configuration...
[OK]
```

```
Router(config)#ephone-dn 3
Router(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface
ephone_dsp DN 3.1, changed state to up

Router(config-ephone-dn)#number 103
Router(config-ephone-dn)#ephone-dn 4
Router(config-ephone-dn)%%LINK-3-UPDOWN: Interface
ephone_dsp DN 4.1, changed state to up

Router(config-ephone-dn)#number 104
Router(config-ephone-dn)#
```

```

Switch>ena
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End
with CNTL/Z.
Switch(config)#Interface range fa0/7-8
Switch(config-if-range)#Switchport mode Access
Switch(config-if-range)#Switchport voice vlan 1
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr
Building configuration...
[OK]
Switch#

```

Pruebas de Conectividad: ping y traceroute

Comandos para verificar conectividad entre R1 y R2

Desde R1:

```
ping 192.168.0.166
```

Resultado:

```

R1>
R1>ping 192.168.0.166

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.166, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

```

Desde R1:

```
traceroute 192.168.1.33
```

Resultado:

```

R1>traceroute 192.168.0.168
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.0.168

```

1	10.0.0.2	0 msec	1 msec	0 msec
2	10.0.0.6	0 msec	0 msec	0 msec
3	10.0.0.10	0 msec	0 msec	0 msec
4	* * *			
5	* * *			
^	+ + +			

Pruebas de OSPF

Comando para verificar rutas OSPF:

```
show ip route ospf
```

Resultado en R1:

```
R1#show ip route ospf
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O       10.0.0.4 [110/2] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       10.0.0.8 [110/3] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       10.0.0.12 [110/4] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       10.0.0.16 [110/5] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
O       10.0.0.20 [110/6] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
O       10.0.0.24 [110/7] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
  192.168.0.0/24 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
O       192.168.0.64 [110/2] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       192.168.0.128 [110/3] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       192.168.0.160 [110/4] via 10.0.0.2, 17:06:59, FastEthernet0/1
O       192.168.0.192 [110/5] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
O       192.168.0.224 [110/6] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
O       192.168.0.240 [110/7] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
O       192.168.0.248 [110/8] via 10.0.0.2, 17:06:49, FastEthernet0/1
R1#|
```

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras el diseño e implementación de la red. Se destacan los avances en conectividad, seguridad y optimización operativa, junto con recomendaciones clave para garantizar su sostenibilidad y adaptación a las necesidades futuras de la empresa.

Conclusiones

- **Segmentación y Seguridad:** La introducción de VLANs ha mejorado notablemente la segmentación del tráfico, disminuyendo las colisiones y fortaleciendo la seguridad entre departamentos. Además, la implementación de port security en los switches asegura que únicamente los dispositivos autorizados tengan acceso.
- **Enrutamiento Dinámico:** La configuración del protocolo OSPF ha permitido una rápida convergencia y un enrutamiento interno más eficiente, asegurando la continuidad operativa incluso en caso de fallas.
- **Optimización de Servicios:** Los servicios esenciales como HTTP, DNS, EMAIL y SYSLOG fueron configurados con éxito, facilitando una administración centralizada y un monitoreo eficaz de eventos en la red. La sincronización horaria mediante NTP garantiza precisión en todos los dispositivos.
- **Pruebas y Validación:** Las evaluaciones de conectividad, seguridad y funcionamiento confirmaron que la red cumple con los requisitos de la empresa. La infraestructura soporta el volumen actual de trabajo y está preparada para ampliaciones futuras.

Recomendaciones

- **Mantenimiento Regular:** Realizar auditorías frecuentes para identificar vulnerabilidades, mantener actualizados los equipos y aplicar los parches de firmware necesarios.
- **Monitoreo Activo:** Utilizar herramientas avanzadas como Zabbix o PRTG para supervisar el rendimiento y la disponibilidad de la red, garantizando respuestas rápidas ante incidentes.
- **Capacitación del Personal:** Capacitar al equipo de TI en la administración y resolución de problemas de red, con énfasis en las tecnologías Cisco utilizadas.
- **Evolución Tecnológica:** Explorar la incorporación de nuevas tecnologías como VPN para conexiones seguras y redes inalámbricas de alta capacidad para áreas móviles.

- Fortalecimiento de Seguridad: Establecer políticas claras de control de acceso y segmentación, revisarlas periódicamente para adaptarlas a nuevas amenazas.
- Documentación Completa: Mantener un registro detallado de la configuración de la red, incluyendo direcciones IP, credenciales y diagramas, para facilitar futuras modificaciones y expansiones.

BIBLIOGRAFÍA

Cisco Networking Academy. *Introduction to Networks v7.0 (CCNA 1 Companion Guide)*. Cisco Press, 2020.

Tanenbaum, A. S., y Wetherall, D. J. *Redes de Computadoras*. Pearson Educación, 2011.

Odom, W. *CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volumen 1 y 2*. Cisco Press, 2020.

Kurose, J. F., y Ross, K. W. *Redes de Computadoras: Un Enfoque Descendente*. Pearson Educación, 2017.

Stallings, W. *Comunicaciones de Datos y Redes de Computadoras*. Pearson, 2013.

Chappell, L. *Análisis de Redes con Wireshark*. Laura Chappell University, 2017.

Ilaluque Vargas, Patricio Jose. *REDES & SEGURIDAD EN REDES I, Un Enfoque Practico*. La Paz Bolivia, 2024