



POSITION PAPER

# ¿QUÉ ES EL METAVERSO INDUSTRIAL?

---

MAYO DE 2023

**Ametic**  
LA VOZ DE LA INDUSTRIA DIGITAL

aniversario **50**  
1973 - 2023

## ¿Qué es el metaverso industrial?

La Comisión Europea define el metaverso como un conjunto de universos virtuales, en los que las personas puedan trabajar de una forma segura con respecto a la maquinaria pesada o socializando con amigos. En este contexto, hace hincapié en los valores europeos para la adopción de la tecnología, incluyendo la igualdad, la no-discriminación y la inclusión<sup>1</sup>. Empresas como Meta han definido recientemente el metaverso como un conjunto de espacios digitales, incluyendo experiencias 3D inmersivas interconectadas, que permite que las personas aparezcan representadas por avatares en un entorno digital donde pueden conectarse, socializar, trabajar y explorar escenarios o espacios inmersivos 3D junto a otras personas que no están presentes físicamente<sup>2</sup>. Adicionalmente, Accenture define el metaverso como la evolución de Internet que permite que el usuario pase del concepto de búsqueda al de pertenencia a una experiencia persistente y compartida dentro de un espectro continuo entre el mundo real y el mundo virtual<sup>3</sup>.

Existen otras definiciones que incluyen matices en la caracterización del metaverso como un espacio que puede proporcionar nuevas experiencias sensoriales gracias a la provisión de feedback háptico, sensorial y cognitivo, y mejorar la experiencia 2D de los dispositivos electrónicos actuales. Tal y como muestran estas definiciones, el metaverso integra diferentes tecnologías para generar experiencias inmersivas y establecer conexiones entre los mundos físicos y virtuales. Esta convergencia también está ocurriendo en el ámbito industrial, ya que el metaverso encapsula un conjunto de componentes tecnológicos críticos que están cambiando el ecosistema industrial.

Así, este documento definirá el metaverso industrial como una evolución de las tecnologías IT y OT industriales, que combina mundos físicos y virtuales para empoderar a los agentes del ecosistema, de modo que se cree valor en una experiencia siempre compartida. Así, el metaverso aparece como una nueva disciplina que combina elementos hardware (sensores, cámaras para la captura de vídeo volumétrico, micrófonos para la captura de audio espacial, cascos de Realidad Virtual, etc), procesamiento de datos utilizando algoritmos de Inteligencia Artificial (IA) o elementos cognitivos para enriquecer las interfaces persona-dispositivo, generando nuevas formas de interacción más allá de una simple visualización de máquinas o procesos productivos. El enlace entre los mundos real y virtual se basa en la inclusión de los datos obtenidos con sistemas IoT en un modelo 3D, incluyendo los gemelos digitales. Igualmente, será muy importante el rol de la conectividad, incluyendo redes 5G de baja latencia y con gran ancho de banda para permitir las experiencias inmersivas.

## Ejemplos de casos de uso

El metaverso empodera a las empresas en el cambio de sus actividades intensivas en tiempo y recursos hacia un mundo híbrido o totalmente virtual. Así, tareas como el prototipado y el testeo se vuelven más flexibles y accesibles en formato digital, de modo que las empresas puedan iterar, experimentar y validar los resultados como nunca antes. Esta sección presenta diferentes

---

<sup>1</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/extended-reality>

<sup>2</sup> <https://www.facebook.com/business/news/let-me-explain-episode-metaverse>

<sup>3</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/accenture-research/want-to-demystify-the-metaverse-hype-think-of-it-as-an-internet-evolution#:~:text=Accenture%20defines%20the%20metaverse%20as,entirely%20virtual%20and%20in%2Dbetween.>

casos de uso para las empresas industriales para utilizar la presencia virtual y la colaboración con el ecosistema.

### **Diseño colaborativo**

El metaverso cambiará el mundo del trabajo, incluyendo nuevas formas inmersivas de colaboración entre equipos e incluso nuevos trabajadores virtuales o bots. Pasar de un espacio bidimensional a una experiencia inmersiva permite que los equipos puedan interactuar y captar todas las expresiones verbales y no verbales (*social cues*) en las nuevas formas y procesos de diseño, desarrollo y testeado de productos. El metaverso permite el diseño colaborativo remoto para la creación de prototipos digitales, incluyendo la eliminación de las barreras de comunicación entre diferentes idiomas, un sentido de presencia espacial y la mejora de la usabilidad, con avatares totalmente realistas o representaciones volumétricas de las personas integradas en el mundo virtual.

### **Simulación de productos y procesos**

Las simulaciones en metaverso permitirán evaluar diferentes configuraciones de las plantas de producción para definir de forma precisa todos los elementos antes de su construcción real. Así, Siemens ha construido una planta nativa digital en Naijing, de modo que su comportamiento se ha simulado en un gemelo digital previamente a su construcción. De esta forma, se han solventado errores de planificación que hubieran supuesto sobrecostes y demoras en el tiempo. Por ejemplo, el equipo de diseño pudo detectar una máquina de pintura sin la ventilación adecuada durante una inspección virtual.

Igualmente, BMW ha utilizado el metaverso para diseñar y construir coches virtuales a escala real durante seis meses antes de definir el layout definitivo de una nueva factoría. Durante ese tiempo, la compañía ha cambiado alrededor de un 30% del diseño original a partir de los resultados de las simulaciones.

Finalmente, el grupo Renault ha modelizado sus activos físicos como gemelos digitales, de modo que cada factoría y su cadena de suministro asociada tienen su réplica en el mundo virtual. Estos gemelos digitales se enriquecen con datos internos provenientes de los proveedores, previsiones de ventas o información sobre calidad; combinados con información externa como el tiempo o el tráfico, para predecir potenciales escenarios sobre la base de algoritmos de IA. Toda esta información está gobernada por la Control Tower (sala de control), que alerta en tiempo real de riesgos o anomalías y ofrece escenarios de gestión de crisis optimizados gracias a la IA.

### **Mejora de la formación del empleado**

El metaverso cambiará la forma de incorporar y formar a los trabajadores de forma significativa. En primer lugar, las experiencias inmersivas pueden ayudar a las nuevas incorporaciones a comprender la empresa, su negocio, visión, misión, valores, productos y servicios de una forma más sencilla. En segundo lugar, el metaverso permite el entrenamiento multidisciplinar en tiempo real navegando dentro de un entorno virtual 3D, lo que reduce los costes e incrementa la retención del conocimiento.

Además, en contraste con el entrenamiento de los trabajadores sobre equipamiento pesado o entornos peligrosos, es posible realizar fallos en los entornos virtuales sin consecuencias en el mundo real. Por ejemplo, el entrenamiento de los técnicos de la empresa JetBlue con aviones

reales es caro y tedioso, por lo que la compañía ha desarrollado una solución basada en VR que ayuda en la simulación realista de un avión sin los costes y riesgos de un entorno físico. Igualmente, Verizon está utilizando los programas de entrenamiento en el metaverso para enseñar a los empleados de los comercios la forma de reaccionar ante un robo.

### Operación y mantenimiento remotos

De forma similar al caso de la formación, el metaverso también permite la interacción directa con las máquinas en tiempo real, de modo que los trabajadores no deben exponerse en entornos físico de alto riesgo. Uno de los beneficios para las empresas en el campo del mantenimiento remoto es que muchas de las soluciones no requieren hardware adicional, ya que pueden renderizarse aplicaciones de Realidad Aumentada en los propios dispositivos móviles de los trabajadores. En el caso de la operación, Deutsche Bahn está creando un gemelo digital de su sistema de 5700 estaciones y más de 20500 millas de vías ferroviarias utilizando la tecnología del metaverso, de modo que pueda monitorizar las operaciones en todo el ecosistema en tiempo real.

### Retos del metaverso industrial

El metaverso industrial se encuentra en las fases primarias de desarrollo. El principal reto es saber si va a haber aplicaciones y modelos de negocio que permitan su desarrollo, aunque hay otros aspectos como el desarrollo tecnológico, plataformas o contenidos que también deben clarificarse.

#### ❑ Redes de comunicaciones de baja latencia

Será obligatorio disponer de altas velocidades de transmisión de datos en redes fijas e inalámbricas, siendo fundamental la inversión en redes 5G que permitan las bajas latencias e intercambios de datos precisos que demanda el metaverso. Debido a esta necesidad de latencia casi nula, el metaverso también depende de la computación en el Edge, con centros de datos locales descentralizados cercanos a los usuarios, así como infraestructura de nube ágil que permita conectar clouds públicas y privadas. Los sensores avanzados, la Inteligencia Artificial y las herramientas de Machine Learning interpretarán los datos recopilados y automatizarán el mundo físico para incorporar datos al mundo virtual.

Será obligatorio disponer de altas velocidades de transmisión de datos en redes fijas e inalámbricas, siendo fundamental la inversión en redes avanzadas (5G, 6G), que permitan las bajas latencias, una alta confiabilidad y el intercambio de volumen de datos que demanda el metaverso. La latencia deberá ser casi nula, ya que el renderizado del contenido se podrá trasladar a cualquier elemento de la red (*Cloud Continuum*), incluyendo el procesamiento en el propio dispositivo, Edge, MEC o Cloud. Por lo tanto, la infraestructura de red podrá ser híbrida y dinámica conectando clouds públicas y privadas. Los sensores avanzados, la Inteligencia Artificial y las herramientas de Machine Learning interpretarán los datos recopilados del servicio, así como la monitorización de la red, para configurar redes de comunicaciones auto-gestionadas (*Self-organised Networks*).

#### ❑ Capacidad de computación

Un gran número de usuarios necesitan interactuar en tiempo real y de forma simultánea en el metaverso, por lo que es necesaria una gran capacidad de computación para cálculo, almacenamiento y transmisión de datos mediante técnicas de computación de alto rendimiento

(High Performance Computing HPC). Algunas empresas de software están adaptando sus sistemas para soportar gemelos digitales hiperrealistas de las máquinas industriales, de modo que puedan rediseñarse en el metaverso.

#### ❑ Experiencias virtuales realistas

Las tecnologías gráficas serán fundamentales para desarrollar entornos inmersivos cada vez más realistas. Dado que la creación de estas escenas dinámicas e interactivas no pueden basarse únicamente en técnicas de modelado manuales y requieren cierta animación, será necesario investigar en la aplicación de técnicas de IA que ayuden a mejorar la implementación 3D, de modo que se consigan animaciones de alta precisión, capturas volumétricas audiovisuales de alta calidad y experiencias interactivas.

#### ❑ Ciberseguridad

Dado que el metaverso es un mundo virtual, los datos de cualquier conversación, interacción y/o acción pueden capturarse y utilizarse de forma incorrecta. Por ello, la ciberseguridad es un reto crítico debido a los riesgos asociados, desde la reputación de la marca y las implicaciones legales, hasta las repercusiones financieras o sociales.

#### ❑ Interoperabilidad del metaverso

Las empresas podrán compartir los gemelos digitales de una cadena de valor o sus almacenes con algunos colaboradores acreditados del ecosistema para mejorar la planificación colaborativa o acelerar el entrenamiento virtual de robots. En la actualidad, los entornos virtuales se encuentran en entornos discretos, por lo que es necesario abrir dichos entornos y reducir el salto al mover las aplicaciones entre las diferentes plataformas.

#### ❑ Nuevas habilidades digitales

La implementación de soluciones basadas en el metaverso requerirá de nuevos profesionales con habilidades digitales avanzadas tanto para el diseño, desarrollo y programación de las soluciones como desde la operación de los propios metaversos. Será necesaria una recapitación de los profesionales en dichas habilidades de modo que se eviten igualmente brechas digitales entre ellos.

### Situación en España

Según ABI Research, se espera que los beneficios del metaverso industrial alcancen los 22000 millones de dólares en el año 2025, a medida que las empresas empiecen a incorporar sus tecnologías. Comparado con el mercado minorista, el sector industrial tiene una demanda más rígida y el nivel de digitalización actual de las grandes plantas industriales es bastante elevado. Ahora bien, la clave estará en el desarrollo de aplicaciones relevantes y modelos de negocio una vez que se solventen problemas relacionados con la tecnología, los contenidos disponibles, la regulación, la seguridad de la información o los flujos financieros.

En relación a los modelos de negocio, el metaverso industrial tiene el potencial de mejorar la forma en la que los actores B2B comercializan y venden sus productos. Dado que los clientes industriales simulan cada vez más sus operaciones en el entorno del metaverso, también podrán simular el impacto de los nuevos equipamientos, de modo que los agentes B2B podrán mejorar sus ventas gracias a un proceso de co-creación con sus clientes en los entornos virtuales.

La Cátedra Ciencia y Sociedad de la Fundación Rafael del Pino ha incluido el metaverso entre las 10 tecnologías para impulsar España en su informe de 2022. Igualmente, a finales de diciembre de 2022, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, ha publicado la resolución definitiva de la convocatoria de ayudas para proyectos relacionados con tecnologías emergentes, asociadas a la 'Web 3' y el metaverso, que se empleen para la producción de contenidos audiovisuales, videojuegos y productos de animación<sup>4</sup>. Entre las aplicaciones financiadas, se mencionan algunas en el campo industrial, de la tecnología y de la formación.

---

<sup>4</sup> <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/resoluci%C3%B3n-metaverso.aspx>