



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Mecánica e Industrial

Banco de pruebas PAPIME PE109325

Departamento de Ingeniería Mecatrónica

Responsable del proyecto: M.F. Gabriel Hurtado Chong



Descripción general del proyecto

Vida Académica

2026-03-18

Laboratorio de Automatización Industrial

El maestro Gabriel Hurtado facilita la práctica de habilidades requeridas en la industria con proyecto PAPIME.

Por: Diana Baca Sánchez
Fotografía: Eduardo Martínez Cuautle



Participantes en el proyecto

Docentes de la Facultad de Ingeniería (FI), a través de las distintas divisiones de adscripción, participan cada año en el Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME-UNAM). Es el caso del proyecto PAPIME PE109325 "Interacción entre un modelo virtual y un controlador industrial real" para el diseño e implementación de prácticas en el Laboratorio de Automatización Industrial, encabezado por el maestro Gabriel Hurtado Chong, profesor de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), como su proyecto más reciente después de siete años de trabajo.

En este espacio experimental, el alumnado tiene la oportunidad de practicar sus habilidades de automatización en un simulador digital para así evitar pérdidas presupuestales, y posteriormente en los modelos físicos, que permiten un aprendizaje a largo plazo ya que los conocimientos teóricos se aplican en la resolución de problemas. El maestro Hurtado señaló que esta experiencia prepara al estudiantado para su desempeño en la industria, al aplicar modernas tecnologías cuya teoría previamente adquirieron en clase, como son la periferia distribuida, HMI (interfaz humano-máquina) o controladores de lógica programable (PLC), personalizables para diversos proyectos.

Comentó que, por la importancia actual de los procesos de automatización en la industria, el laboratorio funciona a su capacidad máxima con múltiples grupos que practican cuatro horas semanales; además, para agilizar el aprendizaje de las siguientes generaciones, realizan manuales de prácticas y video tutoriales para autoestudio como productos derivados del proyecto. Asimismo, con el apoyo de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y la Unidad de Servicios de Cómputo Académico-FI, crearon escritorios virtuales para que el alumnado pueda acceder al software de práctica a través de la nube de cómputo de la UNAM.

El maestro Hurtado resaltó el logro reciente obtenido por estudiantes de licenciatura (prestadores de servicio social del laboratorio y tesisistas) y académicos: la integración de un controlador industrial físico tipo PLC con su contraparte virtual, lo que representa ventajas añadidas de seguridad al eliminarse los riesgos de accidente en caso de errores de programación, menores costos y facilidad para replicar el modelo.

Los prestadores de servicio social Jesús Guzmán Moreno, Alejandro Villarreal Gaxiola, Bruno Alarcón Rangel y el tesisista Ricardo Portas Braughton detallaron las aplicaciones en las que han trabajado (un semáforo que indica variaciones en el voltaje, un programa para dar turnos en concursos, señalizaciones tipo direccionales, implementación de sensores ópticos para la detección de objetos en procesos industriales, bandas transportadoras y puertas de acceso automático) y externaron su orgullo por la oportunidad de involucrarse en estos proyectos que fortalecen sus habilidades. Por su parte, el profesor Pedro Luis Galindo Roblero, de Automatización Industrial, agradeció a la FI el apoyo para dotar de equipos avanzados al laboratorio en favor de la formación de excelencia que la industria requiere.

Artículo disponible en línea:

https://www.ingenieria.unam.mx/comunicacion/mostrar_noticia.php?id_noticia=3726

Banco de pruebas en el Laboratorio de Automatización Industrial integrado por 3 racks

El banco de pruebas construido consistió en el diseño y construcción de tres racks industriales, para distribuir conveniente diversos equipos.

- Primer rack: Safety. Integra equipo de periferia distribuida que incluye módulos especiales de seguridad (safety).
- Segundo rack: IO-Link. Integra equipo de periferia distribuida que incluye módulos especiales de entrada/salida para dispositivos que trabajan con el protocolo industrial IO-Link.
- Tercer rack: Gamas de controladores industriales de lógica programable (PLC). Presenta de manera organizada distintos modelos de PLC de las marcas Siemens y Schneider, ordenados jerárquicamente, conforme a sus características y capacidades, en gama alta, media y baja.

Primer rack: Safety (Rack completo)

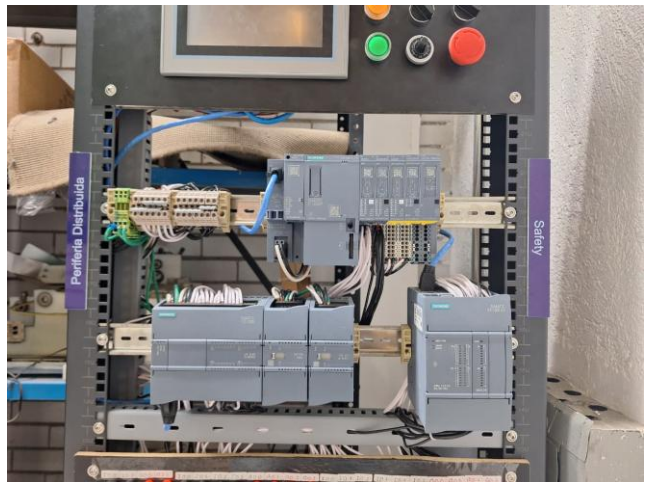


Primer rack: Safety (Detalle del equipo)

- Panel de control para el operador con HMI y botones de mando



- CPU S7-1500ET con módulos safety (periferia distribuida)
- CPU S7-1200
- CPU S7-1200 G2



- Interfaz para conexiones mediante bananas



- Módem para acceso inalámbrico al equipo



Segundo rack: IO-Link (Rack completo)



Segundo rack: IO-Link (Detalle del equipo)

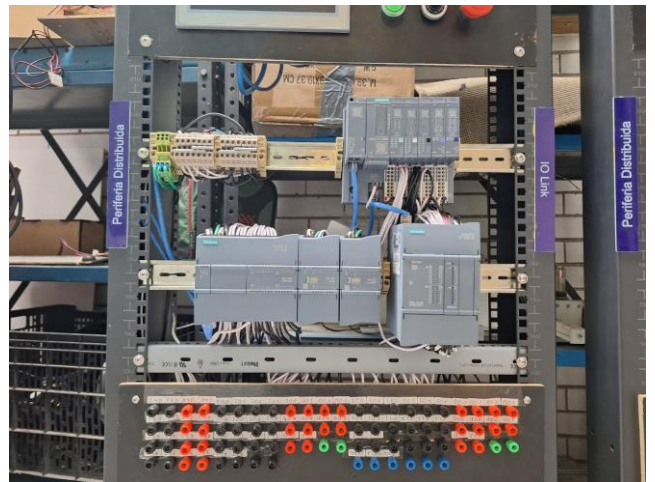
- Panel de control para el operador con HMI y botones de mando



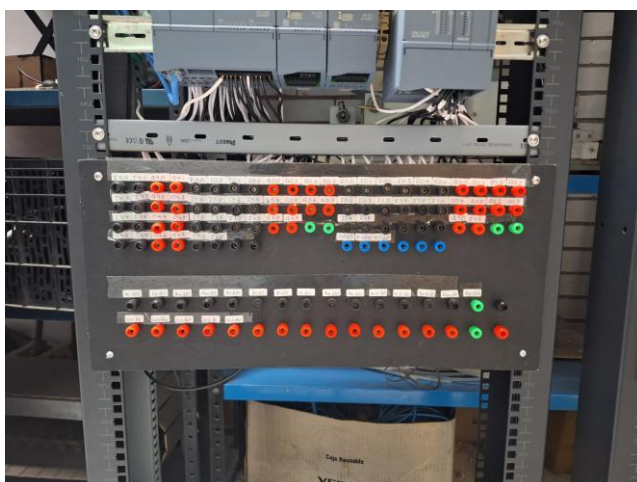
- Módulos IO-Link (periferia distribuida)

- CPU S7-1200

- CPU S7-1200 G2



- Interfaz para conexiones mediante bananas



- Módem para acceso inalámbrico al equipo



Tercer rack: Gamas de PLC (Rack completo)



Tercer rack: Gamas de PLC (Detalle del equipo 1a. Parte)

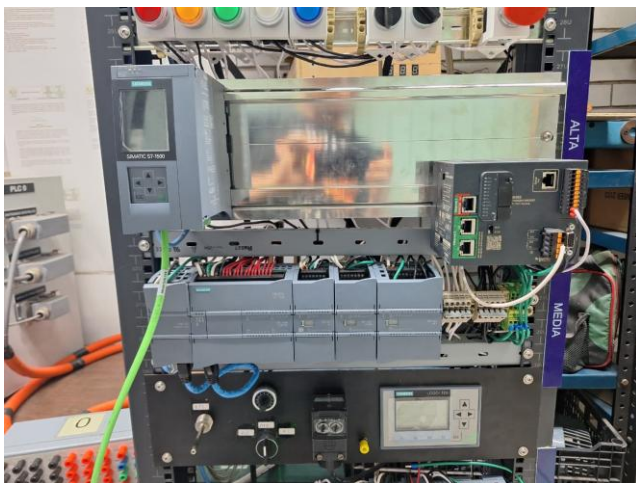
- CPU M221 (gama media)
- Sistema de alimentación eléctrica

- Panel de control para el operador con
- HMI y botones de mando



- CPU S7-1500 (gama alta)
- CPU M262 (gama alta)
- CPU S7-1200 (gama media)

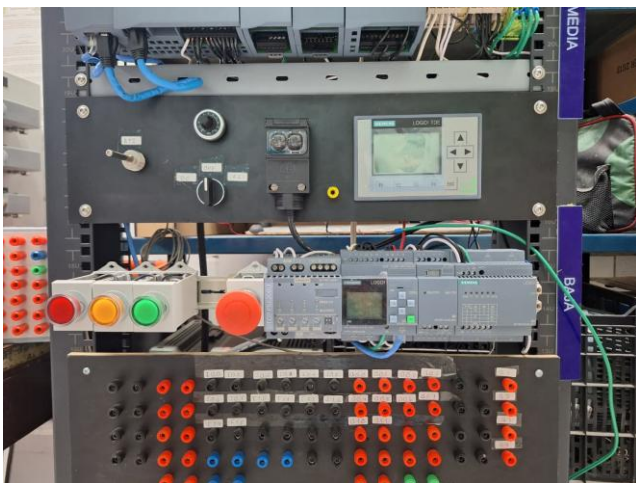
- CPU S7-1200 (gama media)
- Sensores (RTD, potenciómetro, fotoeléctrico)
- HMI para controlador LOGO!



Tercer rack: Gamas de PLC (Detalle del equipo 2a. Parte)

- Sensores (RTD, potenciómetro, fotoeléctrico)
- Panel de control para el operador con HMI para controlador LOGO! y botones de mando
- CPU LOGO! (gama baja)
- Interfaz para conexiones mediante bananas

- Interfaz para conexiones mediante bananas
- Variadores de frecuencia para motores trifásicos



- Módem para acceso inalámbrico al equipo

- Motor monofásico

