



## 1. Datos Generales de la asignatura

**Nombre de la asignatura:** Redes de Voz

**Clave de la asignatura:**

**SATCA<sup>1</sup>:** 2 - 4 - 6

**Carrera:** Ingeniería en Sistemas Computacionales.

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales las capacidades necesarias para la planeación, diseño, configuración e implementación de voz sobre redes de datos.

La importancia de la asignatura radica en la necesidad que tienen todas las organizaciones de contar con la infraestructura de redes de voz y adecuadas acorde a sus necesidades y tener personal capacitado para el mantenimiento y actualización de dichas redes, así como su importancia para ahorrar costes en llamadas telefónicas en la empresa y en la administración pública.

La asignatura consiste en brindar al estudiante los fundamentos de redes de voz sobre redes de datos y la práctica de configuración de los dispositivos de comunicaciones para implementar un diseño de una estructura de red de voz sobre red de datos, que responda a los requerimientos de un escenario real.

Se ubica en el noveno semestre, el estudiante debe haber cursado la materia prerrequisito "Conmutación y Enrutamiento de Redes de Datos", el estudiante debe saber configurar la red de datos virtuales a través de VLAN con redundancia para mejorar la eficiencia y garantizar la disponibilidad de una red local, saber configurar los protocolos de enrutamiento que proporcionen conectividad pertinente a la red de una organización, institución o empresa.

### Intención didáctica

El temario de la asignatura está organizado en 3 temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en el primer Tema y, aunque los demás temas son más prácticos, éstos incluyen una introducción de los conceptos teóricos necesarios para su correcto entendimiento.

En el primer Tema, se abordan aspectos introductorios al curso, los cuales incluyen una introducción a las redes de voz sobre redes de datos, sus componentes y consideraciones de diseño, así como introducción a gateways y al procesamiento de los paquetes de voz utilizando codificadores y decodificadores, y DSP, con la finalidad de que el estudiante reciba las bases de la transmisión de voz sobre las redes de datos.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



El segundo Tema aborda, en forma teórica y práctica, el diseño y la configuración de esquemas de paquetes de voz sobre redes de datos, a través de observar las aplicaciones y puertos de voz análogas y digitales, que los dispositivos de comunicaciones poseen, y la configuración de protocolos de Gateway.

El tercer Tema se enfoca en el diseño y configuración del plan de marcación, atendiendo los requerimientos que la organización necesite, con base en las características que permitan una óptica aplicación de redes de voz sobre redes de datos.

El estudiante debe analizar y conceptualizar las necesidades de comunicación por voz (llamadas) de una organización o empresa, abstrayendo las tecnologías de comunicación necesarias para el diseño del escenario de red y configuración de equipos que realicen la funcionalidad de comunicación requerida.

Se busca que el estudiante desarrolle las competencias genéricas:

- Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.
- Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.
- Capacidad de diseño y funcionalidad.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).

Para ello, el enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de herramientas de software especializado para voz sobre redes de datos; planteamiento de problemas y propuestas de implementación o solución; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que sean una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de los elementos a seleccionar y la manera en que los tratarán. Para que aprendan a planificar, que el profesor los involucre en el proceso de planeación. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, pueden y deben agregarse más. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones, incluyendo posibles actividades en línea, en caso de poder contar con un sistema gestor de contenidos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva al cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y autonomía.

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

Lugar y fecha de	Participantes	Observaciones
------------------	---------------	---------------



elaboración o revisión		
Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán, 25 al 31 de marzo de 2022.	Ing. Isaías Torres Martínez, Ing. Alberto Romay Guillén, M.I. Sonia Martínez Guzmán, Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa.	Reunión de diseño de la especialidad “Gestión de Redes de Voz y Datos” de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, plan ISIC-2010-224.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el entorno de telefonía sobre redes de datos y proponer una solución de paquetes de voz mejorada para reducir los gastos en circuitos y permitir nuevas aplicaciones.</li> <li>• Establecer una conectividad de llamada de cualquiera a cualquiera, mediante las redes de paquetes de voz sobre las redes de datos.</li> <li>• Diseñar y elaborar una propuesta de solución, así como un plan de marcación telefónico además de planificar un enrutamiento de llamadas para los sistemas telefónicos tradicionales y los paquetes de voz.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña, instala y configura redes LAN inalámbricas aplicando normas y estándares vigentes para la solución de problemas de conectividad.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de voz sobre redes de datos	1.1 Introducción a voz sobre redes de datos 1.1.1 Fundamentos y componentes de una red de voz sobre redes de datos (VoIP). - Protocolos de señalización. - Protocolos de transmisión.  1.2 Gateways 1.2.1 Introducción a gateways 1.2.2 Arquitecturas de telefonía IP.  1.3 Consideraciones de diseño de VoIP. 1.3.1 Fundamentos de VoIP. - QoS. - Fiabilidad. - Retraso. - Variación del retraso. - Ancho de banda. - Transporte de datos modulados sobre



No.	Temas	Subtemas
		<p>redes de datos.</p> <p>1.4 Procesamiento de paquetes de voz con codecs y DSPs.</p>
2	<p>Diseño y configuración de esquemas de paquetes de voz sobre redes de datos.</p>	<p>2.1 Encaminamiento de llamadas sobre puertos de voz análogos</p> <p>2.1.1 Aplicaciones de voz análoga en routers</p> <p>2.1.2 Puertos de voz análoga en routers</p> <p>2.1.3 Dial peers</p> <p>2.2 Señalización de llamada sobre puertos de voz digitales</p> <p>2.2.1 Puertos de voz digital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Troncales digitales</li> <li>- T1 CAS</li> <li>- E1 R2 CAS</li> <li>- ISDN</li> <li>- QSIG</li> </ul> <p>2.3 Gateways VoIP</p> <p>2.3.1 Protocolo H.323</p> <p>2.3.2 Gateways MGCP</p> <p>2.3.3 Gateways SIP</p>
3	<p>Diseño y configuración de plan de marcación.</p>	<p>3.1 Identificando características del plan de marcación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direccionamiento final</li> <li>- Enrutamiento de llamada y selección de la ruta</li> <li>- Escalabilidad</li> <li>- Requerimientos para PSTN</li> <li>- Requerimientos para ISDN</li> <li>- Plan de numeración</li> </ul> <p>3.2 Configurando planes de marcación avanzados</p> <p>3.2.1 Configuración de manipulación de dígitos</p> <p>3.2.2 Configuración de la selección de ruta</p> <p>3.2.3 Configuración de llamadas privilegiadas</p> <p>3.3 Configurando Gatekeepers</p> <p>3.3.1 Configurando gatekeepers H.323</p> <p>3.3.2 Control de admisión de llamadas con H.323</p> <p>3.4 Estableciendo una conexión con un ITSP</p>



## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de voz sobre redes de datos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Analizar el entorno de telefonía sobre redes de datos y proponer una solución de paquetes de voz mejorada para reducir los gastos en circuitos y permitir nuevas aplicaciones.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p><b>Instrumentales:</b> Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p><b>Interpersonales:</b> Capacidad para trabajar en equipo.</p> <p><b>Sistémicas:</b> Habilidades de investigación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Investigar los conceptos generales utilizados en las redes de voz.</p> <p>Investigar y evaluar los protocolos de señalización para el servicio de transmisión de voz</p> <p>Investigar las funciones de calidad de servicio en los router para asegurar una excelente calidad de voz.</p> <p>Investigar y analizar los sistemas de telefonía de voz usados en la actualidad, así como sus componentes que lo conforman.</p> <p>Investigar y evaluar las configuraciones, funcionalidades y aplicaciones que puede haber en una llamada de voz</p> <p>Investigar y analizar las diferentes configuraciones para un Gateway VoIP.</p> <p>Investigar los diferentes servicios de telefonía de voz sobre IP para evaluar las funcionalidades que puedan tener en la vida real.</p> <p>Investigar la señalización para el servicio de transmisión de voz.</p> <p>Investigar las configuraciones de troncales usados en telefonía de voz.</p> <p>Realizar prácticas de enrutamiento usando telefonía de voz sobre redes de datos.</p> <p>Realizar prácticas de troncales usando telefonía de voz sobre redes de datos.</p>
2. Diseño y configuración de esquemas de paquetes de voz sobre redes de datos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Establecer una conectividad de llamada de cualquiera a cualquiera, mediante las redes de paquetes de voz sobre las redes de datos.</p>	<p>Investigar las diferentes aplicaciones de telefonía en routers.</p> <p>Investigar las funciones de calidad de servicio en los router para asegurar una excelente calidad de voz</p>



<p>Genéricas:</p> <p>Instrumentales: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de diseño y funcionalidad.</p> <p>Interpersonales: Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Sistémicas: Habilidades de investigación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</p>	<p>Investigar los diferentes puertos para telefonía.</p> <p>Realizar prácticas usando topología LAN y agregar telefonía.</p> <p>Realizar un practicas usando VLAN y agregar telefonía.</p> <p>Realizar la conexión y configuración a través de Gateway y troncales.</p> <p>Investigar y configurar la conectividad con un router PBX.</p> <p>Investigar y analizar los diferentes protocolos WAN para que puedan ser aplicados a un escenario de telefonía.</p> <p>Realizar práctica para establecer la conectividad entre los router y los PBX, sistemas claves o switches telefónicos de oficina central, empleando varios protocolos de señalización de telefonía tradicional.</p>
---	---

3. Diseño y configuración de plan de marcación.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseñar y elaborar una propuesta de solución, así como un plan de marcación telefónico además de planificar un enrutamiento de llamadas para los sistemas telefónicos tradicionales y los paquetes de voz.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Instrumentales: Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de diseño y funcionalidad.</p> <p>Interpersonales: Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<p>Investigar y analizar los requisitos para seleccionar la tecnología adecuada de telefonía.</p> <p>Analizar los presupuestos de los factores que influyen para un servicio efectivo de telefonía y planificar las posibles pérdidas en ésta.</p> <p>Investigar y evaluar los Gatekeepers en un escenario real.</p> <p>Realizar práctica para establecer una conectividad de llamada de cualquiera a cualquiera mediante las redes de paquetes de voz tradicionales, usando los modos de conexión apropiadas para preservar las funciones como apropiadas.</p> <p>Realizar prácticas para el diseño y la creación de un plan de marcación y enrutamiento de un escenario real.</p>

**8. Práctica(s)**



- Examinar los protocolos VoIP.
- Configuración de una LAN con telefonía
- Configuración de una VLAN con telefonía
- Configuración de enrutamiento para telefonía de voz sobre redes de datos.
- Configuración de troncales para telefonía de voz sobre redes de datos.
- Configuración de teléfonos en routers.
- Configuración de interfaces digitales.
- Configuración de call legs, dial peers.
- Configuración de un sistema PBX.
- Configuración de plan de marcación.

## 9. Proyecto de asignatura

Planear y diseñar un caso de un escenario real de telefonía de voz sobre IP en una organización, configurando los subsistemas de control de plan de marcación y enrutamiento.

## 10. Evaluación por competencias

Para la evaluación de la asignatura se considera el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje:

- Capacidad de análisis, síntesis, abstracción, de organizar y planificar comprobado mediante las evidencias de aprendizaje: reportes, prácticas, solución de ejercicios extra clase, actividades de investigación, elaboración de escenarios de red.
- Resolución de problemas con apoyo de software de simulación, informe del proyecto integrador.
- Comprobar la adquisición de conocimientos mediante exámenes escritos.



## 11. Fuentes de información

1. Froehlich A. (2010). CCNA Voice Study Guide: Exam 640-460. USA: Editorial Sybex
2. Cioara, J., Valentine, M. (2012). CCNA Voice 640-461. USA: Editorial Cisco Press.
3. Cisco (2011). Cisco IP Telephony Network Design Guide. USA: Editorial Cisco Press.
4. Escudero-Pascual, A. (2006), VoIP para el desarrollo. Canadá: Editorial Creative Commons.
5. Hayes, J. (2009). Cableado de redes para voz video y datos. USA: Editorial
7. Keagy, S. (2011). Integración de Redes de Voz y Datos. España: Editorial Cisco Press
8. Sieling, B. (2013). CCNA Voice Lab Manual. USA: Editorial Cisco Press.
9. Wallace, K. (2009). Cisco Voice over IP (CVOICE). USA: Editorial Cisco Press.