


## ASIGNATURA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

<b>1. Competencias</b>	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.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	15
<b>4. Horas Prácticas</b>	45
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	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
<b>I. Sensores y transductores</b>	2	6	8
<b>II. Acondicionamiento de señales de instrumentación</b>	5	15	20
<b>III. Instrumentos virtuales</b>	4	12	16
<b>IV. Adquisición y monitoreo de datos</b>	4	12	16
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Sensores y transductores</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	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, fuelle, piezoeléctricos)	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


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	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# 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"> <li>- Mapa conceptual que relacione la variable a medir con el tipo de sensor y transductor con sus características</li> <li>- Diagrama eléctrico con la descripción del proceso de medición de la variable</li> <li>- Conclusiones de la selección del sensor y transductor en base a sus parámetros</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los símbolos y diagramas de los instrumentos de medida y sensores según la normatividad aplicable (como ejemplo: ANSI, o IEEE)</li> <li>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</li> <li>3. Comprender el proceso para establecer el sensor y transductor adecuado para la medición de una variable física</li> <li>4. Distinguir el proceso de conversión de una variable física a niveles de voltaje o corriente</li> <li>5. Evaluar el proceso de conversión de variables físicas para determinar ventajas y desventajas entre los distintos tipos de sensores y transductores</li> </ol>	<p>Rubrica Guía de observación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos	Ejercicios prácticos Medios audiovisuales Internet Pintarrón Proyector de videos Equipos de cómputo Normatividad metrológica (ISO,ANSI,IEC,NOM) Simbología y diagramas de instrumentos 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	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Acondicionamiento de señales de instrumentación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	15
<b>4. Horas Totales</b>	20
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno construirá un circuito de acondicionamiento de señal básico en 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
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.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje
Señales de comunicación estándar de instrumentación	Identificar el tipo de señal estándar de transmisión (como ejemplo: voltaje, corriente y presión).	Seleccionar el tipo de transmisión de una variable física en base a un sistema de energía renovable y/o eléctrica.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Acondicionamiento de señal	Describir el acondicionamiento de señal para sistemas electrónicos.	Realizar una transmisión remota 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

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

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

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	




# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos	Ejercicios prácticos Multimedia Equipos de laboratorio Equipo de cómputo Pintarrón Manuales y catálogos de sensores

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Instrumentos virtuales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	16
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	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>Abrir y guardar instrumentos virtuales utilizando las herramientas de la administración de archivos y proyectos.</p> <p>Construir interfaces de usuario (panel frontal) utilizando las herramientas de diseño de formularios o ventanas.</p> <p>Programar el instrumento virtual 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>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


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>Llamar 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>Insertar en el programa 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>Interpretar graficas de variables físicas de sistemas de energía renovable y/o ahorro.</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>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# 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"><li>- Controles</li><li>- Indicadores</li><li>- Gráficas</li><li>- Ciclos de repetición</li><li>- Temporización</li><li>- Subrutinas</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos de las barras de herramientas y sus operaciones</li><li>2. Comprender el procedimiento para abrir una nueva ventana de diseño de interface de usuario y ventana para la edición de código</li><li>3. Establecer los componentes que integran a un software de instrumentación virtual en un programa</li><li>4. Evaluar los componentes necesarios en la simulación de un instrumento virtual y sus resultados</li></ol>	<p>Lista de cotejo Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basada en proyectos	Ejercicios prácticos Multimedia Equipos de laboratorio Laboratorio de electrónica Equipo de cómputo Pintarrón Cañón, software de instrumentación virtual, impresos (prácticas de programación de instrumentos, estudios de casos)

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Adquisición y monitoreo de datos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	16
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	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>Ilustrar la aplicación de sistemas de conversión analógico y digital, y viceversa.</p>	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>
Adquisición de datos analógicos	Distingue 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"> <li>- Una sola referencia</li> <li>- Referencia múltiple</li> <li>- Diferencial</li> </ul>	<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).	Establecer el tipo de configuración del protocolo que se requiere en la conexión de un instrumento (sensores, transductores, tarjetas de adquisición de datos, multímetros, osciloscopios) de campo con una computadora.	<p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Configuración de instrumentos de campo	Identificar las topologías de red de comunicación entre el instrumento de campo y el instrumento virtual.	Establecer la comunicación entre un instrumento de campo y un instrumento virtual mediante algún protocolo de red (RS232, RS485, USB, Ethernet, GPIB) para el monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro.	Razonamiento deductivo Capacidad de autoaprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

# 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"><li>- La arquitectura de construcción del sistema</li><li>- Descripción del proceso de adquisición y monitoreo de las variables físicas</li><li>- Interpretación de resultados experimentales de las tendencias de las variables físicas</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar el proceso de conversión de digital a analógico y la configuración de los protocolos de comunicación</li><li>2. Comprender los procedimientos necesarios para acondicionar una variable física a un software de instrumentación virtual</li><li>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</li><li>4. Evaluar los resultados obtenidos en el monitoreo de una variable física de un sistema de energía renovable y/o ahorro, para su interpretación</li></ol>	<p>Lista de cotejo Rubrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	




# 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

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# 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"> <li>* Cumplimiento en tiempos de ejecución</li> <li>* Medidas de seguridad</li> <li>* Funcionalidad</li> <li>* Informa el resultado de la supervisión</li> </ul>
Proponer acciones para efficientar 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"> <li>* Datos históricos del consumo eléctrico, análisis estadístico de comportamiento histórico del consumo eléctrico, gráficas de tendencias de consumo eléctrico, proyección de consumo eléctrico</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


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"> <li>- Equipo de medición a utilizar</li> <li>- Periodicidad de las mediciones</li> <li>- 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</li> </ul>
<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>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Creus Antonio	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	México	México	Alfaomega
Harold E. Soisson	(2006)	<i>Instrumentación Industrial.</i>	México	México	Limusa
Pérez García, Miguel Ángel	(2007)	<i>Instrumentación Electrónica</i> ISBN: 9788497321662	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
José R. Lajara Viazcaino José Pelegrí Sabastía	1ª edición (2007)	<i>Labview entorno gráfico de programación, labview 8.20 y versiones anteriores</i> ISBN:978-970-15-1133-6	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

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Aquilino Rodríguez Penin	1 <sup>a</sup> edición (20/05/2008)	<i>Comunicaciones Industriales</i> ISBN: 8426715109.	Distrito Federal	México	Marcombo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Energías Renovables	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2015	