



**PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA**

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Mecánica

**CARRERA:** Ingeniería Mecánica

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR:** Automatización Industrial

Año Académico: 2025

Área: Eléctrica

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: 3

Tipo: Electiva

Modalidad: Anual

Plan: 2023 (Ord. 1901)

**Cargas horarias totales:**

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	4

**COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:**

Profesor Adjunto: Ing. Alloatti, Matías Santiago

**FUNDAMENTACIÓN**

El propósito de la materia es que el alumnado adquiera los conocimientos necesarios de la Automatización Industrial para desarrollar una efectiva labor profesional en este campo de la ingeniería que se encuentra presente en una cantidad de industrias cada vez mayor. En particular, se busca que los y las estudiantes comprendan los aspectos técnicos y los aspectos de factibilidad relacionados proyectos de automatización y control.

Dentro de los aspectos técnicos, el estudiantado adquirirá los conocimientos para llevar a cabo propuestas de proyectos de resolución de problemáticas industriales que requieran automatización, atendiendo a los parámetros requeridos para obtener un producto acorde a las especificaciones.

Dentro de los aspectos de factibilidad, los y las estudiantes se capacitarán para que estas propuestas se encuadren dentro de los estudios de los aspectos económicos, financieros y ambientales que engloban a sus proyectos.



**COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:**

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
CE1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.			X	
CE6.1 Comprender sobre sistemas robóticos, de automatización y control, incluyendo la programación (software) y los dispositivos físicos (hardware), aplicados a la Ingeniería Mecánica, empleando algoritmos numéricos, equipos de computación, tecnología de la información y comunicación.				X
CE7.1 Evaluar situaciones relacionadas con aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con el ejercicio de la ingeniería, analizando variables micro y macro económicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.				X

**COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:**

Competencia	Baja	Media	Alta
CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería			X
CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería		X	
CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.		X	
CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería			X



CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas		X	
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.		X	
CG7: Comunicarse con efectividad		X	

### **OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)**

- Diseñar sistemas de automatización y control que respondan a problemáticas de ingeniería, mediante el uso de hardware y software y prácticas de trabajo grupal eficientes.
- Interpretar el funcionamiento de los componentes electroneumáticos para su aplicación en el cálculo y diseño de sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos.
- Comprender los distintos lenguajes de programación y su utilización en la industria para aplicarlos en el diseño y programación de sistemas de automatización y control.
- Identificar los distintos tipos de robots y sus aplicaciones en el campo de la automatización de procesos industriales como parte del saber necesario para la evaluación económica-financiera de proyectos de automatización y control.

### **CONTENIDOS**

#### **Contenidos mínimos**

- Síntesis del desarrollo histórico de la automatización.
- Lógica cableada
- Programmable Logic Controller (PLC).
- Sensores, Mandos, Señalización y Actuadores.
- Circuitos electroneumáticos.
- Método ALG de programación estructurada de PLC.
- Proyecto con PLC.
- Variadores de velocidad para motores trifásicos asíncronos.
- Terminales de diálogo hombre-máquina: Scada, Panel operador.
- Robots.
- Celda de Producción Flexible.
- Industria 4.0

#### **Contenidos analíticos**

### **UNIDAD TEMÁTICA I: PRINCIPIOS DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO**

Presentación. Desarrollo histórico de la automatización. Principios de un sistema automático. Lógica de control, tipos y características. Tipos de ciclos.



*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires*

## **UNIDAD TEMÁTICA II: LÓGICA CABLEADA DE RELÉS**

Lógica de relés. Relé electromecánico, funcionamiento, usos, mantenimiento, vida útil. Ejemplos y ejercicios, arranque y parada de motores. Diagrama lógico.

## **UNIDAD TEMÁTICA III: LÓGICA PROGRAMADA DE PLC**

PLC. Antecedentes históricos. Ventajas respecto a lógica de relés. Arquitectura externa. Tipos de PLC, características. Funcionamiento. Instalación y conexionado. Álgebra de Boole. Tablas de verdad. Arquitectura interna del PLC. Lenguajes de programación, tipos y características. Programación Ladder, arranque y parada de motores. Lógicas AND, OR, NOT. Sistemas de numeración BCD. Ciclo de barrido del PLC. Temporizadores, tipos. Programación de temporizadores.

## **UNIDAD TEMÁTICA IV: SENSORES, MANDOS, ACTUADORES Y SEÑALIZADORES**

Tipos de sensores, micro-switch, magnético, inductivo, fotoeléctrico. Mandos, pulsadores, llaves selectoras. Actuadores, motores, cilindros, válvulas. Señalización, luces, buzzers.

## **UNIDAD TEMÁTICA V: ELECTRONEUMÁTICA**

Circuitos electroneumáticos. Conceptos de neumática. Instalaciones neumáticas. Acondicionamiento del aire comprimido. Cilindros. Válvulas direccionales. Válvulas reguladoras de caudal. Válvulas lógicas AND, OR, NOT. Ejemplos de circuitos neumáticos.

## **UNIDAD TEMÁTICA VI: MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN**

Diagrama espacio fase. Diagrama espacio tiempo. Ejemplos. Método de combinación de sensores. Grafset. Simbología. Etapas. Transiciones. Convergencias y divergencias. Ejemplos y ejercicios. Método de programación estructurada. Descripción del método. Ventajas para la solución de fallas y modificación de secuencia.

## **UNIDAD TEMÁTICA VII: CICLOS AUTOMÁTICOS**

Contadores, tipos. Programación. Aplicación en ciclos automático, semiautomático y paso a paso.

## **UNIDAD TEMÁTICA VIII: VARIADORES DE VELOCIDAD**

Variación de la velocidad de motor asincrónico trifásico con variador de frecuencia. Funcionamiento del variador. Control local manual. Circuitos de 3 hilos para control de motores.

## **UNIDAD TEMÁTICA IX: PANTALLAS HMI Y SCADA**



Pantallas HMI. Tipos, características. Protocolos de comunicación. Aplicaciones. SCADA. Características, funcionamiento. Interacción entre pantallas y PLC. Utilización de pantalla HMI para el reemplazo de mandos y señalizadores.

#### UNIDAD TEMÁTICA X: ROBOT, CELDA, INDUSTRIA 4.0

Robótica. Introducción. Tipos de robot. Robots industriales. Aplicaciones.

Celda de producción flexible. Introducción. Elementos que componen una celda. Funcionamiento. Optimización de ciclo.

Industria 4.0. Conceptos. Flexibilidad, eficiencia, logística. Ventajas. Mutación hacia el paradigma de Industria 4.0.

#### DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
<b>Teórica</b>	48		48
<b>Formación práctica</b>	48		48

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental	30		Laboratorio de Automatización y Termo-mecánica
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	6		Laboratorio de Automatización y Termo-mecánica
Proyecto y diseño	12		Laboratorio de Automatización y Termo-mecánica
Otras:	0		-
Práctica supervisada	0		-
<b>Total de horas</b>	48		



## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

### ***Estrategias de enseñanzas teóricas***

La metodología de enseñanza a aplicar incluye la utilización de pizarra como medio tradicional, apuntes realizados por la cátedra, proyector para presentaciones. También, como parte de la incorporación de saberes se realizarán análisis de hojas de datos y examinarán manuales de equipos modernos utilizados en la industria, para comprender qué son y cómo funcionan los equipos de relés y de PLC con ejemplos reales, así como los equipos de neumática a partir de los cuales se realizará la actividad práctica de la asignatura.

Como recurso de control del aprendizaje, se usará la resolución de cuestionarios para la autoevaluación de los conceptos adquiridos por el estudiantado, a fin de mantener una evaluación constante y poder proyectar una óptima metodología educativa en tiempo real.

Se requerirá de computadora y acceso a internet para las siguientes actividades teóricas: lectura y exposición de material escrito, utilización del aula virtual y análisis de material audiovisual relacionado a la asignatura.

### ***Estrategias de enseñanzas prácticas***

El estudiantado adquiere los saberes y competencias dictadas en esta asignatura a través de las siguientes actividades prácticas, que contemplan competencias relacionadas al proyecto de sistemas de automatización y control y a los laboratorios afines:

- Planteos de problemas de automatización y su resolución en la pizarra y en el papel.
- Utilización de equipos de PLC en el Laboratorio de Automatización y Termomecánica de la Sede Campus para llevar a cabo estas resoluciones.
- Conexión de los equipos de PLC a tableros de simulación con elementos de relés y de neumática para la comprobación y eventual corrección de los planteos propuestos.
- Conexión de los equipos de PLC a pinza robot para la utilización y mayor comprensión de la misma.
- Conexión de los equipos de PLC a variadores de frecuencia para la utilización y mayor comprensión de los mismos.
- Uso de PC para recrear los circuitos en software de simulación de equipos de PLC (Software Zelio).

A su vez, estas estrategias incluyen la realización de los siguientes Trabajos Prácticos que se resuelven presencialmente en el aula del Laboratorio de Automatización Industrial y Termomecánica de la Sede Campus. La resolución es en forma grupal y exige de los



grupos la posterior elaboración de un informe por cada TP. Dicho informe puede estar acompañado por material digital confeccionados por software de simulación.

La realización de estas prácticas comprende competencias de cálculo y diseño de sistemas de automatización y control, a través de simulaciones y programación de PLC. El objetivo de estos trabajos prácticos es que el alumnado vea ejemplos reales de aquello que se encontrará en su futura labor como profesional del campo de la automatización industrial.

- **TP1: Arranque estrella triángulo:** práctica sobre motores eléctricos y su funcionamiento en conexión estrella-triángulo.
- **TP2: Sierra de corte de placas:** simulación de equipamiento neumático en una problemática de la industria.
- **TP3: Robot neumático:** práctica sobre un equipo basado en los movimientos de una pinza neumática.
- **TP4: Variadores de velocidad:** práctica sobre variadores que regulan la velocidad de motores.
- **TP Proyecto:** Realización de una propuesta de automatización que resuelva una problemática planteada, a través de grupos de trabajo. Finaliza con una defensa en clase

Como se mencionó anteriormente, se requerirá la utilización de software de simulación para recrear circuitos de relés y PLC para el armado de automatizaciones (Software CadeSimu) y para recrear circuitos de neumática para el armado de automatizaciones (Software FluidSim). Se utilizará el aula virtual para compartir las propuestas de resoluciones y promover el debate de las mismas.

### ***Desarrollo del TP Proyecto***

Las exigencias actuales del mercado en cuanto a los conocimientos sobre automatización de maquinarias y/o procesos productivos hacen necesario el estudio tanto teórico como fundamentalmente práctico de esta materia. La realización del proyecto comprende la integración de los conocimientos adquiridos por los y las alumnas y su aplicación correcta y concreta en grupos de trabajo. La exposición y defensa del proyecto en clase implica también un trabajo similar al que deberán realizar luego como profesionales de ingeniería.

- **Objetivos del TP Proyecto**
  1. Realizar correctamente un proyecto de automatización con autómata programable.
  2. Exponer y defender el proyecto, en clase.
  3. Construir módulos o tableros, para utilizar en prácticas de la materia.
- **Etapas de desarrollo del proyecto**
  1. Selección de la máquina o proceso a simular
  2. Determinación del funcionamiento



3. Listado de elementos necesarios para el tablero simulador
4. Obtención de los presupuestos para la compra de elementos
5. Compra de los materiales, previa aprobación de los presupuestos
6. Construcción del tablero
7. Montaje de los elementos
8. Regulaciones mecánicas
9. Conexión eléctrico
10. Programación del controlador (PLC)
11. Puesta en marcha
12. Puesta a punto (calibraciones y corrección de eventuales fallas)
13. Optimización
14. Elaboración de la documentación definitiva, y del material para la defensa en clase del proyecto
15. Entrega de la documentación
16. Defensa en clase especial al efecto

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

### **Modalidad e instrumentos**

Como instrumentos evaluativos se tendrán los exámenes parciales y los trabajos prácticos que se realizan durante el ciclo lectivo.

Las evaluaciones serán del tipo presencial con preguntas de teoría y ejercicios de práctica:

- Dos (2) parciales escritos, uno por cada cuatrimestre.
- Dos (2) recuperatorios escritos por cada uno de los parciales.
- Un (1) examen final escrito con defensa oral, en caso de regularidad.

En caso de rendir un examen recuperatorio, se conserva entre el recuperatorio y el examen parcial la puntuación más alta que se haya obtenido, sin que la del recuperatorio reemplace a la del parcial en caso de que la del recuperatorio sea más baja.

### **Requisitos de regularidad**

- Aprobar los dos (2) parciales con nota mínima de 6 (seis) puntos o más. La aprobación corresponde a tener como mínimo el 50% de las preguntas teóricas bien contestadas y el 50% de los problemas prácticos bien resueltos.
- Para alcanzar la instancia de promoción sólo se permite rendir un (1) examen recuperatorio durante la cursada.
- Tener todos los Trabajos Prácticos aprobados y el TP Proyecto aprobado.
- Tener una asistencia mínima de 75%.



#### Requisitos de aprobación indirecta mediante examen final

La instancia de examen final se alcanza al obtener la regularidad de la cursada. La aprobación del examen final requiere de una nota mínima de 6 (seis) puntos. La misma corresponde a tener como mínimo el 50% de las preguntas teóricas bien contestadas, el 50% de los problemas prácticos bien resueltos y realizar la correcta defensa oral del examen.

#### Requisitos de aprobación directa por promoción

- Aprobar los 2 parciales con nota mínima de ocho (8) o más. La aprobación corresponde a tener como mínimo el 75% de las preguntas teóricas bien contestadas y el 100% de los problemas prácticos bien resueltos.
- Tener todos los Trabajos Prácticos aprobados y el TP Proyecto aprobado en los plazos establecidos por la cátedra.
- Tener una asistencia mínima de 75%.

#### ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

**Automatización Industrial (cuarto nivel)** emplea e integra conceptos de *Ingeniería ambiental y Seguridad Industrial* (segundo nivel) para la realización de proyectos de automatización que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y la operación segura de los operarios; *Electrotecnia y Máquinas Eléctricas* (tercer nivel) para la comprensión del funcionamiento de motores eléctricos y su accionamiento con equipos automatizados; y con el sustento de conceptos de *Análisis matemático I y II, Física II y Estabilidad I* (primer y segundo nivel) para el cálculo de elementos sometidos a presión utilizados en los componentes de neumática y efectos de electromagnetismo en bobinas utilizados en los componentes de relés.

A su vez, se complementa con los conceptos de *Electrónica y Sistemas de Control* (cuarto nivel) para la ejecución de metodologías y algoritmos que permitan resolver la automatización de una propuesta; *Organización Industrial* (quinto nivel) para la evaluación de factibilidad de propuestas de automatización; *Mantenimiento* (quinto nivel) para extender la vida útil de los componentes de automatización y prever su recambio antes de que se produzca la falla de los mismos; *Proyecto Final* (quinto nivel) en la realización de un proyecto de ingeniería de forma precisa y detallada; e *Instalaciones Industriales* (quinto nivel) para la realización de instalaciones eléctricas y neumáticas que abastezcan la necesidad de consumo de motores y equipamiento neumático.

#### RÉGIMEN DE CORRELATIVAS

PARA CURSAR Y RENDIR	
Cursadas	Aprobadas
Física II	Análisis Matemático I Fundamentos de informática



### CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad
1	UNIDAD 1 Presentación. Desarrollo histórico de la automatización. Principios de un sistema automático. Lógica de control, tipos y características. Tipos de ciclos. <b>TP proyecto</b> , explicación de la metodología para desarrollar el TP proyecto anual.	Presencial
2	UNIDAD 2 Lógica de relés. Relé electromecánico, funcionamiento, usos, mantenimiento, vida útil. Ejemplos y ejercicios, arranque parada de motores. Diagrama lógico.	Presencial
3	UNIDAD 2 Resolución de problemas de automatización con lógica de relés. <b>TP proyecto</b> , elección de proyecto, elaboración de memoria descriptiva.	Presencial
4	UNIDAD 2 Cuestionario de autoevaluación de relés. Ejercicios de aplicación de relés.	Presencial
5	UNIDAD 3 PLC. Antecedentes históricos. Ventajas respecto a lógica de relés. Arquitectura externa. Tipos de PLC, características. Funcionamiento. Instalación y conexiónado.	Presencial
6	UNIDAD 3 Algebra de Boole. Tablas de verdad. Arquitectura interna del PLC. Lenguajes de programación, tipos y características. Programación Ladder, arranque parada de motores. Lógicas AND, OR, NOT.	Presencial
7	UNIDAD 3 Sistemas de numeración BCD. Ciclo de barrido del PLC. Temporizadores, tipos. Programación de temporizadores. Ejemplos y ejercicios.	Presencial
8	<b>TP 1 arranque estrella triángulo</b> . Resolución con lógicas de relés y de PLC.	Presencial
9	UNIDAD 3 Cuestionario de autoevaluación de PLC. Ejercicios de aplicación de PLC.	Presencial
10	UNIDAD 4 Tipos de sensores, microswitch, magnético, inductivo, fotoeléctrico. Mandos, pulsadores, llaves selectoras. Actuadores, motores, cilindros, válvulas. Señalización, luces, buzzers. <b>TP proyecto</b> . Exposición de la problemática elegida del TP proyecto de cada grupo a todo el curso.	Presencial
11	UNIDAD 5 Circuitos electroneumáticos. Conceptos de neumática. Instalaciones neumáticas. Acondicionamiento del aire comprimido. Cilindros. Válvulas direccionales. Válvulas reguladoras de caudal. Válvulas lógicas AND, OR, NOT. Ejemplos de circuitos neumáticos.	Presencial



12	UNIDAD 5 y 6 Secuencias con cilindros neumáticos. Diagrama espacio fase. Diagrama espacio tiempo. Ejemplos y ejercicios. Método de combinación de sensores	Presencial
13	<b>TP 2 sierra de corte de placas.</b> Resolución con lógica de relés y de PLC. Aplicación del método de combinación de sensores	Presencial
14	UNIDAD 6 Grafcet. Simbología. Etapas. Transiciones. Convergencias y divergencias. Ejemplos y ejercicios	Presencial
15	Clase de consulta	Presencial
16	<b>1er parcial</b>	Presencial
17	UNIDAD 6 Método de programación estructurada. Descripción del método. Ventajas para la solución de fallas y modificación de secuencia. Ejemplos y ejercicios	Presencial
18	<b>TP3 Robot neumático.</b> Resolución con lógica de PLC. Aplicación del método de programación estructurada	Presencial
19	UNIDAD 7 Contadores, tipos. Programación. Aplicación en ciclos automático, semiautomático y paso a paso. Ejemplos y ejercicios.	Presencial
20	UNIDAD 7 Contadores, ejemplos y ejercicios. <b>TP proyecto,</b> avance en los TP proyecto. Elaboración de propuestas de resolución de la problemática a automatizar de cada grupo. Selección de la propuesta a desarrollar.	Presencial
21	UNIDAD 8 Cuestionario de autoevaluación de neumática. Variación de la velocidad de motor asincrónico trifásico con variador de frecuencia. Funcionamiento del variador. Control local manual. Circuitos de 3 hilos para control de motores.	Presencial
22	<b>TP 4 Variadores de velocidad.</b> Resolución con lógica de PLC. Aplicación del método de programación estructurada	Presencial
23	UNIDAD 9 Pantallas HMI. Tipos, características. Protocolos de comunicación. Aplicaciones. SCADA. Características, funcionamiento.	Presencial
24	<b>TP proyecto,</b> avance en las propuestas de resolución seleccionadas. Pruebas de funcionamiento.	Presencial
25	UNIDAD 9 Pantallas HMI. Interacción entre pantallas y PLC. Utilización de pantalla HMI para el reemplazo de mandos y señalizadores. Ejemplos y ejercicios.	Presencial
26	UNIDAD 10 Robótica. Introducción. Tipos, robots industriales. Aplicaciones.	Presencial
27	<b>TP proyecto,</b> avance en las propuestas de resolución seleccionadas. Pruebas definitivas de funcionamiento. Optimización de las propuestas.	Presencial



28	UNIDAD 10 Celda de producción flexible. Introducción. Elementos que componen una celda. Funcionamiento. Optimización de ciclo.	Presencial
29	Clase de consulta	Presencial
30	<b>2do parcial</b>	Presencial
31	UNIDAD 10 Industria 4.0. Conceptos. Flexibilidad, eficiencia, logística. Ventajas. Mutación hacia este paradigma.	Presencial
32	<b>TP Proyecto</b> , defensa en clase de la resolución definitiva a todo el curso. Debates de mejoras a futuro de los proyectos.	Presencial

### BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Westcott, J. R.; Gupta, A. K.; Arora, S. K. (2023). *Industrial Automation and Robotics, Second Edition*. Mercury Learning and Information.

Rabiee, M. (2021). *Programmable Logic Controllers*. Goodheart-Willcox.

Akande, O. (2023). *Industrial Automation from Scratch: A hands-on guide to using sensors, actuators, PLCs, HMIs, and SCADA to automate industrial processes*. Packt Publishing.

Piedrafita Moreno, Ramón (2004). *Ingeniería de la automatización industrial (2da edición)*. RA-MA.

Andre, Simón (1995). *Autómatas programables (3era edición)*. Ediciones Paraninfo.

Porras Criado, Alejandro (1990). *Autómatas programables*. McGraw-Hill.

Bolton, William. (2013). *Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica. Un enfoque multidisciplinario*. Alfaomega.

Barrientos, Antonio. (2007). *Fundamentos de robótica (2da edición)*. McGraw-Hill.

William, Bolton. (2015). *Programmable Logic Controllers (6th Edition)*. Elsevier (ebook).

Petruzella, Frank. (2017). *Programmable Logic Controllers (5th Edition)*. McGraw-Hill (ebook).

Hanssen, Dag (2015). *Programmable Logic Controllers a practical approach to IEC 61131-3 using codesys*. Wiley (ebook).

### Apuntes de cátedra

“Manual de programación” Algieri Claudio, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2007.

“Manual” Algieri Claudio, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2007.



*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires*

TP1 - "Arranque estrella triángulo" Algieri Claudio, Alloatti Matías, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2015.

TP2 - "Automatización de una sierra de corte" Algieri Claudio, Alloatti Matías, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2012.

TP3 - "Robot neumático" Algieri Claudio, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2012.

TP4 - "Variadores de frecuencia" Algieri Claudio, Haim Alejandro, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2012.

TP Proyecto - "TP Proyecto" Algieri Claudio, Alloatti Matías, Cátedra de Automatización industrial, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. 2012.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Catálogos y manuales de relés, PLC, sensores, mandos, actuadores, señalizadores. Disponibles en Aula Virtual de la asignatura.