



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE  
MÉXICO



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



**TESJo**  
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE JOCOTITLÁN



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE JOCOTITLÁN

## Ingeniería en sistemas computacionales

ACTIVIDAD

**“Práctica unidad 4”**

PRESENTA

**Colorado Gonzales Oscar  
Domínguez Cecilio Armando  
García Sánchez Jesús  
Galindo Romero Fernando Antonio  
Marín Reyes Brayan  
Hernández Salazar Ian Tuscany**

DOCENTE

**M. en C.C Juan Carlos Suárez Sánchez**

ASIGNATURA

**Redes de computadoras**

GRUPO

**IC-0601**

JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO

JUNIO, 2025

## OBJETIVO

Analizar, diseñar y elaborar un proyecto de cableado estructurado que proporcione soluciones de conectividad dentro de un entorno institucional, cumpliendo con las normas y estándares técnicos vigentes.

## MARCO TEORICO

¿Qué es el Cableado Estructurado?

El cableado estructurado corresponde a una infraestructura de red compuesto por canalizaciones, cables, conectores y dispositivos que se encargan de dar señales desde dispositivos emisores a receptores. Este tipo de infraestructuras están especialmente diseñadas para conectar todos los equipos o dispositivos entre sí, con el principal objetivo de que se produzca una adecuada transmisión de datos entre equipos, circuitos cerrados de televisión, redes wifi o teléfonos, entre otros muchos [1], [2].

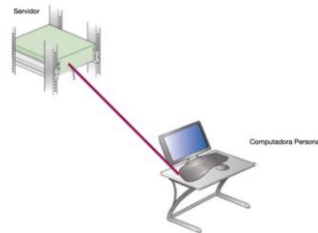


Figura 1 Cableado Estructurado

¿Qué es el subnetting?

Definido de la forma más simple, el término subnetting hace referencia a la subdivisión de una red en varias subredes. El Subneteo permite a los administradores de red, por ejemplo, dividir una red empresarial en varias subredes sin hacerlo público en Internet. Esto se traduce en que el router que establece la conexión entre la red e Internet se especifica como dirección única, aunque puede que haya varios hosts ocultos. Así, el número de hosts que están a disposición del administrador aumenta considerablemente [3], [4]

N° de Subred	Rango IP *		Hosts Asignables x Subred
	Desde	Hasta	
1	10.0.0.0	10.31.255.255	2.097.150
2	10.32.0.0	10.63.255.255	2.097.150
3	10.64.0.0	10.95.255.255	2.097.150
4	10.96.0.0	10.127.255.255	2.097.150
5	10.128.0.0	10.159.255.255	2.097.150
6	10.160.0.0	10.191.255.255	2.097.150
7	10.192.0.0	10.223.255.255	2.097.150
8	10.224.0.0	10.255.255.255	2.097.150

\* La primera y la última dirección IP de cada Subred no se asignan ya que contienen la dirección de red y broadcast de la Subred.

Figura 2 Ejemplo de Subneteo

¿Qué es un Rack en redes?

Un rack en redes es una estructura metálica diseñada para alojar y organizar equipos de telecomunicaciones, servidores, routers, switches y otros dispositivos de red en un entorno seguro y eficiente. Estos racks permiten mantener un flujo de aire adecuado, facilitar el acceso a los equipos y mejorar la gestión de cables, lo que resulta esencial para la operatividad y el mantenimiento de una red [5].



Figura 3 Rack

## DESARROLLO

Se representa el modelo físico del entorno institucional en Packet Tracer. En ella se observa una vista aérea del tecnológico, donde se ha resaltado el Edificio N con un área marcada en color púrpura y los salones identificados en amarillo. Esta imagen sirve como plano base para el diseño de la red, permitiendo una distribución lógica y espacial de los dispositivos y conexiones.



Figura 4 Vista aérea del campus (Autoría propia)

Se visualiza la distribución completa de los salones y dispositivos del Edificio N en el plano de Packet Tracer. Se usaron conexiones alámbricas para las PC y conexiones inalámbricas para laptops y smartphones, ya que esta combinación refleja cómo se conectan actualmente los dispositivos de última generación. Todo está centralizado en el rack principal de Docencia IGE, lo que asegura una red funcional y bien organizada.



Figura 5 Plano principal (Autoría propia)

Se muestra la configuración del switch central (SW-Central), el cual conecta directamente con el router principal y los switches de cada salón. Se configura el puerto FastEthernet0/1 como trunk hacia el router y el rango de puertos FastEthernet0/2 al 0/12 como trunks hacia los salones.



```
Switch0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW-Central
SW-Central(config)#
SW-Central(config)#! Puerto hacia el router (R1)
SW-Central(config)#interface FastEthernet0/1
SW-Central(config-if)# switchport mode trunk

SW-Central(config-if)# description Trunk a Router R1
SW-Central(config-if)#
SW-Central(config-if)#! Puertos hacia los switches de saln
SW-Central(config-if)#interface range FastEthernet0/2 - 12
SW-Central(config-if-range)# switchport mode trunk

SW-Central(config-if-range)# description Trunk a switches de saln
SW-Central(config-if-range)#
SW-Central(config-if-range)#exit
SW-Central(config)#
SW-Central(config)#! Opcional: evitar que el switch use STP en puertos de acceso (no es obligatorio en PT)
SW-Central(config)#spanning-tree portfast default
SW-Central(config)#end
SW-Central#
SW-Central#write memory
Building configuration...
[OK]
SW-Central#
```

Figura 6 Configuración del switch principal (Autoría propia)

Antes de comenzar la configuración de los switches en los salones, se elaboró una tabla de Subneteo que organiza la red en 14 subredes, asignadas a cada aula y área de gestión del Edificio N. En la tabla se especifica el nombre de la subred, la cantidad de dispositivos reales, los hosts necesarios, la máscara (tanto en formato decimal como CIDR), la dirección de red, el rango de IPs asignables y la dirección de broadcast. Esta planificación permite distribuir correctamente los más de 100 dispositivos (entre PCs, laptops y smartphones) según las necesidades de cada salón, asegurando un uso eficiente del direccionamiento IP, evitando conflictos y manteniendo una red escalable y organizada.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No Subred	Subred	Hosts Reales	Hosts Necesarios	CIDR	Mascara	Direccion de Red	Rango	Broadcast		
2	1	403	110	126	/25	255.255.255.128	192.168.0.0	192.168.0.1 - 192.168.0.126	192.168.0.127		
3	2	201	108	126	/25	255.255.255.128	192.168.0.128	192.168.0.129 - 192.168.0.254	192.168.0.255		
4	3	salon gestion	100	126	/25	255.255.255.128	192.168.1.0	192.168.1.1 - 192.168.1.126	192.168.1.127		
5	4	202	102	126	/25	255.255.255.128	192.168.1.128	192.168.1.129 - 192.168.1.254	192.168.1.255		
6	5	203	90	126	/25	255.255.255.128	192.168.2.0	192.168.2.1 - 192.168.2.126	192.168.2.127		
7	6	401	90	126	/25	255.255.255.128	192.168.2.128	192.168.2.129 - 192.168.2.254	192.168.2.255		
8	7	601	70	126	/25	255.255.255.128	192.168.3.0	192.168.3.1 - 192.168.3.126	192.168.3.127		
9	8	602	78	126	/25	255.255.255.128	192.168.3.128	192.168.3.129 - 192.168.3.254	192.168.3.255		
10	9	603	70	126	/25	255.255.255.128	192.168.4.0	192.168.4.1 - 192.168.4.126	192.168.4.127		
11	10	801	76	126	/25	255.255.255.128	192.168.4.128	192.168.4.129 - 192.168.4.254	192.168.4.255		
12	11	802	70	126	/25	255.255.255.128	192.168.5.0	192.168.5.1 - 192.168.5.126	192.168.5.127		
13	12	803	60	62	/26	255.255.255.192	192.168.5.128	192.168.5.129 - 192.168.5.190	192.168.5.191		
14	13	402	44	62	/26	255.255.255.192	192.168.5.192	192.168.5.193 - 192.168.5.254	192.168.5.255		
15	14	Docencia gestion	30	30	/27	255.255.255.224	192.168.6.0	192.168.6.1 - 192.168.6.30	192.168.6.31		
16											
17											

Figura 7 Tabla de Subneteo (Autoría propia)

Se muestra una configuración representativa para el switch SW1, correspondiente a los salones 201 y 203. En ella se crean las VLANs necesarias (VLAN 20 y VLAN 50) y se asignan puertos específicos como acceso para los grupos de PCs y Access Point. También se configura un puerto trunk (FastEthernet0/24) para la conexión al switch central. Esta configuración sirve como modelo a replicar en los demás switches, siguiendo la segmentación definida en la tabla de subneteo y asegurando que cada grupo de dispositivos esté correctamente aislado y conectado.

```
Switch1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW1
SW1(config)#
SW1(config)#! Crear VLANs
SW1(config)#vlan 20
SW1(config-vlan)# name SALON_201
SW1(config-vlan)#vlan 50
SW1(config-vlan)# name SALON_203
SW1(config-vlan)#
SW1(config-vlan)#! Asignar puertos de acceso
SW1(config-vlan)#interface FastEthernet0/1
SW1(config-if)# switchport access vlan 20
SW1(config-if)# switchport mode access
SW1(config-if)# description PC para Grupo 201
SW1(config-if)#
SW1(config-if)#interface FastEthernet0/2
SW1(config-if)# switchport access vlan 50
SW1(config-if)# switchport mode access
SW1(config-if)# description PC para Grupo 203
SW1(config-if)#
SW1(config-if)#! Access Point (puede estar en VLAN 20)
SW1(config-if)#interface FastEthernet0/23
SW1(config-if)# switchport access vlan 20
SW1(config-if)# switchport mode access
SW1(config-if)# description AP 201/203
SW1(config-if)#
SW1(config-if)#! Puerto trunk hacia Switch Central
SW1(config-if)#interface FastEthernet0/24
SW1(config-if)# switchport mode trunk
SW1(config-if)# description Trunk al switch central
SW1(config-if)#
SW1(config-if)#exit
SW1(config)#write memory
^
% Invalid input detected at '^' marker.
SW1(config)#exit
SW1#
$SYS-S-COFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 8 Configuración de muestra de un switch (Autoría propia)

La figura 9 muestra la configuración del Wireless Router2, el cual es conectado al mismo switch que la PC del salón, permitiendo compartir la red cableada e inalámbrica. Se establece una dirección IP del router (192.168.1.135) con máscara 255.255.255.128 y se habilita el servidor DHCP para asignar direcciones automáticamente dentro del rango 192.168.1.129 a 192.168.1.178. Esta configuración debe ser replicada con sus respectivas IPs y rangos para cada salón, siguiendo la planificación detallada en la tabla de Subneteo.

The screenshot shows the 'Wireless Router2' configuration window. The 'Setup' tab is active, and the 'Network Setup' section is expanded. Under 'Router IP', the IP Address is set to 192.168.1.135 and the Subnet Mask is 255.255.255.128. In the 'DHCP Server Settings' section, the DHCP Server is checked as 'Enabled'. The 'Start IP Address' is 192.168.1.129, the 'Maximum number of Users' is 60, and the 'IP Address Range' is 192.168.1.129 - 178. The 'Client Lease Time' is set to 0 minutes. There are also fields for Static DNS and WINS, all currently set to 0.

Figura 9 Configuración de un router (Autoría propia)

La imagen muestra la configuración de red para una PC del salón 202. Se conecta mediante FastEthernet0/1 al switch del aula, y se asigna una dirección IP estática (192.168.1.130), máscara de subred (255.255.255.128) y puerta de enlace predeterminada (192.168.1.129), de acuerdo con la tabla de Subneteo. Esta configuración se realiza desde la pestaña Desktop > IP Configuration. Este procedimiento debe ser replicado para cada PC en los salones, ajustando los valores conforme a la subred asignada en cada caso.

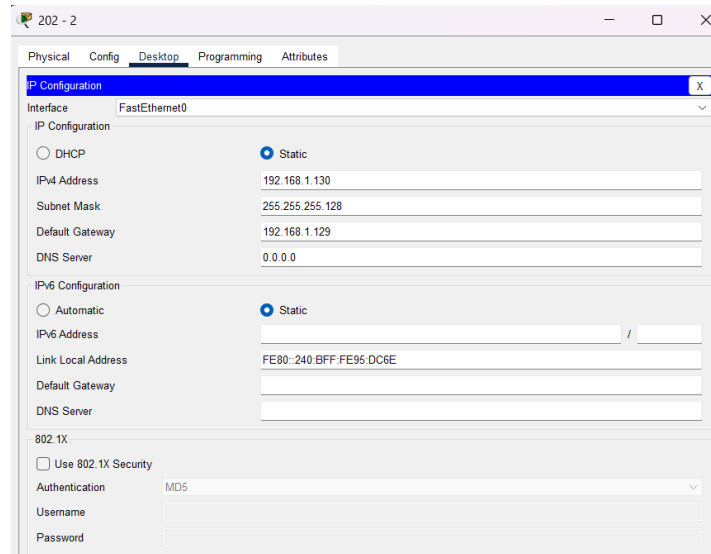


Figura 10 Configuración de PC (Autoría propia)

La imagen ilustra el procedimiento necesario para habilitar la conectividad inalámbrica en una laptop dentro del salón 202. Para ello, primero se apaga el equipo virtual, se retira el módulo que no permite conexión inalámbrica y se reemplaza por el adaptador WPC300N, arrastrándolo a la ranura disponible en la vista física del dispositivo. Este paso es indispensable para que la laptop pueda conectarse a las redes WiFi definidas. Esta acción debe repetirse en todas las laptops utilizadas en la práctica.

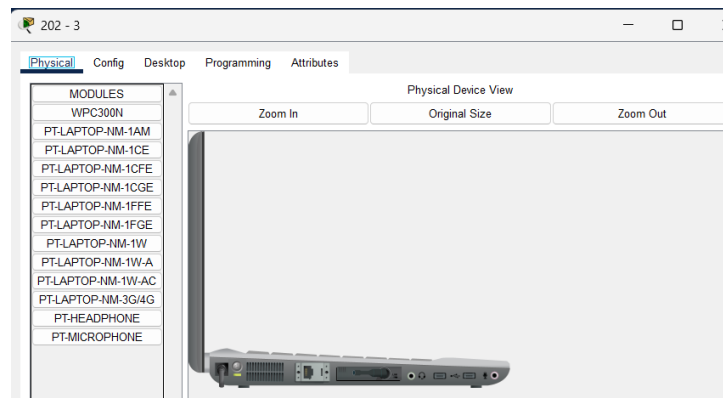


Figura 11 Habilitar la conectividad inalámbrica de la laptop (Autoría propia)

Tras instalar el módulo inalámbrico, se configura la IP estática desde la interfaz Wireless0 con los datos de la subred correspondiente. Este proceso debe repetirse en todas las laptops, cambiando los valores según la tabla de Subneteo.

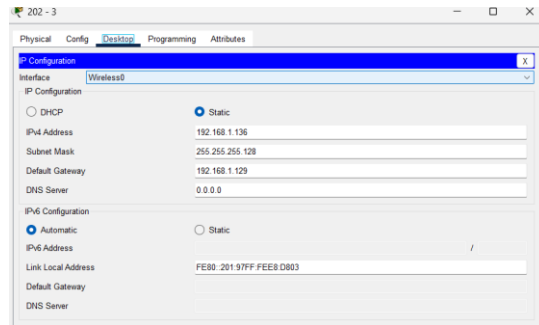


Figura 12 Configuración IP de la laptop (Autoría propia)

Se configura la red inalámbrica en Wireless0, asignando el SSID (Salon202), clave WPA2 (clave202) y la IP estática con su subred. Este paso debe repetirse en todas las laptops, cambiando nombre, clave e IP según el salón.

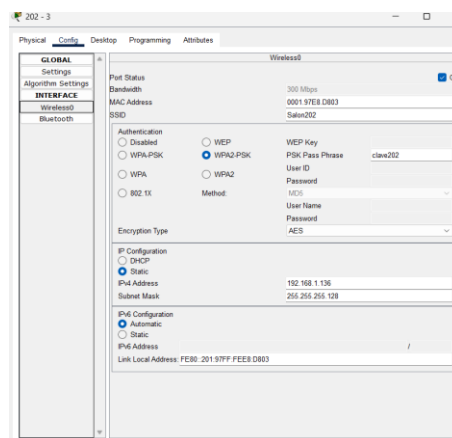


Figura 13 Configuración de la red inalámbrica de la laptop (Autoría propia)

Desde la opción Desktop > IP Configuration, se asigna una IP estática al smartphone junto con su máscara y puerta de enlace, siguiendo los valores del Subneteo. Este proceso se debe repetir para cada smartphone según su salón.

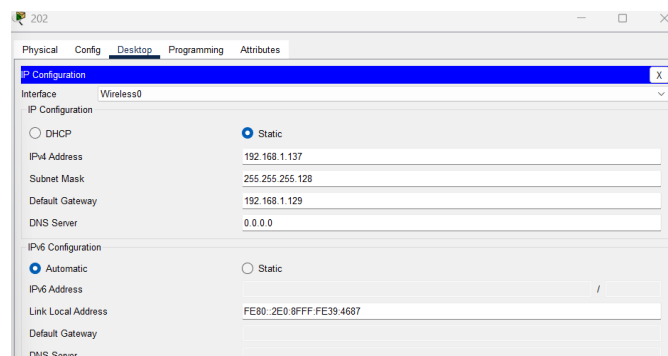


Figura 14 Configuración IP del smartphone (Autoría propia)

En Wireless0 se configura el nombre de red (SSID), clave de acceso (WPA2) y dirección IP estática. Este ajuste permite al smartphone conectarse a la red. Se debe repetir para cada dispositivo móvil, usando los datos de su subred.



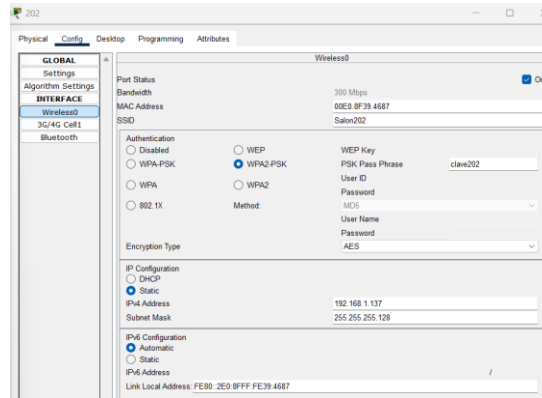


Figura 15 configuración del nombre de la red en el smartphone (Autoría propia)

## NORMAS Y ESTANDARES APLICADAS

### TIA/EIA-568 (A/B)

Norma fundamental para el cableado estructurado. Define cómo deben realizarse las conexiones físicas (pines, pares trenzados, conectores RJ45, longitudes máximas, etc.). Se aplica al asegurar que las conexiones Ethernet entre dispositivos y switches respetan la longitud máxima de 100 metros.

### EEE 802.3 (Ethernet)

Estándar para redes LAN por cable. Regula el funcionamiento de Fast Ethernet y Gigabit Ethernet, que fue aplicado en la conexión de PCs, switches y routers mediante interfaces FastEthernet0/x y cables directos.

### IEEE 802.1Q (VLAN Tagging)

Regula la implementación de VLANs en redes Ethernet, permitiendo segmentar lógicamente la red aun estando físicamente conectados. Se aplicó al configurar múltiples VLANs por grupo y separar tráfico entre salones.

### IEEE 802.11 (Wi-Fi)

Norma para redes inalámbricas, específicamente aplicada en la configuración de WRT300N y los módulos inalámbricos de laptops y smartphones. Se respetan los principios de autenticación, canalización y dirección IP en redes WiFi.

### RFC 1918 – Direcciones IP Privadas

Define los rangos de IP privados utilizados en redes internas (como la 192.168.x.x que usaste). Se aplica al diseñar el plan de direccionamiento IP y las subredes del proyecto.

### Modelo OSI (ISO/IEC 7498-1)

Aunque no es una norma de implementación directa, es un modelo conceptual obligatorio para diseño de redes. Sirve de base para comprender las capas involucradas: física, enlace de datos, red, transporte, etc.

### ANSI/TIA-606-B

Norma de etiquetado y administración del cableado estructurado. Aunque no se ve reflejada gráficamente en Packet Tracer, se considera al organizar y documentar conexiones por salón, dispositivo y función.

## RESULTADOS

La Figura 16 muestra el resultado del cableado estructurado implementado en el Edificio N, donde todos los salones están conectados al Main Wiring Closet ubicado en Docencia IGE. Se utilizó cableado directo para interconectar PCs, routers y otros dispositivos, garantizando la comunicación eficiente entre todos los nodos. El cableado utilizado es de tipo horizontal, ya que conecta equipos ubicados en un mismo piso hacia el rack



principal. Además, se cuidó que ninguna conexión exceda los 100 metros, cumpliendo con los estándares de cableado estructurado, lo que asegura un desempeño óptimo y confiable dentro de la red. Este diseño respeta la estructura lógica y física del edificio, brindando una conectividad completa y ordenada.

En el diseño presentado, se observa una implementación clara del cableado estructurado tanto en su componente horizontal como vertical. El cableado vertical conecta el rack principal ubicado en el área de Docencia IGE con cada una de las aulas del edificio, funcionando como el eje troncal que distribuye la señal de red a cada segmento. Por otro lado, el cableado horizontal se encarga de enlazar los dispositivos de usuario (como PCs, laptops y smartphones) con el punto de acceso local en cada aula, generalmente representado por un router WRT300N. Esta segmentación permite una organización eficiente del tráfico, facilita el mantenimiento y asegura el cumplimiento de los estándares de cableado estructurado. Así mismo podemos definir estos detalles del cableado:

### Cableado Estructurado Vertical

El cableado estructurado vertical es el encargado de interconectar el rack principal (RACK N) con los diferentes pisos o zonas del edificio.

En esta red, el cableado vertical parte desde el rack central ubicado en la sala de Docencia IGE hacia los diferentes salones.

Se utilizan enlaces directos (líneas negras y moradas en la imagen) que representan las conexiones troncales hacia los routers WRT300N distribuidos en cada aula o grupo de aulas.

Este tipo de cableado suele atravesar diferentes niveles o pisos del edificio, y en esta imagen conecta el centro de distribución (Docencia IGE) con zonas como:

601, 603, 802, 201, 203, 402, etc.

### Cableado Estructurado Horizontal

El cableado horizontal conecta los dispositivos finales (PCs, laptops, smartphones) a sus respectivos puntos de acceso (en este caso, routers WRT300N).

Cada router WRT300N funciona como switch de acceso inalámbrico y/o cableado, brindando conectividad local dentro de cada salón.

Las conexiones horizontales están representadas por líneas de colores (verde, azul, rojo, etc.) que enlazan los dispositivos finales al router del aula.

Este tipo de cableado no sale del aula, así como también se dirige por el techo de la planta baja y el piso de la planta baja; permanece dentro del mismo nivel y proporciona acceso a usuarios finales.

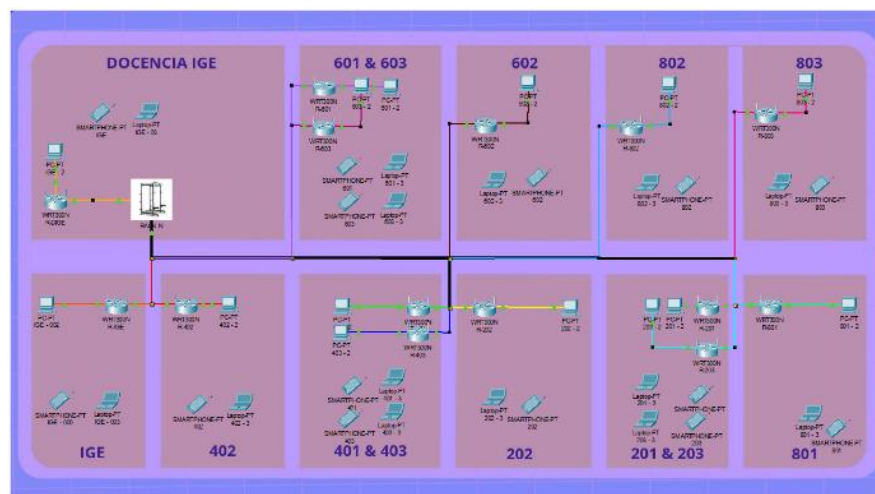


Figura 16. Resultado 1: Cableado estructurado. (Autoría Propia)

En la Figura 17 se representa la topología lógica completa de la red en Packet Tracer. Cada grupo de dispositivos (PCs, laptops y smartphones) está organizado por salón y conectado a su respectivo switch, que a su vez se enlaza al switch central y al router principal. El diseño garantiza comunicación eficiente entre todas las áreas, siguiendo la planificación del subneteo y respetando la jerarquía de red.

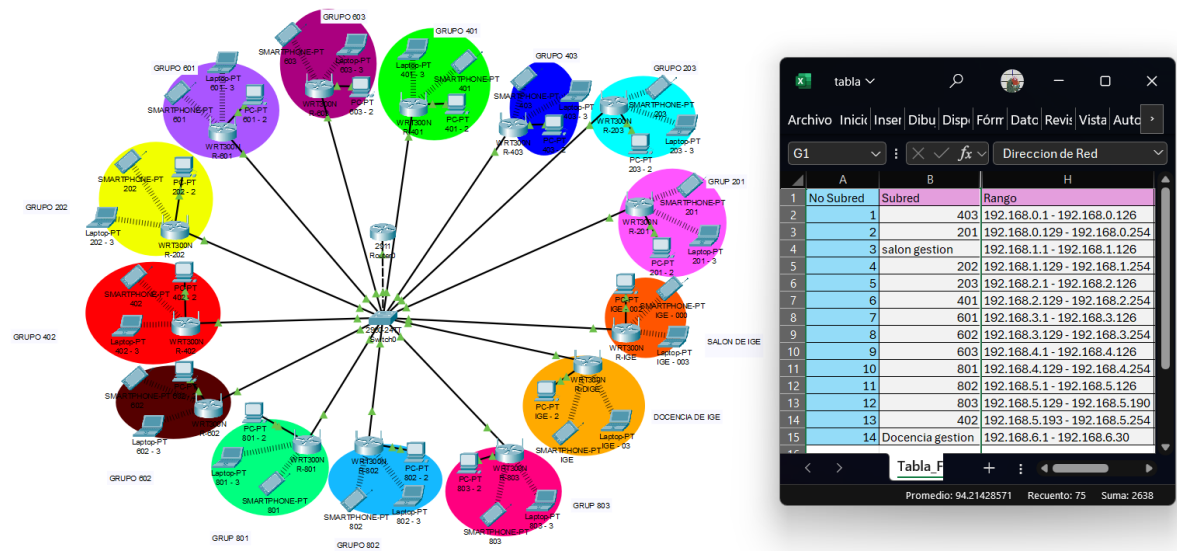


Figura 17. Resultado 2: Diagrama lógico del diseño de la red. (Autoría Propia)

## Conclusión

La práctica realizada cumple de manera integral con el objetivo de analizar, diseñar y ejecutar un proyecto de cableado estructurado conforme a los estándares y normativas vigentes. Se logra implementar una red sólida y bien segmentada para el Edificio N, considerando tanto la distribución física como la lógica, asegurando conectividad total, eficiencia en el direccionamiento IP y funcionamiento óptimo de los dispositivos cableados e inalámbricos. A lo largo del desarrollo se integran conocimientos clave: Subneteo, configuración de VLANs, asignación de IPs, ajuste físico de equipos, administración de dispositivos y topología jerárquica. Cada decisión técnica tomada tiene un propósito funcional, justificado con base en el diseño planteado. Las pruebas de conectividad y el cableado final validan que la red cumple con todos los requerimientos propuestos. Además de cumplir los objetivos, la práctica impulsa habilidades críticas en el área de redes: análisis, planificación, resolución de problemas, trabajo en equipo y toma de decisiones técnicas. Se concluye que no solo se alcanza el resultado esperado, sino que se supera, demostrando que el diseño implementado es viable, eficiente y completamente aplicable a escenarios reales en el ámbito profesional.

## REFERENCIAS

- [1] T. Olivares, *Cableado Estructurado: Diseño e Implementación de Redes de Voz y Datos*, 2ª ed., Ciudad de México: Alfaomega Grupo Editor, 2020.
- [2] G. Held, *Manual de Cableado de Redes*, 2ª ed., Madrid: McGraw-Hill, 2019.
- [3] T. Lammle, *Guía de Estudio para la Certificación CCNA*, 8ª ed., México: Wiley, 2018.
- [4] W. Odom, *CCNA 200-301 Guía Oficial de Certificación – Volumen 1*, Madrid: Cisco Press, 2021.
- [5] D. D. Coleman y D. A. Westcott, *Diseño e Implementación de Redes Inalámbricas 802.11*, 1ª ed., México: Sybex, 2019.