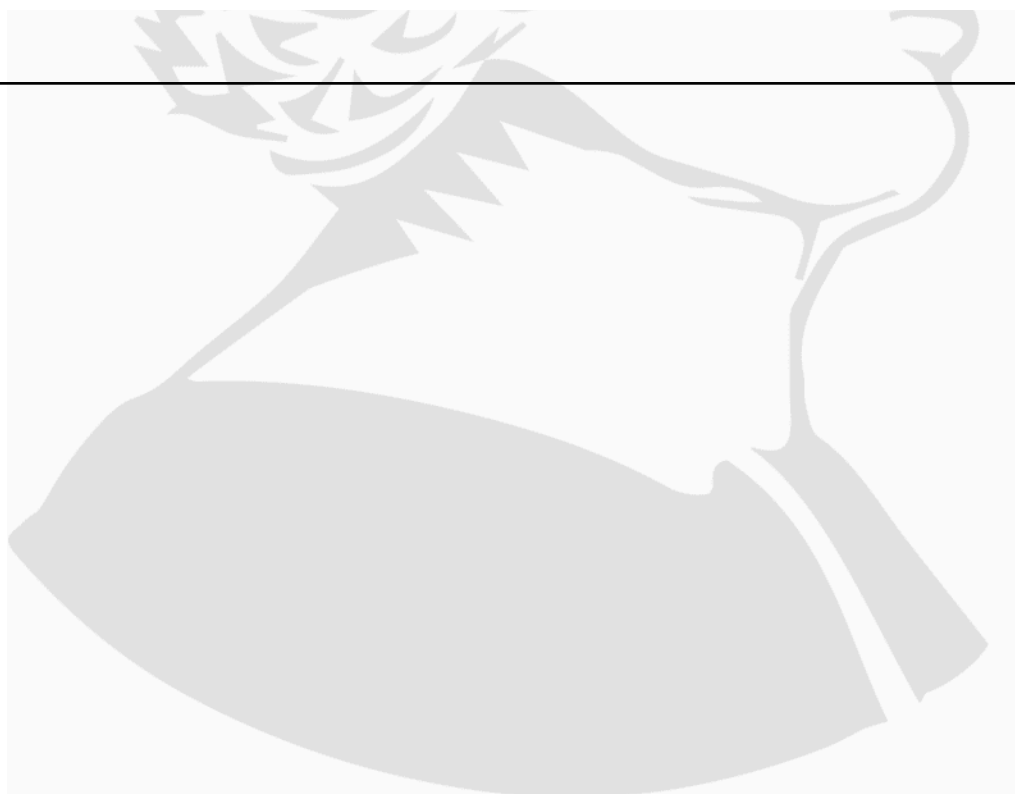


PORTADA



Borrador memoria - 27-05-2025



Proyecto Grupal - Sistemas Informáticos - 1º DAM

Red Solidaria: Diseño y despliegue de un aula TIC para la infancia en Honduras

Miembros del grupo

- Ismael Ferruz
- Miguel Fernández
- Hugo García (Scrum Master)
- Francisco Alcaraz
- Ander Pastor

Repositorio GitHub:

<https://github.com/HugoGarciaAlvarez/ProyectoFinalSistemasInformaticos/tree/main>

Índice

1. Introducción y contexto
2. Análisis de necesidades



3. Diseño de red (lógico y físico)
 4. Subnetting y direccionamiento
 5. Configuración de dispositivos
 6. Correspondencia con el modelo OSI
 7. Seguridad y ciberseguridad
 8. Mantenimiento y actualizaciones
 9. Gestión del proyecto (Scrum/Kanban)
 10. Repositorio GitHub
 11. Conclusiones
 12. Anexos
-

1. Introducción y contexto

Una ONG ha solicitado el diseño de un aula TIC para una escuela en una zona rural de Honduras. Nuestro objetivo es dotar al centro de una red segura, funcional y educativa a pesar de las limitaciones tecnológicas.

2. Análisis de necesidades

Contexto educativo y demográfico

La escuela "Niños del Futuro" está ubicada en el municipio rural de La Esperanza, en el departamento de Intibucá, Honduras. Esta región presenta dificultades en cuanto a acceso a tecnología, electricidad estable y conectividad a internet. La escuela es de titularidad pública y cuenta con una plantilla educativa comprometida con el desarrollo digital de su alumnado.

Perfil del alumnado

- **Edad:** de 6 a 16 años
- **Niveles:** Primaria (6 a 12 años) y Secundaria (13 a 16 años)
- **Total de estudiantes:** 120 alumnos
- **Modalidad:** Presencial en jornada matutina

Servicios actuales

- Conectividad limitada (una antena satelital compartida con otras instituciones)
- Aula sin red interna ni infraestructura de tecnología

Alcance del proyecto

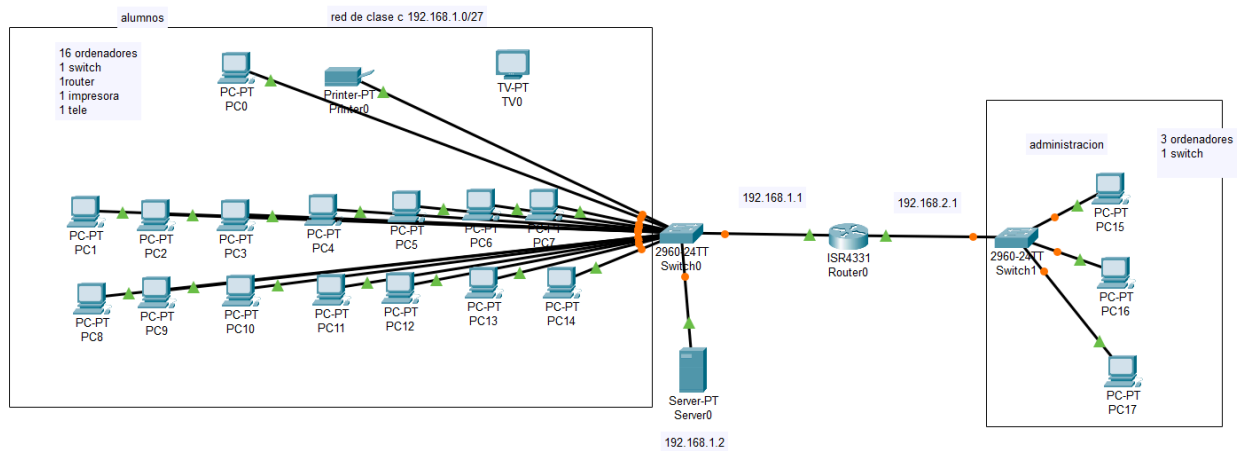
- Diseño e implementación de una red LAN funcional y segura
- Instalación de una infraestructura que permita el acceso a contenidos educativos, tanto online como offline
- Capacitar a docentes y estudiantes en el uso de las TIC
- Dotación de software libre y adaptado a la realidad local
- Implementación de un pequeño servidor local con contenidos y servicios educativos

Equipamiento propuesto

- 19 PCs reciclados (donación internacional)
 - 1 servidor local (para servicios como DHCP, DNS, servidor de contenidos educativos)
 - 2 switches gestionables
 - 1 router con NAT y soporte de VLANs
 - Cableado estructurado (categoría 5e o superior)
-

3. Diseño de red

Diseño físico:



- Topología en estrella jerárquica.
- Router conectado al switch principal.
- PCs distribuidos por aulas.

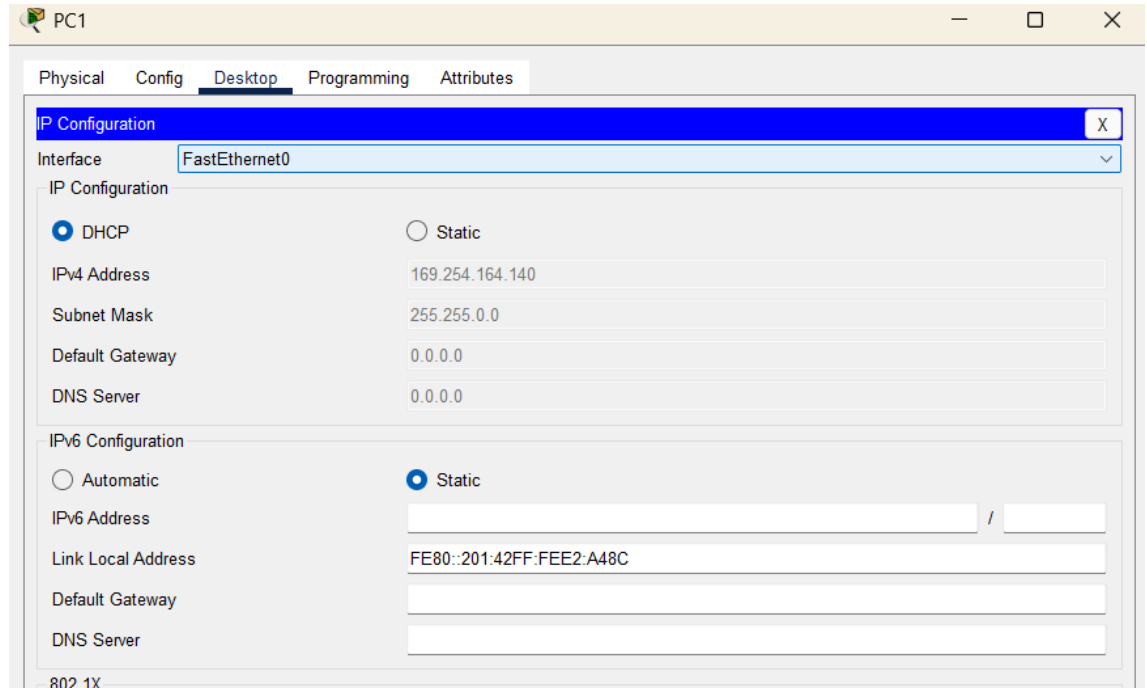
Diseño lógico de la red:

Servidor DHCP:

Screenshot of the DHCP configuration interface for Server0. The interface shows the configuration for the FastEthernet0 interface, including the pool name 'serverPool', default gateway '192.168.1.1', DNS server '192.168.1.2', and IP address range '192.168.1.0/24'.

| Pool Name | Default Gateway | DNS Server | Start IP Address | Subnet Mask | Max User | TFTP Server | WLC Address |
|------------|-----------------|-------------|------------------|---------------|----------|-------------|-------------|
| serverPool | 192.168.1.1 | 192.168.1.2 | 192.168.1.0 | 255.255.255.0 | 32 | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 |

Ordenadores red alumnos y profesores:



PC1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IPv4 Address: 169.254.164.140

Subnet Mask: 255.255.0.0

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address: /

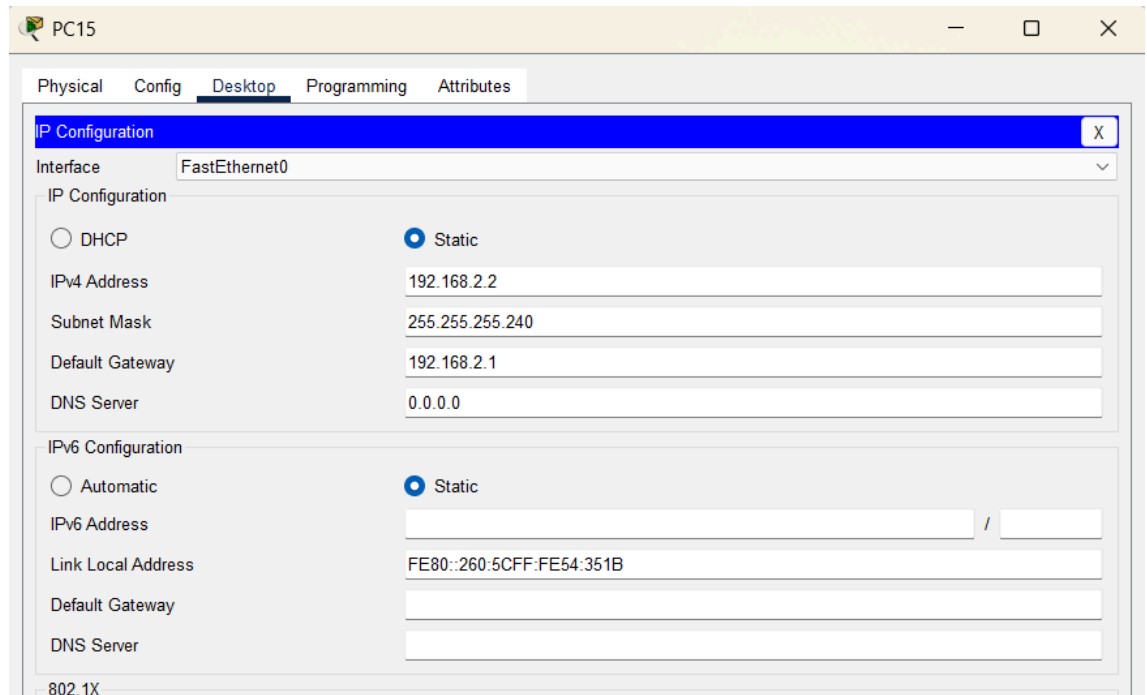
Link Local Address: FE80::201:42FF:FEE2:A48C

Default Gateway:

DNS Server:

802.1X

Ordenadores administración:



PC15

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.2.2

Subnet Mask: 255.255.255.240

Default Gateway: 192.168.2.1

DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address: /

Link Local Address: FE80::260:5CFF:FE54:351B

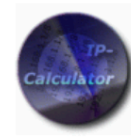
Default Gateway:

DNS Server:

802.1X

IP Calculator para el subneting de las 2 redes:

- **Alumnos:**



| Address (Host or Network) | Netmask (i.e. 24) | Netmask for sub/supernet (optional) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 192.168.1.0 | / 27 | move to: |
| <input type="button" value="Calculate"/> | <input type="button" value="Help"/> | |

```

Address: 192.168.1.0      11000000.10101000.00000001.000 00000
Netmask: 255.255.255.224 = 27 11111111.11111111.11111111.111 00000
Wildcard: 0.0.0.31      00000000.00000000.00000000.000 11111
=>
Network: 192.168.1.0/27  11000000.10101000.00000001.000 00000 (Class C)
Broadcast: 192.168.1.31  11000000.10101000.00000001.000 11111
HostMin: 192.168.1.1    11000000.10101000.00000001.000 00001
HostMax: 192.168.1.30   11000000.10101000.00000001.000 11110
Hosts/Net: 30           (Private Internet)
  
```

- **Administración:**



| Address (Host or Network) | Netmask (i.e. 24) | Netmask for sub/supernet (optional) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 192.168.2.0 | / 28 | move to: |
| <input type="button" value="Calculate"/> | <input type="button" value="Help"/> | |

```

Address: 192.168.2.0      11000000.10101000.00000010.0000 0000
Netmask: 255.255.255.240 = 28 11111111.11111111.11111111.1111 0000
Wildcard: 0.0.0.15      00000000.00000000.00000000.0000 1111
=>
Network: 192.168.2.0/28  11000000.10101000.00000010.0000 0000 (Class C)
Broadcast: 192.168.2.15  11000000.10101000.00000010.0000 1111
HostMin: 192.168.2.1    11000000.10101000.00000010.0000 0001
HostMax: 192.168.2.14   11000000.10101000.00000010.0000 1110
Hosts/Net: 14           (Private Internet)
  
```

Hardware

- Tabla de un diseño de equipos para el aula:
 - PCs o Laptops: PCs o laptops reacondicionados (Intel i3/i5, 4-8 GB RAM).
 - Monitores: 18.5"- 22" LED.
 - Periféricos: Kits de Teclado + Ratón. Como por ejemplo el modelo Trust Primo Keyboard & Mouse
 - Servidor local: Raspberry Pi 4 o mini servidor con Ubuntu Server.
 - Impresora multifunción: Económica, láser monocromo (ej. Brother HL-L2350DW).
 - Proyector o TV: Proyector de corto alcance o TV 40".

- Instalación de redes.
 - Cable UTP Cat 6
 - Conectores RJ-45
 - Crimpadora
 - Tester de red
 - Canaletas o bandejas
 - Switch de red
 - PCs / laptops
 - Rack mural para el switch/router



Software(aplicaciones)

PRIMARIA (6 a 12 años)

Educación básica (lengua, mates, etc.)

- **GCompris**
Suite educativa con juegos y actividades para aprender a leer, matemáticas básicas, ciencia, lógica, mecanografía, etc.
Funciona sin conexión, Multiplataforma, Traducción al español
- **Tux Paint**
Programa de dibujo educativo para fomentar la creatividad de los más pequeños.
Muy intuitivo, Funciona sin conexión
- **Childsplay**
Conjunto de juegos educativos sencillos: memoria, números, letras, etc.
Ideal para refuerzo escolar en niños pequeños

Habilidades digitales, mecanografía y ofimática.

- **Tux Typing**
Juego para aprender mecanografía con palabras cayendo del cielo.
Offline, Fácil y divertido
- **Word**(o cualquier variante como Google Docs), **PowerPoint**, **Excel**.

SECUNDARIA (12 a 16 años)

Ciencia, matemáticas, pensamiento lógico y Excel avanzado

- **GeoGebra**
Software de matemáticas: álgebra, geometría, estadística, cálculo.



Gratuito, Muy completo, Tiene versión offline

- **KAlgebra / KmPlot**

Herramientas ligeras para graficar funciones y explorar matemáticas visualmente.

- **Excel**

Hoja de calculo

Programación (nivel básico)

- **Scratch**

Aprende lógica de programación creando historias y juegos con bloques visuales.

Offline, Genial para jóvenes creativos

<https://scratch.mit.edu/download>

- **App Inventor**

Crear apps móviles sin código. Ideal para que adolescentes se motiven.

Para ambas etapas (uso general)

Ofimática

- **LibreOffice**

Suite ofimática libre (procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones).

Alternativa a MS Office, Funciona offline, Traducción completa

Navegación y recursos offline

- **Kiwix**

Acceso offline a Wikipedia, Wikibooks, TED Talks, Khan Academy...

Vital en zonas sin internet

- **Khan Academy (versión offline)**

Plataforma educativa con vídeos y ejercicios (matemáticas, ciencias, etc.)

Puedes usarlo con Kiwix o instalar localmente

Además, instalar una distribución educativa de Linux es una opción excelente para un aula rural:

Distros Linux educativas(Opcional si el profesorado lo ve adecuado)

- **Edubuntu** (basado en Ubuntu)
 - **Escuelas Linux** (muy usado en Latinoamérica)
 - **DoudouLinux** (para niños pequeños)
 - **PrimTux** (para educación primaria en francés, puede adaptarse)
-

4. Subnetting y direccionamiento

Supongamos la red 192.168.1.0/27. Se realizará el siguiente subnetting:

- (Alumnos/Profesor): 192.168.1.0/27
 - (Administración): 192.168.2.0/28
-

5. Configuración de dispositivos

- **Switches:** configuración de VLANs, Port Security, STP.
- **Router:** ruteo entre VLANs, NAT, ACLs.
- **PCs:** configuración de IP estática o DHCP.
- **Servidor:** DHCP, DNS, HTTP, FTP, correo.



6. Correspondencia con el modelo OSI

Capa 1 - Física: Cables, conectores, tarjetas de red.

Capa 2 - Enlace de datos: Switches, VLANs, STP, Port Security.

Capa 3 - Red: Router, IP, Routing estático, ACLs.

Capa 4 - Transporte: ACLs por puerto, servicios TCP/UDP.

Capa 5 - Sesión: Telnet, SSH, gestión remota.

Capa 6 - Presentación: SSH, HTTPS.

Capa 7 - Aplicación: DNS, DHCP, HTTP, FTP, correo.

7. Seguridad y ciberseguridad

- Contraseñas seguras en dispositivos.
- SSH habilitado.
- ACLs para restringir acceso.
- Segmentación con VLANs.
- Configuración de backup y actualizaciones.

Análisis Red Team vs Blue Team

Amenazas potenciales (Red Team)

Riesgo identificado

Descripción

| | |
|-------------------------------------|--|
| Acceso físico no autorizado | PCs y servidor pueden estar en un entorno poco controlado físicamente. |
| Ataques internos | Uso malicioso por parte de estudiantes o errores de configuración. |
| Intrusiones externas | Posibles accesos desde fuera por vía de la conexión satelital si no se controla el firewall. |
| Falta de actualizaciones | PCs reciclados pueden tener software desactualizado o con vulnerabilidades. |
| USB e infecciones de malware | Alta probabilidad de uso de dispositivos externos con virus. |

Medidas de protección (Blue Team)

| Medida defensiva | Acción propuesta |
|---|--|
| Control de acceso físico | Colocar los equipos en un aula cerrada bajo supervisión. |
| Segmentación por VLAN | Separar tráfico del profesorado y alumnado. |
| Firewall y NAT | Configuración estricta para evitar accesos no deseados desde internet. |
| Servidor con Linux actualizado | Evitar vulnerabilidades comunes en sistemas obsoletos. |
| Antivirus ligero y software educativo en PCs | Prevenir infecciones y fomentar uso seguro. |

Política de uso de USB restringido

Limitar el uso mediante permisos o desactivar puertos en BIOS.

Capacitación en ciberseguridad

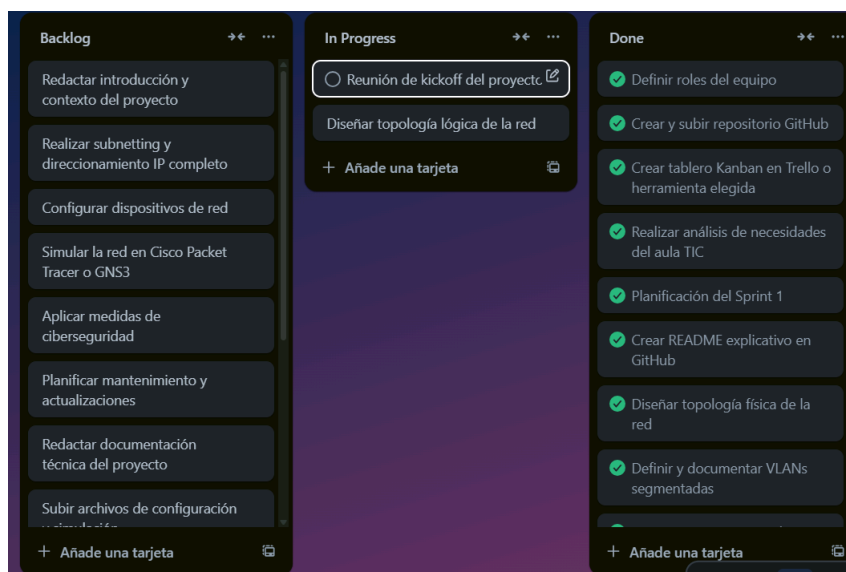
Formación básica para docentes y estudiantes sobre buenas prácticas digitales.

8. Mantenimiento y actualizaciones

- Revisión periódica de logs y ACLs.
- Copias de seguridad del router y servidores.
- Plan de actualización de firmware/software.

9. Gestión del proyecto (Scrum y Kanban)

- Scrum Master: Hugo García.
- Kanban en GitHub Projects: enlace al [kanBan](#)



- Reuniones semanales: planificación, seguimiento y revisión.
- División de tareas: diseño, configuración, documentación, simulación.

10. Repositorio GitHub

Enlace al repositorio :

<https://github.com/HugoGarciaAlvarez/ProyectoFinalSistemasInformaticos/tree/main>

Ramas:

- Main
- Desarrollo: todo lo relacionado con Cisco Packet Tracer
- fotos: fotos que se van a utilizar en la memoria
- memoria: entregables de las tareas.

Colaboradores:

- Francisco Alcaraz
- Miguel Fernandez
- Ismael Ferruz
- Hugo García
- Ander Pastor

Licencia:

- MIT License: Licencia más común, para estudiantes.

11. Conclusiones

El proyecto ha permitido aplicar conocimientos reales de diseño de redes en un contexto solidario. Hemos aprendido a trabajar en equipo con Scrum y Kanban, a documentar y a configurar redes seguras con orientación educativa.

12. Anexos

- Capturas de Packet Tracer
 - Comandos de configuración (router, switch, servidor)
 - Diagrama de red físico y lógico
-