

ASIGNATURA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

1. Competencias	Formular proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno, para contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional y eficiente de la energía.
2. Cuatrimestre	Tercero
3. Horas Teóricas	22
4. Horas Prácticas	53
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno monitoreará los sistemas de instrumentación en aplicaciones de adquisición, procesamiento y transmisión de datos mediante software especializado para monitoreo de las variables del proceso del sistema de energía renovable y/o ahorro.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Introducción a los semiconductores	5	10	15
II. Sensores y transductores	2	6	8
III. Acondicionamiento de señales de instrumentación	6	14	20
IV. Instrumentos virtuales	6	16	22
V. Adquisición y monitoreo de datos	3	7	10
Totales	22	53	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Introducción a los semiconductores
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno construirá circuitos analógicos para acondicionamiento de señales y control de variables mediante la aplicación de electrónica analógica

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Materiales semiconductores tipo p-n	Identificar los elementos constitutivos que conforman los semiconductores P-N, así como sus propiedades eléctricas.		Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diodo semiconductor	<p>Identificar la unión P-N y sus polarizaciones directa e inversa</p> <p>Describir el funcionamiento del diodo con base en sus curvas de operación.</p> <p>Describir el proceso de rectificación de media onda y onda completa.</p> <p>Describir el proceso de filtrado por capacitor.</p> <p>Identificar el funcionamientos de otros diodos (LED y Zener)</p>	<p>Interpretar los parámetros eléctricos del diodo rectificador en la hoja de datos técnicos.</p> <p>Verificar la polaridad y el estado de diodos con multímetro digital.</p> <p>Simular y construir rectificadores de media onda y onda completa.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Reguladores de tensión	<p>Describir el funcionamiento de los reguladores de tensión integrados.</p>	<p>Implementar una fuente de alimentación regulada</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Transistor Bipolar (BJT)	<p>Diferenciar los transistores BJT: NPN y PNP.</p> <p>Explicar las curvas características y regiones de operación.</p> <p>Describir los tipos de configuraciones del BJT.</p> <p>Explicar el funcionamiento del BJT como conmutador.</p>	<p>Interpretar la ganancia de corriente (beta) del BJT.</p> <p>Diagnosticar el estado y tipo de transistor con el multímetro.</p> <p>Interpretar los parámetros eléctricos del BJT en la hoja de datos técnicos.</p> <p>Seleccionar los componentes del circuito de conmutación.</p> <p>Simular y construir el circuito de conmutación con BJT.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Transistor de efecto de campo (MOSFET)	<p>Enlistar los tipos de FET.</p> <p>Describir las regiones de operación del MOSFET y su polarización.</p>	<p>Interpretar los parámetros eléctricos del MOSFET en la hoja de datos técnicos.</p> <p>Seleccionar los componentes del circuito de conmutación.</p> <p>Simular y construir el circuito de conmutación con MOSFET</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Orden</p> <p>Limpieza</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

<p>Elaborará una fuente de tensión regulada e integrar un reporte técnico con las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión de entrada - Tensión de salida - Diagrama esquemático - Evidencia fotográfica - Resultados de pruebas de funcionamiento <p>Elabora, a partir de una práctica, un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de la simulación - Resultados de las pruebas de funcionamiento - Diagrama de circuito de conmutación con BJT y MOSFET - Resultados de la simulación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos y principios de funcionamiento y aplicación del diodo como rectificador 2. Comprender la aplicación de los reguladores de tensión integrados 3. Comprender los conceptos y principios de los transistores BJT 4. Analizar los procesos de conmutación con BJT y MOSFET 	<p>Proyecto Rúbrica</p>
--	---	-----------------------------

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Aprendizaje basado en proyectos	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación) Materiales (tablillas, diodos, transistores, cable, soldadura, transformadores de baja tensión, capacitores) Pintarrón Equipos de cómputo

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

1. Unidad de aprendizaje	II. Sensores y transductores
2. Horas Teóricas	2
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno seleccionará los sensores y transductores con base en la magnitud de una variable física de proceso del sistema de energía renovable y/o de ahorro para determinar sus ventajas y desventajas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Simbología y diagramas de instrumentos y sensores	Identificar la simbología en diagramas donde se utilicen instrumentos de medida y sensores según la normatividad vigente.	Construir diagramas donde se utilicen instrumentos de medida y sensores según la normatividad vigente (como ejemplo: ANSI, o IEEE).	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Razonamiento deductivo
Variables de Instrumentación de: temperatura, nivel, flujo, caudal, presión, posición, velocidad y proximidad	Definir las unidades de medida, aplicaciones y principio de operación de sensores y transductores para medición de: a) Temperatura (Termopares, Rtd, termistores, semiconductores) b) Líquidos y sólidos (Sonda, Nivel de cristal, instrumento flotador, ultrasónico, lvdt) c) Flujo y caudal (Turbina, presión diferencial, rotámetros)	Medir las variables de instrumentación de: a) Temperatura (Termopares, Rtd, termistores, semiconductores) b) Líquidos y sólidos (Sonda, Nivel de cristal, instrumento flotador, ultrasónico, lvdt) c) Flujo y caudal (Turbina, presión diferencial, rotámetros) d) Presión (Galgas extensiométricas, Tubo de bourdon, fuele, piezoeléctricos)	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	d) Presión (Galgas extensiométricas, Tubo de bourdon, fuelle, piezoeléctricos) e) Posición y velocidad (Lvdt, encoders, efecto Hall, potenciométricos) f) Proximidad (Inductivos, ópticos, capacitivos, ultrasónicos, magnéticos) g) Variables eléctricas, como: voltaje, corriente, potencia	e) Posición y velocidad (Lvdt, encoders, efecto Hall, potenciométricos) f) Proximidad (Inductivos, ópticos, capacitivos, ultrasónicos, magnéticos) g) Variables eléctricas, como: voltaje, corriente, potencia	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte a partir de un caso de medición de una variable física de proceso del sistema de energía renovable y/o ahorro, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizador gráfico que relacione la variable a medir con el tipo de sensor y transductor con sus características - Diagrama eléctrico con la descripción del proceso de medición de la variable - Resultados de las mediciones - Conclusiones de la selección del sensor y transductor en base a sus parámetros 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los símbolos y diagramas de los instrumentos de medida y sensores según la normatividad aplicable (como ejemplo: ANSI, o IEEE) 2. Comprender el proceso de construcción de un diagrama para la medición de una variable física de proceso del sistema de energía renovable y/o ahorro 3. Comprender el proceso para establecer el sensor y transductor adecuado para la medición de una variable física. 4. Determinar ventajas y desventajas entre los distintos tipos de sensores y transductores 	<p>Rubrica Guía de observación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos Ejercicios prácticos	Medios audiovisuales Internet Pintarrón Equipos de cómputo Hojas de datos técnicos Equipos de laboratorio (multímetro, osciloscopio, generador de funciones, fuentes de alimentación), sensores (nivel, flujo, presión, caudal, posición, velocidad, proximidad)

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Acondicionamiento de señales de instrumentación
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidadde Aprendizaje	El alumno construirá un circuito de acondicionamiento de señal básico con base a las condiciones de las variables físicas del sistema de energía renovable y/o ahorro, para la adquisición remota de la variable física.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Amplificador Operacional	<p>Explicar el funcionamiento y conexión de terminales del amplificador operacional.</p> <p>Describir los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentación - Ganancia el lazo abierto y lazo cerrado - Saturación - Potencia de salida - Parámetros eléctricos y condiciones de operación 	<p>Localizar las terminales del amplificador operacional.</p> <p>Energizar un amplificador operacional.</p> <p>Interpretar en la hoja de datos del fabricante los parámetros de alimentación, ganancia el lazo abierto, potencia de salida, temperatura y condiciones de operación del amplificador operacional.</p>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Configuraciones de amplificadores operacionales	<p>Describir las configuraciones y aplicaciones del amplificador operacional como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lazo abierto: Comparador, comparador de ventana 	<p>Diagramar circuitos de las configuraciones del amplificador operacional.</p> <p>Calcular los parámetros de los componentes empleados en las configuraciones del amplificador operacional.</p>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	<p>- Lazo cerrado: Amplificador inversor, amplificador no inversor, de ganancia unitaria, sumador, restador, integrador y derivador</p> <p>- Amplificador de instrumentación</p>	<p>Integrar circuitos con las configuraciones: comparador de ventana, amplificador inversor, amplificador no inversor, seguidor de voltaje, sumador, restador, integrador, derivador y amplificador de instrumentación.</p>	<p>Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje</p>
Hoja de especificaciones técnicas de sensores y transductores	Identificar los parámetros de operación de las especificaciones de los sensores y transductores.	Comprobar los parámetros de operación de las especificaciones de los transductores y sensores.	<p>Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje</p>
Señales de comunicación estándar de instrumentación	<p>Identificar el tipo de señal estándar de transmisión (como ejemplo: voltaje, corriente y presión).</p> <p>Identificar los medios y tipos de transmisión estándar de comunicación.</p>	<p>Seleccionar el tipo y medio de transmisión de una variable física con base a un sistema de energía renovable y/o eléctrica.</p>	<p>Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Acondicionamiento de señal	Describir el acondicionamiento de señal para sistemas electrónicos.	Implementar el circuito de acondicionamiento de señal de una variable física de un sistema de energía renovable y/o eléctrica.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora un reporte a partir de un prototipo o práctica de acondicionamiento de señal de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción del circuito de acondicionamiento de señal - Explicación del circuito de acondicionamiento de señal - Resultados experimentales del proceso de transmisión de la señal en una distancia no menor a 10 metros 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los medios de transmisión a distancia de una señal física 2. Comprender el proceso de acondicionamiento de una variable física 3. Comprender el proceso para establecer el medio de transmisión y acondicionamiento de una señal física 4. Determinar las ventajas y desventajas entre los diferentes medios de transmisión y acondicionamiento de una variable física 	<p>Lista de cotejo Proyecto</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos Ejercicios prácticos	Medios audiovisuales Equipos de laboratorio Equipo de cómputo Hojas de datos técnicos Pintarrón Manuales y catálogos de sensores

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Instrumentos virtuales (VI)
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	16
4. Horas Totales	22
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno interpretará variables físicas mediante el software especializado para el monitoreo de las mismas.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción al entorno de programación virtual	Definir las funciones de las barras de herramientas del ambiente de programación y diseño de instrumentos virtuales.	<p>Manipular las herramientas de la administración de archivos de instrumentos virtuales (abrir y guardar proyectos).</p> <p>Construir interfaces de usuario (panel frontal) utilizando las herramientas de diseño de formularios o ventanas.</p> <p>Programar el instrumento virtual (VI) siguiendo un código preestablecido utilizando las herramientas de edición de código (diagrama).</p> <p>Probar el funcionamiento de un instrumento virtual utilizando las herramientas de ejecución y depuración.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Variables, datos, funciones y subrutinas	<p>Definir los conceptos de:</p> <p>a) Variable de entrada, variable de salida, variable global, variable local y constante</p> <p>b) Los tipos de datos enteros (int), flotante (float), caracter (char), binario (boolean), doble (double), arreglos y cadenas</p> <p>c) Función y subrutina</p>	<p>Relacionar las variables de entrada con los controles del instrumento virtual y las variables de salida con los indicadores.</p> <p>Declarar variables y constantes del tipo apropiado utilizando la sintaxis y herramientas de la programación de código.</p> <p>Programar funciones o subrutinas (sub-instrumentos) en un código de mayor jerarquía.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Ciclos y temporización	<p>Definir los siguientes conceptos:</p> <p>a) Condiciones While y For</p> <p>b) Temporizadores</p> <p>d) Intervalos de espera</p>	<p>Programar ciclos de repetición mientras se cumple una condición (while).</p> <p>Programar ciclos finitos de repetición (for).</p> <p>Programar funciones o ciclos de retardo que provoquen la espera en la ejecución por un tiempo definido.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Gráficas	<p>Reconocer el concepto de gráfica de datos ordenados.</p>	<p>Graficar variables físicas de sistemas de energía renovable y/o ahorro en un entorno virtual.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Observador</p> <p>Analítico</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Orden</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Entrega un reporte a partir de una simulación de un caso de una variable física, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controles - Indicadores - Gráficas - Ciclos de repetición - Temporización - Subrutinas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos de las barras de herramientas y sus operaciones del entorno virtual 2. Comprender el procedimiento para abrir un VI para edición de código 3. Establecer los componentes que integran un instrumento virtual 4. Determinar los componentes necesarios en la simulación de un instrumento virtual y sus resultados 	<p>Lista de cotejo Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basada en proyectos	Medios audiovisuales Equipos de laboratorio Laboratorio de electrónica Equipo de cómputo Pintarrón Software de instrumentación virtual.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	V. Adquisición y monitoreo de datos
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno construirá sistemas básicos de adquisición de datos para el monitoreo de variables físicas remotas a través de un sistema virtual.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conversión analógica a digital y viceversa	<p>Describir las características de una señal analógica y digital.</p> <p>Describir el proceso de conversión de una señal analógica y digital, y viceversa.</p>	<p>Medir señales analógicas y digitales.</p> <p>Convertir una señal analógica a digital, y viceversa.</p>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Adquisición de datos analógicos	Identificar las características y tipos de conexión de los instrumentos de campo en circuitos de adquisición de señales físicas.	<p>Configurar el sistema de adquisición de datos considerando los tipos de conexión de señales analógicas al instrumento de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una sola referencia - Referencia múltiple - Diferencial 	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Protocolos de comunicación	Definir la configuración de los protocolos de comunicación de redes industriales (RS232, RS485, USB, Ethernet, GPIB) para instrumentos de campo (sensores, transductores, tarjetas de adquisición de datos, multímetros, osciloscopios).		<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Presenta un reporte a partir de un proyecto de un sistema de monitoreo de datos (sistema de energía renovable y/o ahorro), que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La arquitectura de construcción del sistema - Descripción del proceso de adquisición y monitoreo de las variables físicas - Interpretación de resultados experimentales de las tendencias de las variables físicas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el proceso de conversión de digital a analógico y la configuración de los protocolos de comunicación 2. Comprender los procedimientos necesarios para acondicionar una variable física a un software de instrumentación virtual 3. Identificar la función que realiza cada componente del monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro mediante un software de instrumentación virtual 4. Evaluar los resultados obtenidos en el monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro, para su interpretación 	<p>Lista de cotejo Rubrica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos	Equipo de cómputo Pintarrón Proyector de video Computadora, cañón, software de instrumentación virtual, impresos (prácticas de programación de instrumentos, proyecto), instrumentos de medición campo con puertos de comunicación, cables de red, tarjetas de red Tarjeta de adquisición de datos Medios audiovisuales Equipos de laboratorio Laboratorio de electrónica Equipo de cómputo Pintarrón Software de instrumentación virtual.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Seleccionar los elementos del sistema de energía renovable con base en el diagnóstico y las especificaciones del equipo en el mercado para cumplir con los requerimientos del sistema.	Establece los criterios de selección de cada uno de los elementos del sistema con base al diagnóstico y elabora una tabla comparativa de los disponibles en el mercado y selecciona los apropiados.
Supervisar la instalación e integración de los elementos del sistema de energías renovables cumpliendo con los requerimientos del usuario para garantizar la operación del sistema.	Instala el sistema de energía renovable y verifica su correcta operación de acuerdo a la normatividad y requerimientos del usuario.
Supervisar el mantenimiento de los sistemas de energía renovable con base en las características especificadas, procedimientos y condiciones de seguridad para garantizar su funcionamiento continuo.	Verifica las acciones del programa de mantenimiento, considerando: <ul style="list-style-type: none"> * Cumplimiento en tiempos de ejecución * Medidas de seguridad * Funcionalidad * Informa el resultado de la supervisión
Proponer acciones para eficientar el proceso considerando los estándares de eficiencia y empleando la metodología de elaboración de proyectos, para cumplir los requerimientos de la empresa.	Elabora propuesta que incluya: especificaciones técnicas de equipo, análisis costo beneficio, retorno de inversión, condiciones de configuración y operación.
Determinar el consumo energético a través de la recopilación y análisis de información para conocer las tendencias de consumo eléctrico.	Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> * Datos históricos del consumo eléctrico, análisis estadístico de comportamiento histórico del consumo eléctrico, gráficas de tendencias de consumo eléctrico, proyección de consumo eléctrico

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Monitorear los parámetros eléctricos por medio de equipos y técnicas de medición para identificar la distribución del consumo de energía eléctrica.</p>	<p>Elabora un reporte técnico que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de medición a utilizar - Periodicidad de las mediciones - Localización Fundamentos Físicas (Vectores, Leyes de Newton, Velocidad, Aceleración, Caída de cuerpo libre, Energía potencial) del equipo de monitoreo, resultados de la medición, análisis de los resultados
<p>Justificar áreas susceptibles de mejora analizando los resultados del diagnóstico energético, la funcionalidad del proceso y con base en la normatividad y políticas de la empresa para plantear el alcance del proyecto.</p>	<p>Elabora dictamen que integre los resultados del análisis comparativo de monitoreo energético, condiciones de operación del proceso, el consumo histórico, normatividad (legal, ambiental, seguridad, instalaciones, equipo); proponiendo las áreas susceptibles de mejora y el alcance del proyecto.</p>
<p>Proponer acciones para eficientar el proceso considerando los estándares de eficiencia y empleando la metodología de elaboración de proyectos, para cumplir los requerimientos de la empresa.</p>	<p>Elabora propuesta que incluya: especificaciones técnicas de equipo, análisis costo beneficio, retorno de inversión, condiciones de configuración y operación.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Boylestad, Robert L.	(2018)	<i>Electrónica Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>	México	México	Pearson Educación
Creus Antonio	(2010)	<i>Instrumentación Industrial.</i> ISBN: 978-6077070429	México	México	Alfaomega
Harold E. Soisson	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	México	México	Limusa
Pérez García, Miguel Ángel	(2014)	<i>Instrumentación Electrónica</i> ISBN: 978-8428337021	Madrid	España	Paraninfo
Creus Antonio	(2009)	<i>Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración.</i>	México	México	Alfaomega
Ramón Pallas	(2007)	<i>Sensores y Acondicionadores de Señal.</i>	México	México	Alfaomega
Cooper, William David. Helfrick, Albert D.	(2008)	<i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición.</i>	México	México	Prentice-Hall
F. Coughlin, Robert y F. Driscoll	(2006)	<i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i> ISBN: 9701702670	D.F. y la provincia	México	Prentice Hall
Malvino Albert Paul	(2007)	<i>Principios de electrónica</i> ISBN: 8448156196	D.F. y la provincia	México	McGraw-Hill
Floyd Thomas L.	(2008)	<i>Dispositivos electrónicos</i> ISBN: 9789702611936	D.F. y la provincia	México	Prentice Hall

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
José R. Lajara Viazcaino José Pelegrí Sabastiá	(2018)	<i>Labview entorno gráfico de programación</i> ISBN:9786075380070	Distrito Federal	México	Alfaomega, Marcombo
Aquilino Rodríguez Penin	2ª edición (25/10/2007)	<i>Sistemas Scada</i> ISBN: 8426714501. ISBN-13: 9788426714503	Distrito Federal	México	Marcombo
Aquilino Rodríguez Penin	1ª edición (20/05/2008)	<i>Comunicaciones Industriales</i> ISBN: 8426715109.	Distrito Federal	México	Marcombo
Schwartz, Marco. Manickum, Oliver	(2015)	<i>ProgrammingArduinowith LabVIEW</i> ISBN: 978-1-84969-822-1 Electronic book	Birmingham	UK	Packt Publishing

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2019	