

PROGRAMA DEL CURSO DE POSGRADO

Nombre de curso: **Transformación digital de la Industria:
fundamentos y aplicaciones**

Nombre del docente: Carlos Calderón Córdova

e-mail: cacalderon@utpl.edu.ec
cacalderon@ieee.org

Website del docente: www.carloscalderon.tech

I. Objetivos del curso

- Comprender las características de los sistemas tecnológicos, dispositivos, las plataformas software, la gestión (local o cloud) de datos, la visualización de la información, la ciberseguridad, para su posterior desarrollo e integración en los sistemas de la empresa y/o industria, dentro del contexto de la Industria 4.0.
- Comprender y aplicar los elementos tecnológicos para diseñar un proyecto aplicado a la Transformación digital de la Industria.
- Desarrollar y evaluar el desempeño de los componentes de un sistema tecnológico aplicado a la digitalización de la industria, mediante herramientas software disponibles.

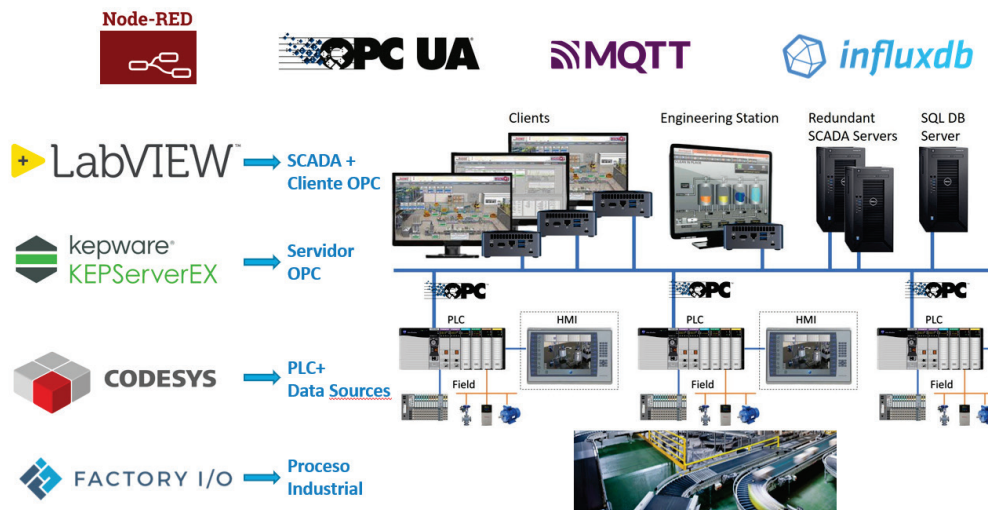


Figura. Ecosistema de componentes y herramientas tecnológicas aplicadas a la Digitalización de la Industria.

II. Contenidos detallados

1. Introducción a la digitalización industrial

- a. Innovación tecnológica en el contexto de la Industria 4.0
- b. Tecnologías disruptivas aplicadas a la Industria
- c. Procesos de innovación tecnológica: OI, LM, VSM
- d. Niveles de digitalización de una Industria
- e. **Laboratorio 1:** Herramientas para estimar el nivel de digitalización de una Industria/Empresa.

2. Proyectos de digitalización de la industria

- a. Fundamentos de IoT Industrial y Sistemas Ciberfísicos
- b. Marco de referencia IIAF
- c. Marco de referencia RAMI 4.0
- d. IIAF: Puntos de vista de negocio, uso, funcional e implementación.

3. Fundamentos de IoT Industrial

- a. Capas y componentes de un sistema IoT
- b. Capas de un sistema IoT
- c. Componentes de un sistema IoT
- d. Tipos de sensores utilizados en sistemas industriales.
- e. Características y criterios de selección de sensores

4. La Automatización en la Industria 4.0:

- a. Programación de PLC (Controladores Lógicos Programables).
- b. Supervisión y control de procesos industriales.
- c. Sistemas de automatización (SCADA, DCS).
- d. Protocolos de comunicación industrial
- e. **Laboratorio 2:** Desarrollo de un Programa para un PLC
- f. **Laboratorio 3:** Transferencia de datos entre un PLC y un sistema SCADA por medio de OPC UA

5. Plataformas y herramientas tecnológicas IoT para la Industria

- a. Plataformas industriales
- b. Plataformas de código abierto
- c. Plataformas Cloud para IoT
- d. Arquitectura Cloud Computing
- e. Herramientas Hardware
- f. Herramientas software
- g. **Laboratorio 4:** Transferencia de datos desde un PLC hacia un servidor utilizando OPC UA y MQTT.

6. Gestión de datos en las plataformas IoT Industrial

- a. Mecanismos de gestión de datos
- b. Intercambio de datos en la industria
- c. Intercambio de contenido en la industria (PPMP)
- d. Visualización de datos industriales
- e. **Laboratorio 5:** Visualización de datos industriales en Dashboards en la nube

7. Integración de la ciberseguridad en la Industria 4.0

- a. Fundamentos de ciberseguridad industrial
- b. Niveles de alerta en infraestructuras críticas
- c. Riesgos tecnológicos en infraestructuras críticas industriales
- d. Metodologías para análisis de riesgos: ISO 27001
- e. **Laboratorio 6:** Analizando riesgos basado en una metodología y herramienta seleccionadas

III. Estrategias Didácticas

- El contenido se lo cubrirá en 40 horas presenciales y requerirá 20 horas de trabajo autónomo.
- La asignatura abarca elementos teóricos y elementos prácticos mediante las herramientas tecnológicas y los laboratorios que se realizará.
- Se utilizarán herramientas software para el desarrollo evaluación de comportamiento de los problemas de aplicación.

IV. Evaluación

Problemas desarrollados en clase:	20%
Laboratorios de las herramientas tecnológicas:	60%
Proyecto de aplicación:	20%
Total:	100%

V. Bibliografía

Tran-Dang, H., Krommenacker, N., Charpentier, P., & Kim, D. S. (2020). *Toward the internet of things for physical internet: Perspectives and challenges*. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(6), 4711-4736. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8984361/>

Scully, P. (2020). *Top 10 IoT Applications in 2020*, *IoT Analytics*. <https://iot-analytics.com/top-10-iot-applications-in-2020/>

ABI Research (2021). *LoRaWAN and Multi-RAN Architecture Connecting the Next Billion IoT Devices*. <https://www.abiresearch.com/search/whitepapers/49/>

Bader, S. R., Maleshkova, M., & Lohmann, S. (2019). Structuring Reference Architectures for the Industrial Internet of Things. *Future Internet*, 11(7), 151.

Koerber, B., Freund, H., Kasah, T., Bolz, L. (2018) Leveraging industrial software stack advancement for digital transformation. McKinsey. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/industries/advanced-electronics/our-insights/iiot-platforms-the-technology-stack-as-value-driver-in-industrial-equipment-and-machinery>

Gilchrist, A. (2016). *Industry4.0: The Industrial Internet of Things*. Nonthaburi: Apress. doi: 10.1007/978-1-4842-2047-4_4