

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>La Industria 4.0 en los procesos de manufactura</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>SMF-2401</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3-2-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La Industria 4.0 es un concepto que fue desarrollado desde el 2010 por el gobierno alemán para describir una visión de la fabricación con todos sus procesos interconectados mediante Internet de las cosas (IoT), Big data, manufactura inteligente, manufactura en la nube, entre otros.

La Industria 4.0, es la actual revolución industrial, consiste en la digitalización de los procesos industriales por medio de la interacción de la inteligencia artificial con las máquinas y la optimización de recursos enfocada en la creación de efectivas metodologías comerciales. Esto implica cambios orientados a las infraestructuras inteligentes y a la digitalización de metodologías, este proceso incide de manera más concreta en el modo de hacer negocios.

Estas industrias fusionan digitalmente diversas disciplinas garantizando la satisfacción del cliente y la personalización de servicios. Uno de los objetivos de esta revolución es la unión entre tecnologías digitales que permiten la creación de mercados inéditos y la interacción entre actores económicos.

La implementación de la Industria 4.0 es una serie radical de cambios con implicaciones multifacéticas. Esto significa que hay muchas maneras de comenzar a aceptarlo. Pero realmente tomarlo en serio requiere una estrategia y una hoja de ruta para cada empresa.

Sin embargo, el reto no es solo la digitalización y puesta en marcha de algún nuevo proyecto, el verdadero reto estará una vez más en las personas, en como liderar el proceso de transformación digital dentro de cada organización y en el cambio que supondrá adaptarse y trabajar en los nuevos entornos conectados de la Industria 4.0. Por lo tanto, es de suma importancia conocer sobre las habilidades suaves de cada individuo (comunicación, inteligencia emocional y liderazgo) para la exitosa implementación de proyectos.

Esta materia aportará al perfil del estudiante los conocimientos de las herramientas involucradas en las Industrias 4.0, la función que estas desempeñan y las estratégicas para su implementación.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### Intención didáctica

El profesor debe tener un conocimiento objetivo y la experiencia en el área, para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes para motivarlos en su formación profesional.

El temario se ha organizado en cuatro temas:

En el primer tema el estudiante conocerá la historia de las industrias 4.0 y sus características. Aprenderá a diferenciar las Industrias 3.0 de las industrias 4.0 y los principios de sustentabilidad que rigen las industrias 4.0.

En el segundo tema se ven todas las herramientas que utiliza la Industria 4.0 para su desarrollo, las características, área de aplicación y funcionalidad. Al final del tema se realiza una simulación práctica de un proceso de producción en una Industria 4.0 utilizando software.

En el tercer tema el estudiante aprenderá los pasos para la implementación de Proyectos, los principios básicos y las técnicas de evaluación de dicha implementación.

En el cuarto tema se dan a conocer herramientas para regular la Inteligencia Emocional. Además, aborda otros temas sobre habilidades suaves de cada individuo como comunicación y liderazgo.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera: Enero de 2024	Integrantes de la Academia de Ingeniería Industrial, Mecatrónica y Sistemas Computacionales	Análisis, búsqueda y elaboración del programa de estudio propuesto.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce las industrias 4.0, características, áreas de aplicación, ventajas y desventajas y criterios de sustentabilidad, así como también, la diferencia entre industrias 3.0 y 4.0.

### 5. Competencias previas

- Aplica conceptos de Administración de las Operaciones.
- Aplica conceptos de Simulación.
- Aplica conocimientos de Administración de mantenimiento.
- Aplica conocimientos de Planeación y Diseño de Instalaciones.
- Aplica conocimientos de Sistemas de Manufactura.
- Aplica conocimientos de Logística y Cadenas de Suministro.
- Trabaja en equipos multidisciplinarios.

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos	1.1 Historia de la cuarta revolución industrial. 1.2 Características de la Industria 4.0. 1.3 Diferencias entre la Industria 3.0 e Industria 4.0. 1.4 Áreas de aplicación de la Industria 4.0. 1.5 Ventajas y desventajas de la Industria 4.0. 1.6 Sustentabilidad en la Industria 4.0.
2	Elementos de la Industria 4.0	2.1 Distributed manufacturing. 2.2 Web-based manufacturing. 2.3 Internet of things. 2.4 Big data. 2.5 Physical systems. 2.6 Cyber-physical systems. 2.7 Visual computing. 2.8 Intelligent manufacturing. 2.9 Cloud manufacturing. 2.10 Process architecture. 2.11 Additive manufacturing.
3	Aprendiendo a implementar la Industria 4.0	3.1 Garantizar el conocimiento y el desarrollo de competencias de la Industria 4.0. 3.2 Fomentar la colaboración multidisciplinar. 3.3 Impulsar el desarrollo de una oferta de habilitadores. 3.4 Promover las actuaciones adecuadas para la puesta en marcha de la Industria 4.0. 3.5 Pasos para la implementación de Proyectos. 3.5.1 Evaluación y diagnóstico. 3.5.2 Establecer una estrategia de Industria 4.0.

	<p>3.5.3 Iniciar con proyectos piloto.</p> <p>3.5.4 Definir las capacidades necesarias.</p> <p>3.5.5 Amplio conocimiento en análisis de datos e información.</p> <p>3.6 Principios básicos en la implementación de Industria 4.0.</p> <p>3.6.1 Interoperabilidad y comunicación.</p> <p>3.6.2 Sistemas Virtuales.</p> <p>3.6.3 Descentralización.</p> <p>3.6.4 Datos en tiempo real.</p> <p>3.6.5 Orientación al servicio.</p> <p>3.6.6 Modularidad.</p> <p>3.7 Readiness Assesment (evaluación de implementación).</p>
--	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Fundamentos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno investiga el enfoque, características, áreas de aplicación y criterios de sustentabilidad de la Industria 4.0.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la historia de la Revolución Industrial.</li> <li>• Comprender las características de la Industria 4.0.</li> <li>• Elaborar reportes de la normatividad aplicable a la Industria 4.0 en materia de sustentabilidad.</li> </ul>
<b>Elementos de la Industria 4.0</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno conoce los elementos que conforman la Industria 4.0, las características y funcionalidad de cada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos que conforman la Industria 4.0.</li> </ul>

<p>uno, y desarrolla un sistema de producción en el entorno simulado.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender la funcionalidad de cada elemento.</li> <li>• Investigar la interrelación de estos elementos en la Industria 4.0.</li> <li>• Elaborar una simulación de un sistema de producción en una Industria 4.0 utilizando software.</li> </ul>
<p><b>Aprendiendo a implementar la Industria 4.0</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): El alumno conoce los principios básicos de la implementación de la Industria 4.0 y la evaluación de su implementación.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las actuaciones adecuadas para la puesta en marcha de la Industria 4.0.</li> <li>• Conocer los pasos para la implementación de Proyectos.</li> <li>• Investigar los principios básicos en la implementación de Industria 4.0 y su evaluación.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la historia e importancia de la Industria 4.0.</li> <li>• Realizar un mapa conceptual de las diferencias entre la Industria 3.0 y la Industria 4.0.</li> <li>• Realizar la simulación de un sistema de producción en una Industrias 4.0 utilizando software.</li> <li>• Investigar y exponer los pasos para la implementación de Proyectos.</li> <li>• Investigar sobre las habilidades suaves de los individuos (comunicación, inteligencia emocional y liderazgo).</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

La implementación de un proyecto de Industria 4.0 no es un proceso lineal, sino que se desarrolla en etapas que se van adaptando a las necesidades específicas de cada empresa. Sin embargo, se pueden identificar algunas fases generales que son comunes a la mayoría de los proyectos:

1. Sensibilización y comprensión
  - Comprender qué es la Industria 4.0 y sus beneficios potenciales.
  - Identificar las oportunidades que ofrece la Industria 4.0 para la empresa
  - Evaluar el estado actual de madurez digital de la empresa.
2. Definición de la estrategia
  - Establecer los objetivos del proyecto de Industria 4.0.
  - Identificar las tecnologías clave que se implementarán
  - Definir un plan de acción con plazos y responsables
  - Asignar los recursos necesarios para el proyecto
3. Implementación
  - Desarrollar e implementar las soluciones tecnológicas
  - Integrar las nuevas tecnologías con los sistemas existentes
  - Formar al personal en el uso de las nuevas tecnologías
  - Gestionar el cambio y la resistencia al mismo
4. Monitoreo y evaluación
  - Monitorear el rendimiento del proyecto de Industria 4.0
  - Evaluar el impacto del proyecto en la empresa
  - Realizar ajustes en el plan de acción según sea necesario
  - Mejorar continuamente los procesos y las tecnologías

Es importante destacar que estas son solo etapas generales, y que cada empresa deberá adaptarlas a sus propias necesidades y circunstancias. La clave del éxito en la implementación de un proyecto de Industria 4.0 es contar con una visión clara, un plan bien definido y un compromiso fuerte por parte de toda la organización.

Recursos adicionales para implementar un proyecto de Industria 4.0:

- Guía para la Implementación de la Industria 4.0- de Mckinsey & Company:  
[<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/capturing-the-true-value-of-industry-four-point-zero>](<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/capturing-the-true-value-of-industry-four-point-zero>)
- Industria 4.0: Guía para la transformación digital del sector industrial- de Ibermática:  
[<https://ibermaticaindustria.com/ibermatica-manufacturing-platform-2/>](<https://ibermaticaindustria.com/ibermatica-manufacturing-platform-2/>)
- Marco de referencia para la Industria 4.0- del Foro Económico Mundial:  
[<https://www.weforum.org/agenda/2022/04/what-is-industry-4-0-and-could-developing->

countries-get-left-behind/](https://www.weforum.org/agenda/2022/04/what-is-industry-4-0-and-could-developing-countries-get-left-behind/)

## 10. Evaluación por competencias

- Exponer resultados de investigaciones asignadas.
- Reporte de la investigación documental.
- Participación en clase.
- Resumen de los subtemas del programa.
- Reporte sobre lo más destacado en las visitas industriales.
- Portafolio de evidencias.
- Evaluación del desarrollo del nuevo prototipo.
- Exposición de prototipo producido en la Industria 4.0.

## 11. Fuentes de información

1. Mr Kiran Kumar Pabbathi, Quick Start Guide to Industry 4.0: One-stop referenceguide forIndustry 4.0. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2018.
2. Klaus Schwab y otros, Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution.Currency. 2018.
3. Anton Frison, Impact of Industry 4.0 on Lean Methods: and the Business of German and Chinese Manufacturer in China. Frison Anton. 2015.
4. Giacomo Veneri, Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerfullIndustrial IoT infrastructure using Industry 4.0. Packt Publishing. 2018.