

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Redes de Computadoras 1  
Ing. ALLAN ALBERTO MORATAYA  
Aux. Andres Alejandro Montufar  
Aux. Jorgen Andoni Ramirez



# Proyecto

---

Contenido

Objetivos .....	2
Generales .....	2
Específicos .....	2
Herramientas necesarias.....	2
Equipo .....	2
Software .....	2
Descripción .....	3
Red Física.....	3
Topología de la Red.....	3
TOPOLOGIA 1.....	4
Red WAN (Interconexión de centro de datos y oficina central) .....	4
Topología 2 .....	6
Oficina Central .....	6
Topología 3 .....	9
Centro de Datos .....	9
Instrucciones Generales .....	13
Entregables y Fecha de Entrega.....	13

## Objetivos

---

### Generales

- Que el estudiante comprenda como utilizar los equipos para crear redes utilizando dispositivos intermedios.
- Establecer cuáles son las ventajas, desventajas y diferencias de emplear redes de punto a punto y redes multipunto.
- Que el estudiante aprenda a realizar subnetting FLSM y VLSM.
- Que el estudiante aprenda sobre redistribucion dinámica

### Específicos

- Red multipunto
- Utilizar los comandos PING e IPCONFIG para comprobar la comunicación de las dos máquinas físicas.
- Configuraciones básicas del Switch, Etherswitch y Router
- Crear y administrar VLANs
- Configurar comunicación entre host.
- Crear y administrar protocolo VTP
- Crear y administrar protocolo STP
- Realizar conexión entre tres topologías sobre las tres máquinas físicas utilizando el software de simulación GNS3.
- Creación de intervlan.
- Configuración de ruteo dinámico

## Herramientas necesarias

---

### Equipo

- 3 PC con sistema operativo libre. Ejemplo: Windows 10.
- VPN

### Software

- GNS3 instalados en los tres hosts físicos.
- Software de virtualización (VMWare o Virtual Box) instalados y configurado para uso con GNS3.
- 3 máquinas virtuales con sistema operativo libre (Ejemplo: Windows XP) que servirá como host cliente de la red virtualizada.

- 4 máquinas virtuales con sistema operativo Linux (Ejemplo: Ubuntu 16.04), con un servidor web instalado y configurado.

## Descripción

---

### Red Física

Para el desarrollo de la primera parte de la práctica, se deberá de emplear una red multipunto con las computadoras físicas. Éstas estarán conectadas de forma inalámbrica por medio de una VPN utilizando las siguientes especificaciones:

Las direcciones IP a configurar en cada uno de los hosts físicos serán:

**10.0.8.1**

**10.0.8.2**

**10.0.8.3**

Realizar la comprobación de que existe comunicación entre las tres computadoras utilizando el comando PING.

### Topología de la Red

La empresa “Libros Real S.A”, nos ha contratado para la siguiente configuración que les servirá para organizar de manera segura y eficiente los diferentes departamentos con los que cuenta la empresa, en dos distintos lugares de trabajo; uno de esos lugares es el centro de datos y el otro es la oficina central la cual está próxima a inaugurarse.

Para este caso el centro de datos constara del área de administración y los servidores, que cuenta con 4 servidores, el servidor web de ventas, de contabilidad, de recursos humanos y de base de datos, los cuales se encuentran en subredes diferentes como se muestra en la topología del centro de datos.

La empresa quiere implementar una topología de red para comunicarse desde la oficina central con el centro de datos.

En la parte de la oficina central se deberá de simular un sistema de **e-commerce** creando una base de datos en el servidor **SRV\_BD**, y una página web que se conecte a la base de datos en el servidor web de ventas **SRV\_WEB**, la cual deberá de contar con las opciones de insertar nuevo producto y consultar el producto. Los administradores, la base de datos y los servidores web deben de estar en VLAN diferente cada uno.

Para la funcionalidad en cuanto al departamento de contabilidad y de recursos humanos se deben de agregar al **SRV\_BD** (que se utilizó para la practica 2), dos tablas adicionales:

- **Vendedor**, para manejar el registro de todos los vendedores, la cual será consultado únicamente por el servidor de RRHH con las siguientes columnas:
  - Identificador (autoincremental).
  - DPI.
  - Nombre.
  - Apellido.
  - Dirección.
  - Teléfono.
- **Venta**, para manejar el registro de ventas realizadas por los vendedores, la cual será consultada por el servidor de Contabilidad con las siguientes columnas:
  - Identificador de la transacción(autoincrementable).
  - Vendedor (identificador).
  - Fecha.
  - Libro o Producto.

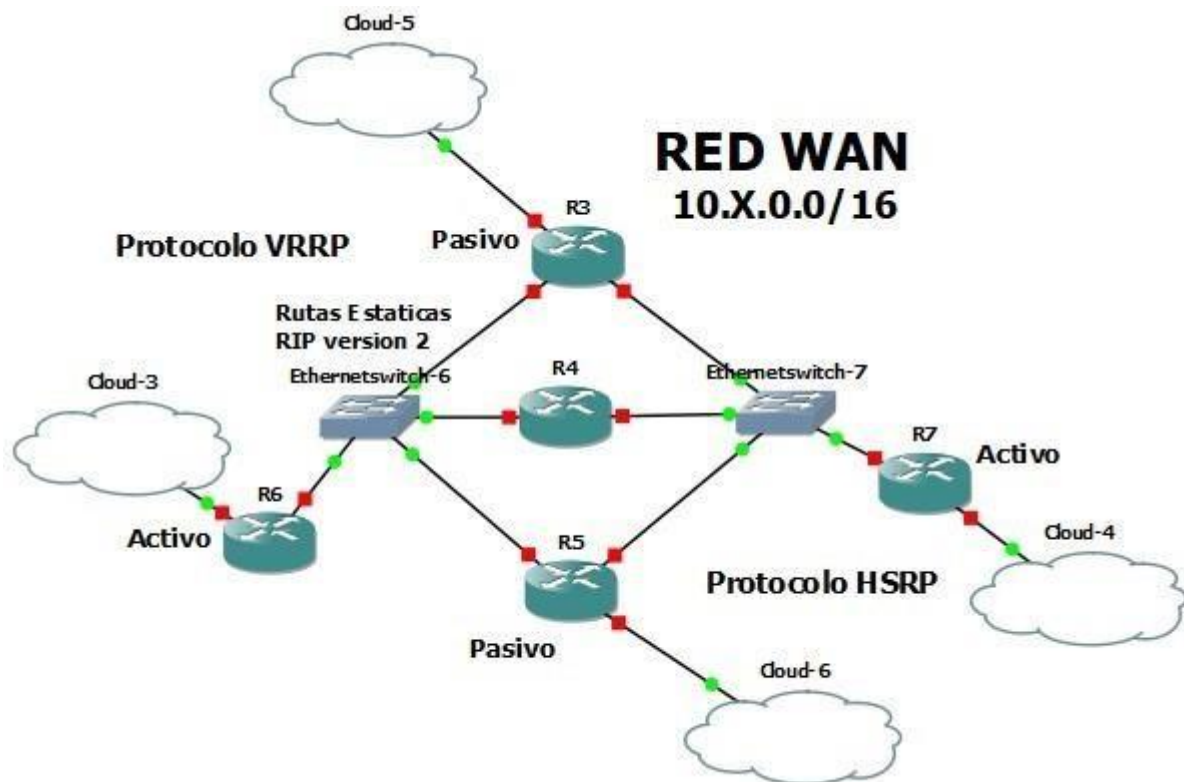
Se debe de proveer la siguiente configuración en la red para cumplir con las expectativas y requerimientos que la empresa necesita:

- Garantizar que el servidor de contabilidad sea solo accedido por usuarios del departamento de contabilidad y el servidor de recursos humanos sea solo accedido por usuarios del departamento de recursos humanos.
- Garantizar que el servidor web de e-commerce sea accedido solo por los usuarios de ventas.
- Garantizar que el servidor de base de datos sea accedido únicamente por usuarios del departamento de desarrollo.
- Garantizar la comunicación de los administradores con todos los servidores web.

## TOPOLOGIA 1

### Red WAN (Interconexión de centro de datos y oficina central)

Para el desarrollo de la topología se dispondrá de la red 10.X.0.0/16, dónde X es el número de grupo, deberá realizar el cálculo de subredes, según el número de subredes que necesite para interconectar los router de la red WAN.



Topología Red WAN

Para la topología de la red WAN se debe de configurar lo siguiente:

- Realizar el cálculo de subredes de la red 10.X.0.0/16 donde X es el número de grupo para obtener las subredes necesarias para conectar toda la red.
- Asignar direcciones IP a cada uno de los router; recuerde que no debe de existir traslapes de redes entre las interfaces de router.
- Configurar el enrutamiento dinámico RIP en R6 y R7 para que sea posible establecer la comunicación del centro de datos y la oficina central.
- Configurar el protocolo de enrutamiento dinámico RIP versión 2 para los routers R3, R4, R5, R6 y R7.
- Configurar protocolo de redundancia VRRP donde R6 será Activo y R3 Pasivo.
- Configurar protocolo de redundancia HSRP donde R7 será Activo y R5 Pasivo.

# Topología 2

## Oficina Central

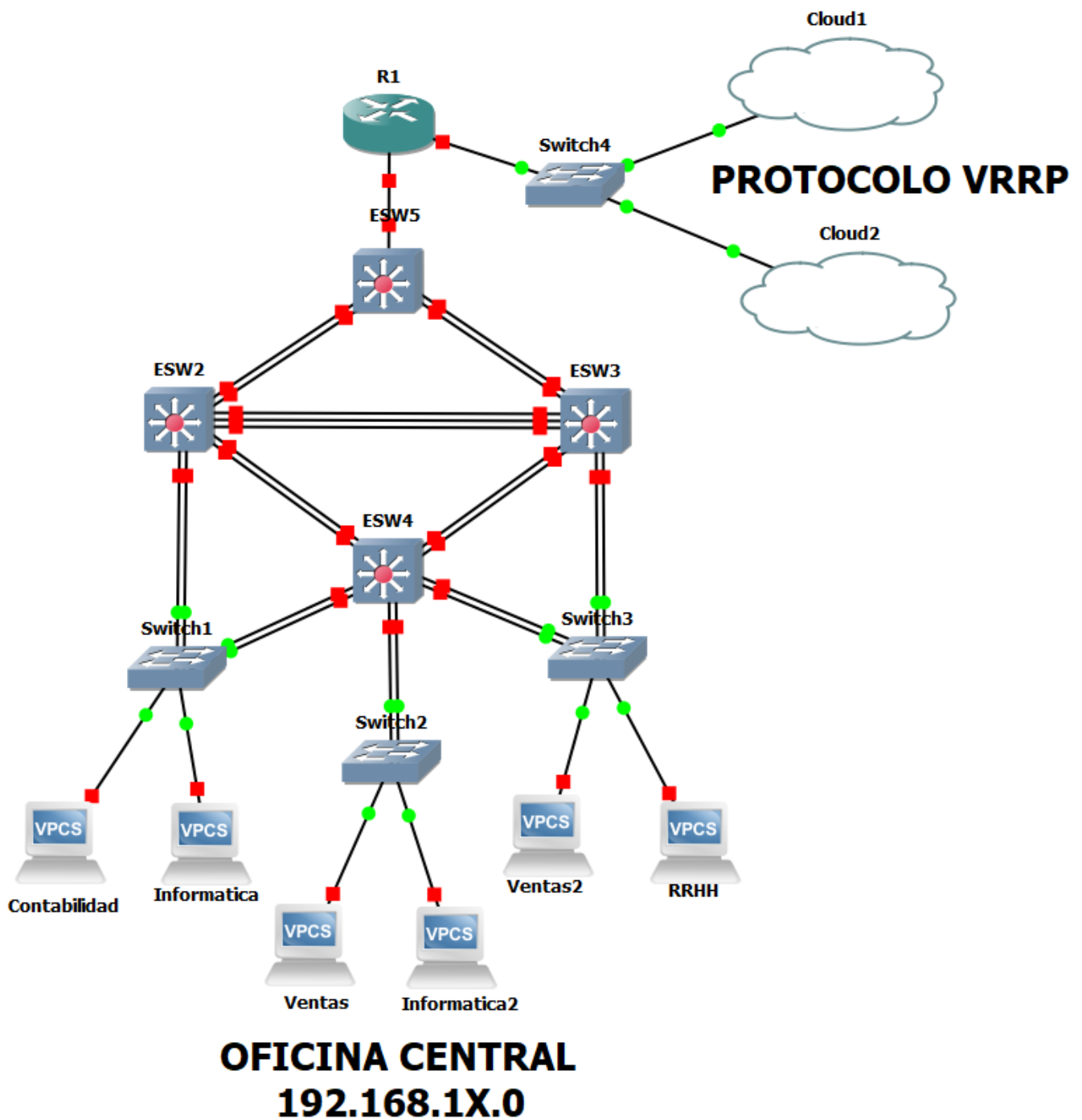
Dentro de la oficina central se encuentran cuatro departamentos, el departamento de recursos humanos, contabilidad, ventas e informática.

En cuanto al departamento de recursos humanos cuenta con un gerente, 15 reclutadores y 5 analistas de recursos humanos.

El departamento de contabilidad es el más pequeño de toda la empresa y actualmente cuenta con su propio gerente, 5 asistentes de contabilidad, un contador en general y un auditor.

En cuanto al de ventas es el departamento más grande debido a que tiene en su disposición a 76 operadores de ventas, 4 encargados de cuentas, 12 managers y su propio gerente. Asimismo, la empresa prevé un crecimiento de este departamento hasta un 32%.

El departamento de información actualmente cuenta con 15 programadores, 5 gestores de proyectos, 1 administrador de la base de datos, 3 analistas de infraestructura, 6 testers y su propio gerente. La empresa prevé un crecimiento de este departamento hasta un 18% por lo que se debe considerar el crecimiento de la red.



Topología Oficina Central

La red disponible para la oficina central es la red 192.168.1X.0/24, dónde X es el número de grupo (Ej. 192.168.19.0/24 para el grupo 9); deberá hacer el cálculo de subredes con

máscara de longitud variable (VLSM) para poder satisfacer las necesidades de la empresa. Llenando la siguiente tabla:

VLAN	Dirección de red	Primera d. asignable	Ultima d. asignable	Dirección de broadcast	Host necesarios	Cantidad de host
10						
20						
30						
40						

Las direcciones IP de los dispositivos finales deberán ser asignadas automáticamente, para esto deberá configurar DHCP en R2. Deberá asignar direcciones válidas dentro de cada rango de direcciones asignables para los hosts de las subredes. Las máscaras de red y puerta de enlace predeterminada (Gateway) deberán corresponder a las obtenidas según el cálculo de subredes. La dirección de Gateway será la primera dirección asignable de cada subred.

*Configuraciones a realizar:*

Virtualizada Si/No	HOST
Si	Contabilidad
No	Informatica
Si	Ventas
No	Informatica 2
No	Ventas 2
Si	RRHH

Para la topología del centro de datos se debe configurar lo siguiente:

- Configurar los enlaces troncales y de acceso en ESW1, ESW2, ESW3 y ESW4 que correspondan para garantizar el tráfico de las VLAN.
- Realizar la siguiente configuración de VTP:
  - Colocar como dominio y contraseña: redes1gp[#grupo] (Ejemplo: redes1gp9 para el grupo no 9.)
  - Modo Servidor: ESW1.
  - Modo Cliente: ESW2, ESW3 y ESW4.
- Crear las VLAN 10, 20, 30 y 40 únicamente en el ESW4 con los siguientes nombres:
  - VLAN 10: RHUMANOS
  - VLAN 20: CONTABILIDAD.
  - VLAN 30: VENTAS.



- VLAN 40: INFORMATICA.
- Configuración y creación de los siguientes port-channel:
  - Po1: entre ESW3 y ESW4 (2 enlaces).
  - Po2: entre ESW4 y ESW2 (2 enlaces).
  - Po3: entre ESW2 y ESW1 (2 enlaces).
  - Po4: entre ESW3 y ESW1 (2 enlaces).
  - Po5: entre ESW3 y ESW2 (3 enlaces).
- Deberá verificar que switch es el root bridge (STP) y que puertos están bloqueados por Spanning-tree. Configurar ESW1 como root bridge (STP) en caso de que no lo esté para las VLAN 1, 10, 20, 30 Y 40.
- Configurar enrutamiento InterVLAN en R1 para que permita la conexión entre los distintos servidores de distintas VLAN y el host administrador.
  - Al igual que en el centro de datos, se deberá de configurar las direcciones a las subinterfaces (Router on a stick) con la dirección de Gateway de los hosts de cada subred.
- Configurar rutas dinámicas que permita la conexión desde la oficina central desde las subredes de RRHH al servidor SRV\_RRHH, desde las subredes de contabilidad al servidor SRV\_CONTA, las subredes de ventas e informática a su servidor correspondiente únicamente. Administración no puede ser accedida desde la oficina central por ningún motivo.

## Topología 3

### Centro de Datos

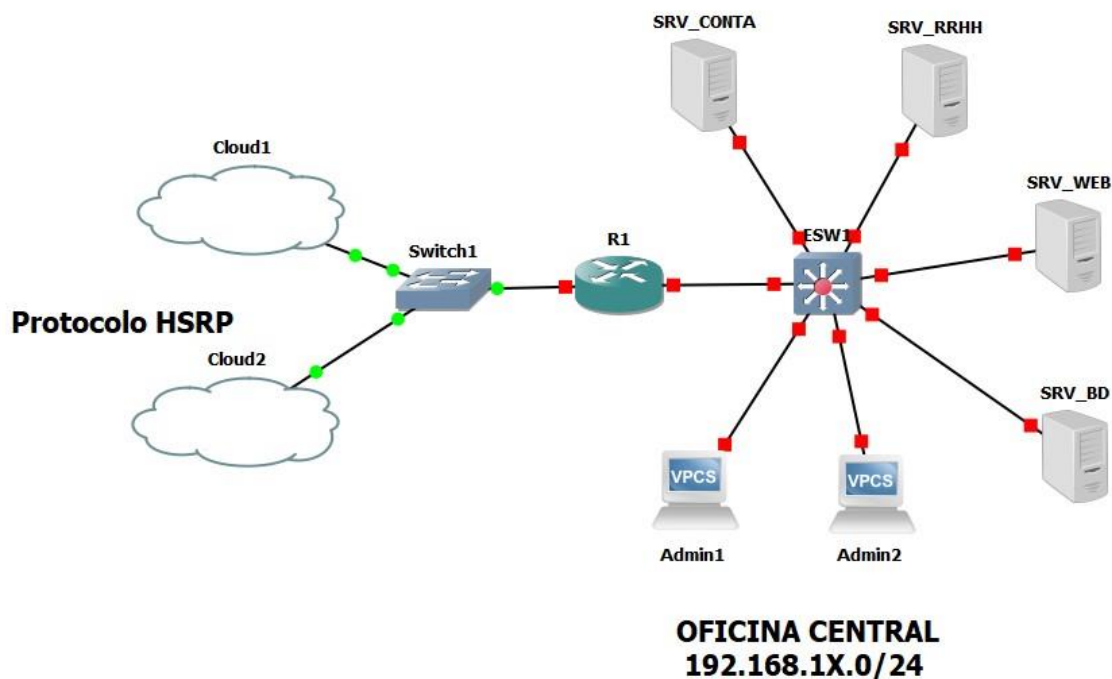
Para llevar a cabo esto, se le otorga una única red 192.168.X.0/24 la cual deberá de administrar en subredes para los departamentos que se solicitan, donde la X corresponde al número de grupo asignado. (Ejemplo: Para el grupo 9, serían la red 192.168.9.0/24).

VLAN	Dirección de Red	Primera d. asignable	Ultima d. asignable	D. de Broadcast
10				
20				
30				
40				
50				

Deberá asignar direcciones válidas dentro de cada rango de direcciones asignables para los hosts pertenecientes a la red, llenando la siguiente tabla.

Virtualizada	Dispositivo	VLAN	Dirección IP	Mascara de Red	Gateway
No	Administradores	10	Automática		
Si	SRV_BD	20			
Si	SRV_WEB	30			
Si	SRV_RRHH	40			
Si	SRV_CONTA	50			

En el centro de datos podemos encontrar el área de los administradores junto con los servidores.

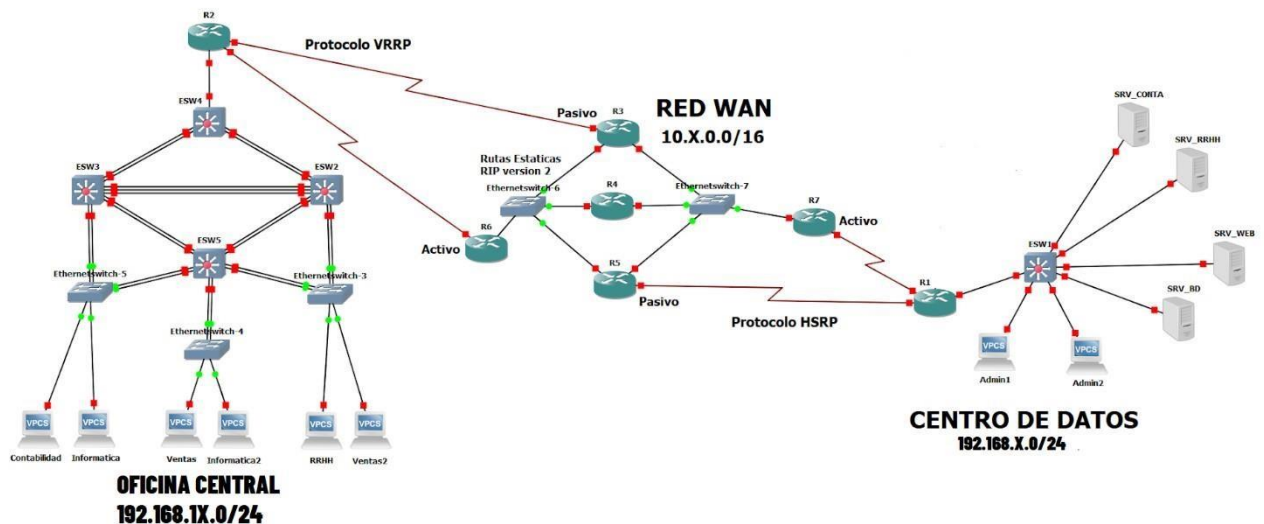


Topología centro de datos

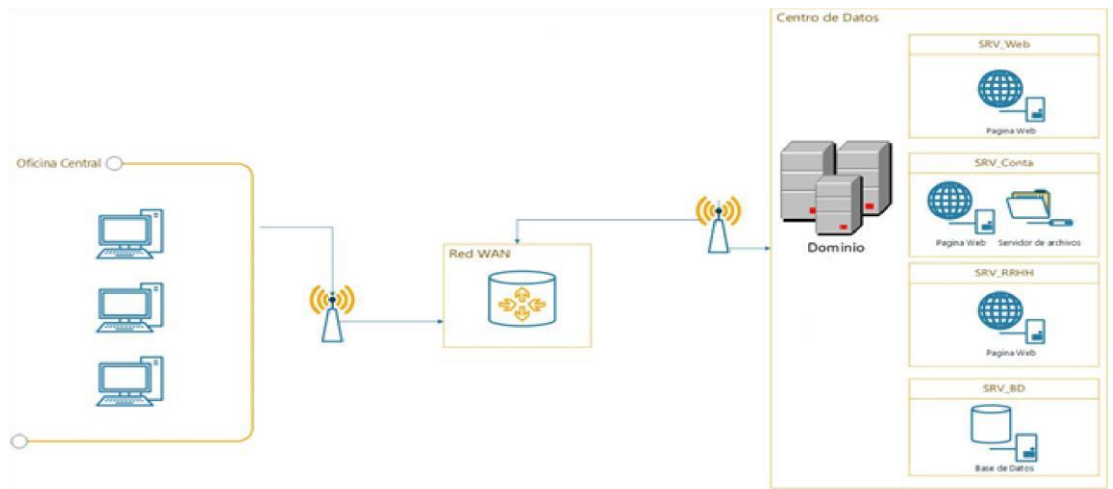
Para la topología del cuarto de equipo se debe configurar lo siguiente:

- Creación de las VLAN correspondientes y realizar la configuración de los puertos asignando el modo y VLAN correspondientes.
- Se deberá de configurar enrutamiento InterVLAN en R1 para que permita la conexión entre los servidores de distintas VLAN y el host administrador y servidor de Base de datos. o Se empleará el método de Router on a stick y las direcciones asignadas a cada una de sus subinterfaces deberá coincidir con la dirección de puerta de enlace de los dispositivos de cada subred.
- Configuración de DHCP en R1 según la tabla de direcciones anterior.
- Configurar las rutas dinámicas necesarias en R1 para que sea posible establecer comunicación entre el centro de datos y la oficina central.

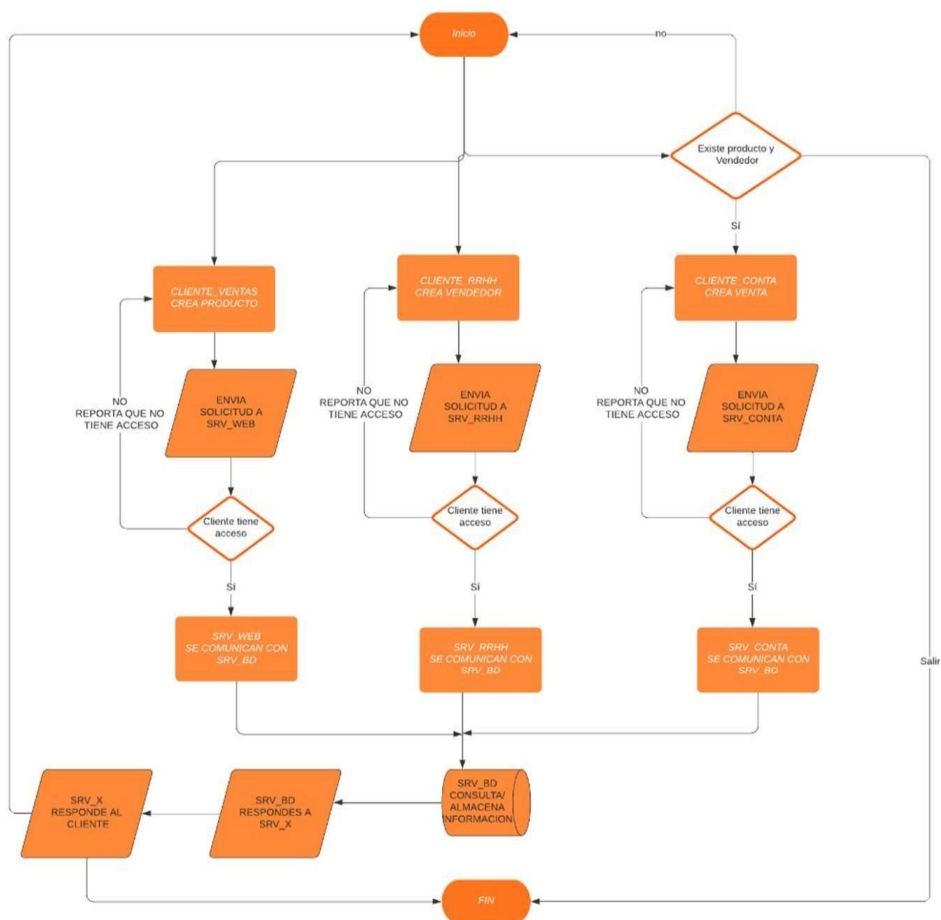
## Topología Completa



## Diagrama de Red



## Diagrama de Flujo



## Instrucciones Generales

---

- Se deberán respetar las direcciones de red y direcciones IP asignadas tanto para la red virtual como física.
- El software de simulación para la topología de red a utilizar **únicamente** es GNS3 en cualquiera de sus versiones.
- La topología de red deberá estar funcionando sobre tres máquinas físicas y conectadas a través de dispositivos Cloud.

## Entregables y Fecha de Entrega

---

- Entregables
  - Archivo: Proyecto\_G#.rar
  - Manual de construcción y configuración con todos los detalles técnicos escrito en el lenguaje Markdown.
    - Configuración de la topología de red en GNS3 y la conexión de los tres proyectos sobre las máquinas físicas.
    - Configuración por dispositivo, IPs asignadas, Vlans, puertos, etc.
  - Manual de comando utilizados para realizar el proyecto (.txt).
- **Fecha y hora límite de entrega:** domingo 02 de mayo 7:30 a.m. horas.
- **Fecha y hora de calificación:** domingo 02 de mayo, en el horario de calificación que se les compartirá días antes.
- **Lugar:** Meet del laboratorio.