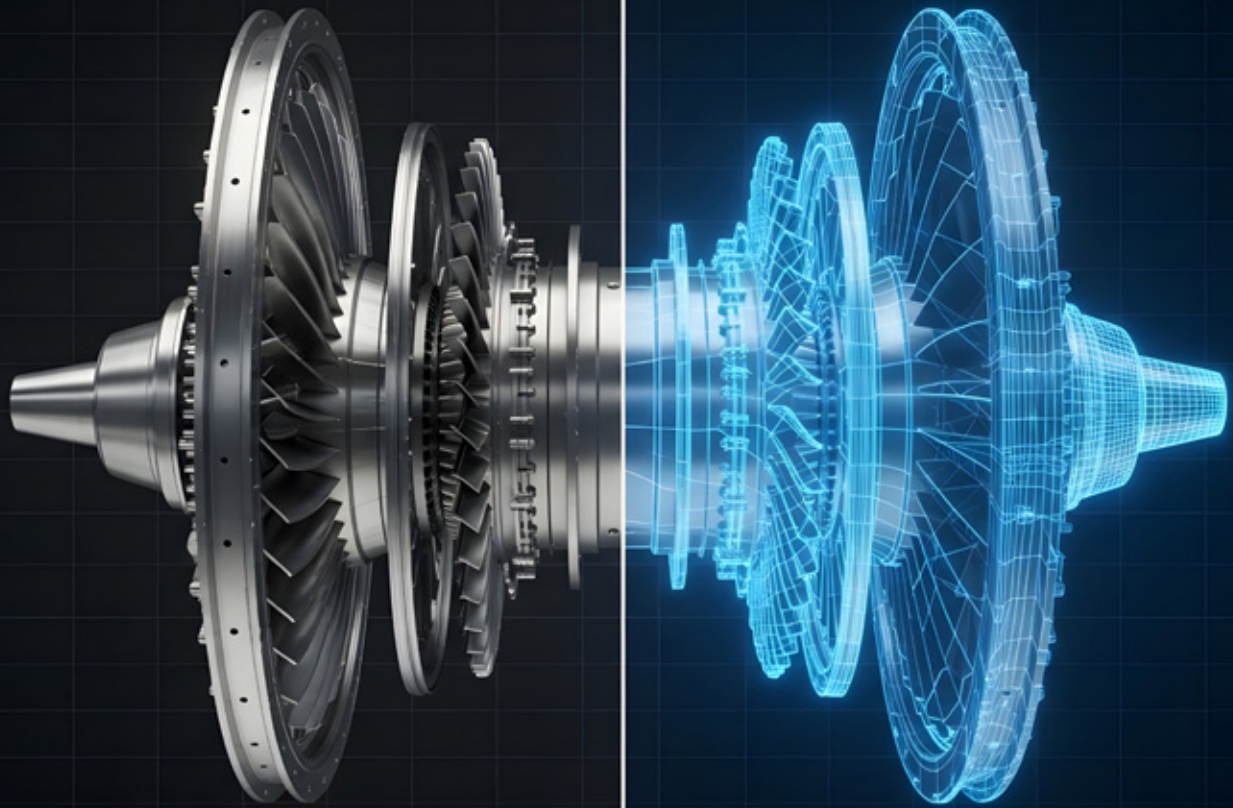




Curso Online de **Gemelos Digitales** para producción, mantenimiento y gestión energética

Aprenda a diseñar, integrar e implementar gemelos digitales para optimizar la producción, el mantenimiento y la eficiencia energética de una planta industrial.




Iniciativas Empresariales
| estrategias de formación



MANAGER
BUSINESS
SCHOOL

Tel. 900 670 400 - attcliente@iniciativasempresariales.com
www.iniciativasempresariales.com

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

Presentación

Las plantas industriales del siglo XXI generan volúmenes masivos de datos operativos que, en la mayoría de los casos, se pierden o quedan atrapados en sistemas aislados. Un motor que lleva 340 horas de vibración anormal, un túnel de congelación que comenzó a subir de temperatura a las 2 AM, un sistema de aire comprimido con fugas que nadie midió...son problemas reales que ya tienen solución cuando los datos correctos llegan al sistema correcto en el momento correcto.

El gemelo digital de planta es exactamente ese sistema, una representación virtual dinámica y en tiempo real de los equipos, procesos y flujos de energía de una planta industrial, capaz de detectar anomalías antes de que se conviertan en fallas, optimizar la planificación de producción con datos reales de capacidad y gestionar el consumo energético identificando desperdicios que nunca fueron medidos.

Este curso le proporciona los fundamentos conceptuales del gemelo digital, así como la implementación completa de un caso industrial real. El trayecto pedagógico integra las cuatro capas tecnológicas del gemelo (F-D-M-S: Física, Datos, Modelo, Servicio) con las tres dimensiones de valor industrial (planificación, mantenimiento predictivo y gestión energética) en un marco coherente, aplicable y orientado a resultados medibles.

Es una formación construida alrededor de recursos mnemotécnicos estructurales que facilitan la retención y la aplicación práctica:

- F-D-M-S para las capas del gemelo.
- C-T-P-V-A para el flujo de datos IoT.
- I-A-P-S para la arquitectura del Data Lake.
- C-I-E-S-C para la evaluación de plataformas.
- E-G-D-A para los niveles de modelado.
- S-M-E-G para la integración de sistemas.
- P-R-O-D para la planificación.
- D-A-P-A para el mantenimiento predictivo.
- M-O-O-R para la gestión energética.
- V-A-P-I para el análisis de datos.
- D-P-C-E-E para la implementación.

Todos los casos prácticos son casos reales de empresas que le proporcionarán referencias sólidas para sus propias propuestas de implementación. El módulo 12, Proyecto Integrador Final, consolida todo el aprendizaje previo en un proyecto de consultoría completo donde podrá diseñar la arquitectura del gemelo digital para planta industrial de una empresa garantizando así que no solo comprenda todos los conceptos, sino que pueda aplicarlos en un contexto industrial real.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

Objetivos del curso:

- Explicar qué es un gemelo digital de planta y describir sus 4 capas (F-D-M-S) con ejemplos industriales concretos.
- Diseñar la arquitectura de sensores IoT industrial de una planta usando el mnemotécnico C-T-P-V-A, seleccionando el tipo de sensor, el protocolo de comunicación y la estrategia Edge/Cloud adecuados.
- Diseñar la arquitectura de datos de un gemelo digital industrial, incluyendo la convergencia OT/IT, el Data Lake con sus 4 zonas I-A-P-S y la estrategia de calidad de datos.
- Seleccionar el nivel de modelo E-G-D-A más adecuado según el caso de uso y calcular la Vida Útil Remanente (RUL) usando modelos físicos, de datos o híbridos.
- Diseñar la integración del gemelo digital con los sistemas SCADA, MES y ERP existentes usando el mnemotécnico S-M-E-G, identificando los riesgos de ciberseguridad y las estrategias de mitigación.
- Calcular la capacidad real de producción considerando OEE, degradación y mantenimiento, y aplicar el motor de scheduling del gemelo digital para optimizar la planificación usando el mnemotécnico P-R-O-D.
- Implementar el proceso D-A-P-A de mantenimiento predictivo, identificar señales de degradación en series temporales de sensores y calcular la RUL con el nivel de confianza apropiado.
- Identificar los 7 desperdicios energéticos de una planta, calcular el EUI, diseñar la estrategia de reducción del pico de demanda y cuantificar el impacto del gemelo digital en la huella de carbono (Scope 1, 2 y 3).
- Explicar qué es el tiempo real industrial y distinguir sus tres clases (Hard/Firm/Soft RT) según el caso de uso del gemelo digital.
- Evaluar y seleccionar una plataforma de gemelo digital usando los criterios C-I-E-S-C y calcular el Costo Total de Propiedad (TCO) a 3-5 años.
- Diseñar dashboards industriales con los 6 principios de visualización, seleccionar el algoritmo de ML adecuado para cada caso de uso y detectar el drift de modelos en producción.
- Elaborar un plan de implementación completo usando la metodología D-P-C-E-E, construir el business case con ROI cuantificado y diseñar la estrategia de change management ADKAR para superar las resistencias frecuentes.

“ Convierta los datos generados por equipos y procesos industriales en información útil para optimizar producción, mantenimiento y eficiencia energética ”

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

Dirigido a:

Profesionales y responsables de empresas industriales que participen en proyectos de digitalización, optimización de procesos, gestión de activos o mejora del rendimiento de planta y quieran conocer cómo aplicar los gemelos digitales para disponer de información más precisa, anticipar incidencias y mejorar la toma de decisiones.

Especialmente dirigido a profesionales de los departamentos y áreas de:

- **Producción y Operaciones**, interesados en mejorar la planificación, la capacidad productiva, la secuenciación de órdenes y la gestión de cuellos de botella.
- **Mantenimiento y Fiabilidad**, que quieran avanzar hacia modelos de mantenimiento predictivo, detección anticipada de fallos y estimación de la vida útil de los equipos.
- **Ingeniería Industrial y de Procesos**, responsables del diseño, análisis, simulación y optimización de instalaciones y procesos productivos.
- **Automatización y Control Industrial**, que trabajen con sensores, IoT, SCADA, sistemas de adquisición de datos y arquitecturas OT.
- **Tecnologías de la Información y Sistemas**, implicados en la integración entre entornos OT e IT, plataformas de datos, ERP, MES y soluciones de Gemelo Digital.
- **Transformación Digital e Industria 4.0**, responsables de impulsar proyectos de digitalización y nuevas tecnologías aplicadas a las operaciones industriales.
- **Energía, Sostenibilidad y Medio Ambiente**, interesados en monitorizar consumos, identificar ineficiencias energéticas, reducir picos de demanda y mejorar indicadores de sostenibilidad.
- **Data Analytics, Business Intelligence e Inteligencia Artificial**, que trabajen con datos industriales, series temporales, Machine Learning, dashboards y modelos predictivos.
- **Dirección de Planta y Dirección Industrial**, que necesiten evaluar el impacto operativo y económico de proyectos de los gemelos digitales y justificar su implantación mediante indicadores de rendimiento y ROI.
- **Consultoría e Ingeniería Industrial**, que diseñen o participen en proyectos de mejora, digitalización, automatización o transformación de plantas industriales.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

Estructura y Contenido del curso

El curso tiene una duración de 60 horas lectivas 100% online que se realizan a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite el acceso de forma rápida y fácil a todo el contenido:

Manual de Estudio

12 módulos de formación que contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales en activo expertos en la materia.

Material Complementario

En cada uno de los módulos que le ayudará en la comprensión de los temas tratados.

Ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación

para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

Bibliografía y enlaces de lectura recomendados para completar la formación.

Metodología 100% E-learning



Aula Virtual *

Permite el acceso a los contenidos del curso desde cualquier dispositivo las 24 horas del día los 7 días de la semana.

En todos nuestros cursos es el alumno quien marca su ritmo de trabajo y estudio en función de sus necesidades y tiempo disponible.



Soporte Docente Personalizado

El alumno tendrá acceso a nuestro equipo docente que le dará soporte a lo largo de todo el curso resolviendo todas las dudas, tanto a nivel de contenidos como cuestiones técnicas y de seguimiento que se le puedan plantear.



* El alumno podrá descargarse la APP Moodle Mobile (disponible gratuitamente en Google Play para Android y la Apple Store para iOS) que le permitirá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo móvil y realizar el curso desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Contenido del Curso

MÓDULO 1. ¿Qué es un gemelo digital?

4 horas

Un Gemelo Digital (en inglés: Digital Twin) es una representación virtual dinámica y en tiempo real de un objeto físico, proceso o sistema. Esta representación recibe datos continuos desde el objeto real a través de sensores, actualiza su estado interno y permite simular escenarios futuros, detectar anomalías y optimizar el comportamiento del sistema físico sin intervenir directamente sobre él.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. ¿Qué es un gemelo digital?
- 1.3. La metáfora maestra - El clon digital de la fábrica.
- 1.4. Las 4 capas del gemelo digital.
- 1.5. Tipos de gemelos digitales.
- 1.6. Beneficios en planificación, mantenimiento y energía.
- 1.7. Casos reales de la industria.
- 1.8. Glosario del módulo 1.

MÓDULO 2. Fundamentos de IOT y sensores

4 horas

- 2.1. Introducción.
- 2.2. ¿Qué es el Internet de las Cosas (IoT)?
- 2.3. Tipos de sensores industriales y sus magnitudes.
- 2.4. Arquitectura IoT industrial - Mnemotécnico C-T-P-V-A.
- 2.5. Protocolos de comunicación industrial.
- 2.6. Edge Computing vs. Cloud Computing en IoT.
- 2.7. Calidad y confiabilidad de datos - El problema del sensor sucio.
- 2.8. Glosario del módulo 2.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

MÓDULO 3. Arquitectura de datos en tiempo real

4 horas

‘Tiempo real’ es uno de los términos más usados y con más malentendidos en tecnología industrial. En el lenguaje cotidiano, suele significar ‘rápido’ o ‘sin demora notable’. En ingeniería de sistemas, tiene una definición técnica precisa que cambia completamente según el contexto: un sistema opera en tiempo real cuando su corrección depende tanto de la precisión del resultado como del momento en que ese resultado se entrega.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. ¿Qué significa ‘Tiempo Real’ en la industria?
- 3.3. Arquitectura de 3 niveles - OT, IT y convergencia OT/IT.
- 3.4. El Data Lake industrial - Mnemotécnico I-A-P-S.
- 3.5. Series temporales - El corazón del gemelo digital.
- 3.6. Streaming vs. Batch - Cuándo usar cada arquitectura.
- 3.7. Seguridad y gobernanza del dato industrial.
- 3.8. Glosario del módulo 3.

MÓDULO 4. Plataformas de gemelos digitales

6 horas

Una plataforma de gemelos digitales es un conjunto integrado de herramientas de software que cubre diferentes funciones en forma nativa, sin necesidad de ensamblar múltiples productos de diferentes proveedores. Elegir la plataforma correcta desde el inicio es una de las decisiones más importantes de un proyecto de gemelo digital, por lo que es importante un buen análisis práctico para tomar esa decisión con criterio.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. ¿Qué hace una plataforma de gemelos digitales?
- 4.3. Dimensiones de evaluación - Mnemotécnico C-I-E-S-C.
- 4.4. Las 6 plataformas líderes del mercado.
- 4.5. Matriz comparativa de plataformas.
- 4.6. Cómo elegir la plataforma correcta.
- 4.7. Plataformas Open Source y alternativas de bajo costo.
- 4.8. Glosario del módulo 4.

MÓDULO 5. Modelado 3D y simulación de planta

6 horas

El modelado 3D de planta es la creación de una representación digital tridimensional de todos los elementos físicos de una instalación industrial: equipos, tuberías, estructura metálica, instrumentación, cableado, arquitectura civil y cualquier otro componente del entorno de producción. Este modelo existe en el espacio digital con las mismas dimensiones, posiciones y relaciones geométricas que los objetos físicos que representa.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. ¿Qué es el modelado 3D de planta y para qué sirve?
- 5.3. Niveles de detalle del modelo - Mnemotécnico E-G-D-A.
- 5.4. Tecnologías de captura 3D.
- 5.5. Del modelo estático al gemelo dinámico.
- 5.6. Tipos de simulación industrial.
- 5.7. Simulación para planificación, mantenimiento y energía.
- 5.8. Glosario del módulo 5.

MÓDULO 6. Integración con SCADA, MES Y ERP

4 horas

- 6.1. Introducción.
- 6.2. La pirámide de automatización industrial.
- 6.3. SCADA - Supervisión y control en tiempo real.
- 6.4. MES - El sistema que sabe qué pasa en la planta ahora.
- 6.5. ERP - El sistema que sabe qué debe pasar en la empresa.
- 6.6. Mnemotécnico S-M-E-G: las 4 capas del gemelo integrado.
- 6.7. Patrones de integración - Cómo conectar los sistemas sin romperlos.
- 6.8. Casos reales de integración exitosa.
- 6.9. Glosario del módulo 6.

MÓDULO 7. Planificación de producción con gemelos digitales

6 horas

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Las limitaciones del modelo de planificación tradicional.
- 7.3. El gemelo digital como motor de planificación - Mnemotécnico P-R-O-D.
- 7.4. Planificación de capacidad real en tiempo real.
- 7.5. Secuenciación y scheduling optimizado de órdenes.
- 7.6. Gestión dinámica de cuellos de botella.
- 7.7. Planificación de escenarios; ¿qué pasa si...?
- 7.8. KPIs de planificación habilitados por el gemelo digital.
- 7.9. Casos reales de planificación con gemelo digital.
- 7.10. Glosario del módulo 7.

MÓDULO 8. Mantenimiento predictivo con gemelos digitales

6 horas

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Los 4 tipos de mantenimiento.
- 8.3. La curva P-F: cómo el gemelo detecta la falla antes de que ocurra.
- 8.4. Mnemotécnico D-A-P-A: el ciclo del mantenimiento predictivo con gemelo digital.
- 8.5. Técnicas de análisis de condición.
- 8.6. Modelos de degradación y predicción de vida útil remanente (RUL).
- 8.7. FMEA Digital - Análisis de Modos de Falla en el gemelo.
- 8.8. KPIs de mantenimiento habilitados por el gemelo digital.
- 8.9. Casos reales de mantenimiento predictivo con gemelo digital.
- 8.10. Glosario del módulo 8.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

MÓDULO 9. Gestión energética con gemelos digitales

4 horas

La gestión energética ya no es solo eficiencia operativa. Es simultáneamente una obligación regulatoria, un requisito comercial de clientes estratégicos y una condición de acceso al capital. El gemelo digital con gestión energética integrada es la herramienta que permite responder a los tres frentes con datos verificables en tiempo real.

- 9.1. Introducción.
- 9.2. La energía como variable estratégica en la industria moderna.
- 9.3. Mnemotécnico M-O-O-R: las 4 capacidades del gemelo en gestión energética.
- 9.4. Medición y monitoreo energético en tiempo real.
- 9.5. Identificación de oportunidades - Los 7 desperdicios energéticos.
- 9.6. Optimización del despacho y la demanda eléctrica.
- 9.7. Integración de energías renovables con el gemelo digital.
- 9.8. KPIs energéticos y reportes de sostenibilidad.
- 9.9. Casos reales de gestión energética con gemelo digital.
- 9.10. Glosario del módulo 9.

MÓDULO 10. Análisis de datos y visualización en el gemelo digital

4 horas

- 10.1. Introducción.
- 10.2. La jerarquía D-I-K-W: de datos a sabiduría operativa.
- 10.3. Mnemotécnico V-A-P-I: las 4 capas de análisis del gemelo.
- 10.4. Diseño de dashboards industriales efectivos.
- 10.5. Machine Learning aplicado al gemelo digital.
- 10.6. Análisis de causa raíz con datos del gemelo.
- 10.7. IA generativa en el gemelo digital - El operador conversacional.
- 10.8. Casos reales de análisis y visualización.
- 10.9. Glosario del módulo 10.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

MÓDULO 11. Implementación y Change Management del gemelo digital

4 horas

El gemelo digital más sofisticado del mundo vale exactamente cero si las personas que deben usarlo no lo hacen. La implementación técnica es condición necesaria, pero no suficiente. La gestión del cambio organizacional es la mitad del proyecto, y frecuentemente la mitad que se omite.

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Por qué fracasan los proyectos de gemelo digital.
- 11.3. Metodología de implementación en 5 fases - Mnemotécnico D-P-C-E-E.
- 11.4. Gestión del cambio organizacional: las personas primero.
- 11.5. El mapa de stakeholders del gemelo digital.
- 11.6. Gestión del ROI y la justificación del negocio.
- 11.7. Escalabilidad - Del piloto a la planta completa.
- 11.8. Glosario del módulo 11.

MÓDULO 12. Proyecto integrador final

8 horas

- 12.1. Mapa de integración conceptual - Los 12 módulos en un solo modelo.
- 12.2. El caso de la planta integradora.
- 12.3. Entrega 1: diagnóstico, estrategia y arquitectura del gemelo digital.
- 12.4. Entrega 2: plan de mantenimiento predictivo y gestión energética.
- 12.5. Entrega 3: Business Case, plan de implementación y Change Management.
- 12.6. Rúbrica de evaluación y criterios de aprobación.
- 12.7. Glosario maestro del curso completo.
- 12.8. Reflexión final y próximos pasos.

Gemelos Digitales para producción, mantenimiento y gestión energética

Autor



Luciano Sourigues

Profesional Senior GIS Tech con amplia experiencia en entornos tecnológicos en empresas líderes del sector de telecomunicaciones y servicios. Especializado en formación técnica, enablement y diseño instruccional, con fuerte orientación a la transferencia de conocimiento y la adopción efectiva de tecnologías. Actualmente enfoca su trabajo en la IA generativa y automatización aplicada, con el objetivo de mejorar la productividad, la calidad y la toma de decisiones en equipos técnicos.

Titulación

Una vez finalizado el curso el alumno recibirá el diploma que acreditará el haber superado de forma satisfactoria todas las pruebas propuestas en el mismo.

