

# TECNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN ÁREA REDES Y TELECOMUNICACIONES

## HOJA DE ASIGNATURA CON DESGLOSE DE UNIDADES TEMÁTICAS

|                                                 |                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Nombre de la asignatura</b>               | <b>Sistemas de telecomunicaciones I.</b>                                                                        |
| <b>2. Competencias</b>                          | Implementar enlaces de telecomunicaciones que satisfagan las necesidades de comunicación de las organizaciones. |
| <b>3. Cuatrimestre</b>                          | Cuarto                                                                                                          |
| <b>4. Horas Prácticas</b>                       | 76                                                                                                              |
| <b>5. Horas Teóricas</b>                        | 29                                                                                                              |
| <b>6. Horas Totales</b>                         | 105                                                                                                             |
| <b>7. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b> | 7                                                                                                               |
| <b>8. Objetivo de la Asignatura</b>             | El alumno implementará sistemas de telecomunicaciones para satisfacer las necesidades de una organización       |

| Unidades Temáticas |                                                           | Horas     |           |            |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
|                    |                                                           | Prácticas | Teóricas  | Totales    |
| <b>I.</b>          | <b>Introducción a los sistemas de comunicaciones</b>      | 18        | 7         | 25         |
| <b>II.</b>         | <b>Instrumentos de medición</b>                           | 20        | 5         | 25         |
| <b>III.</b>        | <b>Antenas</b>                                            | 28        | 7         | 35         |
| <b>IV.</b>         | <b>Técnicas de modulación y multiplexación de señales</b> | 10        | 5         | 15         |
| <b>V.</b>          | <b>Normatividad en las telecomunicaciones</b>             | 0         | 5         | 5          |
| <b>Totales</b>     |                                                           | <b>76</b> | <b>29</b> | <b>105</b> |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## UNIDADES TEMÁTICAS

|                           |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Temática</b> | <b>I. Introducción a los sistemas de comunicaciones.</b>                                                                                                               |
| <b>2. Horas Prácticas</b> | 18                                                                                                                                                                     |
| <b>3. Horas Teóricas</b>  | 7                                                                                                                                                                      |
| <b>4. Horas Totales</b>   | 25                                                                                                                                                                     |
| <b>5. Objetivo</b>        | El alumno identificará las propiedades de las ondas y su clasificación en el espectro electromagnético para determinar su aplicación en los sistemas de comunicaciones |

| <b>Temas</b>                                | <b>Saber</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Ser</b>                                     |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Modelo de un sistema de comunicaciones      | Explicar el funcionamiento de los módulos de un sistema de comunicaciones, la generación señales electromagnéticas, las unidades con las que se miden las señales electromagnéticas y la importancia del espectro electromagnético en las telecomunicaciones. | Realizar cálculos relacionados con el comportamiento de las ondas electromagnéticas y consideraciones de amplificación, y atenuación, ruido eléctrico, decibelios y decibelios referidos a miliwatt. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Ancho de banda y el espectro de frecuencias | Explicar el concepto de ancho de banda, capacidad de canal                                                                                                                                                                                                    | Determinar las necesidades de ancho de banda dependiendo de la velocidad de transmisión de datos a través del teorema de Shanonn y Nyquist.                                                          | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Modos de transmisión                        | Explicar los modos de transmisión simplex, half duplex, full duplex y los sistemas de 2 hilos y 4 hilos                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

| <b>Temas</b>                                         | <b>Saber</b>                                                                                                                        | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Ser</b>                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Principios de propagación de ondas electromagnéticas | Describir los principios de propagación de ondas electromagnéticas de acuerdo a su comportamiento y sus características eléctricas. | Realizar cálculos de densidades electromagnéticas en diferentes puntos y los relacionará con la ley del cuadrado inverso de los frentes de onda esférico.                                                                                                                                                                      | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Propiedades ópticas de las ondas electromagnéticas   | Describir los principios de propagación de ondas electromagnéticas de acuerdo a las propiedades ópticas de las ondas de radio.      | Realizar cálculos de reflexión, refracción de ondas al pasar de un medio no conductor a otro, de radio horizonte en ondas directas, pérdidas por propagación.<br><br>Determinar la altura virtual a la que se reflejan las ondas en la ionósfera, el ángulo crítico y la máxima frecuencia útil de un enlace entre dos puntos. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Resultado de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Secuencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Instrumentos y tipos de reactivos               |
| <p>Realizará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama a bloques de la propagación de señales electromagnéticas incluyendo los parámetros que intervienen.</li><li>• Cuadernillo de problemas que incluyan el comportamiento de las ondas electromagnéticas</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos de un sistema de comunicación y comportamiento óptico de la onda electromagnética.</li><li>2. Identificar el patrón de radiación de una fuente de radiación isotrópica.</li><li>3. Analizar los factores que afectan la transmisión de señal de un punto a otro en función de su ancho de banda y modo de transmisión.</li><li>4. Comprender el procedimiento de conversiones de potencia en Watts a dBm de la potencia de transmisión y recepción de los dispositivos.</li></ol> | <p>Ejercicios prácticos<br/>Lista de cotejo</p> |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso enseñanza aprendizaje                                              |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                            | Medios y materiales didácticos                                  |
| Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio<br>Equipos colaborativos | Cañón<br>Pintarrón<br>Laboratorio de electrónica<br>Calculadora |

| Espacio Formativo |                      |         |
|-------------------|----------------------|---------|
| Aula              | Laboratorio / Taller | Empresa |
|                   | X                    |         |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## UNIDADES TEMÁTICAS

|                           |                                                                                                                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Temática</b> | <b>II. Instrumentos de medición.</b>                                                                                                              |
| <b>2. Horas Prácticas</b> | 20                                                                                                                                                |
| <b>3. Horas Teóricas</b>  | 5                                                                                                                                                 |
| <b>4. Horas Totales</b>   | 25                                                                                                                                                |
| <b>5. Objetivo</b>        | El alumno operará los diferentes instrumentos de medición de señales eléctricas para evaluar el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones. |

| <b>Temas</b>                                           | <b>Saber</b>                                                                                                                                    | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                          | <b>Ser</b>                                     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| El Multímetro, frecuencímetro, el generador de señales | Describir las características básicas del multímetro, frecuencímetro y el generador de señales                                                  | Realizar lecturas de<br>-Resistencias, voltajes, corrientes y frecuencias las señales eléctricas.<br>-Generación de diferentes frecuencias. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| El osciloscopio                                        | Describir el principio de funcionamiento del osciloscopio, la configuración del mismo y los procedimientos para la lectura de niveles de señal. | Calibrar el osciloscopio y realizar lecturas de voltajes de corriente alterna y directa.                                                    | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Analizador de espectros                                | Describir el principio de funcionamiento del analizador de espectro y los procedimientos a seguir para su calibración.                          | Realizar la calibración del analizador de espectros y medición de señales electromagnéticas a diferentes frecuencias.                       | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

| <b>Temas</b>          | <b>Saber</b>                                                                                                                                                                   | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                      | <b>Ser</b>                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Bit error rate Tester | Describir el principio de funcionamiento del BERT, los procedimientos a seguir para su calibración y los parámetros que intervienen durante la prueba de calidad de los datos. | Realizar pruebas de calidad del enlace de datos utilizando el BERT interpretará el significado de los valores obtenidos de la medición. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Resultado de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Secuencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Instrumentos y tipos de reactivos          |
| <p>Realizará un reporte a partir de un estudio de caso que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Características, configuración e interpretación de lecturas obtenidas de:<ul style="list-style-type: none"><li>- Multímetro</li><li>- Osciloscopio</li><li>- Analizador de espectros</li><li>- BERT.</li></ul></li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los instrumentos de medición.</li><li>2. Comprender las medidas de seguridad y operación de los instrumentos de medición de acuerdo a las especificaciones de cada uno.</li><li>3. Comprobar parámetros de operación de los instrumentos de medición.</li></ol> | <p>Estudio de caso<br/>Lista de cotejo</p> |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**



# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso enseñanza aprendizaje                                                |                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                              | Medios y materiales didácticos                                                                                                                                                                                                                |
| Tareas de investigación<br>Prácticas en laboratorio<br>Equipos colaborativos | Pintarrón<br>plumones<br>Calculadora<br>Multímetro<br>Frecuencímetro<br>Generador de señales<br>Osciloscopio<br>Analizador de espectros<br>LNB, y antena parabólica<br>Par de dispositivos de comunicación<br>conectados back to back<br>BERT |

| Espacio Formativo |                      |         |
|-------------------|----------------------|---------|
| Aula              | Laboratorio / Taller | Empresa |
|                   | X                    |         |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## UNIDADES TEMÁTICAS

|                           |                                                                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Temática</b> | <b>III. Antenas.</b>                                                                                                                               |
| <b>2. Horas Prácticas</b> | 28                                                                                                                                                 |
| <b>3. Horas Teóricas</b>  | 7                                                                                                                                                  |
| <b>4. Horas Totales</b>   | 35                                                                                                                                                 |
| <b>5. Objetivo</b>        | El alumno identificará las características y parámetros de las antenas para su adecuada implementación en sistemas de comunicaciones inalámbricas. |

| <b>Temas</b>                               | <b>Saber</b>                                                                                                                             | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Ser</b>                                     |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Principio de funcionamiento de las antenas | Explicar el principio básico de la antena y la terminología que se utiliza en las antenas.                                               | Realizar cálculos de: Eficiencia de antena, potencia transmitida, potencia disipada, ganancia de antena, ganancia directiva, potencia isotrópica radiada efectiva e interpretará los patrones de radiación. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Antenas básicas                            | Describir las características de las principales antenas omnidireccionales.                                                              | Realizar el cálculo de antenas tipo Marconi y Hetz para seleccionar una de ellas de acuerdo a las necesidades del sistema de comunicaciones.                                                                | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Arreglos de antenas                        | Describir las características de los principales arreglos de antenas explicando las razones que dieron origen a los arreglos de antenas. | Realizar cálculos de arreglos y diseñará antenas de radiación lateral, radiación longitudinal, antena rómbica y las antenas de tipo Yagi.                                                                   | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

| <b>Temas</b>                                                      | <b>Saber</b>                                                                                                                                            | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ser</b>                                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Antenas de microondas                                             | Explicar el principio de funcionamiento y las características principales de las antenas utilizadas en sistemas de microondas y comunicación satelital. | Realizar cálculos los parámetros de las antenas utilizadas en sistemas de microondas y en comunicación satelital y diferenciará a las antenas parabólicas dependiendo de los mecanismos alimentadores.                                                                                                     | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Guías de onda y líneas de transmisión para sistemas de microondas | Describir las características de las guías de onda y líneas de transmisión para sistemas de microondas.                                                 | Realizar cálculos de los parámetros de las guías de onda y líneas de transmisión de acuerdo a la velocidad de fase y velocidad de grupo, frecuencia de corte, longitud de corte, su impedancia característica y seleccionar la guía de onda o línea de transmisión adecuada de acuerdo a un caso práctico. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Resultado de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Secuencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Instrumentos y tipos de reactivos           |
| <p>Realizará un reporte a partir de un estudio de caso que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculos de parámetros relacionados con las antenas y arreglos de antenas.</li><li>• La Interpretación de los diagramas de patrones de radiación, guías de transmisión y líneas.</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los tipos de antenas, arreglos de antenas, guías de ondas, líneas de transmisión y parámetros que intervienen en la transmisión de una señal.</li><li>2. Comprender el procedimiento para realizar cálculos de parámetros de acuerdo a un caso de estudio.</li><li>3. Analizar el tipo de antena de acuerdo a los parámetros calculados.</li></ol> | <p>Estudios de caso<br/>Lista de cotejo</p> |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso enseñanza aprendizaje                                              |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                            | Medios y materiales didácticos    |
| Prácticas en laboratorio<br>Solución de problemas<br>Equipos colaborativos | Cañón<br>Pintarrón<br>Calculadora |

| Espacio Formativo |                      |         |
|-------------------|----------------------|---------|
| Aula              | Laboratorio / Taller | Empresa |
|                   | X                    |         |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## UNIDADES TEMÁTICAS

|                           |                                                                                                                                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Temática</b> | <b>IV. Técnicas de modulación y multiplicación de señales.</b>                                                                       |
| <b>2. Horas Prácticas</b> | 10                                                                                                                                   |
| <b>3. Horas Teóricas</b>  | 5                                                                                                                                    |
| <b>4. Horas Totales</b>   | 15                                                                                                                                   |
| <b>5. Objetivo</b>        | El alumno diagramará bloques a través de técnicas de modulación y multiplexación para su aplicación en los sistemas de comunicación. |

| <b>Temas</b>                                | <b>Saber</b>                                                                        | <b>Saber hacer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ser</b>                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Técnicas de modulación de señales analógica | Describir las técnicas de modulación de las señales analógicas para su propagación. | Realizar cálculos de modulación en AM, FM y PM.                                                                                                                                                                                                                                            | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Técnicas de modulación de señales digitales | Describir las técnicas de modulación de las señales digitales para su propagación.  | Realizar a través de un diagrama de bloques la forma como se lleva a cabo la modulación PAM, PCM, PSK, QPSK, ASK, FSK y QAM.<br><br>Demostrar a través de un diagrama de flujo las técnicas de entramado T1, E1 y la forma como se forma la jerarquía plesiocrona y la jerarquía síncrona. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Técnicas de Multiplexación                  | Describir las técnicas de multiplexación FDM, TDM y CDM.                            | Realizar a través de un diagrama de bloques la forma como se lleva a cabo la multiplexación FDM, TDM y CDM.                                                                                                                                                                                | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Resultado de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Secuencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                     | Instrumentos y tipos de reactivos   |
| Entregará mediante un caso de estudio: <ul style="list-style-type: none"><li>• Un reporte que contenga los cálculos realizados para diferentes casos de modulación analógica y digital.</li><li>• Multiplexación de las tramas E1 y T1.</li><li>• Un circuito transmisor que opere en la banda comercial de FM.</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las diferentes técnicas de modulación analógica y digital.</li><li>2. Identificar las ventajas y desventajas de cada técnica de modulación.</li><li>3. integrar un circuito transmisor que opere en la banda comercial de FM.</li></ol> | Estudios de caso<br>Lista de cotejo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso enseñanza aprendizaje                   |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza                 | Medios y materiales didácticos                 |
| Tareas de investigación<br>Ejercicios Prácticos | Cañón<br>Pintarrón<br>Prácticas de Laboratorio |

| Espacio Formativo |                      |         |
|-------------------|----------------------|---------|
| Aula              | Laboratorio / Taller | Empresa |
|                   | X                    |         |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009**

F-CAD-SPE-23-PE-XXX



# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## UNIDADES TEMÁTICAS

|                           |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Temática</b> | <b>V. Normatividad en las telecomunicaciones.</b>                                                                                                               |
| <b>2. Horas Prácticas</b> |                                                                                                                                                                 |
| <b>3. Horas Teóricas</b>  | 5                                                                                                                                                               |
| <b>4. Horas Totales</b>   | 5                                                                                                                                                               |
| <b>5. Objetivo</b>        | El alumno identificará las normas y estándares definidos por los organismos reguladores de telecomunicaciones para cumplir con la normatividad correspondiente. |

| <b>Temas</b>                          | <b>Saber</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>Saber hacer</b>                                                            | <b>Ser</b>                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ley federal de las telecomunicaciones | Explicar la ley Federal de las Telecomunicaciones para el uso del espectro electromagnético, así como el papel que juega tanto el gobierno como los licitadores para la solicitud del uso de este espectro dentro de la República Mexicana. | Distinguir el uso del espectro de frecuencia dentro de la República Mexicana. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Ley Federal de Radio y Televisión     | Explicar la ley Federal de Radio y Televisión para el uso del espectro electromagnético, así como el papel que juega tanto el gobierno como los licitadores para la solicitud del uso de este espectro dentro de la República Mexicana.     | Establecer los requerimientos de uso de radiofrecuencia.                      | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

| <b>Temas</b>               | <b>Saber</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Saber hacer</b>                                                                                                           | <b>Ser</b>                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Normatividad SCT y COFETEL | Explicar en qué consiste la normatividad y funciones que realizan la SCT y la COFETEL para normar el uso de frecuencias y dispositivos electrónicos de comunicación.                                                                                                                    | Establecer la normatividad SCT y COFETEL relacionada para el uso de frecuencias y dispositivos electrónicos de comunicación. | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| NOM                        | Explicar en qué consiste la Norma Oficial Mexicana para la selección de equipo de comunicación.                                                                                                                                                                                         | Seleccionar equipo de comunicaciones de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana.                                                 | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |
| Normatividad ITU           | Explicar el papel que juega la ITU a nivel internacional para normar a los sistemas de comunicaciones de acuerdo a estándar eléctricos, lógicos y físicos y el compromiso de mejora tecnológica a nivel mundial para el uso eficiente del ancho de banda del espectro electromagnético. | Interpretar la normatividad de la ITU en la selección de equipos en los sistemas de comunicaciones.                          | Coherente<br>Discreto<br>Proactivo<br>Asertivo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso de evaluación                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Resultado de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                    | Secuencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                          | Instrumentos y tipos de reactivos  |
| Elaborará un reporte a partir de un caso de estudio que incluya: <ul style="list-style-type: none"><li>• Normatividad y estándares definidos por los organismos reguladores referentes al uso de radiofrecuencias que aplique al estudio de caso.</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar la normatividad que aplique al caso de estudio.</li><li>2. Analizar los requerimientos de la ley o normatividad nacional.</li><li>3. Analizar los requerimientos de la normatividad internacional.</li></ol> | Estudio de caso<br>Lista de cotejo |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

| Proceso enseñanza aprendizaje                                          |                                |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                        | Medios y materiales didácticos |
| Tareas de investigación<br>Discusión en grupo<br>Equipos colaborativos | Cañón<br>Pintarrón<br>Plumones |

| Espacio Formativo |                      |         |
|-------------------|----------------------|---------|
| Aula              | Laboratorio / Taller | Empresa |
| X                 |                      |         |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

| Capacidad                                                                                                                                                                             | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determinar los requerimientos mínimos para un enlace de telecomunicaciones a través de un estudio de campo; para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de la organización. | a) Elabora la memoria técnica del enlace de telecomunicaciones que contiene: <ul style="list-style-type: none"><li>- Requerimientos de la organización, con respecto a necesidades de comunicación.</li><li>- Diseño del tipo de enlace, de acuerdo a los requerimientos identificados.</li><li>- Necesidades de hardware y software de la infraestructura de telecomunicaciones.</li></ul>                                                                                                                                                               |
| Instalar los equipos y componentes de telecomunicaciones de acuerdo a lo establecido en las órdenes de trabajo; para satisfacer las necesidades de comunicación.                      | a) Instala el enlace aplicando los estándares internacionales y empleando herramientas, equipos y materiales adecuados.<br><br>b) Realiza pruebas de conectividad (redes inalámbricas punto a punto) y comunicación (microondas y satelital).<br><br>c) Registra en la bitácora correspondiente las características de los enlaces: <ul style="list-style-type: none"><li>- telefonía IP,</li><li>- telefonía digital,</li><li>- telefonía móvil,</li><li>- enlaces satelitales,</li><li>- microondas,</li><li>- radiofrecuencias, entre otras.</li></ul> |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX

| Capacidad                                                                                                                                                                                                 | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Realizar pruebas en los enlaces de telecomunicaciones utilizando equipos y herramientas necesarias; para verificar el óptimo funcionamiento del enlace.</p>                                            | <p>a) Realiza las pruebas de interconectividad mediante el análisis de las señales tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potencia de señal,</li> <li>- relación señal a ruido,</li> <li>- interferencias,</li> <li>- ruido,</li> <li>- frecuencia de la señal utilizando analizador de espectro,</li> <li>- software especializado para telecomunicaciones</li> </ul> <p>b) valida y registra los resultados de las pruebas en la memoria técnica del enlace de telecomunicaciones.</p> |
| <p>Estructurar el Plan de mantenimiento preventivo y correctivo mediante un cronograma de actividades para asegurar que los enlaces de telecomunicaciones de la organización funcionen correctamente.</p> | <p>a) Elabora un plan de mantenimiento de los enlaces de telecomunicaciones que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la infraestructura de telecomunicaciones de la organización y establecer prioridades de mantenimiento</li> <li>- Cronograma de actividades</li> <li>- Lista de herramientas, equipos, software y consumibles a utilizar</li> <li>- Responsables de la realización de las actividades de mantenimiento.</li> </ul>                                 |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

| Capacidad                                                                                                                                                                                                                   | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizar mantenimiento físico y lógico utilizando equipos, materiales y herramientas, registrándolo en la bitácora correspondiente; para mantener en operación optima los enlaces de telecomunicaciones de la organización. | <p>Mantenimiento preventivo</p> <p>a) Identifica el hardware, el software, técnicas, herramientas necesarias para el mantenimiento preventivo físico y lógico.</p> <p>b) Realiza las acciones de mantenimiento preventivo establecido en el plan de mantenimiento.</p> <p>c) Registra en la bitácora correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- equipo</li> <li>- actividad programada</li> <li>- solución</li> <li>- grado de satisfacción del usuario</li> </ul> <p>Mantenimiento correctivo.</p> <p>a) Llena una solicitud de servicio</p> <p>b) Identifica la falla, a partir de las características físicas, lógicas y de funcionalidad de los equipos de telecomunicaciones.</p> <p>c) Identifica el hardware, el software, técnicas, herramientas necesarias para el mantenimiento físico y lógico.</p> <p>d) Registra en la bitácora correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- equipo</li> <li>- diagnóstico (tipo de falla)</li> <li>- solución</li> <li>- verifica el funcionamiento adecuado de los dispositivos</li> <li>- grado de satisfacción del usuario.</li> </ul> |

**ELABORÓ:** COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

**APROBÓ:** C. G. U. T.

**REVISÓ:** COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

**FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:** SEPTIEMBRE 2009

**F-CAD-SPE-23-PE-XXX**

# SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor            | Año    | Título del Documento                            | Ciudad              | País   | Editorial         |
|------------------|--------|-------------------------------------------------|---------------------|--------|-------------------|
| Freeman, R.      | (1998) | <i>Telecommunications Transmission Handbook</i> | New York            | EE.UU. | Wiley & Sons inc. |
| Kartalopoulos, S | 1999   | <i>Understanding SONET/SDH and ATM</i>          | New Jersey          | EE.UU. | IEEE              |
| Kartalopoulos, S | 2000   | <i>Introduction to DWDM Technology</i>          | New Jersey          | EE.UU. | IEEE              |
| Moya, J.         | (2002) | <i>Comunicaciones Móviles</i>                   | Madrid              | España | Thomson Paraninfo |
| Wayne, T.        | (2003) | <i>Sistemas de comunicación electrónica</i>     | Naucalpan de Juárez | México | Pearson Education |

ELABORÓ: COMITÉ DE DIRECTORES DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

APROBÓ: C. G. U. T.

REVISÓ: COMISIÓN ACADÉMICA Y DE VINCULACIÓN DEL ÁREA

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: SEPTIEMBRE 2009

F-CAD-SPE-23-PE-XXX