



LABORATORIO DE ROBÓTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA (6 DOF)



DL XM-AI-PLC

INTRODUCCIÓN

La Estación Didáctica de Robótica e Inspección Visual con PLC es un entrenador compacto ideal para enseñar mecatrónica aplicada en un entorno completamente industrial. Integra un robot de seis ejes, una banda transportadora automatizada, sensores industriales, un dispensador de piezas y un controlador Siemens S7-1200 con HMI, para prácticas reales de montaje, sincronización y diagnóstico.

Diseñada con enfoque totalmente didáctico, esta estación convierte la teoría en práctica, el estudiante aprende mecánica, electrónica y control al mismo tiempo que integra visión y robótica, desarrollando competencias clave para operar e implementar celdas de manufactura automatizadas reales en la Industria 4.0.

AREAS QUE CUBRE EL LABORATORIO

Diseño y mecánica de sistemas	Electrónica y Actuadores Industriales	Sensores Industriales	Control y automatización
Robótica aplicada	Instrumentación y visión artificial	Integración mecatrónica de sistemas	Fortalecimiento con IA



ENFOQUE DIDÁCTICO

El enfoque pedagógico de la estación se basa en **aprendizaje experiencial y construcción progresiva**, donde el estudiante desarrolla competencias técnicas integrando mecánica, electrónica, control y programación mediante prácticas reales sobre un sistema industrial funcional. El entrenador promueve habilidades de análisis, resolución de problemas y pensamiento sistémico.

El modelo de enseñanza se apoya en tres principios:

1. **Aprendizaje por construcción (Learning By Doing):**
El conocimiento surge del montaje, cableado, programación, ajuste y corrección de fallas en tiempo real, replicando el trabajo de un integrador industrial.
2. **Competencias integradas (mecatrónica aplicada):**
El alumno no estudia áreas aisladas, sino que experimenta cómo la robótica, PLC, visión y sensores interactúan para dar vida a una célula automatizada, favoreciendo el razonamiento interdisciplinario.
3. **Solución de problemas reales (proyectos industriales):**
Se diseñan prácticas enfocadas en retos reales de la industria: clasificar piezas, sincronizar banda y robot, implementar inspección visual, o mejorar tiempos de ciclo; promoviendo toma de decisiones basada en desempeño.

En conjunto, este enfoque prepara al estudiante para desempeñarse como **técnico o ingeniero integrador**, capaz de comprender, implementar y mejorar sistemas de manufactura inteligente en entornos de Industria 4.0.

Desafíos de la industria simulados:

- Clasificación automática por características.
- Sincronización robot-banda transportadora.
- Integración robot-PLC-sensores.
- Inspección visual y toma de decisiones.
- Optimización de flujo de trabajo.
- Implementación de seguridad funcional.
- Manipulación inteligente de producto.

Principales conceptos didácticos:

- Mecatrónica aplicada.
- Robótica industrial.
- Automatización con PLC.
- Visión artificial e inspección.
- IA y Toma de decisiones.
- Integración de sistemas (Industria 4.0)
- Seguridad industrial.





ELEMENTOS QUE LO COMPONEN: Descripción Detallada de los Elementos del Sistema.

1) Robot didáctico 6DOF: Brazo robótico compacto diseñado para labores de pick & place, clasificación y manipulación repetitiva. Permite enseñar cinemática básica, programación de trayectorias y sistemas de coordenadas, además de interacción segura con otros equipos. Su precisión y velocidad lo convierten en el elemento central del proceso, actuando según instrucciones del PLC y decisiones del sistema de visión.

2) Controlador PLC Siemens S7-1200: Control principal de la estación, encargado de coordinar el movimiento de la banda, el dispensador de piezas, las señales de sensores y la lógica de seguridad. Permite desarrollar prácticas de programación industrial con temporizadores, contadores, bloques lógicos, comunicación por Profinet y control secuencial. Es el vínculo entre la robótica, la visión y los actuadores.

3) HMI Táctil para Operación y Diagnóstico: Interfaz gráfica industrial que permite al usuario operar la celda con botones, alarmas, parámetros y estadísticas de producción. Facilita la comprensión del ciclo automatizado y enseña al estudiante a diseñar pantallas profesionales para procesos reales: modo automático, manual, mantenimiento paro, alarmas y monitoreo de estados del robot y la banda.

4) Banda Transportadora Automatizada: Mecanismo de transporte que desplaza las piezas a lo largo de la estación. Controlada por el PLC, simula procesos reales de alimentación a una celda robótica. Permite practicar sincronización robot–banda, detección por sensores, control de velocidad, seguimiento de tiempo de ciclo y logística de piezas en movimiento.

5) Dispensador Automático de Piezas: Sistema mecánico y neumático controlado por el PLC para liberar piezas de manera controlada hacia la banda. Su función es simular procesos de alimentación continua utilizados en líneas industriales. Permite la programación de ciclos de dispensado, regulación de frecuencia, y manejo de eventos para evitar atascos o vacío de material.

6) Sensores Industriales: Incluye sensores industriales colocados estratégicamente para detectar presencia, paso o posición del producto. Estos sensores actúan como señales de entrada del PLC y como disparadores del sistema de visión. Permiten aprender principios de instrumentación industrial, cableado, diagnóstico de fallas y tiempos de respuesta.

7) Sistema de Visión con Microcomputadora: Cámara conectada a un procesador embebido (microcomputadora) que ejecuta algoritmos de visión artificial o IA para analizar la pieza en movimiento. Envía información al PLC o robot para clasificar, aceptar, descartar o decidir acciones. Permite desarrollar prácticas con OpenCV, redes neuronales básicas, calibración de cámara y conversión de coordenadas.

8) Actuadores Auxiliares (Eléctricos / Neumáticos): Electroválvulas, solenoides y ventosa que complementan la función del robot y la banda. Estos actuadores permiten enseñar al alumno principios de potencia, control sobre drivers, protección del circuito, mantenimiento preventivo y activación lógica desde el PLC o el robot mismo.

9) Estructura, Panel de Control y Conexiones Didácticas: Base mecánica con perfiles industriales y panel de control con protecciones, simbología y puntos de conexión accesibles para prácticas de recableado. Incluye borneras de señal, fusibles, interruptores, relevadores y terminales didácticas. Permite al estudiante cablear, configurar, medir, detectar fallas y validar seguridad eléctrica, tal como se realiza en la industria.