



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Redes definidas por software
Clave de la asignatura:	RTD-2502
SATCA ¹ :	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>La asignatura Redes Definidas por Software (SDN) aporta al perfil del egresado, los conocimientos, habilidades para iniciar, controlar, cambiar y gestionar el comportamiento de reenvío del tráfico de una red a través de una arquitectura directamente programable.</p> <p>Las telecomunicaciones y tecnologías de la información se necesitan adaptar cada vez más al Internet de las cosas y a la demanda de arquitectura de redes ágiles y escalables. La asignatura Redes Definidas por Software (SDN) se estructura iniciando con los principios básicos para comprender la separación entre la arquitectura tradicional de red y la arquitectura de red definida por software.</p> <p>Se aborda el ecosistema de las redes definidas por software (SDN) a través de su arquitectura, controladores comerciales y de código abierto, lo cual permitirá la aplicación de mejores prácticas y principios que satisfagan los requerimientos de diseño de tráfico de red de las organizaciones. Se sugiere que el docente diseñe prácticas que permitan la implementación de las SDN a través del análisis de componentes fundamentales, elección de plataforma de proyecto, prácticas recomendables para la gestión de procesos y herramientas.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>El temario de la asignatura se organiza en cuatro unidades. En la primera unidad, se introducen los conceptos fundamentales de las Redes Definidas por Software (SDN), incluyendo los distintos modelos disponibles y su funcionamiento básico.</p> <p>La segunda unidad se centra en el análisis detallado de los componentes de las SDN desde una perspectiva de capas o planos. Se estudian los elementos que intervienen en cada plano, así como su configuración y adaptación para responder a los requisitos de diseño específicos de una organización.</p> <p>En la tercera unidad, se aborda la implementación del controlador SDN, que permite gestionar las reglas de control de tráfico en los dispositivos de red y coordinar los servicios esenciales para la comunicación con otros elementos de la arquitectura.</p> <p>Finalmente, en la cuarta unidad, el estudiante desarrolla habilidades prácticas mediante la programación de scripts para la automatización de tareas, aplicando conceptos de programación a la gestión de redes.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), octubre de 2024	Academia de la ingeniería Informática e ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del ITVO.	Taller para el diseño y elaboración de los módulos de la especialidad para la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Competencia a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
El estudiante será capaz de diseñar, implementar y gestionar infraestructuras de redes definidas por software (SDN) para optimizar la administración de redes, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos y facilitar la automatización de procesos de red.

4 Competencias previas

Integra soluciones mediante sistemas de comunicaciones para seleccionar e instalar equipos sobre un sistema de telecomunicaciones considerando medios de transmisión, área geográfica y tecnología existente para su uso en el entorno empresarial.

Conoce y aplica los fundamentos de redes basados en los modelos OSI y TCP/IP para realizar configuraciones básicas con dispositivos de red.

Analiza los componentes y la funcionalidad de los diferentes sistemas de comunicación para evaluar las tecnologías utilizadas actualmente como parte de la solución de un proyecto de conectividad.

Conoce e implementa los principios y protocolos de enrutamiento de acuerdo a la clasificación de la tecnología de interconexión.

Identifica y aplica conceptos fundamentales de las telecomunicaciones para analizar y evaluar sistemas de comunicación.



5 Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a SDN	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Conceptos básicos de SDN. 1.2 Diferencia entre redes SDN, Virtualización de Red y Redes tradicionales. 1.3 Atributos de SDN. 1.4 Modelos de SDN. 1.5 Tendencias de las SDN.
2	Arquitectura SDN	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Arquitectura de SDN en capas. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Capa de Aplicación. 2.1.2 Capa de Control. 2.1.3 Capa de Infraestructura. 2.2 Arquitectura de SDN en planos. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Plano de Control. 2.2.2 Interfaz northbound. 2.2.3 Interfaz southbound. 2.3 Plano de Datos. 2.4 Plano de Gestión.
3	Controlador SDN	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Elementos para la selección. 3.2 Controladores Comerciales. 3.3 Controladores de código Abierto. 3.4 Lenguaje de Programación. 3.5 Configuración de Controlador SDN.
4	Adopción de SDN	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Servicios de gestión y aplicaciones. 4.2 Administración del controlador. 4.3 Capa de abstracción de servicios. 4.4 Dispositivos de red. 4.5 Redes Virtuales Extendidas. (VxLAN).

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a SDN	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce la importancia de las redes definidas por software considerando la demanda de servicios dinámicos y control del usuario.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Comunicación oral y escrita. Capacidad de investigación. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes bibliográficas los atributos de SDN. • Elaborar una investigación documental sobre funcionamiento de SDN. • Elaborar un cuadro comparativo de los Modelos de SDN. • Analizar las diferencias entre virtualización y cloud computing.
2. Arquitectura SDN	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce e implementa la arquitectura por capas y por planos para la planeación de una SDN.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Comunicación oral y escrita. Capacidad de investigación. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar las capas de aplicación, control e infraestructura de una red tradicional. • Convertir el diseño tradicional de la red a una red SDN, agregando los planos de control, de datos, y de gestión.

3. Controlador SDN	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce los controladores SDN y los lenguajes de programación que permiten su programación para comunicarse con el resto de los elementos de la arquitectura.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de investigación en diversas fuentes bibliográficas. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Agregar el controlador SDN.• Experimentar con los módulos para la:<ol style="list-style-type: none">a) Gestión de la topología.b) Gestión de estadísticas.c) Gestión de notificaciones.d) Gestión de dispositivos.e) Reenvío de caminos más cortos.
4. Adopción de SDN	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende e implementa la arquitectura de proyectos de migración de redes tradicionales a redes definidas por software.</p> <p>Genérica(s):</p> <p>Capacidad de investigación en diversas fuentes bibliográficas. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diversas fuentes bibliográficas sobre la arquitectura proyectos de migración de redes.• Configura e implementa en su proyecto:<ol style="list-style-type: none">a) Arquitectura de SDNb) Programación de controlador SDN (abstracción de servicios).c) Implementa VxLAN.

8 Práctica(s)

- Diseñar las capas de Aplicación, Control e Infraestructura, Plano de Control, Plano de Datos, Plano de Gestión.
- Gestionar la topología.
- Gestionar estadísticas.
- Gestionar notificaciones.

- Gestionar dispositivos.
- Configurar controlador SDN de acuerdo a la abstracción de servicios.
- Crear proyecto de SDN a través de arquitectura de migración.
- Configurar VxLAN.
- Administrar caminos más cortos.

9 Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.}
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes

10 Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar reportes de prácticas, estudios de caso, ensayos, portafolio de evidencias y presentación de proyectos.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar listas de cotejo, listas de verificación, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.



11 Fuentes de información

- Plaza Crisanto (2015), Ensayo sobre la regulación tecnológica: la era digital en Europa, Editorial España, páginas 720.
- Fundación Telefónica (2017), Sociedad Digital en España, Editorial Grupo Planeta, páginas 270.
- Quiñonez Muñoz Oswaldo (2019), Internet de las Cosas (Iot), Editorial LLC, páginas 288.
- Dulaimi Anwer, Wang Xianbing (2018), Redes 5g, requisitos fundamentales, tecnologías habilitadoras y gestión de operaciones, Editorial John Wiley, páginas 784.
- Barolli Leonard, Takizama Makoto (2019), Redes de información y aplicaciones avanzadas, Editorial Springer, páginas 1357.
- Duan Qiang (2016), Redes y servicios virtualizados definidos por software (2016), Editorial: Casa Artech, paginas 336.