

# Diseño e implementación de red para el Monky-Café

*Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de  
Hidalgo*

**28/05/2025**



Isaí Montaño Chávez 230110077

Galilea Alonso Hernández 230110012

Asael Manuel Otero Reyes 230110197

Daniel López Gonzales 230110443

Xavier Amed Guerrero Hernández 230110579

## **Introducción**

III. Resumen ejecutivo.....	2
Objetivos .....	2
IV. Introducción. ....	3
V. Descripción de la problemática y la organización.....	3
VI. Requerimientos de la organización con respecto a la red. ....	4
VII. Descripción y justificación de la topología física y lógica. ....	5
VIII. Protocolos y estándares empleados en el proyecto. ....	6
IX. Esquema de direccionamiento IPv4 e IPv6 .....	7
X. Descripción de la implementación de seguridad en los equipos de red. ....	9
XI. Descripción de las configuraciones básicas en los equipos de red. ....	10
XII. Pruebas de conectividad de la red. ....	11
XIII. Inventario de equipos de red.....	14
XIV. Resultados .....	16
XV. Trabajos Futuros .....	17
XVI. Conclusiones.....	17
Referencias bibliográficas .....	18

### III. Resumen ejecutivo.

Este proyecto integrador tiene como propósito diseñar e implementar una red de computadoras eficiente y segura para el Monky-Café, un negocio local que busca optimizar sus procesos administrativos y operativos mediante el uso de tecnología. El proyecto abarca desde el análisis de las necesidades del establecimiento, la selección de equipos y topología de red, hasta la configuración de dispositivos, medidas de seguridad y pruebas de conectividad. Con esta propuesta se busca mejorar la comunicación entre áreas, garantizar el acceso a servicios digitales y facilitar la administración del sistema informático del negocio.

#### Objetivos.

- Aplicar principios de ingeniería de software para identificar los requerimientos funcionales y no funcionales mediante los diagramas de casos de uso y de secuencia.
- Diseñar una base de datos en SQL Server para almacenar de forma segura la información de inventario, estructurándola mediante un modelo relacional.
- Desarrollar una aplicación en C# que facilite el registro y consulta de datos, creando una interfaz gráfica intuitiva con validaciones de entrada.
- Implementar una arquitectura de red cliente-servidor para permitir el acceso remoto al sistema, configurando la conexión entre la aplicación y la base de datos centralizada.

#### Metodologías utilizadas.

Se utilizó la metodología incremental como enfoque general para el desarrollo del proyecto integrador, permitiendo avanzar por etapas sucesivas y funcionales. El proceso inició con el levantamiento de requerimientos, seguido por el diseño lógico de la base de datos, la implementación de módulos funcionales en C# mediante una arquitectura por capas (presentación, negocio, datos y entidad), la definición de requerimientos de hardware y la integración de todos los componentes del sistema.

En el área de programación, se adoptó una arquitectura por capas que permitió separar la lógica de presentación, negocio y acceso a datos, facilitando la escalabilidad y el mantenimiento del sistema.

En el área de redes, se implementó una arquitectura cliente-servidor de forma física, utilizando cuatro dispositivos cliente, un servidor, un switch y un router. Se empleó una topología en estrella, donde todos los dispositivos se conectan al switch central, permitiendo una comunicación eficiente, mayor control del tráfico y facilidad para el mantenimiento y diagnóstico de fallas.

## Resultados obtenidos

Como resultado, se implementó una red de computadoras funcional que permite el acceso estable y seguro al sistema desarrollado, centralizado en el servidor. Todos los dispositivos se conectan correctamente, se asignaron direcciones IP de forma adecuada y se validó la conectividad mediante pruebas físicas. El sistema en C# funciona plenamente en el entorno cliente-servidor, permitiendo registrar, consultar y administrar información del inventario de manera ágil y confiable.

## Conclusiones

Se concluye que una adecuada planificación, tanto en el diseño de la red como en el desarrollo del sistema, permite cumplir con los requerimientos operativos del negocio. La aplicación de principios de ingeniería de software, el diseño estructurado de la base de datos y la implementación de una red cliente-servidor permitieron lograr una solución tecnológica real, eficiente y escalable. Este proyecto integrador demostró la importancia de combinar conocimientos técnicos de distintas áreas para resolver problemáticas reales en el ámbito comercial.

## IV. Introducción.

El presente proyecto integrador tiene como finalidad desarrollar un sistema de gestión de inventario para el Monky-Café, con el objetivo de optimizar el control de productos, ingredientes, ventas y compras. El sistema se construye utilizando C#, SQL Server y una arquitectura cliente-servidor para su implementación en red.

Este proyecto aborda la necesidad de automatizar procesos que actualmente se realizan de forma manual, lo cual genera pérdidas, errores y falta de control en tiempo real. La solución propuesta permite mejorar la eficiencia operativa del negocio y facilitar su crecimiento.

La importancia del proyecto se refleja en su impacto comercial, educativo y tecnológico, ya que combina conocimientos adquiridos en áreas como programación, redes, bases de datos, ingeniería de software y arquitectura de computadoras, aplicados a una situación real dentro de una microempresa local.

## V. Descripción de la problemática y la organización

Actualmente, la cafetería Monky-Café enfrenta dificultades en el control de su inventario debido a que el registro de productos, ingredientes, ventas y compras se realiza de manera manual. Esta situación provoca errores en el manejo de existencias, falta de control sobre los niveles mínimos de ingredientes, demoras en la reposición de insumos

y riesgos de pérdidas económicas. La ausencia de un sistema automatizado también limita la visibilidad en tiempo real del estado del inventario y las operaciones diarias.

Monky-Café es un negocio local en crecimiento, cuya actividad depende en gran medida de una gestión eficiente de sus recursos e insumos. Para mejorar sus procesos, requiere implementar una solución tecnológica que permita registrar, consultar y actualizar datos de manera centralizada y segura.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar un sistema que optimice la gestión del inventario, permitiendo un control más preciso, ágil y confiable. Para lograrlo, se requiere además establecer una infraestructura de red basada en una arquitectura cliente-servidor, que facilite el acceso remoto al sistema desde distintos equipos de trabajo dentro del establecimiento, mejorando la comunicación entre las distintas áreas y garantizando la integridad de la información.

## VI. Requerimientos de la organización con respecto a la red.

REQUERIMIENTO DE RED	DESCRIPCIÓN
<b>TOPOLOGÍA DE RED</b>	Se requiere una topología en estrella, donde todos los dispositivos cliente se conectan a un switch central que comunica con el servidor y el router, facilitando el mantenimiento y la detección de fallas.
<b>CANTIDAD DE DISPOSITIVOS</b>	La red debe soportar al menos 5 dispositivos: 4 estaciones de trabajo (clientes) y 1 servidor central, con posibilidad de ampliarse en el futuro.
<b>ANCHO DE BANDA</b>	Se necesita un ancho de banda mínimo de 100 Mbps para garantizar una transferencia fluida de datos entre clientes y servidor, así como la consulta constante a la base de datos.
<b>SEGURIDAD</b>	La red debe contar con medidas básicas de seguridad, como contraseñas en los dispositivos, sesiones SSH, restricción de acceso no autorizado y segmentación de tráfico.
<b>ESTABILIDAD Y DISPONIBILIDAD</b>	La red debe mantener una conectividad constante para evitar interrupciones en las operaciones del sistema de

	inventario. El servidor debe estar disponible durante el horario de operación del negocio.
<b>ESCALABILIDAD</b>	La red debe estar preparada para permitir la integración de más dispositivos en caso de expansión del negocio, sin comprometer el rendimiento.
<b>ACCESO A LA BASE DE DATOS CENTRALIZADA</b>	Todos los dispositivos cliente deben poder conectarse al servidor mediante la red local, accediendo a la base de datos central para registrar y consultar información en tiempo real.

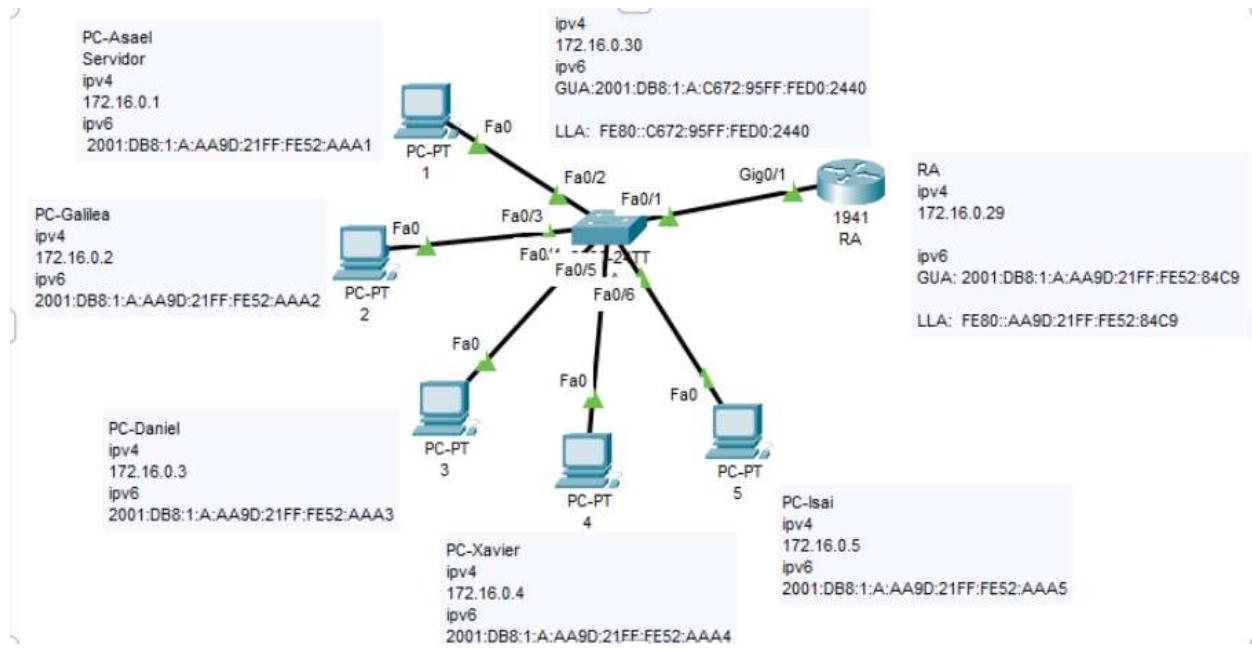
## VII. Descripción y justificación de la topología física y lógica.

La red del Monk-Café fue implementada utilizando una topología física en estrella, en la cual todos los dispositivos —cuatro computadoras cliente y un servidor— están conectados a un switch central, que a su vez se enlaza con un router. Esta disposición facilita la administración de la red, ya que cada dispositivo está directamente conectado al nodo central, lo que simplifica la detección y solución de fallas, y permite agregar o reemplazar equipos sin afectar a los demás.

Desde el punto de vista lógico, se empleó una arquitectura cliente-servidor, donde todas las estaciones de trabajo acceden a los servicios ofrecidos por el servidor, incluyendo la base de datos centralizada en SQL Server. Esta configuración permite centralizar la información, mejorar la seguridad del sistema y facilitar el control de acceso a los datos.

La topología fue elegida por su simplicidad, escalabilidad y eficiencia, lo que la hace ideal para entornos pequeños como una microempresa. Además, se utilizó la subred 172.16.0.0/27, que proporciona hasta 30 direcciones IP utilizables, cubriendo adecuadamente los dispositivos actuales y dejando espacio para futuras expansiones.

La implementación también incluye direcciones IPv6 para cada dispositivo, asegurando compatibilidad con redes modernas y fomentando el uso de tecnologías actuales. La comunicación y asignación de direcciones fue correctamente establecida, como se muestra en el siguiente diagrama de red.



**Topología de estrella.**

## VIII. Protocolos y estándares empleados en el proyecto.

Protocolo / Estándar	Función	Capa OSI	Descripción
HTTP / HTTPS	Comunicación entre cliente y servidor	Capa 7 – Aplicación	Utilizados por sistemas para enviar y recibir datos, como solicitudes de interfaz o conexión a la base de datos.
SQL Server Protocol	Acceso a base de datos remota	Capa 7 – Aplicación	Permite a la aplicación en C# conectarse con el servidor SQL para consultar o guardar datos.
SSH	Acceso remoto seguro	Capa 7 – Aplicación	Protocolo seguro para administrar dispositivos como el servidor o el router.
TLS/SSL	Cifrado de datos (si se usa HTTPS)	Capa 6 – Presentación	Asegura la confidencialidad de los datos transmitidos cifrando la comunicación.

Sesiones TCP	Establecimiento y control de sesión	Capa 5 – Sesión	Maneja la apertura, control y cierre de sesiones entre cliente y servidor.
TCP	Transporte confiable de datos	Capa 4 – Transporte	Asegura la entrega completa y ordenada de los datos entre emisor y receptor.
IPv4 / IPv6	Direccionamiento lógico	Capa 3 – Red	Permite identificar y enrutar paquetes entre dispositivos en la red interna.
ICMP	Diagnóstico de red (ping, tracert)	Capa 3 – Red	Usado para probar conectividad y detectar errores de red.
Ethernet (IEEE 802.3)	Comunicación a nivel de red local	Capa 2 – Enlace de datos	Encapsula tramas y controla el acceso al medio físico dentro de la red LAN.
Cableado UTP (Cat 5e/6)	Transmisión física de datos	Capa 1 – Física	Medio físico que transporta los bits entre dispositivos a través del switch y router.
NIC (Tarjetas de red)	Interfaces de red	Capa 1 – Física	Permiten la conexión física de cada dispositivo a la red mediante el switch.

## IX. Esquema de direccionamiento IPv4 e IPv6

Tabla de direccionamiento IP

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Máscara de subred	Gateway predeterminado	Dirección IPv6 (global)	Dirección IPv6 (link-local)
Servidor (Asael)	Fa0/1	172.16.0.1	255.255.255.248 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::AAA1	FE80::A AA1 (automática)

PC-Galilea	Fa0/2	172.16.0.2	255.255.255.224 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::AAA2	FE80::A AA2 (automática)
PC-Daniel	Fa0/3	172.16.0.3	255.255.255.224 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::AAA3	FE80::A AA3 (automática)
PC-Xavier	Fa0/4	172.16.0.4	255.255.255.224 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::AAA4	FE80::A AA4 (automática)
PC-Isai	Fa0/5	172.16.0.5	255.255.255.224 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::AAA5	FE80::A AA5 (automática)
Switch	VLAN 1	172.16.0.30	255.255.255.224 (/27)	172.16.0.29	2001:DB8:1:A::2440	FE80::2440 (automática)
Router	G0/1	172.16.0.29	255.255.255.224 (/27)	—	2001:DB8:1:A::84C9	FE80::84C9 (automática)

#### Justificación del direccionamiento

Para el direccionamiento IPv4 se utilizó la subred 172.16.0.0/27, que proporciona 30 direcciones utilizables, suficientes para los dispositivos actuales (7) y con margen para expansión. El router utiliza la dirección .29 como gateway predeterminado de la red, el switch de administración tiene la dirección .30, y el resto de los dispositivos (servidor y PCs) usan direcciones entre .1 y .5 de forma ordenada para facilitar la gestión.

En cuanto al direccionamiento IPv6, se utilizó el prefijo 2001:DB8:1:A::/64, un rango reservado para documentación y pruebas. Las direcciones se asignaron de forma dinámica utilizando SLAAC, y cada dispositivo también generó su dirección link-local automáticamente al ejecutar el comando `ipv6 enable`. Esto permite una configuración sencilla, moderna y compatible con estándares actuales, favoreciendo la escalabilidad y la gestión dual-stack (IPv4/IPv6).

## X. Descripción de la implementación de seguridad en los equipos de red.

En esta sección se detallan las medidas de seguridad implementadas en los equipos de red, incluyendo protección por contraseñas, activación de SSH, encriptación, usuarios locales y mensajes de advertencia.

Comandos aplicados en el router RA – Seguridad

Comando	Comentario
<b>enable password 123</b>	Contraseña para acceder al modo privilegiado.
<b>service password-encryption</b>	Cifra las contraseñas en el archivo de configuración.
<b>banner motd "RA equipo 5"</b>	Muestra un mensaje de advertencia al iniciar sesión.
<b>line console 0 password consola login</b>	Establece seguridad en el acceso por consola.
<b>line vty 0 15 password telnet login</b>	Protege el acceso remoto básico (Telnet).
<b>ip domain-name itsoeh.edu.mx</b>	Define el dominio necesario para activar SSH.
<b>username admin password admin</b>	Crea un usuario para acceso remoto.
<b>crypto key generate rsa</b>	Genera claves RSA para conexiones SSH.
<b>line vty 0 15 transport input ssh login local</b>	Habilita el acceso por SSH y usa autenticación local.

Aplicados en el switch SA – Seguridad.

Comando	Comentario
<b>enable password 123</b>	Contraseña de modo privilegiado.

<b>service password-encryption</b>	Protege las contraseñas con cifrado.
<b>banner motd "SA equipo 5"</b>	Muestra un mensaje de advertencia.
<b>line console 0 password login</b>	Protege el acceso físico al switch.
<b>line vty 0 15 password login telnet</b>	Limita acceso remoto con contraseña.
<b>ip domain-name itsoeh.edu.mx</b>	Requisito para SSH.
<b>username admin password admin</b>	Usuario para login SSH.
<b>crypto key generate rsa</b>	Genera claves para cifrado SSH.
<b>line vty 0 15 transport input ssh login local</b>	Habilita SSH con autenticación local.

## XI. Descripción de las configuraciones básicas en los equipos de red.

A continuación se describen las configuraciones realizadas para establecer la conectividad de la red, como la asignación de IPs, interfaces, VLANs y direcciones IPv6.

Configuraciones en el router RA – Básicas.

Comando	Comentario
<b>hostname RA</b>	Asigna un nombre identificador al router.
<b>ipv6 unicast-routing</b>	Activa el enrutamiento para IPv6.
<b>interface g0/1</b>	Entra a la interfaz que conecta al switch.
<b>ip address 172.16.0.29 255.255.255.224</b>	IP del router como gateway de la red.

<b>ipv6 address 2001:DB8:1:A::/64 eui-64</b>	Asigna dirección IPv6 dinámica con EUI-64.
<b>ipv6 enable</b>	Habilita IPv6 en la interfaz.
<b>no shutdown</b>	Activa la interfaz.
<b>description "toLANa"</b>	Describe el enlace hacia la LAN.

Configuraciones en el switch SA – Básicas.

Comando	Comentario
<b>hostname SA</b>	Identifica al switch como "SA".
<b>interface vlan1</b>	Configura la VLAN de administración.
<b>ip address 172.16.0.30 255.255.255.224</b>	IP de gestión del switch.
<b>ipv6 address 2001:DB8:1:A::/64 eui-64</b>	Dirección IPv6 dinámica.
<b>ipv6 enable</b>	Activa el uso de IPv6.
<b>no shutdown</b>	Activa la VLAN 1.
<b>description "toLANa"</b>	Identifica la conexión LAN en VLAN.

## XII. Pruebas de conectividad de la red.

A continuación se presentan los resultados de las pruebas de conectividad realizadas entre los dispositivos de la red del Monky-Café, utilizando el comando ping. Todas las pruebas fueron exitosas, lo que valida la correcta configuración de direccionamiento y la operatividad del enlace entre clientes, servidor, switch y router.

Tabla de pruebas de conectividad (IPv4)

Desde (PC)	Hacia	Dirección destino	Prueba	Resultado	Comentario
<b>PC2 (Galilea)</b>	Servidor (PC1)	172.16.0.1	ping	Éxito ✓	Comunicación correcta con el servidor

<b>PC3 (Daniel)</b>	Servidor (PC1)	172.16.0.1	ping	Éxito ✓	Conexión estable hacia el servidor
<b>PC4 (Xavier)</b>	Servidor (PC1)	172.16.0.1	ping	Éxito ✓	Respuesta correcta desde el servidor
<b>PC5 (Isai)</b>	Servidor (PC1)	172.16.0.1	ping	Éxito ✓	Validación exitosa de ruta hacia servidor
<b>PC1 (Servidor)</b>	Switch (SA)	172.16.0.30	ping	Éxito ✓	El servidor se comunica con el switch
<b>PC2 (Galilea)</b>	Switch (SA)	172.16.0.30	ping	Éxito ✓	Cliente conectado correctamente a la red
<b>PC3 (Daniel)</b>	Switch (SA)	172.16.0.30	ping	Éxito ✓	Conexión válida a la VLAN de gestión
<b>PC4 (Xavier)</b>	Switch (SA)	172.16.0.30	ping	Éxito ✓	Comunicación con el switch verificada
<b>PC5 (Isai)</b>	Switch (SA)	172.16.0.30	ping	Éxito ✓	Switch responde correctamente
<b>PC1 (Servidor)</b>	Router (RA)	172.16.0.29	ping	Éxito ✓	El servidor accede a la puerta de enlace
<b>PC2 (Galilea)</b>	Router (RA)	172.16.0.29	ping	Éxito ✓	Cliente se comunica con el router
<b>PC3 (Daniel)</b>	Router (RA)	172.16.0.29	ping	Éxito ✓	Confirmado acceso a gateway
<b>PC4 (Xavier)</b>	Router (RA)	172.16.0.29	ping	Éxito ✓	Enlace cliente-router funcional
<b>PC5 (Isai)</b>	Router (RA)	172.16.0.29	ping	Éxito ✓	Verificación del gateway correcta



```
C:\>PING 172.16.0.29          C:\>PING 172.16.0.30

Pinging 172.16.0.29 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.0.29: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.0.29:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>PING 172.16.0.29          C:\>PING 172.16.0.30

Pinging 172.16.0.29 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.0.29: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.0.29:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>PING 172.16.0.29          C:\>PING 172.16.0.30

Pinging 172.16.0.29 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.16.0.30: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.0.30: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.0.30: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.0.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Ping statistics for 172.16.0.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

## XIII. Inventario de equipos de red.

### PC 1 Servidor(172.16.0.1)

Fecha y hora actuales: miércoles, 28 de mayo de 2025, 09:45:11 a. m.  
 Nombre del equipo: PROBOOK-DE-ASAE  
 Sistema operativo: Windows 11 Pro 64 bits (10.0, compilación 26100)  
 Idioma: español (configuración regional: español)  
 Fabricante del sistema: HP  
 Modelo del sistema: HP ProBook 440 G8 Notebook PC  
 BIOS: T70 Ver. 01.20.00  
 Procesador: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1135G7 @ 2.40GHz (8 CPUs), ~2.4GHz  
 Memoria: 16384MB RAM  
 Archivo de paginación: 8618MB usados, 8022MB disponibles  
 Versión de DirectX: DirectX 12

### PC 2(172.16.0.2)

Fecha y hora actuales: miércoles, 28 de mayo de 2025, 10:01:30 a. m.  
 Nombre del equipo: GALI-THINKPAD  
 Sistema operativo: Windows 11 Pro 64 bits (10.0, compilación 26100)  
 Idioma: español (configuración regional: español)  
 Fabricante del sistema: LENOVO  
 Modelo del sistema: 20NX002HUS  
 BIOS: N2JET89W (1.67 )  
 Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz (8 CPUs), ~2.0GHz  
 Memoria: 16384MB RAM  
 Archivo de paginación: 15700MB usados, 2894MB disponibles  
 Versión de DirectX: DirectX 12

### PC 3(172.16.0.3)

Fecha y hora actuales: miércoles, 28 de mayo de 2025, 10:18:33 a. m.  
Nombre del equipo: DESKTOP-OOA8V0J  
Sistema operativo: Windows 10 Home Single Language 64 bits (10.0, compilación 19045)  
Idioma: español (configuración regional: español)  
Fabricante del sistema: HP  
Modelo del sistema: HP Laptop 15-da0xxx  
BIOS: F.33  
Procesador: Intel(R) Pentium(R) CPU 4417U @ 2.30GHz (4 CPUs), ~2.3GHz  
Memoria: 8192MB RAM  
Archivo de paginación: 15967MB usados, 4084MB disponibles  
Versión de DirectX: DirectX 12

### PC 4(172.16.0.4)

Fecha y hora actuales: miércoles, 28 de mayo de 2025, 10:01:30 a. m.  
Nombre del equipo: GALI-THINKPAD  
Sistema operativo: Windows 11 Pro 64 bits (10.0, compilación 26100)  
Idioma: español (configuración regional: español)  
Fabricante del sistema: LENOVO  
Modelo del sistema: 20NX002HUS  
BIOS: N2JET89W (1.67 )  
Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz (8 CPUs), ~2.0GHz  
Memoria: 16384MB RAM  
Archivo de paginación: 15700MB usados, 2894MB disponibles  
Versión de DirectX: DirectX 12

### PC 5(172.16.0.5)

Current Date/Time: miércoles, 28 de mayo de 2025, 09:35:30 a. m.  
Computer Name: ISAI  
Operating System: Windows 11 Pro 64-bit (10.0, Build 26100)  
Language: español (Regional Setting: español)  
System Manufacturer: Dell Inc.  
System Model: Latitude 5521  
BIOS: 1.36.0  
Processor: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-11850H @ 2.50GHz (16 CPUs), ~2.5GHz  
Memory: 32768MB RAM  
Page file: 13988MB used, 20550MB available  
DirectX Version: DirectX 12

### Router(172.16.0.29) y Switch(172.16.0.30).

<b>RA (Router)</b>	<b>Router</b>	<b>Cisco 1941</b>	<b>2 interfaces GigabitEthernet (G0/0, G0/1), 1 consola, 1 AUX, soporte para IPv4 e IPv6, SSH, EIGRP, OSPF, enrutamiento estático y dinámico, capacidad para NAT, ACL y DHCP.</b>
------------------------	---------------	-----------------------	---

<b>SA (Switch)</b>	<b>Switch administrable</b>	<b>Cisco 2960</b>	<b>24 puertos FastEthernet, 2 puertos GigabitEthernet, soporte para VLANs, consola de administración, configuración remota vía SSH o Telnet, IP para administración en VLAN 1, protocolos como STP, CDP, y port security.</b>
------------------------	---------------------------------	-----------------------	---

## XIV. Resultados

El proyecto integrador permitió implementar exitosamente una red de computadoras para el Monky-Café, utilizando una arquitectura cliente-servidor y una topología física en estrella. La red fue construida con dispositivos físicos reales, incluyendo un router Cisco 1941, un switch administrable Cisco 2960, un servidor central y cuatro estaciones de trabajo.

Se asignaron direcciones IPv4 estáticas dentro de la subred 172.16.0.0/27 y se configuraron direcciones IPv6 globales mediante EUI-64. Todos los dispositivos fueron configurados correctamente, permitiendo la comunicación estable y fluida a través de protocolos como ICMP, IPv4 e IPv6.

Las pruebas de conectividad realizadas con ping y tracert confirmaron el éxito de la configuración, demostrando que todas las estaciones cliente podían acceder al servidor y a los dispositivos de red. Adicionalmente, se implementaron medidas de seguridad en los equipos, como el uso de contraseñas en consola y VTY, acceso remoto por SSH, usuarios locales y encriptación de contraseñas.

El sistema de gestión de inventario desarrollado en C# fue integrado correctamente con la base de datos alojada en el servidor, y es accesible desde cualquier equipo conectado a la red. Esto permite al personal del Monky-Café registrar ventas, controlar el inventario, recibir alertas por stock bajo y gestionar insumos con mayor precisión.

En conjunto, los resultados validan que tanto la red como el sistema cumplen con los objetivos planteados, brindando una solución técnica funcional, segura y escalable para la gestión interna del negocio.

Cadena de conexión en C#.

```
<add name="cadenaConexion"
      connectionString="Data Source=172.16.0.1,1433;Initial Catalog=CafeMonky;User
      ID=isai;Password=123;TrustServerCertificate=True;"
```

```
providerName="System.Data.SqlClient" />
```

## XV. Trabajos Futuros

A pesar de que el sistema y la red cumplen con los objetivos actuales, se identificaron algunas áreas que pueden ser mejoradas o ampliadas en el futuro:

- Implementar control de acceso por roles en la red, utilizando ACLs (listas de control de acceso) en el router para segmentar tráfico entre dispositivos según el perfil del usuario.
- Agregar un servidor de respaldo para realizar copias automáticas de la base de datos y evitar pérdida de información.
- Integrar un sistema de monitoreo en tiempo real, como SNMP o herramientas de software, para visualizar el estado de la red, caídas de enlace o saturación de tráfico.
- Optimizar el sistema de inventario con alertas inteligentes, por ejemplo, notificaciones automáticas cuando el stock esté por debajo del mínimo.
- Conectar el sistema a la nube en futuras versiones para acceso remoto desde fuera del local (previa configuración segura).

## XVI. Conclusiones

La implementación de este proyecto permitió integrar conocimientos adquiridos en múltiples áreas como redes, programación, bases de datos, arquitectura de computadoras e ingeniería de software. Se logró diseñar e implementar una red funcional con arquitectura cliente-servidor y una topología en estrella que permite la conexión eficiente y segura de todos los dispositivos del negocio.

El sistema de gestión de inventario desarrollado mejora notablemente el control de productos, ventas y compras del Monky-Café, brindando una herramienta práctica y confiable para el funcionamiento del negocio. Además, el uso de IPv4 e IPv6 en la red, junto con medidas de seguridad como SSH, usuarios locales y encriptación de contraseñas, garantiza un entorno seguro y moderno.

Este proyecto no solo resolvió una necesidad real, sino que también fortaleció las habilidades técnicas y de trabajo en equipo de nosotros como estudiantes, demostrando que es posible diseñar soluciones tecnológicas efectivas a nivel local.

## Referencias bibliográficas

- [1] C. Cisco Systems, “Configure Secure Passwords,” *Cisco Networking Academy*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.netacad.com> (en inglés)
- [2] J. E. Díaz, *Redes de computadoras: conceptos y administración de redes LAN*, 3<sup>a</sup> ed., Alfaomega, 2021.
- [3] L. L. García, *Fundamentos de Redes de Computadoras*, 2<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, 2020.
- [4] M. Hernández y A. Pérez, “Guía de comandos para configuración de routers y switches Cisco,” Universidad Autónoma de México, 2022.
- [5] Instituto Tecnológico Nacional de México (TecNM), “Manual de prácticas de laboratorio de Redes de Computadoras,” ITSOEH, 2023.