

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Virtualización de Funciones de Red
<b>Clave de la asignatura:</b>	TED-2105
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones.

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>La asignatura de Virtualización de Funciones de Red aporta al perfil del egreso, los conocimientos, habilidades para emigrar redes cimentadas en hardware a redes inteligentes basadas en software adentrándose al concepto de Redes futuras.</p> <p>Esta asignatura toma importancia trascendental debido a la gran transformación de las telecomunicaciones y tecnología de información que se adapta cada vez más al Internet de las cosas y a la demanda de arquitectura de redes ágiles escalables.</p> <p>La asignatura de Virtualización de Funciones de Red se encuentra estructurada de tal manera que el aprendizaje sea evolutivo en el conocimiento adquirido, iniciando con los principios básicos de la virtualización de red que generan una clara separación entre las finalidades de NFV y Cloud Computing. También se aborda el ecosistema NFV, capa de orquestación, capa de control, capa de infraestructura permitiendo la implementación de la arquitectura NFV en sus diferentes etapas.</p> <p>Se sugiere que esta asignatura se aborde en forma teórico-práctico, es necesario que el personal docente explique tareas que permitan conseguir la implementación de la arquitectura de NFV a través de los conceptos básicos, análisis de componentes fundamentales, elección de plataforma de virtualización, prácticas recomendables para la gestión de procesos y herramientas.</p>
--

1 Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### **Intención didáctica**

El temario está organizado en cuatro unidades; en la primera unidad se aborda los conceptos básicos de la virtualización de funciones de red y la ventaja de su implementación sobre las redes cimentadas en hardware, permitiendo identificar que este entorno permite agregar en menores tiempos nuevos servicios a la red.

La segunda unidad está pensada para que el alumnado identifique la diferencia entre virtualización de funciones de red y redes definidas por software, analiza los componentes fundamentales de una red virtualizada y como se relacionan para entender la implementación exitosa de NFV.

En la tercera unidad se enfoca en tres áreas funcionales que realizan todas las tareas relacionadas con el ciclo de vida de una NFV considerando el órgano normativo ETSI. Comprende los fundamentos que le permitan la elección de la aplicación para funciones de red, plataforma de gestión de contenedores, así como el marco para gestionar la infraestructura de NFV.

La cuarta unidad considera el análisis y avance realizado en la unidad anterior para proceder con la implementación y configuración de la infraestructura de virtualización de las funciones de red a través de: conmutación lógica, enrutamiento lógico, corta fuegos lógicos distribuido y equilibrador de carga lógico.

El personal docente juega un rol importante en esta materia porque deberá coordinar el proyecto, revisar que los alcances sean factibles y darles seguimiento.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, 16 de octubre de 2019.	Academia de Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del ITVO	Taller para generar la especialidad de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia específica de la asignatura</b>
Desarrolla la capacidad de análisis de la virtualización de redes, para diseñar, operar, instalar redes basada en software que permitan mejorar el aumento y la agilidad de las operaciones de un proveedor de servicios.

### 5. Competencias previas

<p>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.</p>
<p>Conoce y aplica los fundamentos de redes basados en los modelos OSI y TCP/IP para realizar configuraciones básicas con dispositivos de red.</p>
<p>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.</p>
<p>Conoce e implementa los principios y protocolos de enrutamiento de acuerdo a la clasificación de la tecnología de interconexión.</p>
<p>Identifica y aplica conceptos fundamentales de las telecomunicaciones para analizar y evaluar sistemas de comunicación</p>

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a NFV	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conceptos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 NFV.</li> <li>1.1.2 SDDC.</li> <li>1.1.3 Tipos de Redes Virtuales</li> </ul> </li> <li>1.2. Diferencia entre Virtualización y Cloud Computing.</li> <li>1.3. El ecosistema de NFV.</li> <li>1.4. Estándares y Casos de uso de la Virtualización de red.</li> <li>1.5. Ventajas sobre las redes cimentadas en hardware.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1 Carga de trabajo y Movilidad.</li> <li>1.5.2 Nivel de Seguridad.</li> <li>1.5.3 Niveles de Opex y CapEx.</li> <li>1.5.4 Velocidad.</li> </ul> </li> </ul>
2	Virtualización de Red	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Funcionamiento de la Virtualización de Red.</li> <li>2.2. Diferencia entre Virtualización de Red y Redes Definidas por Software.</li> <li>2.3 Componentes fundamentales de una red virtualizada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Capa de orquestación.</li> <li>2.3.2 Capa de control.</li> <li>2.3.3 Capa de infraestructura.</li> </ul> </li> <li>2.4 Practicas recomendables para procesos y gestión de herramientas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Análisis de procesos existentes en red y Seguridad.</li> <li>2.4.2 Monitorización, gestión de cambios, gestión de capacidades.</li> <li>2.4.3 Prioridades en la automatización de los procesos de redes.</li> </ul> </li> </ul>
3	Arquitectura de NFV	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Funciones de red virtualizadas (VNF).</li> <li>3.2 Infraestructura de virtualización de las funciones (NFVI).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Descripción y terminología de componentes</li> </ul> </li> <li>3.3 Gestión, automatización y organización de la red (MANO).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Conmutación lógica.</li> <li>4.2 Enrutamiento lógico.</li> <li>4.3 Corta fuegos lógicos distribuido.</li> </ul>

4	Configurar infraestructura de virtualización de las funciones	4.4 Puerta de enlace de servicios de perímetro. 4.5 Equilibrador de carga lógico. 4.6 VPN lógica.
---	---	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a NNF	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia Específica:</b></p> <p>Conoce la importancia de la virtualización de funciones de red considerando la demanda de servicios dinámicos y control del usuario.</p> <p><b>Competencias Genéricas:</b></p> <p>Comunicación oral y escrita. Capacidad de investigación. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<p>Investigar en diversas fuentes bibliográficas los conceptos fundamentales de NFV.</p> <p>Elaborar una investigación documental sobre estándares y casos de uso de la virtualización de red.</p> <p>Elaborar un cuadro comparativo de las ventajas de NFV sobre las redes cimentadas en hardware.</p> <p>Elabora un cuadro comparativo entre Virtualización y Cloud Computing.</p>
2. Virtualización de Red.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia Específica:</b></p> <p>Conoce e implementa las capas de orquestación, control, infraestructura para la planeación de una virtualización de red.</p>	<p>Investigar en diversas fuentes bibliográficas sobre el funcionamiento de la Virtualización de Red.</p> <p>Elaborar un cuadro comparativo sobre virtualización de red y redes definidas por software.</p>

<p><b>Competencias Genéricas:</b></p> <p>Comunicación oral y escrita. Capacidad de investigación. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<p>Crear un Check List sobre prácticas recomendables para procesos y gestión de herramientas.</p> <p>Diseñar las capas de orquestación, control, infraestructura para una red virtualizada de acuerdo al proyecto que desarrollara en la materia.</p>
<p><b>3. Arquitectura de NFV.</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Competencia Específica:</b></p> <p>Conoce e implementa todas las tareas relacionadas con el ciclo de vida de una NFV considerando el órgano normativo ETSI.</p> <p><b>Competencias Genéricas:</b></p> <p>Capacidad de investigación en diversas fuentes bibliográficas. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<p>Investigar en diversas fuentes bibliográficas Sobre la Arquitectura de NFV.</p> <p>Elaborar un cuadro comparativo sobre las funciones de: VNF, NFVI y MANO.</p> <p>Inicia el diseño de la virtualización de funciones de red de acuerdo al ciclo de vida, cumpliendo con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La elección de la aplicación para funciones de red.</li> <li>b) Plataforma de gestión de contenedores.</li> </ol> <p>Y las implementa en su proyecto, configurando aplicación para funciones de red y plataforma de gestión de contenedores.</p>
<p><b>4. Configurar infraestructura de virtualización de las funciones</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Competencia Específica:</b></p>	<p>Investigar en diversas fuentes bibliográficas sobre los servicios esenciales en NFV.</p>

<p>Comprende e implementa la infraestructura de virtualización de las funciones.</p> <p><b>Competencias Genéricas:</b></p> <p>Capacidad de investigación en diversas fuentes bibliográficas. Trabajo en equipo. Capacidad de aprender.</p>	<p>Configura e implementa en su proyecto: Conmutación lógica, Enrutamiento lógico, Corta fuegos lógicos distribuido, Puerta de enlace de servicios de perímetro, Equilibrador de carga lógico, VPN lógica, de acuerdo a lo identificado en la unidad II y III.</p>
--	--

### 8. Práctica(s)

<p>Crear un Check List sobre prácticas recomendables para procesos y gestión de herramientas. Diseñar las capas de orquestación, control, infraestructura para una red virtualizada de acuerdo al proyecto que desarrollara en la materia. Configurar aplicación para funciones de red. Configurar plataforma de gestión de contenedores. Configurar Conmutación lógica. Configurar Enrutamiento lógico. Configurar Corta fuegos lógicos distribuido. Configurar Puerta de enlace de servicios de perímetro. Configurar Equilibrador de carga lógico. Configurar VPN lógica.</p>
--

### 9. Proyecto de asignatura

<p>La intención del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li>• <b>Planeación:</b> 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.</li> </ul>
---

- **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.

## 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.