



INSTITUTO
NEBRIJA

**Formación
Profesional**



ANTONIO DE NEBRIJA
500 AÑOS

Nombre del módulo

Prof. Carmelo Escribano

Integrantes del Grupo:

David Dobeson

Juan Carlos Guillardí

Aran Gonzalez

Alejandro García

Trabajo Final Sistemas Informáticos

20/05/25 – 10/06/25



ANTONIO DE NEBRIJA
500 AÑOS



INSTITUTO
NEBRIJA

**Formación
Profesional**



Introducción y contexto

En las comunidades rurales de Honduras, la falta de acceso a tecnología educativa representa una barrera significativa para el desarrollo académico. La organización **Nebrija Tech**, especializada en proyectos educativos tecnológicos, nos ha encargado el diseño e implementación de un aula TIC completamente equipada para una escuela en estas condiciones. El proyecto contempla la creación de una infraestructura de red funcional y segura, utilizando una **topología en estrella** como solución óptima. Esta configuración centralizada, donde todos los dispositivos (computadoras, impresoras) se conectan a un switch principal, ofrece ventajas clave: simplicidad de instalación, facilidad de mantenimiento y aislamiento de fallos (un problema en un equipo no afecta a los demás).

Para garantizar el éxito, emplearemos metodologías ágiles (Scrum para la gestión del proyecto y Kanban para el seguimiento de tareas), y documentaremos todo el proceso en GitHub. La simulación previa con Cisco Packet Tracer nos permitirá validar el diseño antes de la implementación física. Este proyecto no solo dotará de herramientas tecnológicas a la escuela, sino que sentará las bases para un programa educativo sostenible que pueda replicarse en otras comunidades, contribuyendo así a reducir la brecha digital en la región. El enfoque en una topología simple pero robusta asegurará que los recursos limitados se aprovechen al máximo, mientras que la capacitación garantizará que la tecnología sea realmente útil para la comunidad educativa.

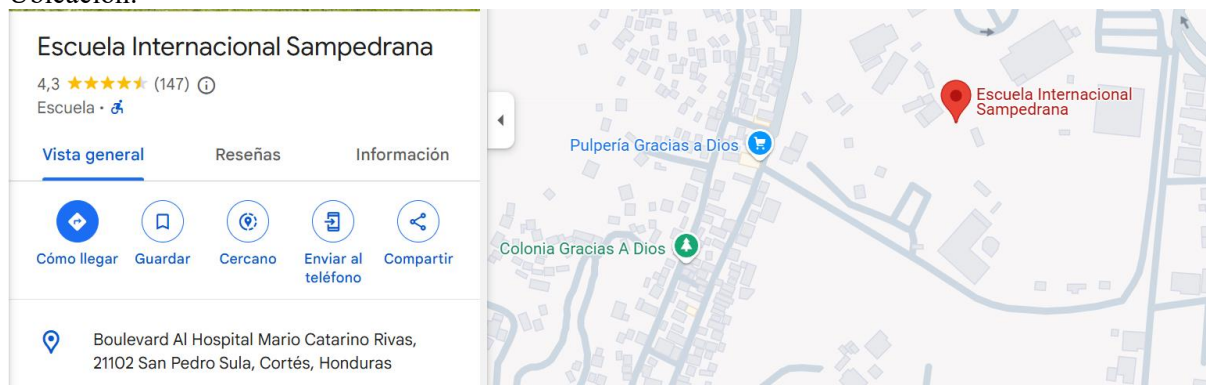
Análisis de necesidades

Educación: primaria y secundaria (Educación básica y común, cursos: I-III ciclo; ciclo común, cursos: 10° y 11°)

Escuela: Escuela Internacional Sampedrana

Asistencia: 80-95% (500-700).

Ubicación:



Modalidad: Educación bilingüe (inglés-español) con una orientación internacional. Su modalidad educativa abarca desde el nivel preescolar hasta el 12.º grado, siguiendo un currículo estadounidense que prepara a los estudiantes para ingresar a universidades en Honduras, Estados Unidos y otros países.

Servicios: Educativos y extracurriculares diseñados para proporcionar una formación integral a sus estudiantes.

Educación bilingüe, Currículo Internacional, Acreditaciones, Deportes, Artes y Cultura, Clubes Académicos, Orientación y Consejería.



Características de la Escuela

Infraestructura - Equipos:

- **35 computadoras de escritorio**, distribuidas en dos laboratorios tecnológicos para cubrir la demanda de una matrícula alta en turnos diferenciados.
- **2 servidor local** con capacidad ampliada para almacenamiento compartido, gestión de usuarios y servicios de red educativa.
- **2 impresoras multifunción** (impresión, escaneo y copia), ubicadas en sectores administrativos y docentes.
- **2 router principal(1 por clase), 3 switches de 24 puertos y 2 puntos de acceso WiFi**, distribuidos estratégicamente para garantizar cobertura completa en laboratorios, áreas administrativas y zonas comunes.
- Estaciones conectadas mediante **cableado estructurado CAT6**, con canalizaciones seguras y soporte para futuras ampliaciones.
- Implementación de **VLANs** para segmentar el tráfico entre estudiantes, docentes, personal administrativo y servicios.

Software:

- Sistema operativo **Linux Zorin OS Education** en todas las máquinas por su compatibilidad, estabilidad y enfoque educativo.
- **LibreOffice** como suite ofimática gratuita y funcional.
- Programas educativos como **GCompris, TuxMath, TuxPaint**, entre otros recursos adaptados a niveles básicos y medios.
- Sistema **UTM (Unified Threat Management)** para control de acceso a contenidos, firewall y filtrado de navegación.
- **Antivirus ClamAV** instalado en todos los equipos cliente para protección contra software malicioso.

Organización Operativa

- **Dos aulas tecnológicas** de aproximadamente **50 m² cada una**, con buena ventilación, iluminación natural y artificial.
- **Mobiliario ergonómico**: 16 estaciones dobles por aula (capacidad total para 30 estudiantes simultáneamente), distribuidas en turnos.
- **Área de proyección y capacitación** equipada con **pizarra digital o proyector**, altavoces y mesa para el docente.
- **Horarios rotativos** para asegurar que todos los grados tengan acceso semanal a los laboratorios, desde primero hasta 11º grado.

Financiación y Sostenibilidad

- Adquisición de **equipos reacondicionados** de calidad verificada para reducir costos sin sacrificar funcionalidad.
- Uso exclusivo de **software libre** para evitar gastos en licencias y fomentar la autonomía tecnológica.
- Impulso de una **red de participación comunitaria** (padres, docentes, egresados) en labores de mantenimiento, vigilancia y gestión de recursos



Presupuesto General del Proyecto Tecnológico Educativo

Para la implementación de una infraestructura tecnológica completa en una escuela rural con entre 500 y 700 estudiantes, se estima un presupuesto total de aproximadamente **\$31,940**

1. Equipos de Cómputo

Se adquirirán **35 computadoras de escritorio reacondicionadas** de grado empresarial. Cada equipo tiene un costo aproximado de **\$180**, sumando un total de **\$6.300**. Además, se incluirán **35 monitores reacondicionados** con un valor de **\$50** cada uno, lo que representa un total de **\$1,750**.

Se instalará **un servidor local**, con un costo estimado de **\$700**. También se integrarán dos **impresoras multifunción**, a un precio de **\$250** cada una, para un total de **\$500**.

2. Red y Conectividad

La infraestructura de red incluirá **un router empresarial** valorado en **\$120**, tres switches de 24 puertos a **\$100** cada uno (**\$300** en total), y dos puntos de acceso **WiFi**, cada uno con un costo aproximado de **\$90**, sumando **\$180**.

3. Mobiliario y Acondicionamiento del Espacio

Se equiparán dos aulas tecnológicas con **16 estaciones dobles con sillas ergonómicas**, cada una valorada en **\$120**, lo que representa **\$1,920** en total. Además, el **acondicionamiento de las aulas** tendrá un costo estimado de **\$3,000** (unos **\$1,500 por aula**).

Cada aula contará con un **proyector o pizarra digital**, incluyendo equipo de audio básico, con un presupuesto de **\$400 por unidad**, para un total de **\$800**.

4. Software y Seguridad

Se optará por el uso exclusivo de **software libre**, lo que permite eliminar el costo de licencias. Las computadoras funcionarán con **Zorin OS Education**, acompañado de **LibreOffice** y software educativo como **GCompris**, **TuxMath** y **TuxPaint**. Estos recursos no tendrán costo.

5. Capacitación y Mantenimiento

La capacitación de los **6 docentes** en tres niveles tendrá un costo de **\$100 por docente**, sumando **\$600**. Se invertirán **\$500** en la impresión de manuales y materiales pedagógicos adaptados al contexto rural.

El mantenimiento preventivo anual de los equipos y la red se estima en **\$800**, y se destinarán **\$300** para el soporte técnico comunitario inicial, que incluye formación básica de personal de la comunidad para apoyar en tareas de revisión y vigilancia del aula tecnológica.



Diseño de red (lógico y físico)

Hardware

Equipos Individuales

Opción Recomendada: Portátiles Reacondicionados Empresariales:

Procesador: Intel Core i3 o equivalente.

RAM: 8 GB DDR4.

Almacenamiento: SSD de 256 GB.

Pantalla: 14 pulgadas (robusta y portátil).

Ventajas: Mayor durabilidad, eficiencia energética, y versatilidad.

Justificación: La selección de portátiles reacondicionados de grado empresarial asegura una relación costo-beneficio óptima, ofreciendo durabilidad y rendimiento adecuado para las necesidades educativas.

Software:

Sistema Operativo Recomendado: Chrome OS Flex:

Ventajas: Ligero, seguro, actualizaciones automáticas, ideal para hardware reacondicionado.

Justificación: Chrome OS Flex optimiza el rendimiento en equipos con recursos limitados y simplifica la gestión del software

Subnetting y direccionamiento

Hemos usado una red diferente para cada clase. Nos hemos decidido por una red de clase C con direcciones privadas, ya que no necesitamos acceso desde fuera de la red local y así evitamos posibles problemas de seguridad.

Para organizar mejor las clases, hemos hecho subnetting. En concreto:

- Para la clase A hemos usado la red **192.168.0.0**
- Para la clase B hemos usado la red **192.168.1.0**

Configuración de dispositivos (routers, switches, puntos de acceso)

Para conectar las dos clases hemos utilizado **enrutamiento RIP versión 2**, usando una red de clase A (**10.0.0.0**) como red común entre los routers.

Cada clase cuenta con un **punto de acceso (Access Point)** para que cualquier persona pueda conectarse a la red vía Wi-Fi, además de un **switch** para conectar los dispositivos por cable.

En cuanto a la configuración de red:

- **Router de la clase A:** 192.168.0.1
- **Router de la clase B:** 192.168.1.1
- **Servidor de la clase A:** 192.168.0.2
- **Servidor de la clase B:** 192.168.1.2

Ambos servidores están configurados con **protocolo DHCP**, lo que permite asignar direcciones IP automáticamente a los dispositivos que se conectan a la red.



Correspondencia con el modelo OSI

Seguridad y ciberseguridad

Posibles vulnerabilidades del Red Team

1. Equipos informáticos y servidor

- **Riesgo:** Uso de sistemas operativos desactualizados o sin parches de seguridad.
- **Riesgo:** Contraseñas débiles o predeterminadas.
- **Riesgo:** Acceso físico no restringido al servidor.

2. Dispositivos de red (router, switches, APs)

- **Riesgo:** Interfaces de administración web sin cifrado (HTTP).
- **Riesgo:** Configuraciones predeterminadas (usuario/contraseña, SSID, etc.).
- **Riesgo:** APs abiertos o mal configurados.

3. VLANs y segmentación

- **Riesgo:** Puertos de switch mal configurados que permiten saltos entre VLANs (VLAN hopping).
- **Riesgo:** Sin reglas de firewall internas entre subredes sensibles.

4. Software y sistemas

- **Riesgo:** Instalación de software no autorizado (por alumnos o personal).
- **Riesgo:** Falta de control sobre dispositivos USB y medios extraíbles.
- **Riesgo:** No cifrado de datos en el servidor local.

5. Seguridad física y operativa

- **Riesgo:** Acceso no autorizado al aula TIC.
- **Riesgo:** Equipos vulnerables a picos de corriente o cortes de energía.
- **Riesgo:** Ausencia de monitoreo o registros de acceso.

6. Ciberhigiene y usuarios

- **Riesgo:** Usuarios poco capacitados pueden caer en phishing o malware.
- **Riesgo:** Ausencia de políticas de contraseñas o rotación de credenciales.

Posibles vulnerabilidades del Blue Team



1. Hardening de sistemas

- Instalar y mantener actualizados todos los sistemas operativos.
- Implementar políticas de contraseñas seguras y rotación periódica.
- Cifrado de discos en el servidor y estaciones docentes.

2. Seguridad en red

- Cambiar contraseñas predeterminadas de todos los dispositivos.
- Deshabilitar administración remota en router/switch si no se usa.
- Usar HTTPS o SSH para configuraciones.
- Aislar VLANs con reglas de firewall entre segmentos críticos (servidor ↔ alumnos).

3. Seguridad perimetral y endpoint

- Configurar el **firewall UTM** con reglas claras: whitelist de servicios, geoblocking si es necesario.
- Instalar **antivirus de código abierto** en todos los endpoints.
- Filtrado de contenidos web y protección contra DNS maliciosos.

4. Políticas y concienciación

- Implementar **protocolos de uso responsable** (como AUP: Acceptable Use Policy).
- Capacitar a docentes y alumnos en buenas prácticas de seguridad digital.
- Prohibir instalación de software no autorizado y bloquear ejecución desde USB.

5. Seguridad física

- Asegurar el aula con cerraduras, cámaras si es viable, y control de acceso.
- Uso de regletas con protección contra sobretensiones y UPS para el servidor.

6. Monitoreo y mantenimiento

- Mantener logs de actividad (acceso al servidor, cambios de configuración).
- Revisión trimestral de configuraciones y actualizaciones.
- Backups automatizados y pruebas periódicas de recuperación.

Mantenimiento y actualizaciones

Gestión del proyecto (Scrum, Kanban)

Scrum Master:
Aran González



INSTITUTO
NEBRIJA

**Formación
Profesional**

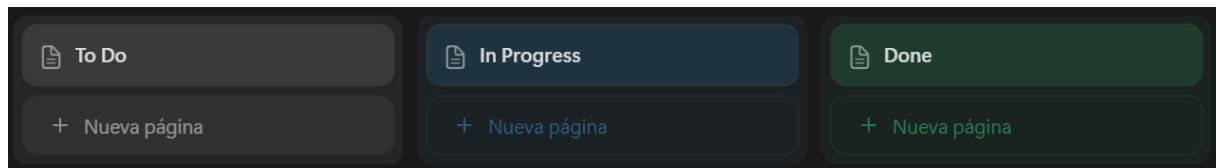
Repositorio GitHub

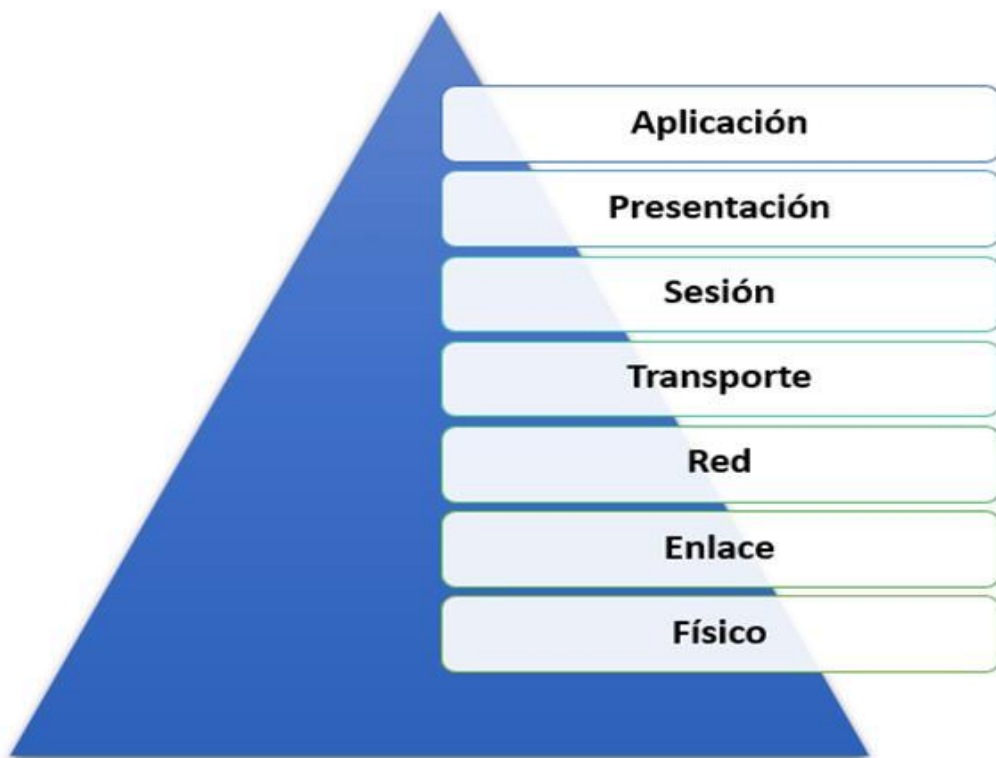
Enlace directo:

<https://github.com/D-0BE/trabajoFinalSistemas.git>

Conclusiones

Anexos (capturas, simulaciones)





Esquema de modelo OSI y dispositivos a incluir en cada capa (que serán analizados en la memoria)

