


ASIGNATURA OPTATIVA II
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

| | |
|---|--|
| 1. Competencias | Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región. |
| 2. Cuatrimestre | Decimo |
| 3. Horas Teóricas | 12 |
| 4. Horas Prácticas | 33 |
| 5. Horas Totales | 45 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 3 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | El alumno automatizará procesos industriales mediante la programación e instalación del Controlador Lógico Programable (PLC), para el desarrollo de sistemas automatizados y de control. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC) | 2 | 3 | 5 |
| II. Programación de los PLC | 5 | 15 | 20 |
| III. Aplicaciones de los PLCs | 5 | 15 | 20 |
| Totales | 12 | 33 | 45 |


| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | I. Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC) |
| 2. Horas Teóricas | 2 |
| 3. Horas Prácticas | 3 |
| 4. Horas Totales | 5 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno seleccionará el Controlador Lógico Programable (PLC) con base en sus características para satisfacer los requerimientos de una aplicación. |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|--|--|--|
| Arquitectura de los Controladores Lógicos Programables | Explicar los antecedentes y la arquitectura básica de los Controlador Lógico Programable. | Diagramar los elementos de la arquitectura básica de un Controlador Lógico Programable. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |
| Tipos de entradas y salidas de los Controlador Lógico Programable | Describir los diferentes tipos de entrada y salida de un Controlador Lógico Programable. (Analógica y digital) y sus aplicaciones. | Seleccionar los elementos que se pueden conectar a las diferentes entradas y salidas de un Controlador Lógico Programable en función de su tipo. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |
| Clasificación de los PLC | Listar las diferentes clasificaciones de los Controlador Lógico Programable con base en el tipo de: Alimentación, aplicación, instalación, procesador, protocolo de comunicación, memoria y costo. | Seleccionar un Controlador Lógico Programable, con base en sus características para aplicaciones específicas. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|--|
| <p>Elabora un reporte técnico basado en una aplicación, que contenga la justificación de la selección del Controlador Lógico Programable, con base en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Características eléctricas -Arquitectura -Requerimientos del proceso | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar características del Controlador Lógico Programable 2. Comprender las características de los Controlador Lógico Programable 3. Seleccionar el Controlador Lógico Programable de acuerdo a la aplicación | <p>Estudio de caso Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--|--|
| Mapas mentales Discusión por mesa de trabajo Práctica demostrativa | Equipo audiovisual Equipo de computo Controlador lógico programable Componentes auxiliares Hojas técnicas ó manuales Internet |

ESPACIO FORMATIVO

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


| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | II. Programación de los PLC |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 15 |
| 4. Horas Totales | 20 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno implementará soluciones mediante la programación y configuración del controlador lógico programable para resolver problemas de control básico. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--|---|---|---|
| Programación básica de un Controlador Lógico Programable | <p>Definir el entorno de programación y comunicación de un Controlador Lógico Programable (PLC).</p> <p>Identificar los elementos básicos de los tipos de programación de PLC (Escalera, código de instrucciones, bloques y grafcet).</p> <p>Describir los elementos (contactos, temporizadores, contadores, memorias y bloques funcionales) de programación.</p> | Desarrollar programas básicos en los tipos de programación de Controlador Lógico Programable, (Escalera, código de instrucciones, bloques y grafcet). | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Ordenado</p> <p>Limpieza</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Capacidad de autoaprendizaje</p> <p>Razonamiento deductivo</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---------------------------------|--|---|--|
| Programación estructurada | Describir el uso de funciones de control de programa (subrutinas, etiquetas, saltos) y operadores matemáticos. | Desarrollar programas de manera estructurada incluyendo las funciones de control. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |
| Entradas analógicas y digitales | Definir el concepto de entrada digital. Explicar el concepto de entrada analógica. | Seleccionar los dispositivos adecuados para ser utilizados como entradas digitales. Seleccionar los dispositivos adecuados para ser utilizados como entradas analógicas. | Ordenado Ético Analítico Observador Proactivo |
| Conexión de entradas y salidas | Identificar la forma de conexión de acuerdo al tipo y referencia de entradas y salidas del Controlador Lógico Programable. | Realizar la conexión física y diagrama eléctrico de las diferentes entradas y salidas del Controlador Lógico Programable. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|---|-------------------------------------|
| <p>Con base a un caso planteado desarrollará un proyecto con la aplicación de un controlador Lógico Programable y elabora su reporte técnico que contenga: planeación, simulación, programación, conexión, prueba, documentación y mantenimiento.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos de programación 2. Comprender el procedimiento para estructurar los elementos básicos de un programa y generarlo 3. Comprender el procedimiento para simular, programar y poner en marcha el PLC 4. Integrar un proyecto físico utilizando el PLC | <p>Proyecto Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--|--|
| Prácticas en laboratorio Práctica demostrativa Aprendizaje basado en problemas | Proyector de video Equipo de cómputo Controlador Lógico Programable Equipo Electroneumático |

ESPACIO FORMATIVO

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


| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | III. Aplicaciones de los PLCs |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 15 |
| 4. Horas Totales | 20 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno implementará sistemas básicos de automatización mediante el uso del Controlador Lógico Programable para mejorar la productividad y competitividad de las Empresas. |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|--|---|--|
| Aplicaciones de un Controlador Lógico Programable | Identificar las variables, necesidades y características a controlar para una aplicación de automatización. | Explicar las aplicaciones de un controlador Lógico Programable. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |
| Proyectos de Automatización | Identificar las etapas de planeación, simulación, programación, conexión, y prueba de un sistema automatizado. | Realizar un proyecto de automatización mediante el uso del PLC. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |
| Configuración del Controlador Lógico Programable para aplicaciones industriales | Describir la configuración para los protocolos de comunicación en el Controlador Lógico Programable. | Explicar la configuración del controlador Lógico Programable en una red industrial. Explicar la conexión del Controlador Lógico Programable a la red industrial. | Trabajo en equipo Ordenado Limpieza Responsabilidad Capacidad de autoaprendizaje Razonamiento deductivo |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|---|--------------------------------------|
| <p>Desarrollará un proyecto basado en PLC y elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de conexiones y configuración del PLC. • Diagrama de escalera • Código de instrucciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el tipo de PLC a utilizar 2. Identificar los elementos de entrada y salida conectados al PLC 3. Identificar los tipos de Entradas y/o salidas del PLC (analógicas, digitales) 4. Comprender la aplicación del PLC en actividades de control utilizando señales análogas, digitales e híbridas 5. Comprender las configuraciones empleadas en redes con PLC's | <p>Proyectos Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|--|
| Aprendizaje basado en proyectos Discusión en grupo Prácticas en laboratorio | Proyector de video Equipo de cómputo Controlador Lógico Programable con interface de comunicación Ethernet, RS232, RS422 |

ESPACIO FORMATIVO


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

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

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

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|--|---|
| Determinar la factibilidad económica del diseño mediante un análisis costo - beneficio para su implementación. | <p>Elabora un informe económico-financiero que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determina los costos de inversión, los costos de producción -Análisis de razones financieras -Determinación del punto de equilibrio -Determinar la depreciación del activo |
| Planear las etapas de desarrollo del proyecto a partir de la organización de los recursos humanos, materiales, financieros para su puesta en marcha. | <p>Elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programación de requerimientos mediante una gráfica de Gantt de los recursos humanos y materiales - Listado de los materiales a utilizar en las diferentes etapas del proyecto -Programación presupuestal del recurso económico en las diferentes etapas del proyecto y sistema de control del presupuesto |
| Gestionar los recursos materiales, energéticos y financieros a partir de la justificación del proyecto y el cumplimiento de la normatividad y procedimientos establecidos para la obtención de los mismos. | <p>Elabora el reporte ejecutivo del proyecto, con los apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instancia ante la cual se tramitaran los recursos económicos, con la justificación de acuerdo a los requerimientos de la misma - Programación del requerimiento del equipo, materiales, recurso humano y recurso energético para la implementación del proyecto -Cronograma de actividades |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|--|---|
| <p>Controlar el desarrollo del proyecto energético a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas.</p> | <p>Elabora reporte de supervisión y control del proyecto energético que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listas de cotejo o tableros de control para la supervisión del cronograma de actividades del proyecto - Los indicadores control - Sistema de monitoreo de las variables mediante software especializado como PERT CPM - Evaluación de indicadores de desempeño, arboles de decisión y estudios de factibilidad para la toma de decisiones. |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


OPTATIVA II CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|----------------------------------|------------|--|---------------|-------------|--|
| Balcells, J. | (1998) | <i>Autómatas programables</i> | s.l. | España | Alfaomega ISBN: 9701502477 |
| Pérez, J. | (2008) | <i>Automatización de maniobras industriales. Mediante autómatas programables</i> | s.l. | México | Alfaomega ISBN: 9789701513354 |
| Fuentes Innovación Cualificación | (2004) | <i>Autómatas programables</i> | s.l. | España | Antakira ISBN: 8496401227 |
| Mandado, E. | (1999) | <i>Controladores lógicos y autómatas programables</i> | s.l. | México | Alfaomega ISBN: 9701504909 |
| Peña, D. | (2003) | <i>Diseño y aplicaciones con autómatas programables</i> | s.l. | España | Uoc ISBN: 8484290301 |
| Peña, D. | (2003) | <i>Introducción a los autómatas programables</i> | s.l. | España | Uoc ISBN: 848429028X |
| Castro, A. y Fernández, S. | (2007) | <i>Comunicaciones industriales: principios básicos</i> | s.l. | España | UNED ISBN: 9788436254600 |
| Cócera, J. y Morcillo, P. | (2004) | <i>Comunicaciones industriales.</i> | s.l. | España | Thomson paraninfo, ISBN: 9788428327060 |
| Siemens | (2005) | <i>Industrial Wireless LAN – I-Features, Applications, Examples</i> | Nuernberg | Alemania | Siemens AG |
| Siemens | (2005) | <i>Industrial Ethernet Network Topologies</i> | Nuernberg | Alemania | Siemens AG |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--------------|------------|--|---------------|-------------|------------------|
| Siemens | (2005) | <i>Basics of Industrial Ethernet</i> | Nuernberg | Alemania | Siemens AG |
| Siemens | (2003) | <i>Information Security for Industrial Communication</i> | Nuernberg | Alemania | Siemens AG |
| Siemens | (2006) | <i>Industrial Wireless LAN – Industrial Features and Current Standards</i> | Nuernberg | Alemania | Siemens AG |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |