

BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

DPI N°3 T4 2022

DIGITALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

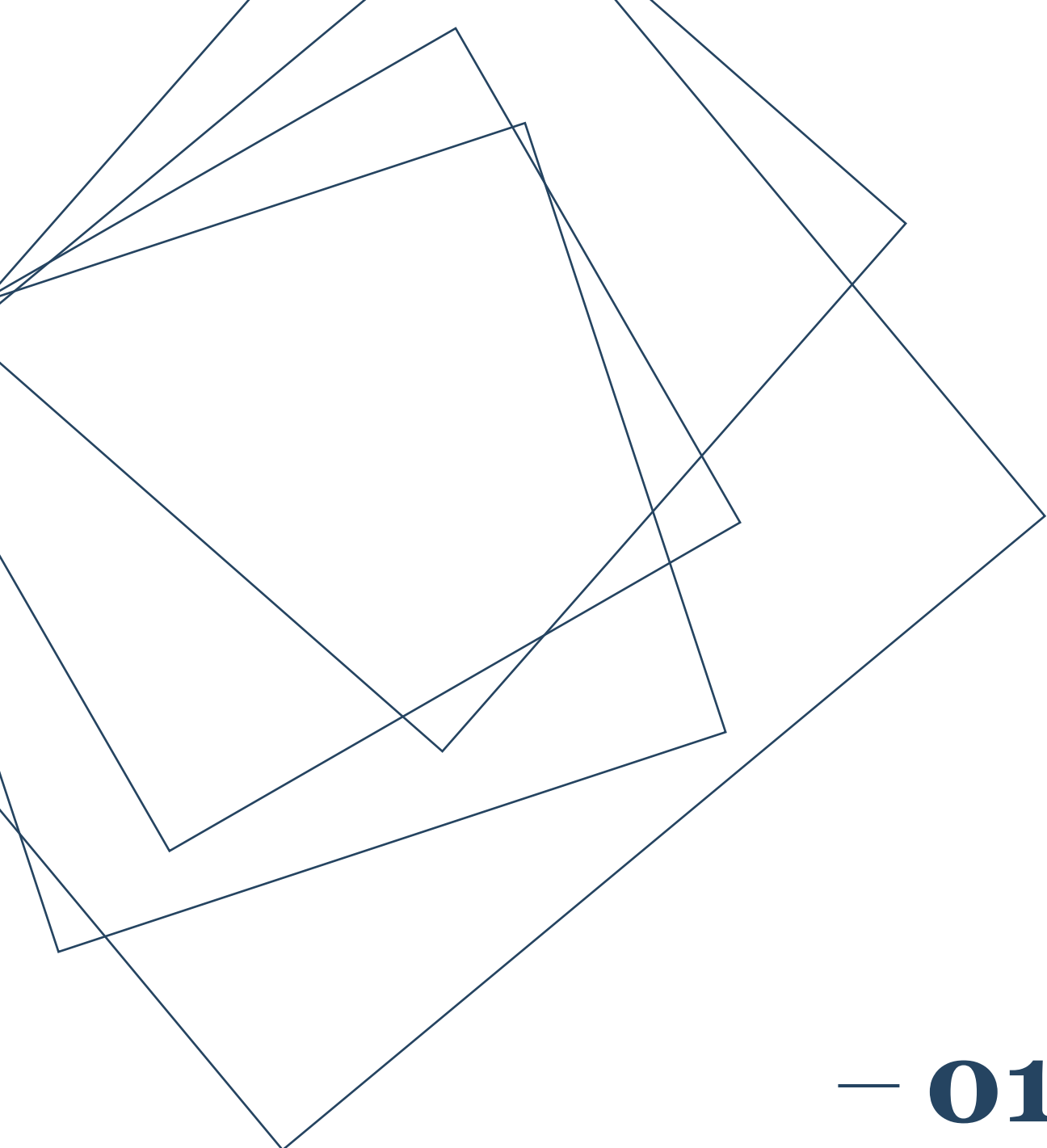


El Boletín de Vigilancia Tecnológica sobre Digitalización de la Producción Industrial es una publicación trimestral de la Escuela de Organización Industrial desarrollada en colaboración con CTIC Centro Tecnológico. Este Boletín pretende ofrecer una visión general de las tecnologías emergentes y los avances más relevantes en materia de digitalización de la producción industrial.

Esta publicación forma parte de una colección de Boletines temáticos de Vigilancia Tecnológica, a través de los cuales se busca acercar a la pyme información especializada y actualizada sobre sectores industriales estratégicos. Los Boletines seleccionan, analizan y difunden información obtenida de fuentes nacionales e internacionales, con objeto de dar a conocer los principales aspectos del estado del arte de la materia en cuestión, así como otras informaciones relevantes de la actualidad en cada uno de los campos objeto de Vigilancia Tecnológica.

Índice

_05	Los gemelos digitales no son el futuro... sino el presente
_12	Actualidad
_16	Tendencias tecnológicas
_22	Agenda
_27	<i>Just in Time</i>
_31	Cierre



— 01

Estado del Arte

Estado del arte acerca de las tendencias y novedades en el campo de la digitalización de la producción industrial.

Los gemelos digitales no son el futuro... sino el presente

La ciudad-estado de Singapur ha completado recientemente su proyecto Singapur Virtual, en el que ha conseguido recrear una copia completa de la ciudad en el mundo virtual, convirtiéndose en la primera solución en el mundo que ha conseguido recrear un estado completo.

Se trata de un modelo 3D avanzado en el que además de incluir información detallada de cada uno de los elementos que componen la ciudad, se enriquece de fuentes de datos e información estática, dinámica y en tiempo real, con datos de todo tipo (clima, demografía, movilidad, etc.). De este modo, la réplica de Singapur tiene un valor excepcional para la planificación y gestión urbana, ya que puede servir de base para hacer análisis, planificar y administrar recursos y servicios que quieran prestar, así como probar herramientas y soluciones antes de llevarlas al mercado.



Figura 1: Usos de la herramienta Virtual Singapore.
Fuente: National Research Foundation Singapore.

La tecnología que se ha implementado en Singapur se conoce como Gemelo Digital y no es ciencia-ficción, es el presente.

¿Qué es un gemelo digital?

La definición de un gemelo digital puede ser muy simple: un modelo virtual diseñado para reflejar con exactitud un objeto físico. Este objeto físico puede ser cualquier cosa, desde una ciudad hasta una pequeña planta de producción. Lo que se necesita de este objeto es que genere una serie de datos, recogidos a través de unos sensores en el mundo real, que serán procesados y enviados a la copia digital. El gemelo digital toma estos datos como entrada para realizar diversos análisis, por ejemplo para realizar simulaciones, estudiar problemas de rendimiento y generar posibles mejoras, todo ello con el objetivo de generar valiosos conocimientos, que luego pueden aplicarse de nuevo al objeto físico original.

Los gemelos digitales permiten comprender el presente para predecir el futuro, es decir, conocer cómo se comporta un objeto o un proceso en el presente es un factor determinante para poder predecir cómo se comportará en el futuro.

Tecnologías involucradas en los gemelos digitales

Para proporcionar un modelo digital de un objeto, los gemelos digitales se basan en varias tecnologías, siendo las principales las siguientes.

IoT (Internet of Things): La información del objeto en el mundo real se obtiene mediante sensores IoT, que obtienen el contexto necesario para representar y actualizar los valores del gemelo digital.

Cloud: La información obtenida por los sensores IoT se transmite a una infraestructura de almacenamiento basada en la nube.

Inteligencia artificial (IA): Se utilizan algoritmos de aprendizaje automático para procesar las grandes cantidades de datos de los sensores e identificar patrones de datos. A continuación, diferentes técnicas de IA se aplican para optimizar el funcionamiento del gemelo digital.

XR: La Realidad Extendida (XR) es la tecnología que hace posible la interacción del usuario con el gemelo digital. La realidad extendida combina aspectos tanto de realidad virtual como de realidad aumentada y cuanto mayor complejidad tenga el gemelo digital, más importante será el papel de esta tecnología.

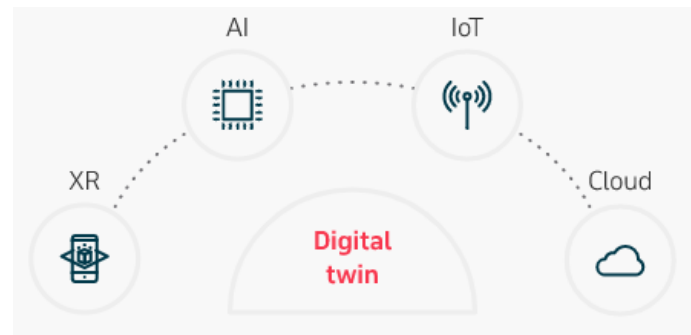


Figura 2: Tecnologías de los gemelos digitales.
Fuente: [ltransition](#).

Tipos de gemelos digitales en la industria

Existen diversas formas de clasificar a los gemelos digitales, no obstante, en este boletín vamos a centrarnos en una clasificación en tres niveles según la capacidad de representación del gemelo digital. El nivel 1 sería el más simple y en él el gemelo digital representaría un activo (recursos, productos, elementos físicos...). En el nivel 2 se representan procesos operacionales y en el nivel 3 se engloban los procesos a nivel de negocio (Figura 2).

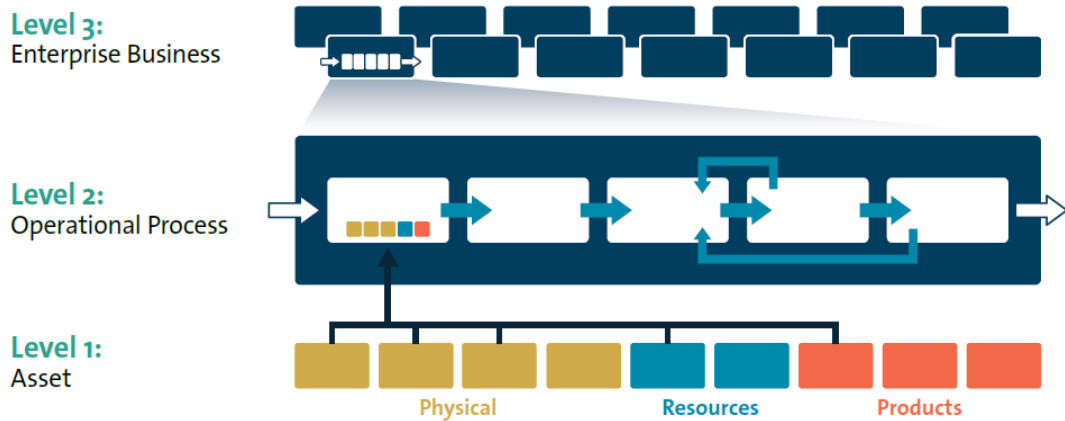


Figura 3: Representación de los gemelos digitales en 3 niveles.
Fuente: [White paper: Industry 4.0 - Demystifying Digital Twins](#)

Nivel 1: Gemelo digital de activos

Un gemelo digital de este nivel se dirige a la optimización del diseño del ciclo de vida y la fabricación de activos más complejos. Los activos pueden tener naturaleza variada: elementos físicos (dispositivos, máquinas, vehículos), recursos (personas, energía, agua) o productos. Para ello captura datos detallados y permite visualizar, simular y analizar funciones propias de dicho activo en diferentes contextos.

Posibles funcionalidades:

- *Imitar la funcionalidad de los productos y activos de las máquinas existentes.*
- *Capturar y visualizar la información de los sensores en tiempo real.*
- *Obtener una mejor comprensión de las características de la interfaz producto/máquina.*
- *Utilizar los datos para mejorar el rendimiento del diseño para la fabricación.*
- *Acelerar los ciclos de diseño de productos y equipos y el tiempo de comercialización.*
- *Obtener información temprana que mejore el rendimiento de los activos y reduzca los costes de calidad.*

Nivel 2.1: Gemelo Digital de procesos operacionales - Capacidad de supervisión

Este tipo de gemelo digital trata de imitar la ejecución de procesos de la vida real, tanto a nivel operacional como de negocio, por tanto es útil para tener una vista a nivel macro del diseño y monitorización de un proceso, así como para aspectos de formación.

Posibles funcionalidades:

- *Asegurar una mejor comprensión de los nuevos procesos operativos o empresariales.*
- *Optimizar los diseños de nuevos productos y procesos, al tiempo que se identifican y eliminan los errores operativos.*
- *Garantizar la coherencia de las normas operativas y continuas.*
- *Planificar y probar el impacto de los principales escenarios empresariales.*
- *Probar visualmente nuevos diseños conceptuales y modelos de negocio.*
- *Comunicar y formar a las partes interesadas y a los clientes sobre la dinámica de los procesos.*

Nivel 2.2: Gemelo Digital de procesos operacionales - Capacidad de diagnóstico y control

Este tipo de gemelo digital dispone de capacidades de diagnóstico dinámico, lo cual permite analizar el rendimiento del proceso de principio a fin en tiempo real. Para ello, vincula los datos de los sensores del mundo físico con algoritmos de análisis y minería de datos para comprender y gestionar mejor el rendimiento del proceso.

Posibles funcionalidades:

- *Capturar y analizar los datos operativos de los activos y procesos en tiempo real.*
- *Utilizar esos datos para presentar y trazar estadísticas operativas.*
- *Activar las alertas para impulsar una mayor supervisión.*
- *Diagnosticar problemas e identificar acciones de mejora del rendimiento.*
- *Vincular los activos físicos y los sistemas de control que contienen lógica de control y algoritmos para ajustar u optimizar automáticamente los parámetros del proceso a través de un bucle de actuación.*

Nivel 2.3: Gemelo Digital de procesos operacionales - Capacidad de predictiva

Este tipo de gemelo digital va un paso más allá ya que utiliza un software de simulación predictiva para tratar de evaluar futuros escenarios (ya sean planeados o potenciales), lo cual permite identificar nuevas oportunidades o riesgos a coste cero.

Posibles funcionalidades:

- *Facilitar y reducir el riesgo de las pruebas y la planificación de nuevos modelos de negocio.*
- *Validar los planes y los cambios en los procesos.*
- *Tomar mejores decisiones con antelación anticipando las oportunidades y los riesgos futuros.*
- *Vincular los datos de las máquinas, los sistemas y los procesos a un análisis empresarial más amplio.*
- *Identificar los datos específicos que deben capturarse para optimizar el rendimiento operativo y empresarial (en lugar de recopilar y analizar todos los datos disponibles).*

Nivel 3: Gemelo Digital empresarial

Este tipo de gemelo digital representa conceptos más abstractos que los anteriores y es muy útil para coordinar las dependencias críticas entre los recursos (personas, procesos y tecnología). Generalmente utiliza gemelos digitales de niveles inferiores para extraer los datos que necesita, con el objetivo de captar el modelo operativo holístico de la empresa con fines de control y gestión.

Posibles funcionalidades:

- *Diseñar e implementar hojas de ruta de transformación digital del negocio.*
- *Comprender el impacto de los cambios en la experiencia del cliente.*
- *Probar y eliminar el riesgo de los escenarios antes de implementar los cambios en toda la empresa.*
- *Realizar un seguimiento del rendimiento con respecto a los indicadores de referencia u objetivo.*
- *Optimizar el negocio equilibrando los recursos y el rendimiento en todos los procesos de extremo a extremo.*

Implantación de los gemelos digitales en la industria

Según un estudio de 2021 de Capgemini Research Institute, las organizaciones que trabajan con gemelos digitales han obtenido en promedio una mejora del 15% en métricas como las ventas, el tiempo de entrega y la eficiencia operativa, así como una mejora superior al 25% en el rendimiento de los sistemas involucrados. Gracias a estos datos, las organizaciones han corroborado su deseo de aumentar el despliegue de gemelos digitales en un 36% de media durante los próximos cinco años.

Se resalta, además, cómo los gemelos digitales no sólo sirven para mejorar el rendimiento operativo de una empresa, sino que también les ayuda a lograr sus objetivos de sostenibilidad. Los datos indican que un 34% de las empresas ya ha implementado gemelos digitales a nivel global para reducir su consumo de energía y sus emisiones, logrando mejoras de un 16% en sus métricas de sostenibilidad.

En este informe se reflejan también las dificultades existentes para una correcta implantación en la industria de los gemelos digitales, donde se señalan como factores principales que casi la mitad de las organizaciones carecen de una visión clara, de un compromiso de la dirección y de la inversión necesaria, así como del conjunto de competencias adecuadas en sus plantillas.

Mercado de los gemelos digitales

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, se espera que para el año 2025 el mercado de los gemelos digitales en la industria manufacturera supere los 6 billones de dólares, aumentando en más de 10 veces el valor que tenían en 2020. Esta tasa de incremento tan grande se espera también en muchos otros sectores, como el de la automoción o la aviación (Figura 4).

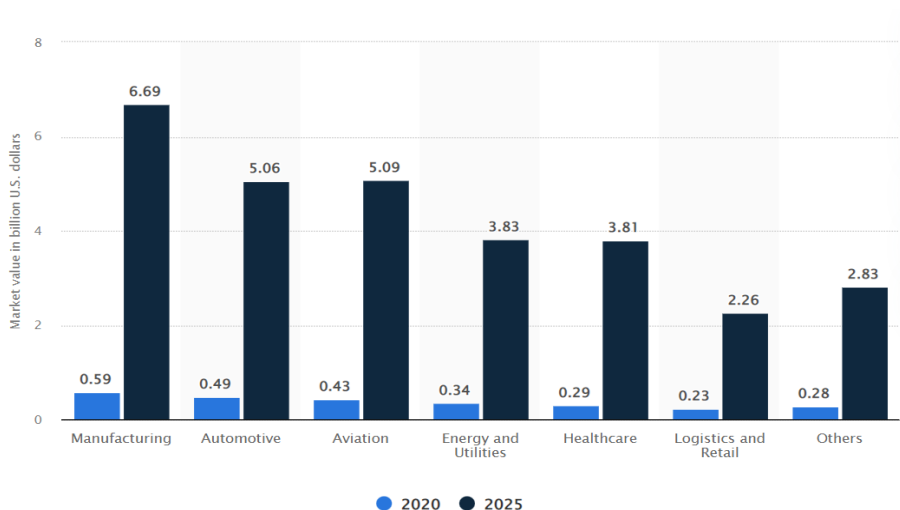


Figura 4: Incremento previsto de la cuota de mercado de los gemelos digitales. Fuente: Foro Económico Mundial

Otros sectores de aplicación de los gemelos digitales

Según Los gemelos digitales se están utilizando en varias industrias para muchos propósitos y aplicaciones. A continuación se enumeran algunos ejemplos:

Ciudades inteligentes: los gemelos digitales se están utilizando para ayudar a las ciudades a ser más sostenibles desde el punto de vista medioambiental, social y económico. Los modelos virtuales pueden guiar las decisiones de planificación y ofrecer soluciones a muchos de los retos típicos a los que se enfrentan las ciudades modernas. Como ejemplos, además del referente de Virtual Singapur, otras ciudades como Orlando ya tienen su réplica virtual. Se englobarían en esta categoría también gemelos digitales de determinadas partes de la ciudad, aunque no se trate de una réplica de la ciudad entera, ya que sirven para los mismos fines. Como ejemplo, Qatar ha recurrido a los gemelos digitales para preparar su aeropuerto y los estadios de cara al Mundial de Fútbol de 2022.

Sanidad: Las aplicaciones de los gemelos digitales en el sector sanitario son muy diversas. Como ejemplo, un gemelo virtual del cuerpo humano se puede utilizar para detectar cambios en la salud y actuar de manera preventiva, o se pueden replicar áreas de un hospital para hacerlas más eficientes y mejorar la experiencia de usuario.

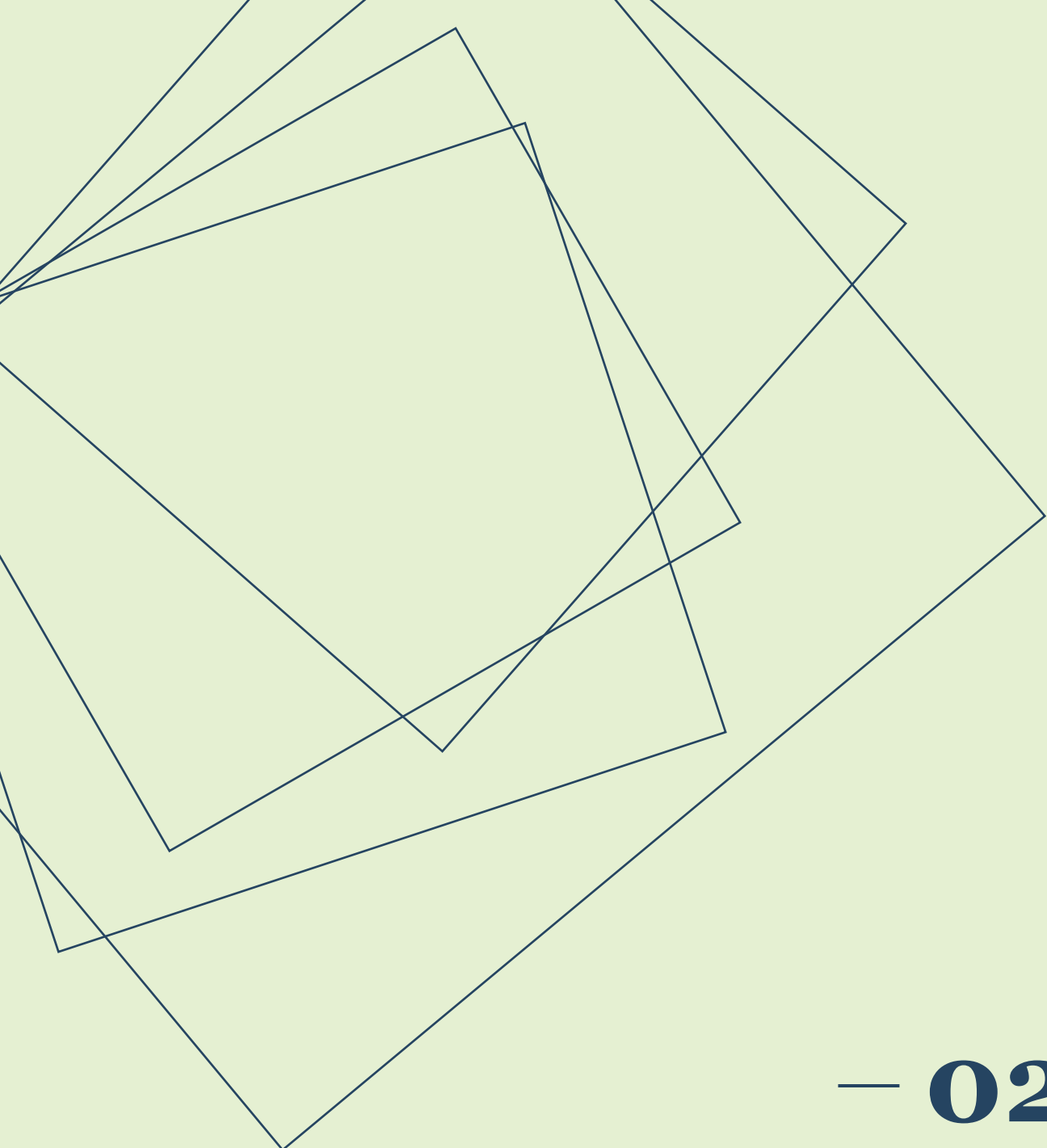
Fabricación: Los gemelos digitales pueden hacer que la construcción sea más ágil y productiva, a la vez que se reduce el tiempo de producción. Como ejemplo, Ford utiliza la tecnología de gemelos digitales para detectar con precisión las pérdidas de energía, señalar las áreas en las que se puede conservar la energía y mejorar el rendimiento general de las líneas de producción.

Gestión de catástrofes: El cambio climático global ha afectado al mundo en los últimos años, por lo que los gemelos digitales pueden ayudar a contrarrestar este problema mediante la creación de infraestructuras más inteligentes, la supervisión del cambio climático y los planes de respuesta a emergencias. En este contexto, en 2022 se ha lanzado por parte de la Comisión Europea la iniciativa Destination Earth en la que se pretende crear un gemelo digital de la totalidad de nuestro planeta para poder disponer de más herramientas para enfrentarse al cambio climático.

Conclusiones

Los gemelos digitales pueden ser especialmente útiles en la industria para ayudar a las empresas a crear valor, generar nuevas fuentes de ingresos y responder a preguntas estratégicas clave. De esta forma, pueden aplicarse a la industria de múltiples maneras, replicando desde activos concretos a el sistema de producción en su totalidad.

No obstante, los gemelos digitales, al igual que cualquier otra tecnología emergente, necesitan ir acompañados de un proceso de transformación digital en el que se vaya avanzando progresivamente definiendo una hoja de ruta y procesos de gobernanza para poder llevarla a cabo.



— 02

Actualidad

*Recopilación de las noticias más relevantes de la actualidad nacional e internacional
en materia de digitalización de la producción industrial.*

Inauguración de un nuevo superordenador europeo de clase mundial en Italia

La Comisión Europea inauguró el pasado 24 de noviembre el superordenador europeo de última generación: LEONARDO

LEONARDO es un sistema de supercomputación de clase mundial, desarrollado y ensamblado en Europa. Una vez que esté en pleno funcionamiento, tendrá una potencia informática de casi 250 petaflops (o 250 billones de cálculos por segundo). Leonardo es actualmente la cuarta supercomputadora más poderosa del mundo . Se trata de una inversión conjunta de 120 millones de euros, la mitad de los cuales proceden de la Comisión.

LEONARDO es la segunda supercomputadora europea de preexaescala que se pone en servicio, después de LUMI en Kajaani, Finlandia. Combina componentes informáticos de alto rendimiento de última generación y el uso de inteligencia artificial para realizar tareas extremadamente complejas.

Permitirá una investigación sin precedentes en cáncer, comprenderá cómo funciona el cerebro humano, descubrirá tecnologías de energía limpia, realizará modelos climáticos más precisos y ayudará a predecir y monitorear desastres naturales y pandemias.

La supercomputadora LEONARDO se enfoca en la sustentabilidad ambiental y está equipada con herramientas para el ajuste dinámico del consumo de energía, lo que logra un equilibrio inteligente y óptimo entre ahorro de energía y rendimiento. También utiliza un sistema de refrigeración por agua para una mejor eficiencia energética.

Fuente: [Comisión Europea](#)

Próximos pasos

El despliegue de la infraestructura de datos y computación de alto rendimiento de clase mundial continuará con la instalación en curso de la supercomputadora de petaescala Deucalion en Portugal y la tercera supercomputadora europea de preexaescala MareNostrum 5 en España.

Además, se lanzará una convocatoria para una segunda supercomputadora europea a exaescala en 2023, así como el despliegue de supercomputadoras y computadoras cuánticas adicionales en 2023

Schneider Factories of the Future Awards 2023

Los mejores proyectos de Robótica, Inteligencia Artificial y Transformación Digital en el sector Industrial tendrán su reconocimiento con los premios Factories of the Future Awards coincidiendo con el evento Industry 4.0 Congress 2023 (Advanced Factories) que tendrá lugar en Barcelona del 18 al 20 de abril de 2023

Estos premios reconocen el trabajo, el liderazgo y la transformación de aquellas empresas que apuestan por la innovación, la sostenibilidad y se adaptan a la nueva era de la industria 4.0

Las candidaturas se pueden presentar antes del 28 de febrero de 2023 [accediendo aquí](#):

Los premios Factories of the future Awards 2023 incluyen diferentes categorías:

- **Liderazgo en transformación digital:** reconoce a empresas que han realizado una transformación de sus procesos incorporando la digitalización y las tecnologías 4.0 en sus operaciones o áreas de gestión.
- **Mejor equipo o sistema industrial para la fábrica del futuro:** reconoce aquellas soluciones de proveedor que permiten la implantación de maquinaria avanzada o sistemas innovadores que incorporen la digitalización y automatización en las industrias como elemento clave para la competitividad de las empresas cliente.
- **Sistema de fabricación más sostenible:** premia el desarrollo de equipos de mecanizado, conformado o transformación metálica de bajo consumo y emisiones, tendente a la reducción radical del uso de energía mediante la implementación de tecnologías como recuperación, motores síncronos, start & stop, automatización, sensórica, Machine Learning...
- **Startup más disruptiva en el ámbito industrial:** destinado a reconocer a empresas de nueva creación y proyectos de emprendimiento con una trayectoria inferior a 6 años con una propuesta de valor en el ámbito industrial y las tecnologías de fabricación.
- **Investigación y desarrollo de inteligencia artificial aplicada en plantas industriales:** desarrollos en el ámbito de (AI) en procesos industriales y de producción.
- **Mejor proyecto de robótica:** proyectos de robótica en Pymes o grandes corporaciones industriales preocupadas por la automatización de sus procesos productivos.
- **Excelencia y sostenibilidad, ecodesarrollo industrial y economía circular:** destinada a reconocer los mejores proyectos en el ámbito de la sostenibilidad industrial.
- **Excelencia y sostenibilidad, ecodesarrollo industrial y economía circular:** mejores proyectos en el ámbito de la sostenibilidad industrial.

Fuente: [Advancedfactories](#)

24/11/2022

InvestEU: EUB Group firma un acuerdo con OTB Ventures para recaudar 150 millones de euros para innovaciones en el sector de las tecnologías profundas

OTB Ventures, firma líder de capital de riesgo que invierte en negocios de tecnología de crecimiento temprano, anunció el lanzamiento del nuevo OTB Fund II.

Se espera que el fondo ya lanzado, al que el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) comprometió 45 millones de euros, recaude 150 millones de euros. OTB Ventures utilizará el nuevo capital para invertir directamente en empresas de tecnología que desarrollen avances científicos innovadores en cuatro sectores clave: automatización de inteligencia artificial (IA) empresarial, tecnología espacial, fintech y ciberseguridad, con especial atención a las soluciones de tecnología climática.

Fuente: [Comisión Europea](#)

15/11/2022

Tedagua desarrollará un gemelo digital para optimizar la gestión de plantas desaladoras

El desarrollo de este gemelo digital permitirá optimizar la operación y mantenimiento de las plantas desaladoras. Esta optimización está enfocada principalmente en dos parámetros: la reducción del consumo energético y la simulación de acciones para el mantenimiento predictivo.

Aportará un valor añadido diferencial para la empresa y clientes principalmente en tres aspectos: la optimización de costes, el acceso a la información aplicando inteligencia visual y un incremento de la ciberseguridad.

Fuente: [iagua](#)

16/11/2022

Gemelos digitales impulsarán la investigación sobre cambio climático

El gemelo digital de Observación de la Tierra EODT, proporcionará un prototipo para visualizar datos geofísicos de una amplia gama de fuentes de datos terrestres y satélites de NOAA.

Lockheed Martin y NVIDIA han sido seleccionados para que construyan este sistema que generará visualizaciones complejas a partir de los últimos datos climáticos en 10 minutos o menos. En la actualidad los investigadores científicos deben esperar horas para que las visualizaciones se sintetizen y generen los datos.

Fuente: [Thestandardcio](#)



— 03

Tendencias
tecnológicas

Nuevas patentes, prototipos y resultados de investigación.

Nº de Publicación: EP4102423A1
Fecha:14/12/2022

Generación automática de la lista de procesos a partir de un gemelo digital mediante simulación exploratoria

La cuarta revolución industrial pretende incluir la personalización masiva en el coste de la producción en serie. Esto es posible gracias a máquinas autónomas que ya no tienen que programarse con instrucciones detalladas, como puntos de ruta robóticos o trayectorias enseñadas manualmente, sino que definen automáticamente sus tareas utilizando información de diseño del producto que se va a fabricar.

La presente patente describe un método para generar automáticamente una lista de procesos en un sistema de fabricación que comprende: recibir información de diseño representativa de un producto a producir; realizar simulaciones iterativas del sistema de fabricación; identificar acciones de fabricación basadas en las simulaciones; optimizar las acciones de fabricación identificadas para producir eficientemente el producto a producir; y generar, por el sistema de fabricación, una lista de procesos para producir el producto. Las simulaciones pueden realizarse utilizando un gemelo digital del producto que se está fabricando y un gemelo digital del entorno. Las acciones del sistema se optimizan utilizando una técnica de aprendizaje por refuerzo para producir automáticamente una lista de procesos basada en la información de diseño del producto y las especificaciones de la tarea.

Nº de Publicación: EP4084413A1
Fecha:02/11/2022

Método y sistema para predecir la evolución de los resultados de simulación de una red de Internet de las Cosas

Las Secuencias Gemelas Digitales describen un conjunto de gemelos digitales enlazados que permiten una mejor identificación de los posibles problemas de un sistema y una posible intervención para reducir el impacto del problema.

Basándose en este concepto, la presente patente describe un método de predicción de la evolución de los resultados de simulación para una red de Internet de las Cosas, IoT, que comprende: (a) la creación de un gemelo digital fuente para la red IoT, impulsado por datos detectados en tiempo real de objetos; (b) el gemelo digital fuente dando salida a un estado de uno o más de los objetos en tiempo real; (c) la formación de una secuencia de gemelos digitales principales mediante la creación de uno o más gemelos digitales clónicos; (d) la creación de un gemelo digital exploratorio, que incluye los mismos modelos e interconexiones que el gemelo digital fuente. Con ello se consigue proporcionar un estado modificado evolucionado de uno o más de los objetos en el tiempo.

Nº de Publicación: EP4073644A1
Fecha:19/10/2022

Proporcionar orientación sobre el despliegue de recursos alternativos para su uso con servicios en la nube

En los servicios basados en la nube pueden producirse fallos de asignación relacionados con la capacidad. Los clientes se ven entonces obligados a gastar tiempo y/o dinero adicional con un equipo de soporte, revisar los planes de arquitectura y/o abandonar una plataforma.

La presente patente se refiere a un método para proporcionar recomendaciones de recursos alternativos a utilizar para servicios en la nube. El método incluye la recepción de una solicitud de asignación de recursos para un nuevo recurso en un sistema informático. Se incluye también la predicción de un fallo de asignación relacionado con la capacidad para la solicitud de asignación de recursos utilizando predicciones de capacidad derivadas del modelado de la cadena de suministro teniendo en cuenta la capacidad en la región solicitada. A continuación, se identifica una lista clasificada de recursos alternativos a utilizar para la solicitud de asignación de recursos en respuesta a la predicción de la ocurrencia del fallo de asignación relacionado con la capacidad. Finalmente se proporciona al menos una recomendación con la lista clasificada de recursos alternativos.

Nº de Publicación: EP4101604A1
Fecha:14/12/2022

Sistema y método para mejorar la precisión de la coordinación 3D ojo-mano de un sistema robótica

La precisión posicional y la repetibilidad de los robots industriales son atributos fundamentales necesarios para lograr la automatización de tareas de fabricación flexibles. Los sistemas de visión artificial ayudan a mejorar estos parámetros para lograr una coordinación ojo-mano más precisa. En sistemas complejos es todo un reto alcanzar una precisión submilimétrica en todo el espacio de trabajo del robot, ya que los errores de posicionamiento o movimiento de los brazos robóticos y los efectores finales, los errores de medición de la visión 3D y los errores contenidos en el objetivo de calibración pueden contribuir a los errores generales del sistema.

De este modo, la presente patente presenta un sistema que incluye un módulo de visión artificial, un brazo robótico que comprende un efector final, y un controlador robótico configurado para controlar los movimientos del brazo robótico para mover un componente sostenido por el efector final desde una pose inicial a una pose objetivo en una pluralidad de pasos. El desplazamiento del componente en cada paso es inferior o igual a un valor de desplazamiento máximo predeterminado.

Uso de gemelos digitales basados en física y realidad extendida para la evaluación de seguridad y ergonomía de estaciones de trabajo cobóticas

Weistroffer V, Keith F, Bisiaux A, Andriot C y Lasnier A (2022) Uso de gemelos digitales basados en física y realidad extendida para la evaluación de seguridad y ergonomía de estaciones de trabajo cobóticas. Frente. Reales Virtuales. 3:781830. doi: 10.3389/frvir.2022.781830

El artículo presenta el marco SEEROB para la evaluación de la seguridad y la ergonomía de las estaciones de trabajo. El marco SEEROB simula un gemelo digital basado en la física de la estación de trabajo cobótica y calcula un gran panel de criterios utilizados para la seguridad y la ergonomía. Estos criterios podrán ser tramitados para la certificación del puesto de trabajo. El marco SEEROB también utiliza tecnologías de realidad extendida para mostrar el gemelo digital y sus datos asociados: los usuarios pueden usar auriculares de realidad virtual para el diseño de estaciones de trabajo inexistentes y dispositivos de realidad mixta para comprender mejor las limitaciones de seguridad y ergonomía en las estaciones de trabajo existentes. El marco SEEROB se probó en varios casos de uso industrial y de laboratorio, con diferentes tipos de robots.

Gemelos digitales en la industria de la construcción: una perspectiva de los profesionales y la autoridad de construcción

Ammar A, Nassereddine H, AbdulBaky N, AbouKansour A, Tannoury J, Urban H y Schranz C (2022) Digital Twins in the Construction Industry: A Perspective of Practitioners and Building Authority. Frente. Entorno Construido. 8:834671. doi: 10.3389/fbuil.2022.834671

Este trabajo contribuye al cuerpo de conocimiento existente al presentar el punto de vista del profesional sobre la medida en que Digital Twin puede ofrecer valor. Se realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas con nueve profesionales de la construcción. Las entrevistas discutieron dos elementos: 1) la percepción del entrevistado sobre el uso y el valor de Digital Twins y 2) la percepción del entrevistado sobre los desafíos asociados con la implementación de Digital Twins.

El análisis del uso de Gemelos Digitales resultó en siete capacidades de Gemelos Digitales explicadas a través de 40 aplicaciones. El aumento de la transparencia de la información, el monitoreo, análisis y retroalimentación en tiempo real fueron los más discutidos. El análisis de los datos recopilados sobre la percepción del entrevistado sobre los desafíos de los Gemelos Digitales condujo a la identificación de 34 desafíos agrupados en seis temas o categorías: Conciencia y conocimiento contractual, Comprensión, preparación y uso de datos, Incertidumbres financieras, Desarrollo de capital humano, Estructura Organizacional y Procesos, y Despliegue Tecnológico. Entre los seis temas identificados, comprensión, preparación y uso de datos surgió como el tema con más preocupaciones para los entrevistados, destacando la necesidad de comprender mejor los requisitos de datos y especificaciones en la industria de la construcción.

Se refuerza la idea de la necesidad de integrar Gemelos Digitales en las primeras fases del proyecto de construcción. Los hallazgos también resaltan la importancia de otras tecnologías para respaldar estas aplicaciones, como sensores e IoT. Las partes interesadas en la construcción que piensan en Digital Twins necesitan invertir en la infraestructura adecuada para respaldar la tecnología y deben planificar, diseñar, construir y operar sus instalaciones con Digital Twins en mente desde las primeras fases para una verdadera implementación de Digital Twins.

Certificaciones de obra aplicando gemelos digitales mediante realidad aumentada

Proyecto impulsado por Smartech Cluster y financiado mediante la línea de ayudas de apoyo a las Agrupaciones Empresariales Innovadoras del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

El proyecto pretende desarrollar un modelo de verificación de los trabajos en obra, con el fin de disponer de información precisa, para realizar procesos de Certificación y, así, mejorar la inspección, el seguimiento de obra y las operaciones industriales de mantenimiento.

Para ello, se usarán tecnologías como el Gemelo Digital BIM, Aplicaciones web de gestión en Cloud o aplicaciones de Realidad Aumentada,

Los objetivos finales del proyecto son:

simplificar y acortar las tareas de verificación en obra utilizando medios digitales en todo el proceso. Esto conlleva una reducción de tiempos y costes de personal implicado en obra, y de desplazamientos o estancias (disminuyendo así la huella de carbono). Del mismo modo, se reducen los riesgos para los responsables de la tarea y otros participantes en obra (por ejemplo, accidentes laborales o contacto social).

Y, en segundo lugar, identificar y anticipar errores de diseño o de construcción, mediante las tareas de verificación en obra. En este caso, se reducen los tiempos de ejecución, los retrasos por retrabajos y permitiría la optimización del uso de los materiales y recursos.

Fuente: Interempresas

AI-Twilight

AI Twilight desarrolla un enfoque innovador en la industria de la iluminación acoplar gemelos digitales con Inteligencia Artificial para ofrecer posibilidades ilimitadas al enfoque de "primero construir y luego ajustar".

El objetivo principal de I-Twilight es crear gemelos digitales autoinclinados de sistemas de iluminación (fuente LED, controlador de una aplicación de iluminación) y se utilizarán como entrada para predecir el rendimiento y la vida útil del diseño y la gestión de productos e infraestructuras en un mundo autónomo. Las pruebas se llevarán a cabo endominios de aplicación seleccionados, por ejemplo, automoción, horticultura, alumbrado general y alumbrado público.

Los objetivos técnicos y de explotación clave del consorcio AI-TWILIGHT son:

- Crear gemelos digitales de fuentes de luz LED y electrónica (controlador)
- Crear modelos de autoaprendizaje utilizando IA y técnicas analíticas
- Facilitar la implementación de los gemelos digitales en el flujo de diseño digitalizado (para el diseño de productos SSL) y facilitar sus aplicaciones aguas arriba, hasta gemelos digitales de sistemas de iluminación de grandes infraestructuras (por ejemplo, para el diseño de edificios).
- Implementar los métodos, modelos y herramientas de AI-TWILIGHT dentro de los socios del consorcio para cosechar sus beneficios.

Fuente: Cordis

Smart Lagoon

El proyecto Smart Lagoon tiene como misión encontrar nuevos enfoques de modelización para predecir la evolución socioambiental en lagunas costeras altamente antropizadas, lo que significa encontrar nuevas soluciones no sólo para monitorizar el cambio al que se enfrenta la biodiversidad, sino también para entender cómo prevenir e impactar mínimamente en el equilibrio natural de los ecosistemas. Estos sistemas naturales son especialmente vulnerables a las presiones climáticas y antropogénicas, como la agricultura intensiva y la urbanización extensiva como consecuencia del desarrollo turístico.

Una de las acciones contempladas en el proyecto es el desarrollo de un **gemelo digital** que tendrá como objetivo replicar los procesos que se desarrollan en el entorno del Mar Menor.

SmartLagoon es uno de los cinco proyectos que forman parte del **Pathfinder FET Proactive projects -EIC-08-2020**, que se propone desarrollar un Sistema de Inteligencia Ambiental, cuyo objetivo es construir una comprensión sistémica de las interrelaciones socio-ambientales, para regular o diseñar políticas e incentivos para la sostenibilidad ambiental y monitorear su efectividad en el tiempo y proveer opciones inteligibles para regularlas. Además, la convocatoria está concebida como una iniciativa conjunta en la creación de una estrategia europea para el sistema de inteligencia medioambiental.

La UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia actúa como socio líder y trabajan en colaboración con el resto de socios: la Universitat Politècnica de Valencia, Vielca Ingenieros SA (España), Wateritech APS (Dinamarca), Uppsala Universitet (Suecia), Norwegian Institute for Water Research (Noruega), Università di Bologna (Italia), y Photrack AG (Suiza), bajo la coordinación de Javier Senent, investigador.

Smart Lagoon está financiado por el Horizon 2020 de la Unión Europea.





— 04

Agenda

*Congresos, ayudas, modificaciones normativas y otros hitos relevantes
del calendario del sector industrial en materia de digitalización.*

¿Qué ha ocurrido?

Evento de Lisbon Beyond Summit 2022

Lisboa, 3-8/11/2022

La Agencia Portuguesa para la Competitividad y la Innovación, Coordinadora de la Enterprise Europe Network en Portugal, ha organizado la 5ª edición de “Lisbon Beyond Summit”, como un evento de intermediación paralelo, aprovechando al máximo la participación en la Web Summit.

9º Congreso PICSE

Madrid, 22/11/2022

La energía fue la protagonista de 9º Congresos PICSE (Protección de infraestructuras críticas y servicios centrales). Con más de 150 participantes presenciales y en torno a 500 asistentes on-line, el Congreso abordó especialmente las claves y tecnologías de la seguridad en infraestructuras del subsector de la electricidad, el gas y el petróleo.

Telcom 2022

Barcelona, 13-14/12/2022

El Congreso se organizó en formato híbrido. Sirvió de punto de encuentro personal y de networking entre los representantes del sector.

Conferencia Ministerial de Economía Digital de la OCDE

Gran Canaria, 13/12/2022

La Conferencia Ministerial de la Economía Digital de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que se celebró entre el 13 y el 15 de diciembre fue la primera que se desarrolla en territorio europeo.

Se abordó el tema general de Impulsar la recuperación a largo plazo y el crecimiento económico mediante la construcción de un futuro digital de confianza, sostenible e inclusivo.

Próximamente

Industry 4.0 Congress 2023 (Advanced Factories)

Barcelona, 18-20/04/2023

El Industry 4.0 Congress ofrece a los gestores de plantas industriales y de la cadena de suministro una perspectiva en la que tecnologías como automatización industrial, robótica, fabricación aditiva, analítica de datos, nuevos procesos de fabricación, conectividad y sistemas integrados de la producción toman sentido para integrarlas de un modo innovador que propulse su competitividad.



Aslan

Madrid, 22-23/04/2023

ASLAN celebra su 30ª edición. Una oportunidad para inspirarse y acelerar la digitalización de grandes y pequeñas organizaciones, conocer nuevas tendencias tecnológicas, compartir experiencias en digitalización y crear sinergias para aprovechar los fondos europeos.

El evento anual está organizado por la Asociación nacional de la industria tecnológica que agrupa a 162 fabricantes y proveedores especializados en innovación digital y ciberseguridad.



Barcelona Cybersecurity Congress

Barcelona, 31-01/02-02/2023



Industria, proveedores y otras partes interesadas se juntarán en el Congreso para encontrar soluciones a los desafíos y necesidades del sector, así como para descubrir nuevas formas de colaboración.

El Parlamento adopta la hoja de ruta de la década digital 2030

El plan “**Camino a la Década Digital**” que establece una hoja de ruta para las habilidades digitales, la infraestructura, las empresas y los servicios públicos fue adoptado el pasado mes de noviembre por el Parlamento Europeo.

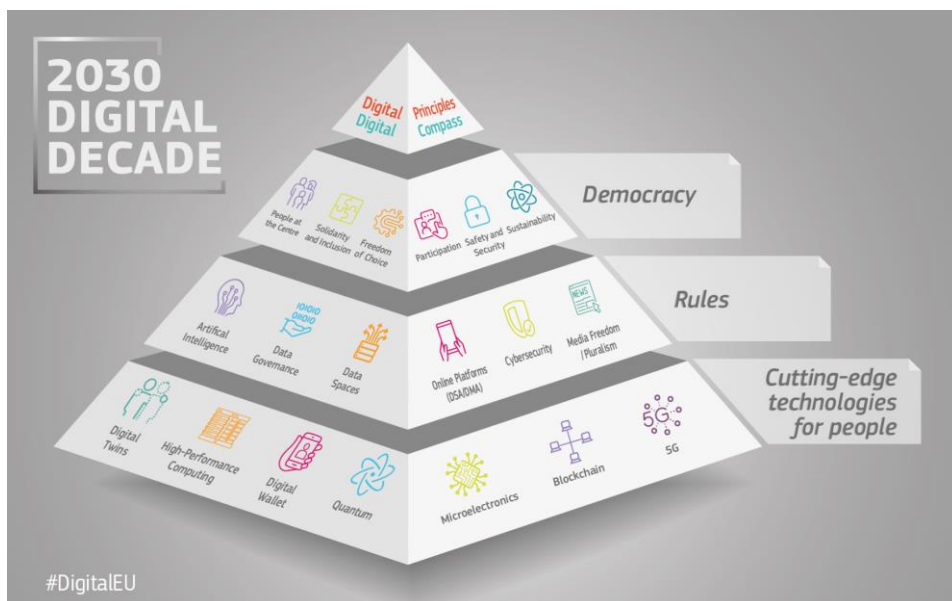
Tiene como objetivo dar forma a la transición digital de Europa mediante el establecimiento de objetivos digitales a escala de la UE que deben alcanzarse para 2030, a través de un esfuerzo conjunto de los Estados miembros y la UE, así como a través de una inversión conjunta.

Con respecto a las empresas el plan aboga por que al menos el 75% de las empresas europeas utilicen servicios de computación en nube, big data e inteligencia artificial, y que más del 90% de las pymes europeas alcancen al menos un nivel básico de intensidad digital.

La legislación apoyará proyectos multinacionales y establecerá una estructura jurídica y permitirá la cofinanciación por parte de varios Estados miembros, la Comisión y inversores públicos y privados.

El siguiente paso es la aprobación por el Consejo antes de su publicación en el Diario Oficial.

El DII (nivel de intensidad digital) mide el uso de diferentes tecnologías digitales por parte de las empresas y su puntuación (0-12) está determinada por la cantidad de las 12 tecnologías digitales seleccionadas que utilizan las empresas. Cuanto mayor sea la puntuación, mayor será la intensidad digital de la empresa, que varía de muy baja a muy alta.



El Gobierno lanza la primera convocatoria de la iniciativa “Generación Digital Pymes” para impulsar la formación como palanca de transformación digital para las pequeñas y medianas empresas

Se han publicado en el BOE las bases reguladoras de la concesión de ayudas, así como las primeras convocatorias, del Programa “Generación Digital Pymes”, que forman parte del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Se trata de una iniciativa liderada por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital que persigue el impulso de la transformación digital de las pymes españolas, mejorando así su productividad y sus posibilidades de crecimiento e internacionalización.

Su objetivo es ofrecer un programa de formación y mentorización a personas de equipos directivos de pymes y a sus trabajadores, así como a jóvenes desempleados que quieran prepararse para contribuir a la transformación digital de dichas empresas. En concreto, y con respecto a las pymes el programa beneficia a aquellos profesionales situados en territorio nacional de entre 10 y menos de 250 empleados, que apuesten por la transformación digital, pudiéndose formar hasta 2 personas directivas (a través del programa Generación Digital Pymes) y hasta 3 trabajadores o trabajadoras (a través del programa Generación Digital Agentes del Cambio) de una misma pyme.

Industria dedicará 37,59 millones de euros a crear una red de centros europeos de innovación digital en España

La ministra de Industria, Comercio y Turismo, Reyes Maroto, anunció en la inauguración del V Congreso Industria Conectas 4.0 (CIC40) la próxima puesta en marcha de un Programa de Apoyo a los Digital Innovation Hubs (PADIH) dotado con 37,59 millones de euros.

El objetivo del programa es la creación en España de una red de centros europeos de innovación digital y aprovechar la capacidad que tienen estos centros para dotar a las pymes de las herramientas de digitalización avanzadas necesarias para hacer frente a los retos que se derivan de la transición digital. Se pretende crear 25 Digital Innovation Hubs en España y contribuir a la digitalización de 1.253 pymes".

Abstract geometric lines in the background, consisting of several overlapping, tilted rectangles and lines that create a sense of depth and movement.

Just in Time

El metaverso y los gemelos digitales

La presencia en el metaverso de las empresas industriales será fundamental en los próximos años.

En el artículo “Los gemelos digitales no son el futuro... sino el presente” del inicio de este boletín hemos abordado cómo los gemelos digitales pueden tener cabida en la industria. A continuación, mostraremos otro de los conceptos en los que los gemelos digitales tienen mucho que decir: el metaverso.

El metaverso puede definirse como una red de mundos inmersivos virtuales experimentados normalmente a través de la realidad virtual o la realidad aumentada en la que los usuarios interactuarían entre sí y comprarían bienes y servicios, algunos de los cuales sólo existirían en el mundo virtual. Los creadores de la tecnología del metaverso lo consideran el siguiente paso en la evolución de Internet después de los desarrollos de principios del siglo XXI, como las aplicaciones para teléfonos inteligentes y las redes sociales.

Debemos tener en cuenta que “el” metaverso como tal no existe, ya que no es una entidad única. A día hoy, existen diferentes propuestas de metaversos comprendidas por múltiples tecnologías emergentes que prometen ofrecer el siguiente nivel de interacción entre el mundo virtual y el mundo físico.

El término de metaverso comenzó a extenderse cuando Facebook cambió su identidad corporativa a Meta en octubre de 2021 y anunció sus planes de invertir al menos 10.000 millones de dólares en aspectos relacionados con el metaverso en ese año. Además de Meta, gigantes tecnológicos como Google, Microsoft, Nvidia y Qualcomm también están invirtiendo miles de millones de dólares en este concepto. Se espera que el comercio electrónico sea el motor dominante, y que los juegos, el entretenimiento, la educación y el marketing en el metaverso se conviertan también en sectores importantes.

La consultora Gartner prevé que, en 2026, el 25 % de las personas pasarán al menos una hora al día en un metaverso por motivos de trabajo, compras, educación, redes sociales y/o entretenimiento. De hecho, en su informe “Top Strategic Technology Trends 2023”, el metaverso es una de las 10 tecnologías consideradas como estratégicas para el próximo año. Por otra parte, la consultora de gestión McKinsey & Company ha pronosticado que la economía del metaverso podría alcanzar los 5 billones de dólares en 2030.

La consultora Gartner, como líder mundial en el análisis de las nuevas tendencias tecnológicas, define las 4 innovaciones clave que hacen del metaverso una tendencia tecnológica estratégica:

- La Web3, que es un nuevo conjunto de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web descentralizadas que permiten a los usuarios controlar su propia identidad y datos.
- La computación espacial, que puede definirse como un conjunto de tecnologías que permite a los usuarios experimentar la intersección de los mundos físico y digital.
- El gemelo digital de una persona, el cual no sólo refleja a un individuo único, sino que también es una multipresencia sincronizada casi en tiempo real, con la capacidad de estar presente en múltiples lugares al mismo tiempo en espacios digitales y físicos.
- El gemelo digital de un cliente, un subconjunto del gemelo digital de una persona, consiste en una representación virtual dinámica de un cliente que simula y aprende a emular y anticipar el comportamiento. Los clientes pueden ser individuos, personas, grupos de personas o máquinas.

Es decir, los gemelos digitales son clave para el metaverso y forman parte de su propia definición.

La unión de múltiples gemelos digitales permitirá en un futuro cercano que las empresas dispongan de una versión digital de su cadena de suministro de principio a fin, desde las materias primas hasta la entrega. En la industria del metaverso, se podría disponer de alertas tempranas de suministro por parte de algún proveedor, se enviaría entonces a los gestores un informe en tiempo real de las reservas de inventario existentes y los proveedores alternativos. A continuación, se iniciarían automáticamente los procesos de incorporación del proveedor y de los pedidos de compra, simulándose su impacto en los clientes y procesos existentes. La fábrica virtual simularía cualquier interrupción de la producción resultante, garantizando que la calidad de la producción siga siendo alta y actualizando la tienda virtual.

Todo este proceso traería como resultado que el tiempo que el artículo está fuera de stock pasa de meses a días, los costes financieros son casi nulos, los empleados experimentan interrupciones mínimas y la satisfacción del cliente aumenta.

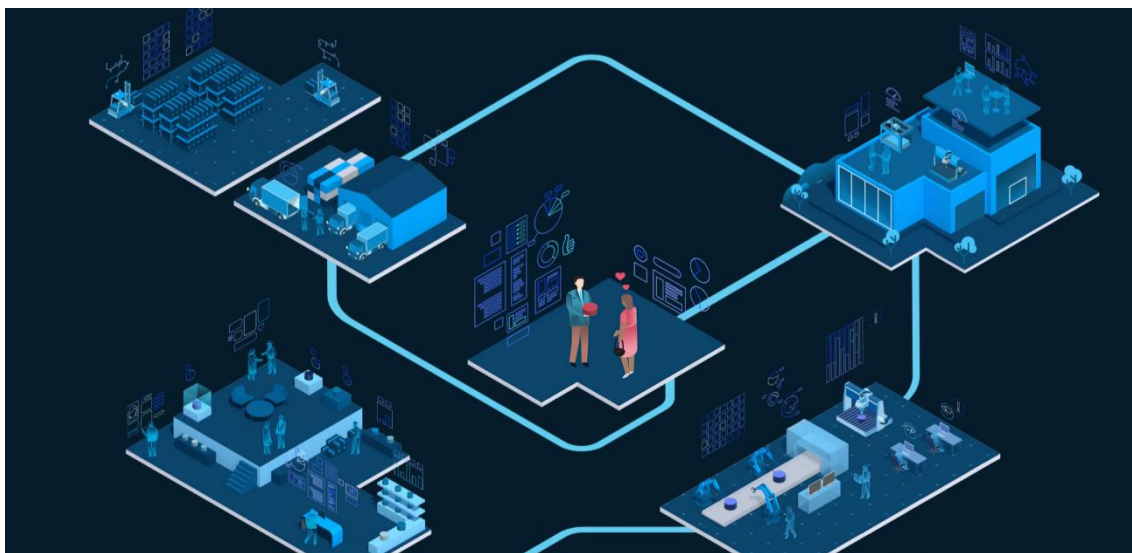


Figura 5. Interacción Unión de gemelos digitales de una empresa en el metaverso.

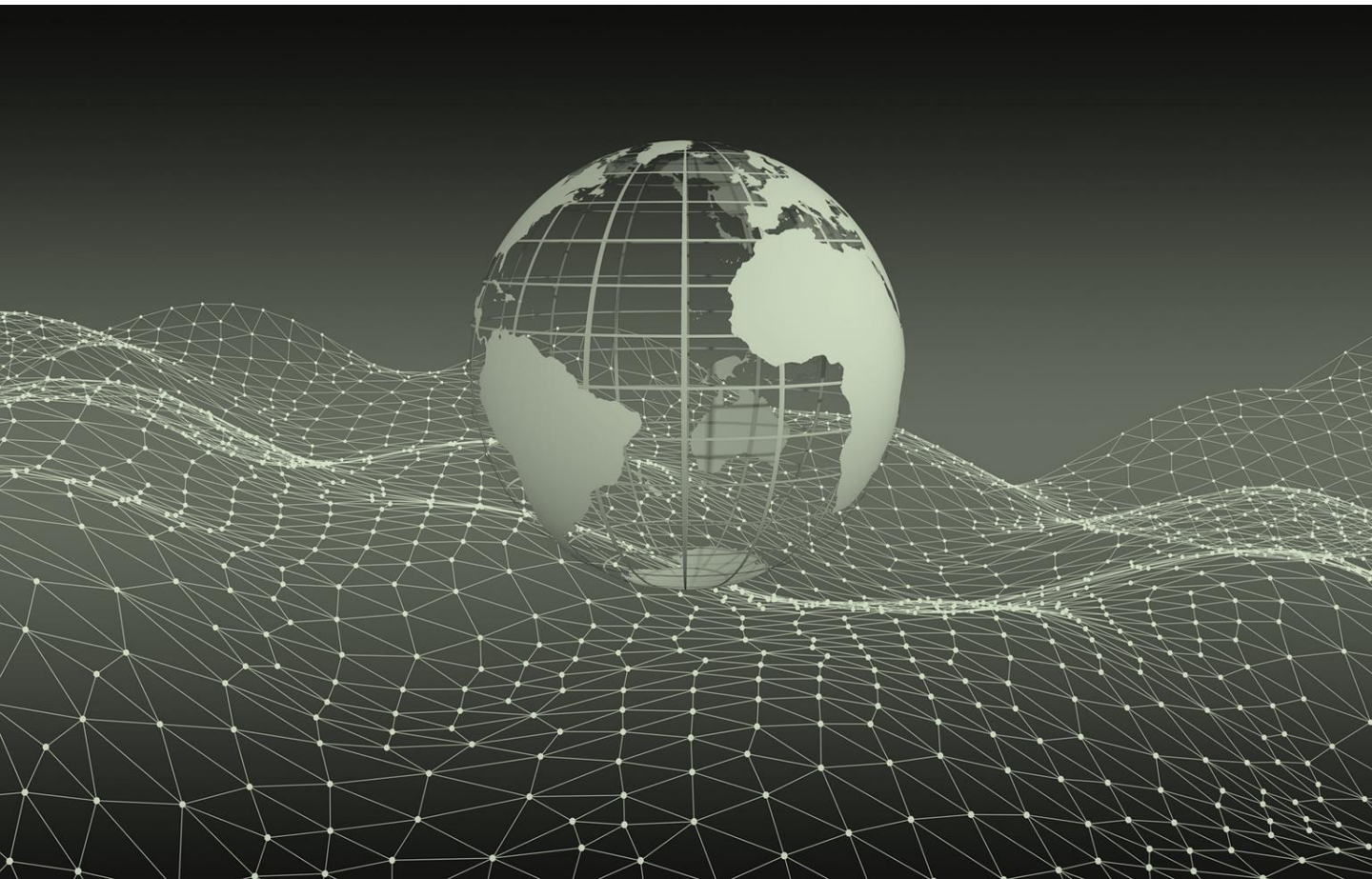
Fuente: Digital twins: The foundation of the enterprise metaverse.

Hoy en día, se están dando grandes pasos para facilitar el “salto” al metaverso por parte de las empresas industriales. En junio, Siemens se asoció con NVIDIA para crear un metaverso industrial. Los clientes de este entorno podrán utilizar el entorno inmersivo para colaborar en la creación de soluciones de ingeniería innovadoras y resolver problemas del mundo real que impliquen gemelos digitales, IoT y análisis en tiempo real. Como caso real, BMW utilizó la plataforma Omniverse de NVIDIA para crear un gemelo digital de su fábrica y optimizar el tiempo y los costes de producción, ya que el 99% de los coches de BMW están personalizados.



Figura 6. Planta de producción en el gemelo digital de BMW. Fuente: [Nvidia](#).

Las empresas deben ir preparándose para incorporarse al metaverso, ya que se compara la situación actual a la que se produjo en los años 90 con el auge de Internet: en el transcurso de unos pocos años, todas las empresas tuvieron que empezar a usar esta red. Si finalmente el metaverso se desarrolla como se espera, las empresas deberán también adaptarse a este cambio para no quedarse atrás.



Gemelos digitales urbanos para la toma de las mejores decisiones

En el Estado del Arte del presente boletín hemos visto como se ha recreado una copia completa de la ciudad de Singapur en el mundo virtual, como ejemplo de una de las muchas aplicaciones de los gemelos digitales, ayudar a las ciudades a ser más sostenibles desde el punto de vista medioambiental, social y económico.

Los modelos virtuales pueden guiar las decisiones de planificación y ofrecer soluciones a muchos de los retos típicos a los que se enfrentan las ciudades modernas. Como ejemplos, además del referente Virtual Singapur, o de otras ciudades citadas en este boletín como [Orlando](#), podemos citar a nivel europeo el proyecto [DUET](#) (Digital Urban European Twins).

DUET tiene por objetivo principal mejorar la formulación de políticas urbanas en las ciudades que faciliten la comprensión de la compleja interrelación entre el tráfico, la calidad del aire, el ruido y otros factores urbanos. Permite comprender el impacto de muchos de estos factores en el mundo real antes de tomar decisiones políticas cruciales.

Consumen datos abiertos y modelos de datos de diferentes fuentes de cada ciudad. En concreto, se han realizado implementaciones piloto en tres ciudades: Flandes, Atenas y Pilsen. Todos estos datos los integran con nuevas capacidades tecnológicas que contienen inteligencia artificial.

El proyecto incluye una plataforma base en la que se pueden extraer diferentes conjuntos de datos de la ciudad, incluidos mapas, topología, modelos 3D, tráfico, clima, ruido, etc.

Detectar lugares cómodos y llenos de sombras dentro de la ciudad donde las personas mayores pueden buscar refugio en los días de verano extremadamente calurosos, así como determinar a qué hora su banco favorito estará cubierto por las sombras de los árboles y edificios cercanos; Identificar ubicaciones con suficiente luz solar para la instalación del equipo solar en un parque de la ciudad de Pilsen o predecir el impacto en el tráfico que tendría el cierre de un puente en la ciudad de Gante, son sólo algunos ejemplos de uso implementados en la plataforma.

Las ideas pueden probarse virtualmente antes de implementarlas en la realidad, en un entorno libre de riesgos. Experimentar con diferentes opciones virtuales en lugar de ejecutar costosos programas piloto. Tomar las mejores decisiones basadas en la evidencia, o mejorar el diálogo con la ciudadanía explicando por qué se han tomado determinadas decisiones que les afectan o responder de forma más rápida a sus necesidades son sólo algunas de los beneficios de estos gemelos digitales aplicados a las ciudades.

Créditos

DIRECCIÓN:

EOI Escuela de Organización Industrial
Fundación EOI F.S.P.
C/ Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel: 91 349 56 00
www.eoi.es



ELABORADO POR:

Fundación CTIC
Centro Tecnológico para el desarrollo en Asturias de
las Tecnologías de la Información y la Comunicación
www.fundacionctic.org



Esta publicación está bajo licencia *Creative Commons* Reconocimiento, No comercial, Compartir igual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



Boletines

DE

Vigilancia
Tecnológica

CEPI Centro de
Estrategia
y Prospectiva
Industrial