



**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SYLLABUS**

**PROYECTO CURRICULAR: INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**Electrónica Industrial**

**Facultad:** Ingeniería

**Proyecto curricular:** Ingeniería Electrónica.

**Código de la asignatura:** 67

**Área:** Automática

**Tipo de espacio:** Obligatorio

**Tipo de curso:** teórico Practico

**Grupos:** Normalmente 2 de 20 estudiantes cada uno

**Número de créditos:** 3

**Especificaciones del  
espacio académico**

Clases magistrales

Charlas

Practicas

Proyectos tutorados

Talleres

Asesoría y dirección tutorizadas.

**Alternativas  
metodológicas**

**I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

La programación de los PLCs, resulta fundamental para integrar tecnologías eléctrica, hidráulica y neumática dentro de la automatización de los procesos industriales basados en los controladores lógicos programables, temas tratados en la Electrónica Industrial.

## II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO

### Objetivo general

Diseñar e implementar sistemas de control eléctrico involucrando tecnologías eléctrica, instrumentación, neumática-hidráulica y de PLCs y sus diferentes periféricos, utilizando programas especializados, que resuelvan problemas de características industriales.

### Objetivos específicos

1. Programar los controladores lógico programables en sus cinco diferentes lenguajes aplicándolos para resolver problemas de automatización y documentado sus diseños con los programas de software especializados para las simulaciones.
2. Desarrollar diseños y resolver problemas utilizando las tecnologías hidráulica y neumática, complementando con el controlador lógico sus proyectos y solución de problemas, utilizando, también, software especializado para sus simulaciones.
3. Aplicar en la solución de los problemas propuestos, las normas fijadas por los organismos internacionales, para todo lo referente a la automatización industrial (IEC, JIC).
4. Resolver problemas de automatización en la industria, utilizando los conocimientos teóricos y de simulación, en procesos orientados a eventos discretos .

### **Competencias de formación**

Los proyectos y problemas propuestos como talleres de evaluación compenetrarán a los estudiantes en ambientes cercanos a la realidad en la industria y permitirán que la creatividad y habilidad en la solución de esos problemas los motive a llevar en un futuro laboral esas experiencias, puesto que los temas tratados en el espacio académico son vigentes en la industria actual.

Igualmente se compromete a los estudiantes a trabajar en equipo preparándolo a un futuro trabajo con equipos multidisciplinarios.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al completar con éxito el curso de Electrónica Industrial, los estudiantes deberían ser capaces de:

- Construir diagramas eléctricos aplicando las normas IEC y JIC.
- Programar los controladores lógicos utilizando los lenguajes normalizados según norma internacional IEC61131.
- Integrar tecnologías hidráulicas y neumáticas con el controlador lógico.
- Explicar una red de Petri coloreada estocástica y temporizada como aplicación teórica a los Sistemas de Eventos Discretos.

### **III. ESTRATEGIAS**

## **Metodología Pedagógica y Didáctica**

El desarrollo de los temas propuestos, es realizado de manera conjunta entre el docente y los estudiantes de manera planificada, siguiendo los lineamientos del área de automática, y teniendo en cuenta que para la asignatura se dispone de un libro específico del tema con todo el desarrollo del programa; se plantea la metodología basado en tres componentes:

1. Exposición del docente: Es la discusión del tema o temas que se exponen en la sesión, considerando la lectura previa del tema por parte de los estudiantes. Se desarrollan algunos problemas pertinentes que aclaran la parte teórica o conceptual de los temas
2. Aula virtual: en donde se amplía el desarrollo teórico de la asignatura complementando las sesiones presenciales
3. Talleres: se desarrollarán talleres en grupo de dos estudiantes fuera de clase, del tal forma que se fortalece el trabajo en equipo.
4. Prácticas de laboratorios: se desarrollan cuatro prácticas de laboratorio, por grupos de dos estudiantes. Son problemas prácticos que deben ser resueltos aplicando los conocimientos reales, su experiencia y la asesoría del docente. Este tipo de laboratorio pone al estudiante en situaciones lo más cercanas a los problemas que pueden encontrar en su vida profesional.

## **Manejo de Contenidos**

La asignatura comprende 4 unidades con temas teóricos y prácticas desarrolladas alternadamente entre las exposiciones de los temas tanto presencial como virtual; en estas sesiones se expone los aspectos teóricos y se complementa con la propuesta y resolución de diferentes problemas.

La evaluación es continua realizándola con la propuesta de problemas que se resolverán extraclase con la figura de talleres.

Finalmente se complementan los temas con proyectos prácticos que son sustentados en el laboratorio con los recursos necesarios para que los equipos de estudiantes sustenten sus soluciones de los proyectos

## **Tabla de distribución de tiempos**

Se destaca el trabajo autónomo del estudiante puesto que comprende la realización de cuatro

talleres y cuatro proyectos de laboratorio los cuales son desarrollados extraclase y a lo largo del semestre académico.

Así que dentro de las sesiones presenciales de teoría no se efectúa ningún tipo de evaluación presencial.

Los proyectos de laboratorio se sustentan dentro de las horas asignadas de laboratorio según agenda que se programa desde inicio del semestre

#### **Total horas de trabajo académico del área:**

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado\_Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

**Tabla de distribución de tiempos**

	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total, Horas Estudiante/semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Teórico- práctico	4	2	3	6	9	144	3

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado\_Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.).

#### **IV. RECURSOS**

##### **Académicos formales:**

Tablero, marcadores, video beam, computadores, software de simulación, laboratorios..

**Trabajos extra-clase:** Proyectos de problemas y de laboratorio.

**Memorias de clase:**

Presentaciones videoBeam y PDFs que se comparten

**Talleres**

Sustentación de talleres enviados a correo con los archivos requeridos

**BIBLIOGRAFÍA:**

Textos guía:

1. AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL: Teoría y Laboratorio. Humberto Gutiérrez. 2ª Edición. 2012 (texto guía)
2. Manuales de operación FESTO
3. Manuales Modicom PLC Telemecanique
4. Manuales PLC Siemens
5. Manuales Automation Studio
6. Manuales PLC ABB

Textos complementarios:

7. Capkovic Frantisek. Modelling and Control of Discrete Event Dynamic Systems. University of Aarhus (2002).
8. Hrúz and M.C. Zhou. Modelling and Control of Discrete Event Dinamyc Systems with Petri Nets and other tools. Springer-Verlag London. USA, 2007.
9. Murata Tadao. Petri Nets: Properties, Analysis and Applications. IEEE vol77 No.4. 1989  
PIPE: <http://pipe2.sourceforge.net/>  
ZURAWSKI, Richard & ZHOU, MengChu. Petri Nets and Industrial Applications: A Tutorial. IEEE transactions on Industrial Electronics. Vol 41 No.6. 1994

**Temas, subtemas y resultados de aprendizaje**

Los siguientes son los temas y subtemas con resultados de aprendizaje

**1. El control eléctrico y los automatismos**

Subtemas	Resultados de aprendizaje
----------	---------------------------

Diagramas Eléctricos con norma IEC y JIC Simbología de los diagramas eléctricos Software para simulación de los diagramas eléctricos	Identificar la simbología de los esquemas eléctricos según normas IEC y JIC Interpretar los diagramas eléctricos Construir los esquemas eléctricos como solución a problemas relacionados en la industria				
<h2>2. Los controladores Lógicos Programables y programación</h2>					
<table> <tr> <th>Subtemas</th><th>Resultados de aprendizaje</th></tr> <tr> <td>Lenguajes de programación según norma IEC61131 Programación escalización y desescalización de señales análogas Manejo matemático-lógico mediante programación en los PLCs Creación de bloques de función especializados Controles PID y disposición de programación en los PLCs</td><td>Describir los diferentes lenguajes de programación de los PLCs Resolver problemas industriales mediante la automatización con los controladores PLCs Programar los controladores programables utilizando los diferentes lenguajes normalizados según norma IEC61131</td></tr> </table>	Subtemas	Resultados de aprendizaje	Lenguajes de programación según norma IEC61131 Programación escalización y desescalización de señales análogas Manejo matemático-lógico mediante programación en los PLCs Creación de bloques de función especializados Controles PID y disposición de programación en los PLCs	Describir los diferentes lenguajes de programación de los PLCs Resolver problemas industriales mediante la automatización con los controladores PLCs Programar los controladores programables utilizando los diferentes lenguajes normalizados según norma IEC61131	
Subtemas	Resultados de aprendizaje				
Lenguajes de programación según norma IEC61131 Programación escalización y desescalización de señales análogas Manejo matemático-lógico mediante programación en los PLCs Creación de bloques de función especializados Controles PID y disposición de programación en los PLCs	Describir los diferentes lenguajes de programación de los PLCs Resolver problemas industriales mediante la automatización con los controladores PLCs Programar los controladores programables utilizando los diferentes lenguajes normalizados según norma IEC61131				
<h2>3. Tecnología hidráulica y neumática integrada en la automatización</h2>					
<table> <tr> <th>Subtemas</th><th>Resultados de aprendizaje</th></tr> <tr> <td>Simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Circuitos hidráulicos y neumáticos Diagramas de fases Integración de la hidráulica y neumática con el Controlados PLC Hidráulica proporcional programando desde el PLC</td><td>Identificar la simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Interpretar los diagramas con tecnología eléctrica y neumática Construir circuitos neumáticos Programar el PLC integrando las tecnologías hidráulicas y neumáticas</td></tr> </table>	Subtemas	Resultados de aprendizaje	Simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Circuitos hidráulicos y neumáticos Diagramas de fases Integración de la hidráulica y neumática con el Controlados PLC Hidráulica proporcional programando desde el PLC	Identificar la simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Interpretar los diagramas con tecnología eléctrica y neumática Construir circuitos neumáticos Programar el PLC integrando las tecnologías hidráulicas y neumáticas	
Subtemas	Resultados de aprendizaje				
Simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Circuitos hidráulicos y neumáticos Diagramas de fases Integración de la hidráulica y neumática con el Controlados PLC Hidráulica proporcional programando desde el PLC	Identificar la simbología de los dispositivos hidráulicos y neumáticos Interpretar los diagramas con tecnología eléctrica y neumática Construir circuitos neumáticos Programar el PLC integrando las tecnologías hidráulicas y neumáticas				
<h2>4. Modelamiento de los sistemas de eventos discretos</h2>					
<table> <tr> <th>Subtemas</th><th>Resultados de aprendizaje</th></tr> <tr> <td>Definición y clasificación de sistemas Metodología para modelar Sistemas DES Elementos de las Redes de Petri Redes de Petri de bajo nivel Redes de Petri de alto nivel Redes de Petri Coloreadas Simulación</td><td>Identificar y describir un sistema de eventos discretos Aplicar las Redes de Petri a procesos industriales Construir Redes de Petri de bajo y alto nivel</td></tr> </table>	Subtemas	Resultados de aprendizaje	Definición y clasificación de sistemas Metodología para modelar Sistemas DES Elementos de las Redes de Petri Redes de Petri de bajo nivel Redes de Petri de alto nivel Redes de Petri Coloreadas Simulación	Identificar y describir un sistema de eventos discretos Aplicar las Redes de Petri a procesos industriales Construir Redes de Petri de bajo y alto nivel	
Subtemas	Resultados de aprendizaje				
Definición y clasificación de sistemas Metodología para modelar Sistemas DES Elementos de las Redes de Petri Redes de Petri de bajo nivel Redes de Petri de alto nivel Redes de Petri Coloreadas Simulación	Identificar y describir un sistema de eventos discretos Aplicar las Redes de Petri a procesos industriales Construir Redes de Petri de bajo y alto nivel				

<b>V Evaluación</b>	
<p>De acuerdo a la distribución de porcentajes normalizado en la Facultad, se tiene: 50% para parciales, 30% Evaluación final y 20% laboratorio.</p> <p>En la asignatura ELECTRÓNICA INDUSTRIAL se efectúa la evaluación en la siguiente forma:</p> <p>Tres talleres extraclase realizados por equipos de dos estudiantes, con porcentajes de 10%, 15% y 25%</p> <p>Un proyecto final teórico, su porcentaje es el 30%.</p> <p>Cuatro laboratorios, desarrollados a lo largo del semestre, que cubren los temas del programa. Cada laboratorio desarrollado, con informe y sustentación en simulación e implementación equivale al 5%</p>	



DATOS DEL DOCENTE
<b>NOMBRE:</b> Humberto Gutiérrez Ramírez
FIRMA DEL DOCENTE
<div data-bbox="597 564 1136 575" data-label="Text"><hr/></div> <div data-bbox="227 651 860 690" data-label="Text">FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 23 octubre 2022</div>