

ASIGNATURA DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

1. Competencias	Dirigir la operación del taller de aviónica con base a los procedimientos establecidos, políticas de la empresa y normatividad aplicable, para eficientar recursos, contribuir a su rentabilidad y cuidado del medio ambiente.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	51
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno realizará pruebas al sistema integral de comunicaciones de las aeronaves con base en la documentación técnica aplicable para determinar su estado operativo y contribuir a la aeronavegabilidad.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Principios de comunicaciones	8	17	25
II. Transmisores y receptores	8	17	25
III. Intercomunicación	8	17	25
Totales	24	51	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1 Unidad de aprendizaje	I. Principios de comunicaciones
2 Horas Teóricas	8
3 Horas Prácticas	17
4 Horas Totales	25
5 Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará los parámetros básicos de comunicación para contribuir a la correcta operación de sistemas de comunicaciones aeronáuticas y contribuir a la aeronavegabilidad.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Características de las ondas electromagnéticas.	<p>Explicar las características de las formas de onda.</p> <p>Describir el espectro de ondas electromagnéticas.</p> <p>Describir los conceptos de Ancho de banda, capacidad y canales de transmisión.</p>	<p>Calcular la longitud de onda dada la Frecuencia y Viceversa.</p> <p>Ubicar el ancho de banda de frecuencias aeronáuticas.</p> <p>Calcular la capacidad de canales admitidos en los anchos de banda asignados a la aeronáutica.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>
Canales de transmisión	<p>Identificar los modos de transmisión.</p> <p>Describir el acoplamiento entre dispositivos de diferente impedancia.</p> <p>Explicar el concepto de línea de transmisión.</p> <p>Explicar la diferencia entre líneas balanceadas y no balanceadas.</p>	<p>Determinar la impedancia de una línea de transmisión.</p> <p>Identificar los estándares de telecomunicación usados en la industria aeronáutica.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Antenas	<p>Explicar el funcionamiento básico de una antena. Definir los Tipos de antenas.</p> <p>Explicar la Polarización de una antena.</p> <p>Definir Patrones de radiación</p>	<p>Calcular la longitud de una antena en base a la frecuencia que opera.</p> <p>Determinar la polarización de una antena en base a la aplicación.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>
Potencia y atenuación	<p>Describir los conceptos de decibel, potencia, atenuación absorción, parámetros distribuidos.</p> <p>Identificar las diferencias entre onda reflejada, estacionaria y relación de onda estacionario.</p> <p>Describir el procedimiento de medición de ROE</p>	<p>Calcular la atenuación de una señal.</p> <p>Calcular la potencia emitida por un sistema.</p> <p>Medir ROE.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de estudio, entregará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del problema -Calculo de: <ul style="list-style-type: none"> a) Impedancia b) Atenuación c) Onda directa d) Onda reflejada e) Relación de Onda Estacionaria f) Longitud de cable g) Longitud de antena g) Potencia transmitida - Interpretación de resultados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características básicas de las ondas 2. Identificar las Propiedades ópticas y geométricas de las ondas 3. Comprender las características de las líneas de transmisión 4. -Comprender las características operativas de los sistemas de potencia. 5. Calcular y Medir parámetros de las líneas de transmisión. 	<p>Caso práctico Lista de verificación</p>

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Expositiva Análisis de casos Aprendizaje situado	Computadora Cañón Pintarrón Paneles de entrenamiento aviónica Aeronaves Bancos de pruebas Equipo de medición ROE

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRONICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1 Unidad de aprendizaje	II. Transmisores y receptores
2 Horas Teóricas	8
3 Horas Prácticas	17
4 Horas Totales	25
5 Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará pruebas funcionales y operacionales a los sistemas de comunicaciones de aeronaves para diagnosticar fallas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de radiotransmisores	Identificar las características de la arquitectura de un radiotransmisor. Identificar las características de un diagrama electrónico de un radiotransmisor.	Localizar en un diagrama a bloques las etapas que constituyen un radiotransmisor. Interpretar el funcionamiento de un radiotransmisor con base a un diagrama electrónico.	Trabajo en equipo Sistemático Analítico Observador Organizado

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comunicación VHF Aeronáutica	<p>Reconocer la banda de Frecuencias de operación.</p> <p>Identificar el número de canales emitidos de acuerdo a normas.</p> <p>Identificar los componentes del radio VHF.</p> <p>Describir la operación del sistema Explicar el Sistema integrado de VHF.</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional del sistema.</p> <p>Describir el procedimiento de análisis de falla.</p> <p>Identificar la aplicación del sistema VHF.</p>	<p>Operar el comunicador de VHF</p> <p>Realizar prueba funcional del sistema de comunicación.</p> <p>Realizar procedimiento de análisis de falla</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comunicación HF	<p>Reconocer la banda de Frecuencias de operación</p> <p>Bandas laterales de la modulación en AM para HF.</p> <p>Identificar los componentes del radio HF</p> <p>Describir la operación del sistema HF</p> <p>Explicar el Sistema integrado de VHF</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional del sistema</p> <p>Describir el procedimiento de análisis de falla.</p> <p>Identificar las medidas de seguridad del sistema HF</p> <p>Identificar la aplicación del sistema HF</p>	<p>Operar el comunicador de HF</p> <p>Realizar prueba funcional del sistema de comunicación.</p> <p>Realizar procedimiento de análisis de falla</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
SELCAL	<p>Identificar los componentes del sistema SELCAL.</p> <p>Describir la operación del sistema SELCAL</p> <p>Describir el funcionamiento del sistema SELCAL.</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional del sistema.</p> <p>Describir el procedimiento de análisis de falla. Identificar la aplicación del sistema SELCAL.</p>	<p>Realizar prueba operacional del sistema SELCAL.</p> <p>Realizar prueba funcional del sistema de SELCAL.</p> <p>Realizar procedimiento de análisis de falla.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a un caso práctico de pruebas operacionales y funcionales de los sistemas, elaborará un reporte que contenga: - Descripción del problema - Verificación del sistema - Procedimientos - Reporte de resultados - Interpretación de resultados.	1. Comprender la operación de los sistemas de radiotransmisores. 2. Identificar los componentes de los sistemas de radiotransmisores. 3. Comprender el procedimiento de prueba funcional 4. Realizar prueba operacional. 5. Diagnosticar estado de los sistemas de radiotransmisores.	Caso práctico Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Expositiva Análisis de casos Aprendizaje situado	Computadora Cañón Pintarrón Paneles de entrenamiento aviónica Aeronaves Bancos de pruebas Equipo de medición

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1 Unidad de aprendizaje	III. Intercomunicación
2 Horas Teóricas	8
3 Horas Prácticas	17
4 Horas Totales	25
5 Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará pruebas funcionales y operacionales a los sistemas de intercomunicación de aeronaves para diagnosticar fallas

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Dispositivos de entrada y salida de audio	<p>Describir el principio de funcionamiento del micrófono.</p> <p>Describir el principio de funcionamiento de las bocinas y audífonos.</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional de los dispositivos de audio.</p>	<p>Realizar prueba operacional del sistema de audio.</p> <p>Realizar prueba funcional del sistema de audio.</p> <p>Realizar procedimiento de análisis de falla.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>
Panel selector de audio	<p>Describir el principio de funcionamiento del panel selector de audio.</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional del panel selector de audio.</p>	<p>Realizar prueba operacional del panel selector de audio.</p> <p>Realizar prueba funcional del panel selector de audio.</p> <p>Realizar procedimiento de análisis de falla.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistema de administración de audio	<p>Describir las características del sistema de administración de audio</p> <p>Identificar los canales de adquisición de audio.</p> <p>Describir la jerarquía de audio</p> <p>Describir el procedimiento de prueba funcional</p>	Realizar prueba funcional del sistema de administración de audio	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>
Comunicación en cabina de vuelo	<p>Describir la intercomunicación entre tripulantes.</p> <p>Describir la intercomunicación entre tripulación y cabina de pasajeros.</p> <p>Describir la intercomunicación entre tripulación y personal de tierra.</p>	Realizar pruebas funcionales del sistema de intercomunicación de cabina de vuelo	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Comunicación en cabina de pasajeros	<p>Describir la intercomunicación entre estaciones de sobrecargo y cabina de vuelo.</p> <p>Describir la intercomunicación entre estaciones de sobrecargo.</p> <p>Describir la intercomunicación entre estaciones de sobrecargo y pasajeros.</p>	Realizar prueba funcional del sistema de intercomunicación de cabina de pasajeros	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Organizado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
En base a una práctica de pruebas operacionales y funcionales del sistema integral de intercomunicación de la aeronave, realizará un reporte que contenga: a) descripción del sistema b) Procedimientos de prueba en referencia a la documentación técnica aplicable c) Evidencia visual de las pruebas realizadas d) Reporte de estado e) Análisis de resultados f) Conclusiones	1. Comprender la operación de los sistemas de intercomunicación 2. -Identificar componentes de los sistemas de intercomunicación 3. Comprender el procedimiento de prueba funcional 4. Realizar prueba operacional. 5. Diagnosticar estado de los sistemas de intercomunicación.	Caso práctico Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Expositiva Análisis de casos Aprendizaje situado	Computadora Cañón Pintarrón Paneles de entrenamiento aviónica Aeronaves Bancos de pruebas Equipo de medición

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear las actividades del taller aviónica con base en los pronósticos de servicio, asignando recursos materiales y humanos, para cumplir con las metas establecidas.	Elabora un plan de producción que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - actividades programadas; - requerimientos de recursos materiales, humanos, económicos y capacitación; - indicadores de desempeño; - periodos de revisión de avances.
Supervisar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo con base en el plan de producción, las órdenes de trabajo y normas de seguridad e higiene, para optimizar los recursos disponibles y cumplir con los tiempos de entrega.	Integra un expediente por componente que incluya órdenes de servicios programados y no programados; <ul style="list-style-type: none"> - Cumple metas en el tiempo pre-establecido en base a los equipos de trabajo que conforma y al apoyo que otorga a los mismos. - Controla la racionalización del consumo de recursos, la segregación y la ubicación de los materiales de deshecho de acuerdo a los procedimientos de taller y las normas aplicables.
Verificar la condición física y operacional de componentes eléctricos y electrónicos de aeronaves mediante técnicas de inspección visual, pruebas operacionales, para identificar posible causas de fallas y determinar el alcance de la reparación.	Genera e integra al expediente del componente, reporte preliminar de las condiciones en las que se recibe el componente, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Datos generales: compañía, nombre de quien realizó la recepción del componente, fecha, motivo de remoción; - número de parte y serie del componente; - boletines de servicios previos; - directivas de aeronavegabilidad y modificaciones; - condiciones generales del componente; - pruebas operacionales realizadas; - valoración preliminar.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Diagnosticar el estado físico y funcionamiento de componentes eléctricos y electrónicos y sus etapas mediante equipos de medición, con base en los procedimientos y parámetros establecidos, para determinar su condición de servicial, reparación o desecho.</p>	<p>Desensambla componentes y realiza limpieza para su diagnóstico, de acuerdo a procedimiento. Detecta las partes dañadas a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifica y localiza las partes dentro de un componente o diagramas; - medir parámetros eléctricos en los componentes y sus etapas; - emitir un reporte diagnóstico de la falla detectada e integrar en el expediente del componente. - Controlar la racionalización del consumo de recursos, segregación y ubicación de los materiales de deshecho, de acuerdo a los procedimientos de taller y normas aplicables
<p>Reparar componentes eléctricos y electrónicos mediante el remplazo, ajuste y ensamble de las partes, de acuerdo al procedimiento correspondiente, para restaurar su condición de operación.</p>	<p>Ejecuta el proceso de reparación de acuerdo al procedimiento establecido en el manual de mantenimiento del componente y sus etapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instala tapones en conectores, sellante en tornillos que aplique y realiza limpieza general del componente. - Entrega el componente funcionando dentro de los parámetros establecidos. - Emite e integrar al expediente del componente, un reporte de servicio que contenga: número de parte y serie del componente; fecha de realización de la reparación; acciones realizadas; nombre, firma y número de licencia de quien realiza la reparación. - Genera la tarjeta de condición operativa del componente. - Controla la racionalización del consumo de recursos, segregación y ubicación de los materiales de deshecho, de acuerdo a los procedimientos de taller y normas aplicables.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Validar las actividades de reparación de componentes eléctricos y electrónicos de acuerdo a las especificaciones del manual del fabricante, para garantizar la legalidad y operatividad del mismo.</p>	<p>*Realiza y registra en la orden de trabajo las acciones de validación de operación y funcionamiento del componente especificando: -Nombre, fecha, número de licencia y firma. -Valores como resultado de los ajustes y pruebas del componente. *Genera y requisita una lista de verificación de segregación y ubicación de materiales de desecho de acuerdo a las normas aplicables.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ELECTRONICA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Wayne Tomasi	(2001)	<i>Sistemas de Comunicaciones Electrónicas</i>	México	México	Pearson
Len Buckwalter	(2009)	<i>Avionics Training</i>	Austin	USA	Avionics Communications Inc.
Eismin	(2002)	<i>AIRCRAFT Electricity & Electronics</i>	New York	USA	Glecoe Aviation Technology Series
E H J pallet	(1979)	Sistemas Eléctricos en aviación	Madrid	España	Paraninfo Madrid España
Jesús Martínez Rueda	(2009)	<i>Sistemas Eléctricos y Electrónicos de Aeronaves</i>	Madrid	España	Paraninfo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en mantenimiento aeronáutico	REVISÓ:	Subdirección de Programas Educativos	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2018	