

**PROGRAMA DE LABORATORIO**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

**LABORATORIO REDES DE COMPUTADORAS 1 - SECCIÓN N**

|                           |                                                                                                   |                          |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| CÓDIGO:                   | 970                                                                                               | PUNTEO NETO LABORATORIO: | X                                 |
| ESCUELA DE INGENIERÍA EN: | <b>CIENCIAS Y SISTEMAS</b>                                                                        | ÁREA A LA QUE PERTENECE: | <b>CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN</b> |
| PRE REQUISITO:            | 773 - Manejo e implementación de archivos<br>778 - Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1 | POST REQUISITO:          | 975 - Redes de Computadoras 2     |
| CATEGORÍA:                | <b>OBLIGATORIO</b>                                                                                | VIGENCIA:                | <b>SEGUNDO SEMESTRE 2026</b>      |

**Descripción del Laboratorio**

En el laboratorio de Redes de Computadoras 1, se llevará un enfoque práctico de los temas adquiridos en la clase magistral, utilizando software de simulación de redes, para que el estudiante adquiera las capacidades de manejar y realizar configuraciones en los dispositivos de red.

**Resumen de Ponderaciones y Tiempo de Auto-aprendizaje**

| TIPO                 | PONDERACIÓN | HORAS DE AUTO-APRENDIZAJE |
|----------------------|-------------|---------------------------|
| Actividades en Clase | 11          | 0                         |
| Proyectos            | 55          | 75                        |
| Prácticas            | 14          | 40                        |
| Tareas               | 10          | 29                        |
| Examen Final         | 10          | 0                         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>100</b>  | <b>144</b>                |

## Equipo Académico

### Coordinador del Área

|                                                   |                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Nombre: <b>M.Sc. Luis Fernando Espino Barrios</b> | Correo electrónico: <b>usac.sistemas@gmail.com</b> |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

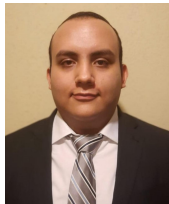
### Docente

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Ing. Pedro Pablo Hernandez Ramirez</b> | <b>pphrymyq@gmail.com</b> |
|-------------------------------------------|---------------------------|

|         | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado                     |
|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|----------------------------|
| Día     |       |        |           |        |         | <b>X</b>                   |
| Horario |       |        |           |        |         | <b>14:00 PM - 17:20 PM</b> |
| Lugar   |       |        |           |        |         | <b>Presencial</b>          |

### Tutor(es)

|                                  |                                             |                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Tutor                 | <b>Cesar Fernando Sazo Quisquinay</b>       |  |
| Correo electrónico institucional | <b>2988693570101@ingenieria.usac.edu.gt</b> |                                                                                       |

|                                  |                                             |                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del Tutor                 | <b>Adrián Josué Fernández Avila</b>         |  |
| Correo electrónico institucional | <b>3007003180101@ingenieria.usac.edu.gt</b> |                                                                                       |

| Tipo  |         | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes                  | Sábado |
|-------|---------|-------|--------|-----------|--------|--------------------------|--------|
| Clase | Día     |       |        |           |        | <b>X</b>                 |        |
|       | Horario |       |        |           |        | <b>7:10 AM - 8:50 AM</b> |        |

|                           |         |                              |                              |                              |                              |                              |  |
|---------------------------|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
|                           | Lugar   |                              |                              |                              |                              | <b>Presencial</b>            |  |
| Atención al<br>Estudiante | Día     | Lunes                        | Martes                       | Miércoles                    | Jueves                       | Viernes                      |  |
|                           | Horario | <b>7:10 AM -<br/>5:00 PM</b> | <b>7:10 AM -<br/>5:00 PM</b> | <b>7:10 AM -<br/>5:00 PM</b> | <b>7:10 AM -<br/>5:00 PM</b> | <b>7:10 AM -<br/>5:00 PM</b> |  |
|                           | Lugar   | Virtual                      | Virtual                      | Virtual                      | Virtual                      | Virtual                      |  |

## Índice

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Descripción del Laboratorio.....</b>                                                                                     | <b>1</b>  |
| <b>Resumen de Ponderaciones y Tiempo de Auto-aprendizaje.....</b>                                                           | <b>1</b>  |
| <b>Equipo Académico.....</b>                                                                                                | <b>2</b>  |
| Coordinador del Área.....                                                                                                   | 2         |
| Docente.....                                                                                                                | 2         |
| Tutor(es).....                                                                                                              | 2         |
| <b>Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado.....</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| Competencias Específicas.....                                                                                               | 5         |
| Competencias Generales.....                                                                                                 | 5         |
| <b>Competencias del Laboratorio.....</b>                                                                                    | <b>5</b>  |
| Competencia(s) Específica(s).....                                                                                           | 5         |
| Competencia(s) General(es).....                                                                                             | 6         |
| <b>Diseño Didáctico.....</b>                                                                                                | <b>6</b>  |
| Sesión de Diagnóstico.....                                                                                                  | 6         |
| Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Fundamentos e Infraestructura de las Redes.....                                                | 7         |
| Sesión No. 2, Unidad No. 1 - Fundamentos e Infraestructura de las Redes.....                                                | 8         |
| Sesión No. 3, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y<br>Direccionamiento.....                | 9         |
| Sesión No. 4, Unidad 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y<br>Direccionamiento.....                    | 10        |
| Sesión No. 5, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y<br>Direccionamiento.....                | 11        |
| Sesión No. 6, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y<br>Direccionamiento.....                | 12        |
| Sesión No. 7, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta<br>Disponibilidad y Seguridad.....  | 13        |
| Sesión No. 8, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta<br>Disponibilidad y Seguridad.....  | 14        |
| Sesión No. 9, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta<br>Disponibilidad y Seguridad.....  | 15        |
| Sesión No. 10, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta<br>Disponibilidad y Seguridad..... | 16        |
| Sesión No. 11, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta<br>Disponibilidad y Seguridad..... | 17        |
| <b>Rúbrica de Evaluación.....</b>                                                                                           | <b>18</b> |
| <b>Normativa Académica y Ética del Curso.....</b>                                                                           | <b>18</b> |
| <b>Bibliografía.....</b>                                                                                                    | <b>19</b> |

## Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado

### Competencias Específicas

| No. | Competencia                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Lidera y colabora proactivamente en equipos de trabajo y en comunidades profesionales para el logro de objetivos y mejoramiento de la calidad de vida.                                                                               |
| 2   | Demuestra pensamiento crítico, actitud investigativa y rigor analítico en el planteamiento y la resolución de problemas complejos.                                                                                                   |
| 3   | Demuestra destreza y habilidad en la selección, uso y adaptación de herramientas metodológicas, tecnológicas, equipos especializados y en la lectura e interpretación de datos, pertinentes al contexto de su ejercicio profesional. |

### Competencias Generales

| No. | Competencia                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Aplica estándares de calidad, eficiencia y seguridad en la implementación adecuada de soluciones de software, hardware y TIC en general.                               |
| 2   | Actualiza permanente sus conocimientos relacionados con TIC en general, apoyándose en las estrategias de aprendizaje apropiadas.                                       |
| 3   | Construye soluciones integrales trabajando en forma colaborativa y propositiva en equipos interdisciplinarios, en forma presencial o utilizando plataformas virtuales. |

## Competencias del Laboratorio

### Competencia(s) Específica(s)

| No. | Competencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nivel de Aprendizaje |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1   | El estudiante será capaz de diseñar, implementar y evaluar redes de computadoras a nivel de las capas física, de enlace de datos y de red del modelo OSI aplicando conocimientos de cableado estructurado, direccionamiento IP, segmentación con VLANs y enrutamiento, para garantizar la conectividad, el rendimiento y la solución de problemas en entornos profesionales. | Crear                |
| 2   | El estudiante aplica estrategias de subneteo fijo y variable mediante cálculos de rangos y asignación eficiente en direcciones IP para optimizar la cantidad de IP disponibles en la red                                                                                                                                                                                     | Aplicar              |
| 3   | El estudiante aplica los principios de cableado estructurado utilizando normas y estándares internacionales para configurar dispositivos de capa 2 y 3 siguiendo los protocolos y conceptos generales de redes para asegurar una infraestructura eficiente                                                                                                                   | Aplicar              |

|   |                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4 | El estudiante es capaz de diseñar y configurar una topología de red con subredes y enrutamiento estático/dinámico que cumpla con requerimientos de eficiencia, redundancia y seguridad.                                                     | Aplicar |
| 5 | El estudiante será capaz de implementar y verificar segmentación y redundancia en redes mediante la configuración de VLANs, VTP, STP y EtherChannel en switches Cisco, garantizando conectividad estable y evitando bucles en la topología. | Aplicar |

## Competencia(s) General(es)

| No. | Competencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nivel de Aprendizaje |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1   | El estudiante será capaz de diseñar, implementar y evaluar redes de computadoras a nivel de las capas física, de enlace de datos y de red del modelo OSI aplicando conocimientos de cableado estructurado, direccionamiento IP, segmentación con VLANs y enrutamiento, para garantizar la conectividad, el rendimiento y la solución de problemas en entornos profesionales. | Crear                |

## Diseño Didáctico

### Sesión de Diagnóstico

#### Evaluación de conocimientos previos

| Tipo de Actividad | Descripción                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuestionario      | Se aplicará una actividad diagnóstica con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos y habilidades que los estudiantes poseen al inicio del curso. No influye en la nota final, pero es obligatoria para todos los estudiantes. |

#### Presentación del tutor

El tutor se presenta formalmente al grupo, compartiendo su formación académica, experiencia profesional y educativa, así como sus expectativas sobre el curso. También se abordan aspectos como normas de convivencia, canales de comunicación, disponibilidad para consultas y métodos de acompañamiento.

#### Presentación de los estudiantes

Se escogen un grupo de estudiantes al azar. En su presentación, se les pedirá que compartan información básica como su nombre, intereses personales o profesionales, experiencias previas relacionadas con el curso y sus expectativas. Esta actividad busca promover la interacción, el reconocimiento entre pares y la construcción de un entorno participativo y respetuoso.

## Presentación del programa del curso

Se presenta el contenido del programa del curso, se aclaran dudas y se fomenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.

## Evaluación de conocimientos del laboratorio actual

Se realiza una evaluación o práctica que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual.

| Tipo de Actividad | Descripción                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuestionario      | Se realiza una evaluación que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual. |

## Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Fundamentos e Infraestructura de las Redes

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Pensamiento crítico                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fomentar en los estudiantes la importancia de mantener orden en la representación de redes, así como responsabilidad en la comprensión de conceptos fundamentales para una correcta implementación futura. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| El estudiante aplica los principios del cableado estructurado utilizando normas y estándares internacionales para configurar dispositivos de capa 2 y 3 siguiendo los protocolos y conceptos generales de redes para asegurar una infraestructura eficiente. |                             |
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red.                                 |                             |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                     |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Redes de Comunicación       |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Tipo de redes               |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Elementos de una Red        |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Topologías                  |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Modelo de Referencia OSI    |
| Conceptos Generales                                                                                                                                                                                                                                          | Modelo de Referencia TCP/IP |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Conceptos Generales | Protocolos |
|---------------------|------------|

### Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                            |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante realiza instalación de simulador de cisco en su sistema operativo para que pueda aplicar los conceptos adquiridos en la gestión de redes computacionales |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                      | Ponderación |
| Cuestionario                                                                                                                                                           | 0.5         |

## Sesión No. 2, Unidad No. 1 - Fundamentos e Infraestructura de las Redes

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Responsabilidad                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de trabajar de manera organizada y siguiendo estándares para lograr resultados confiables. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red. |                                                  |
| Recuerda los elementos de un sistema de cableado estructurado basándose en normas y estándares internacionales para identificar correctamente los componentes físicos en una instalación de red.                             |                                                  |
| Tema                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                                          |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Elementos de un sistema de cableado estructurado |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Medios de Transmisión                            |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Normas y Estándares                              |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Cableado Vertical                                |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Cableado Horizontal                              |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Gestión de Cables y Organización                 |
| Cableado Estructurado                                                                                                                                                                                                        | Data Center                                      |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante aplica los principios del cableado estructurado utilizando normas y estándares internacionales para configurar dispositivos de capa 2 y 3 siguiendo los protocolos y conceptos generales de redes para asegurar una infraestructura eficiente. |             |
| El estudiante diseña una topología de red utilizando dispositivos de red virtuales o físicos para crear un entorno funcional que cumpla requerimientos específicos de comunicación                                                                           |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                                                                            | Ponderación |
| Actividad                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.5         |

## Sesión No. 3, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y Direccionamiento

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Disciplina y Responsabilidad                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Configurar y cuidar los dispositivos otorgados por la escuela de manera responsable y ordenada. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                               |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Recuerda los elementos de un sistema de cableado estructurado basándose en normas y estándares internacionales para identificar correctamente los componentes físicos en una instalación de red.                             |                                             |
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red. |                                             |
| Tema                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                                     |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Modos de Acceso Local                       |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Modos de Acceso Remoto                      |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Tipos de Acceso                             |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Acceso al Medio en Redes LAN                |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Conmutación de Paquetes (Switching)         |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Protocolo ARP (Address Resolution Protocol) |
| Configuraciones Básicas, Hub, Switch                                                                                                                                                                                         | Comparativa entre Hub y Switch              |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante diseña una topología de red utilizando dispositivos de red virtuales o físicos para crear un entorno funcional que cumpla requerimientos específicos de comunicación |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                  | Ponderación |
| Ejercicio                                                                                                                                                                          | 0.5         |

## Sesión No. 4, Unidad 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y Direcccionamiento

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor:                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El estudiante asume con responsabilidad la configuración de VLAN y VTP, siguiendo instrucciones técnicas de manera ordenada y verificando sus resultados antes de dar por finalizada la práctica. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Crea redes segmentadas y redundantes aplicando VLAN, enlaces access/trunk, etiquetado 802.1Q y VTP, STP y Etherchannel para aislar, organizar y optimizar el tráfico entre distintos grupos de usuarios en redes de capa 2   |                                                          |
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red. |                                                          |
| Tema                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                                                  |
| VLAN'S                                                                                                                                                                                                                       | Definición y Tipos de VLAN                               |
| VLAN'S                                                                                                                                                                                                                       | Creación de VLANs en Switches y Configuración de Puertos |
| VLAN'S                                                                                                                                                                                                                       | Beneficios y Desafíos del Uso de VLANs                   |
| VTP                                                                                                                                                                                                                          | Definición y Modos de Configuración de VTP               |
| VTP                                                                                                                                                                                                                          | Propagación de VLANs y Versiones VTP                     |
| VTP                                                                                                                                                                                                                          | Seguridad y Problemas Comunes en VTP                     |
| VTP                                                                                                                                                                                                                          | Simulación de VTP en Redes Virtuales                     |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante aplica los principios del cableado estructurado utilizando normas y estándares internacionales para configurar dispositivos de capa 2 y 3 siguiendo los protocolos y conceptos generales de redes para asegurar una infraestructura eficiente. |             |
| El estudiante diseña y crea redes segmentadas aplicando técnicas de etiquetado y optimización para aislar y gestionar el tráfico de manera eficiente entre diferentes grupos de usuarios, asegurando redundancia y evitando bucles en la red.                |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                                                                            | Ponderación |
| Ejercicio                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.5         |

## Sesión No. 5, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y Direccionamiento

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Análisis Lógico                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El estudiante analiza de forma lógica la topología de red para identificar rutas redundantes, prevenir bucles y tomar decisiones correctas durante la configuración de STP y Port-Channel. Además, colabora con sus compañeros para validar configuraciones y resolver problemas de conectividad. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                               |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Crea redes segmentadas y redundantes aplicando VLAN, enlaces access/trunk, etiquetado 802.1Q y VTP, STP y Etherchannel para aislar, organizar y optimizar el tráfico entre distintos grupos de usuarios en redes de capa 2   |                                 |
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red. |                                 |
| Tema                                                                                                                                                                                                                         | Subtema                         |
| STP                                                                                                                                                                                                                          | Definición del protocolo de STP |
| STP                                                                                                                                                                                                                          | Funcionamiento de STP           |
| STP                                                                                                                                                                                                                          | Propiedades del Protocolo STP   |
| STP                                                                                                                                                                                                                          | Modos de Configuración          |

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| STP | Dominios de Colisión                            |
| STP | Dominios de Broadcast                           |
| STP | Configuración y Optimización de STP en Switches |

### Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante diseña y crea redes segmentadas aplicando técnicas de etiquetado y optimización para aislar y gestionar el tráfico de manera eficiente entre diferentes grupos de usuarios, asegurando redundancia y evitando bucles en la red. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                                                             | Ponderación |
| Actividad                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |

## Sesión No. 6, Unidad No. 2 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 2: Segmentación y Direccionamiento

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor:                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de aplicar cálculos y configuraciones de manera exacta, asegurando la correcta asignación de direcciones IP y evitando errores en el diseño de subredes. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                       |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Diseña soluciones de red a nivel lógico aplicando modelos de red, direccionamiento IP y principios de comunicación que cumplan con requerimientos de conectividad, organización y eficiencia en escenarios simulados |                                                   |
| Aplica el direccionamiento lógico de redes mediante direcciones IP, máscaras de subred, notación CIDR, FLISM y VLSM para optimizar la asignación de hosts y subredes en entornos escalables                          |                                                   |
| Tema                                                                                                                                                                                                                 | Subtema                                           |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Modos de Operación de Port-Channel                |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Ventajas de la Agregación de Enlaces              |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Configuración de Port-Channel en Switches         |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Detección y Solución de Problemas en Port-Channel |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Interacción entre Port-Channel y STP              |
| Port-Channel                                                                                                                                                                                                         | Monitorización del Rendimiento de Port-Channel    |

|              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| Port-Channel | Integración de Port-Channel con VLANs |
|--------------|---------------------------------------|

### Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                         |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante diseña una topología de red utilizando dispositivos de red virtuales o físicos para crear un entorno funcional que cumpla requerimientos específicos de comunicación. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                   | Ponderación |
| Actividad                                                                                                                                                                           | 0.5         |

## Sesión No. 7, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta Disponibilidad y Seguridad

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Responsabilidad y Pensamiento Lógico y Analítico                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de realizar configuraciones de red de manera cuidadosa y consciente, verificando cada parámetro para asegurar la correcta comunicación entre redes. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Implementa el enrutamiento de paquetes entre múltiples segmentos de red configurando rutas estáticas, protocolos dinámicos y redistribución de rutas para garantizar la conectividad, alta disponibilidad y convergencia en topologías de capa 3            |                                                        |
| Comprende el funcionamiento de los modelos de referencia OSI y TCP/IP mediante la identificación de las capas, funciones y protocolos asociados a cada nivel para explicar el proceso de transmisión y encapsulamiento de datos en una red de computadoras. |                                                        |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                                        | Subtema                                                |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Configuración de Subneteo Fijo (FLSM)                  |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Implementación de Subneteo Variable (VLSM)             |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Comparación entre FLSM y VLSM                          |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Cálculo de Rango de Direcciones en VLSM                |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Optimización del Uso de Direcciones IP con VLSM        |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Resolución de Problemas de Subneteo con FLSM y VLSM    |
| VLSM y FLSM                                                                                                                                                                                                                                                 | Asignación de Direcciones IP Eficiente con VLSM y FLSM |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                               |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante aplica estrategias de subneteo fijo y variable mediante cálculos de rangos y asignación eficiente de direcciones IP para optimizar la cantidad de IP disponibles en la red. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                         | Ponderación |
| Ejercicio práctico                                                                                                                                                                        | 0.5         |

## Sesión No. 8, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta Disponibilidad y Seguridad

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: <b>Responsabilidad, Orden, Disciplina y Compromiso</b>                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Promover la implementación ética y adecuada de las configuraciones de red, garantizando la integridad de los datos y la confianza en entornos reales de producción |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Implementa el enrutamiento de paquetes entre múltiples segmentos de red configurando rutas estáticas, protocolos dinámicos y redistribución de rutas para garantizar la conectividad, alta disponibilidad y convergencia en topologías de capa 3 |                                                   |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                             | Subtema                                           |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | ¿Qué es enrutamiento?                             |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Tipos de Ruteo                                    |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Tablas de Enrutamiento                            |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Propiedades de los Protocolos de Ruteo            |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Protocolos de Ruteo Dinámico                      |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Configuración de Rutas Estáticas en un Router     |
| Ruteo                                                                                                                                                                                                                                            | Redistribución de Rutas entre Protocolos de Ruteo |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante aplica los principios del cableado estructurado utilizando normas y estándares internacionales para configurar dispositivos de capa 2 y 3 siguiendo los protocolos y conceptos generales de redes para asegurar una infraestructura eficiente. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                                                                            | Ponderación |
| Ejercicio práctico                                                                                                                                                                                                                                           | 0.5         |

## Sesión No. 9, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta Disponibilidad y Seguridad

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Técnicas de Redistribución                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se promueve el análisis lógico para comprender el funcionamiento del tráfico entre VLANs y la adaptabilidad al tener distintas opciones de implementación de ruteo. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Implementa el enrutamiento de paquetes entre múltiples segmentos de red configurando rutas estáticas, protocolos dinámicos y redistribución de rutas para garantizar la conectividad, alta disponibilidad y convergencia en topologías de capa 3 |                                                            |
| Diseña soluciones de red a nivel lógico aplicando modelos de red, direccionamiento IP y principios de comunicación que cumplan con requerimientos de conectividad, organización y eficiencia en escenarios simulados                             |                                                            |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                             | Subtema                                                    |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Definición y Configuración del Protocolo RIP               |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Definición y Configuración del Protocolo OSPF              |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Definición y Configuración del Protocolo EIGRP             |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Definición y Configuración del Protocolo BGP               |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Autenticación en Protocolos de Ruteo Dinámico              |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Redistribución de Rutas entre Protocolos de Ruteo Dinámico |
| Ruteo Dinámico (RIP, OSPF, EIGRP Y BGP)                                                                                                                                                                                                          | Solución de Problemas Comunes en Ruteo Dinámico            |

## Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante diseña una topología de red utilizando dispositivos de red virtuales o físicos para crear un entorno funcional que cumpla requerimientos específicos de comunicación |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                  | Ponderación |
| Ejercicio práctico                                                                                                                                                                 | 0.5         |

## Sesión No. 10, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta Disponibilidad y Seguridad

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Análisis Lógico                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de priorizar la protección de la red y la continuidad de los servicios mediante la correcta implementación de mecanismos de seguridad y redundancia. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Implementa el enrutamiento de paquetes entre múltiples segmentos de red configurando rutas estáticas, protocolos dinámicos y redistribución de rutas para garantizar la conectividad, alta disponibilidad y convergencia en topologías de capa 3 |                                                     |
| Analiza el comportamiento de redes de computadoras en diferentes topologías mediante la interpretación de modelos de referencia, dispositivos y protocolos para comprender la comunicación entre equipos en entornos de red.                     |                                                     |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                             | Subtema                                             |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Ruteo InterVLAN. ¿Qué es?                           |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Propiedades del Ruteo InterVLAN                     |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Métodos de Implementación del Ruteo InterVLAN       |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Router-on-a-Stick: Configuración                    |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Router-on-a-Stick: Funcionamiento                   |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Configuración de Ruteo InterVLAN en Switches Capa 3 |
| Ruteo InterVLAN                                                                                                                                                                                                                                  | Resolución de Problemas en Ruteo InterVLAN          |

### Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia                                                                                                                                                                                                     |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante asegura la conectividad entre distintas redes y subredes utilizando distintos protocolos de enrutamiento para optimizar la propagación de rutas y garantizar la eficiencia del tráfico en la red. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                               | Ponderación |
| Ejercicio práctico                                                                                                                                                                                              | 3           |

### Sesión No. 11, Unidad No. 3 - Dispositivos y Protocolos en la Capa 3: Enrutamiento, Alta Disponibilidad y Seguridad

### Área Actitudinal (Saber ser)

| Nombre del valor: Prevención y Confiabilidad                           |
|------------------------------------------------------------------------|
| Prevención, al configurar mecanismos que eviten caídas del servicio.   |
| Confiabilidad al realizar configuraciones que sean estables y seguras. |

### Área de Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)                                                                                                                                                                            |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| El estudiante configura protocolos de alta disponibilidad como HSRP mediante la asignación de prioridades para garantizar la continuidad del servicio y la tolerancia a fallos en la red. |                                               |
| Tema                                                                                                                                                                                      | Subtema                                       |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Configuración de Alta Disponibilidad con HSRP |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Configuración de alta disponibilidad en HSRP  |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Configuración de alta disponibilidad en VRRP  |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Configuración de alta disponibilidad en GLBP  |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Comparativa entre HSRP, VRRP y GLBP           |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Políticas de privacidad de firewall           |
| Implementación de Alta Disponibilidad y Seguridad                                                                                                                                         | Control de listas de acceso                   |

### Área de Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia |
|-------------|
|-------------|

| El estudiante configura protocolos de alta disponibilidad como HSRP mediante la asignación de prioridades para garantizar la continuidad del servicio y la tolerancia a fallos en la red.                                                     |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| El estudiante diseña una topología de red utilizando dispositivos de red virtuales o físicos para crear un entorno funcional que cumpla requerimientos específicos de comunicación                                                            |             |
| El estudiante diseña y crea redes segmentadas aplicando técnicas de etiquetado y optimización para aislar y gestionar el tráfico de manera eficiente entre diferentes grupos de usuarios, asegurando redundancia y evitando bucles en la red. |             |
| Tipo de Actividad                                                                                                                                                                                                                             | Ponderación |
| Ejercicio práctico                                                                                                                                                                                                                            | 1           |

## Rúbrica de Evaluación

Cada una de las actividades del laboratorio (proyectos, prácticas, tareas y otras) cuenta con una rúbrica de evaluación específica, la cual está detallada en el documento que se entrega al estudiante al momento de asignar la actividad. Estas rúbricas describen los criterios de evaluación, niveles de desempeño esperados y la ponderación correspondiente de cada aspecto evaluado.

Es **responsabilidad del estudiante** leer detenidamente la rúbrica asignada antes de iniciar el desarrollo de la actividad. Comprender los criterios de evaluación no solo permite orientar adecuadamente el trabajo, sino también mejorar el desempeño académico y fomentar la autorregulación del aprendizaje.

En caso de no recibir la rúbrica al momento de la asignación, el estudiante **debe solicitarla directamente al tutor académico**, ya que constituye una herramienta esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y la evaluación transparente.

## Normativa Académica y Ética del Curso

En concordancia con el perfil del estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se espera un alto nivel de compromiso con la excelencia académica y la ética profesional. Por ello, que se establece los siguientes lineamientos de carácter obligatorio que regulan el comportamiento académico del estudiante:

### Plagio y copias

- Todo proyecto será sometido a verificación para confirmar su autoría y originalidad, con la finalidad de evitar cualquier plagio, copia o que la actividad no haya sido realizada por el estudiante.
- Cualquier evidencia de lo antes descrito en las distintas actividades será sancionada con una calificación de 0 (cero) y el caso será reportado al Docente quien a su vez informará a la Escuela de Ciencias y Sistemas para su seguimiento institucional.

### Prórrogas y reposiciones

- No se otorgarán prórrogas para entregas de actividades.
- No se permitirá la reposición de proyectos bajo ninguna circunstancia.

### Requisitos para evaluación final del curso

- Es obligatorio aprobar el laboratorio para tener derecho a la evaluación final del curso.
- La calificación de prácticas, proyectos y otras actividades que se indique será asignada de forma presencial, en la fecha y hora establecidas por el tutor académico.

---

### **Asistencia**

- Para obtener la nota del laboratorio, se requiere un mínimo del 80% de asistencia a las sesiones de laboratorio.
- En caso de inasistencia, sólo se aceptarán justificaciones válidas respaldadas por constancia oficial.

### **Entregas**

- No se aceptarán entregas tardías de tareas, prácticas, exámenes cortos, exámenes finales o proyectos sin justificación.

### **Medio oficial de entrega**

- La plataforma UEDI de la Facultad será el único medio oficial para la entrega de actividades del curso.

## **Bibliografía**

- CCNA, Sybex, Todd Lammle, ISBN:0-7821-2647-2
- TCP/IP Protocolos y Servicios, Mc Graw Hill, ISBN: 84-481-2834-6
- CCNA 200-301 Official Cert Guide Library, Wendell Odom, ISBN-10-0138221391