

La realidad ya no tiene límites

Cómo llevar al éxito proyectos
de Realidad Virtual en la empresa



minsait

An Indra company

Una puerta abierta a infinidad de aplicaciones industriales

La tecnología no cesa de transformar los escenarios laborales, introduciendo avances que refuerzan la eficiencia operativa y reducen los márgenes de error.

La Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Mixta (RM) irrumpen en diferentes industrias y entornos de negocio para mejorar procesos organizativos, solventar problemas complejos, disminuir riesgos laborales y, en definitiva, aumentar la productividad.

La Realidad Extendida (RE) -término que engloba los diferentes modos de recreación virtual: Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Realidad Mixta-, parte de las dinámicas y escenarios de los videojuegos para extrapolarse a usos empresariales -principalmente en entornos industriales, donde mayor es su impacto potencial-, a través de interfaces y dispositivos que posibilitan una novedosa forma de interactuar bien con un entorno recreado digitalmente, bien con un escenario real enriquecido con capas de información digital. En este sentido, no se trata tanto de que la Realidad Extendida haya evolucionado hacia aplicaciones empresariales, sino que es la industria la que aprovecha y adapta la tecnología para integrarla en su cadena de valor.

Hablamos de tecnologías todavía emergentes, en plena curva ascendente de su ciclo de producto. Según la estimación de la consultora Visual Capitalist¹, el mercado global de Realidad Extendida superará los 209.000 millones de dólares en 2022, con un crecimiento anual de más del 800% desde 2018, impulsado por las aplicaciones dirigidas a diferentes industrias (médica, militar, turismo, manufactureras, *retail*, etc) y al consumidor final (entretenimiento, comunicación, comercio electrónico, etc), además de usos como el teletrabajo, la formación o el marketing.

Los tres modos de Realidad Extendida

Cada uno de los tres recursos virtuales cuenta con unas características propias que lo convierten en más o menos apropiado para un determinado proyecto, en función de las necesidades del negocio o la operativa, los desafíos técnicos y la inversión requerida.

(1) <https://www.visualcapitalist.com/extended-reality-xr/>



- **Realidad Virtual**
Recreaciones de entornos 3D, que permiten inmersiones completas en escenarios digitales.
- **Realidad Aumentada**
Diferentes formatos de datos digitales (imágenes, sonidos, modelados 3D, procesos, etc) se superponen sobre imágenes reales, aportando información adicional al mundo físico.
- **Realidad Mixta**
Se trata de una tecnología más compleja que incorpora las posibilidades técnicas de la RV y la RA, añadiendo formas de interactuar con los objetos o procesos recreados que tienen en cuenta elementos como las características del espacio físico o las condiciones de luminosidad. De esta forma, el usuario puede interactuar al mismo tiempo con objetos reales y representaciones virtuales.

Cada una de las tecnologías de recreación se encuentra actualmente en un determinado punto de madurez, dentro de una evolución que proseguirá durante los próximos años. Esto hace que las expectativas sobre lo que cada una de ellas puede llegar a aportar se encuentren más o menos alineadas con lo que son capaces de ofrecer actualmente.

En el caso de la RV, madurez y expectativas están alineadas y cercanas, lo que facilita que la industria comprenda la tecnología y sus potenciales aportaciones y existan ya aplicaciones claras. Sin embargo, en el caso de la RA y RM, el equilibrio entre expectativas y madurez no es tan cercano, por lo que es habitual identificar casos de usos que la tecnología todavía no es capaz de proporcionar.

Ese alineamiento entre expectativas y madurez depende en gran medida de las prestaciones del hardware, todos aquellos dispositivos empleados para percibir una recreación virtual o interactuar con un entorno virtual. Más relacionados al principio con usos lúdicos (videojuegos, entretenimiento), los dispositivos se orientan cada vez más hacia usos profesionales, incluidos los entornos conocidos como ATEX, muy peligrosos por sus condiciones ambientales (altas presiones, temperaturas extremas, etc), donde paulatinamente se introducen como apoyo en operaciones.

La Realidad Extendida es una tecnología aún emergente, en la que expectativas y posibilidades tecnológicas no siempre están alineadas. Eso hace que existan ya aplicaciones claras conviviendo con potenciales casos de uso todavía inalcanzables

Realidad extendida en funcionamiento

Principales líneas de acción.

Una vez detectado el potencial de incorporar Realidad Extendida en la cadena de valor de un determinado proceso de negocio, desde Minsait identificamos tres líneas de acción o utilidades principales.

1. Formación

Escenarios peligrosos o logísticamente complejos se sustituyen por una recreación virtual completa a través de Realidad Virtual, lo que hace posible prescindir de entornos reales para acometer acciones formativas. Esto permite a los operarios completar su formación evitando costes de desplazamiento y riesgos personales.

¿Qué beneficios se obtienen?

- ✓ Mejora de la capacitación del trabajador, que redundará en mayor eficiencia operativa
- ✓ Ahorro de costes relacionados con la siniestralidad (bajas, primas de seguros, indemnizaciones, etc)
- ✓ Mejora del clima laboral y sindical: el empleado percibe el compromiso de la empresa por reforzar su seguridad
- ✓ Retención de experiencia y conocimiento institucionales en el conjunto de la organización, gracias a la posibilidad de grabar sesiones formativas por los trabajadores más experimentados

Construir confianza y desarrollar la memoria a través de experiencias inmersivas, para luego aplicar lo aprendido a acciones específicas en el mundo real, constituye una de las aportaciones más poderosas de la RV.

(2) <https://virtualspeech.com/>

(3) <https://all3dp.com/vr-colorado-inmates-real-world/>

(4) <https://www.bbc.com/sport/winter-olympics/42572433>

<https://www.cbssports.com/nba/news/andre-drummond-using-virtual-reality-to-keep-him-calm-at-free-throw-line/>

Más allá de la instrucción profesional, esta tecnología encuentra acomodo en otro tipo de usos didácticos, por ejemplo:

- Virtual Speech² es una aplicación que ayuda a superar el temor a hablar en público, recreando una audiencia virtual y monitorizando algunos parámetros del usuario, como el contacto visual con los oyentes y las dudas en el habla.
- El sistema penitenciario de Colorado (EEUU) utiliza la RV en sus iniciativas de reinserción social de presidiarios, mediante un programa que abarca desde el manejo de situaciones potencialmente violentas hasta la recreación de apartamentos donde conviven con otros ex convictos³.
- También en EEUU, deportistas profesionales (esquiadores⁴, baloncestistas) recurren a la RV para perfeccionar sus técnicas de entrenamiento y mejorar su rendimiento.

La Realidad Virtual incorpora un elemento lúdico a la formación, al tiempo que refuerza la memoria, la seguridad, la eficiencia y la autoestima de los trabajadores



La Realidad Aumentada es capaz de optimizar cualquier momento de la cadena de producción, aumentando la velocidad de ejecución y reduciendo el margen de error

- Cualquier parte de la cadena de producción es susceptible de optimizarse mediante tecnología de RA. Así opera Airbus en la construcción de diferentes modelos de avión: los trabajadores utilizan gafas que escanean códigos de barras de cada pieza, acelerando la velocidad y precisión del montaje.
- El contenido multimedia construido sobre RA ayuda a entender las especificaciones de una instalación, facilitando las tareas de mantenimiento mediante información visual. La NASA emplea este sistema cuando sus astronautas llevan a cabo reparaciones en la Estación Espacial Internacional.
- La RV puede llegar incluso a reproducir el proceso completo de producción: diseñadores e ingenieros de diferentes marcas de automoción utilizan RV para comprobar el funcionamiento de la versión final de un vehículo antes de iniciar el proceso de fabricación.

2. Soporte en operaciones

Un determinado escenario dentro de un entorno industrial se enriquece con aplicaciones que aportan información adicional de contexto, complementaria a la actividad principal, principalmente a través de Realidad Aumentada. Por ejemplo:

- Soluciones a medida diseñadas para el trabajo de campo de profesionales. Por ejemplo, aplicaciones para el mantenimiento de redes de telecomunicaciones, donde el profesional se desplaza sobre el terreno equipado con un dispositivo -tablet, móvil- que aporta información adicional para llevar a cabo una reparación, un inventario, etc.

Principales beneficios:

- ✔ Ahorro de costes relacionados con desarrollo de herramientas: un solo cuadro de mando virtual concentra toda la información
- ✔ Rapidez en la ejecución de tareas y reducción de la tasa de errores, con el consiguiente impacto real en los resultados
- ✔ Reducción de costes en la producción, optimizando procesos sin necesidad de detener la cadena de montaje ni de construir modelados reales
- ✔ La superposición de información visual facilita el proceso mental necesario para trasladar instrucciones en dos dimensiones a modelos 3D
- ✔ Posibilidad de asistencia remota en caso de fallo o avería mecánica

3. Soluciones de impacto

Referidas a cualquier tipo de aplicación orientada a mejorar el *engagement* o aumentar la satisfacción del usuario, empleando cualquier formato de Realidad (Aumentada, Virtual o Mixta). Esto puede incluir un amplio rango de aplicaciones:

- El turista que visita una ciudad, un museo, un comercio, etc, obtiene información adicional del escenario real en el que se está moviendo desde la aplicación instalada en su teléfono móvil
- Soporte a acciones comerciales, mediante el desarrollo de modelos virtuales 3D que permiten mostrar al cliente (B2B o B2C) reproducciones de cualquier producto, detallando su desempeño, características o mantenimiento. Jeep fue la primera compañía de automoción que utilizó RA para mostrar en detalle modelos que todavía no habían llegado al mercado

Beneficios derivados:

- ✔ Mejora de la experiencia de usuario, gracias a la introducción de vivencias novedosas en diferentes momentos del *customer journey*
- ✔ Se introducen prácticas innovadoras en las labores comerciales, lo que puede mejorar la captación de clientes

Más información

[Digitalización y experiencia de cliente](#)

Una solución de impacto redonda en optimización de la experiencia de usuario, innovación en labores comerciales y mejora de la reputación de la empresa, asociada a tecnologías innovadoras



Evaluando el retorno de la virtualización

Los proyectos de Realidad Extendida acarrearán inversiones importantes.

Por tanto, es lógico que los equipos financieros de las organizaciones que los implantan soliciten datos que corroboren la rentabilidad de la inversión, aunque no siempre es sencillo cuantificar esta.

- En algunos casos, la rentabilidad podrá ser evaluada mediante KPIs diseñados ad hoc, en función de los objetivos de cada proyecto. Por ejemplo, en el caso de los programas de formación, una parte de la reducción de costes se podrá calcular antes de implantar la virtualización, al estimar los gastos asociados a la formación (traslado de personal, subcontrataciones, materiales, etc) o el coste de paralizar la producción para facilitar el aprendizaje, e incluso los costes (humanos, materiales) asociados a los propios siniestros.
- En otros casos, el KPI medirá el ahorro de tiempo observado en los procesos de producción: mayor precisión y rapidez en los procesos de ensamblaje o mantenimiento repercutirá en ahorro de costes.
- Más sencillo será evaluar la rentabilidad de la solución virtual cuando esta se relacione directamente con el departamento comercial: una presentación más atractiva y llamativa de cualquier producto o servicio puede aumentar el número de compradores.

Sin embargo, la apuesta por la innovación no siempre es mensurable, difícilmente trasladable en ocasiones a indicadores numéricos. En el caso de los programas de formación, su éxito se plasma en una reducción del número de errores humanos, lo que redundará tanto en la percepción de un entorno laboral más seguro como en la mejora de la autoestima del trabajador, más satisfecho con el desempeño de su trabajo.

En otro tipo de iniciativas de Realidad Extendida, la reputación del negocio mejora en la medida en que se asocia a tecnologías punteras, generando beneficios tanto internos (fidelidad y satisfacción de empleados, atracción de talento) como externos (mejor experiencia de marca).





Implantando un proyecto de Realidad Virtual: el caso Endesa

Para ilustrar el proceso de implantación de un programa completo de Realidad Virtual, recopilamos el trabajo desarrollado por Minsait para Endesa.

El proyecto partió de la necesidad de implementar una nueva normativa de seguridad en las centrales eléctricas, conocida como LOTO, un procedimiento de señalización y bloqueos físicos para consignar y desconectar de forma segura las fuentes de energía de los equipos industriales durante las tareas de mantenimiento, limpieza o reparación.

El cambio de normativa implicaba una nueva forma de proceder por parte de los operarios, siguiendo unas determinadas directrices, certificaciones y órdenes de trabajo. Esto obligaba a transformar los sistemas de la compañía desde donde parten las órdenes, implementando un amplio cambio organizacional y cultural, estandarizando y homogeneizando las operaciones, así como eliminando disparidades y malas prácticas.

Endesa deseaba resolver esta necesidad incorporando un elemento de innovación en la solución. De esta forma, una vez analizada dicha necesidad, Minsait propuso incluir la Realidad Virtual como refuerzo formativo.

Endesa deseaba resolver la necesidad de implementar un nuevo protocolo de seguridad introduciendo un componente de innovación en la solución



La estrecha colaboración entre cliente y socio tecnológico es fundamental para garantizar que la solución virtual será plenamente eficiente, integrada y compatible con la infraestructura tecnológica

Antes de empezar

Antes de iniciar el programa de implantación, es vital disponer de la información que el departamento de TI de la empresa debe proporcionar al socio tecnológico.

Es importante garantizar la compatibilidad de cualquier dispositivo y servicio con el entorno de seguridad de la organización, con su infraestructura tecnológica e incluso con las soluciones que otros proveedores hayan proporcionado anteriormente.

Igualmente, es necesario tener en cuenta que las tecnologías virtuales evolucionan a enorme velocidad: aplicaciones y dispositivos de vanguardia encuentran relevo en pocos meses, de modo que la actualización continua es una necesidad para proveedores y clientes.

Sin embargo, muchas compañías no pueden asumir cambios integrales periódicos. Por ese motivo, las soluciones que aporte el proveedor deberán ser modulares y fácilmente escalables, y no supeditadas a las especificaciones de modelos concretos de hardware.

Por ejemplo, una experiencia de RV puede convertirse en una asistente 3D por ordenador, para evitar la dependencia de los periféricos.

El proceso completo de implantación del proyecto de RE puede sintetizarse en una serie de pasos:

- 1. Evaluación tecnológica:** estudio de los requerimientos (dispositivos, infraestructura, equipamientos, etc) del proyecto, ajuste de los casos de uso con la realidad tecnológica.
- 2. Inspección in situ del espacio que se quiere recrear:** toma de imágenes, escaneo 3D, fotometría, etc.
- 3. Fase de guionización del proyecto,** con detalle de objetivos, escenarios, procedimientos, etc.
- 4. Fase de desarrollo técnico,** en el que se fusiona la lógica de procesos con el componente visual.
- 5. Fase de producción,** a partir de un mínimo producto viable que incorpore funcionalidades avanzadas.
- 6. Prueba de funcionalidades** con usuarios finales.



Superar el piloto

Es habitual que programas de RE se estanquen en la fase de piloto, sin llegar a progresar hasta un desarrollo completo.

En general, eso sucede cuando la estrategia que respalda el programa virtual no está correctamente alienada con las denominadas "3 Ps":



Producto

La solución virtual no resuelve problemas operativos reales.



Personas

La resistencia al cambio de algunos trabajadores supone un obstáculo ante la introducción de cualquier novedad.



Procesos

Mejoras localizadas ocupan el lugar de una verdadera estrategia de innovación integral.

Para que un proyecto de RE no se estanque en la fase inicial, es necesario alinear el concepto, el piloto y la implementación gradual con Productos, Personas y Procesos

Como sucede al incorporar cualquier otro proceso innovador en las dinámicas de una organización, las fricciones en estas áreas clave pueden frenar la adopción de la Realidad Extendida (bien en departamentos concretos, bien en toda la organización), en la medida en que los agentes de cambio impulsan la innovación mientras otros la frenan.

Para evitar incurrir en esa parálisis, es necesario seguir una secuencia metódica que abarque sucesivamente la prueba de concepto, el proyecto piloto y la implementación gradual, siempre teniendo en cuenta las particularidades de cada organización y los hitos a completar en cada fase.

Manos a la obra

Minsait comenzó a aplicar su metodología para proyectos de innovación, en estrecha comunicación con el cliente para la generación de puntos de control y seguimiento, que aportasen *feedback* y gestión flexible de posibles modificaciones. Se establecieron dos equipos de trabajo: uno funcional, en permanente contacto con los responsables de la empresa para establecer la visión de negocio, y otro de desarrollo, compuesto por programadores y artistas, responsables del desarrollo de la experiencia visual.

Los profesionales de Minsait, junto con los responsables de la operativa de Endesa, analizaron el proceso de aprendizaje y el nivel de complejidad de las tareas. Se grabaron o fotografiaron las maniobras y procedimientos de manipulación con el fin de reproducirlas en el entorno virtual con la máxima fidelidad. Adicionalmente, este paso permitió al equipo de Endesa redefinir y optimizar los procesos de trabajo en la posterior fase de guionización, estandarizando operaciones, eliminando inercias y malas prácticas de los trabajadores, estableciendo la secuencia de órdenes adecuada, etc.

Un grupo de expertos en Realidad Virtual de Minsait trabajó en la toma de imágenes de los emplazamientos donde se desarrollaba la operativa, así como de las herramientas y maquinaria utilizadas. En una sola jornada de trabajo se recopilaron todas las imágenes mediante fotografías, vídeos 360° y un escáner acoplado a un iPad, elaborando una nube de puntos para dimensionar los espacios, y construyendo un completo alzado del espacio.

Toda esa información se trasladó al equipo de desarrollo, con el fin de poner en marcha el prototipado del proyecto en RV. Durante las sucesivas etapas de creación del entramado visual, se añadieron diferentes texturas y efectos de luminosidad para dotar de naturalidad y

veracidad a la reproducción del espacio. En paralelo, los responsables de programación comenzaron a crear la dinámica del modelo. La lógica y el diseño se orquestaron siguiendo las demandas del cliente -siempre orientadas hacia el aprendizaje-, sin olvidar la usabilidad para que la experiencia fuera en todo momento intuitiva y realista.

A continuación, se inició la fase final de producción, sobre la base de un motor Unity de videojuegos como *framework* de desarrollo. En todo momento se contó con la aprobación de Endesa, compartiendo los progresos técnicos con los responsables de operativa y negocio de la compañía con el fin de asegurar la alineación con los objetivos previstos.

Finalizadas las fases de desarrollo y prueba, el programa se implantó con una excelente acogida, incluso entre operarios con edad superior a los 50 años que utilizaban por primera vez gafas de Realidad Virtual, rápidamente familiarizados con la intuitividad y facilidad de manejo de la herramienta.

El programa de formación en Realidad Virtual obtuvo una excelente acogida entre trabajadores mayores de 50 años, no familiarizados con estas tecnologías, gracias a la intuitividad y novedad de la experiencia



Testimonios

“

M^a Ángeles Villalobos
Directora de Endesa Safety Training

Con este proyecto no solo queríamos solucionar el problema de los cursos prácticos; además, pretendíamos ayudar a la compañía en su proceso de transformación digital. No es lo mismo dar un curso de Realidad Virtual que completar una formación que necesitas, y hacerlo en Realidad Virtual: los resultados son totalmente diferentes. No hay nada como aprender haciendo

“

Rufino Vela
Técnico especialista en Ciclos Combinados
Endesa

Antes te informaban en teoría, y después tenías que pasar a la práctica; ahora se añaden conceptos nuevos a través de las nuevas tecnologías. Este método nos hace más fuertes, en el sentido de tener más personalidad a la hora de completar cualquier trabajo de campo, y de poder ayudar a los compañeros

“

José Antonio Liaño
Responsable Central
Cristóbal Colón
Endesa

Esta metodología genera gran motivación para el aprendizaje por la novedad del proceso. Se aprende sin riesgo alguno, y al ser una práctica inmersiva, se asimilan rápido los beneficios.

“

Mariola Gaudó
Responsable del Proyecto VIVES

Los resultados son muy positivos. Muchos de los trabajadores no son nativos digitales, pero rápidamente se han adaptado a estas nuevas metodologías. Les encanta recrear el mundo real en un entorno digital e interactuar con los elementos que diariamente ven en sus instalaciones. Les llama mucho la atención, porque consiguen poner en práctica maniobras complejas en el entorno virtual sin poner en peligro su seguridad

“

José Manuel Banderas
Responsable de Prevención de Endesa Andalucía

Es un enorme plus, porque añade un carácter inmersivo que antes no existía. Estamos hablando de que la formación pasa de emplear planos y documentación a una inmersión absoluta para el trabajador. Sin riesgo alguno, que es la aportación más importante



Fuentes
<https://www.youtube.com/watch?v=E7TS1F-dSaU>
<https://www.youtube.com/watch?v=utyww3Zzs2E>



Conclusión

En 2012, Google presentó durante su congreso I/O sus sorprendentes Google Glass. Cualquier teléfono inteligente o tablet de gama media cuenta hoy en día con unas prestaciones técnicas muy superiores (principalmente las cámaras, esenciales para captar información del entorno de manera precisa) y un precio incomparablemente más competitivo. Sin embargo, Glass fue en su momento una apuesta incipiente y valiente, esencial para abrir el camino de los mercados doméstico y profesional de Realidad Aumentada.

La recreación virtual en entornos reales, como cualquier otra tecnología emergente, desconoce sus límites y posibilidades. En el mercado doméstico, móviles y tablets tienen ya la capacidad de soportar aplicaciones de RE, mientras que los diferentes modelos de gafas se orientan al ocio (juegos, retransmisiones deportivas, etc),

y es aun pronto para aventurar otros futuros soportes (¿por qué no un espejo interactivo?). El precio será un factor clave para determinar y consolidar la popularidad de estos dispositivos.

Por su parte, en el contexto industrial y empresarial, la Realidad Extendida se irá refinando hacia la mejora operativa, transformándose en una tecnología necesaria en todos aquellos negocios y actividades en los que el trabajador necesite el apoyo de información contextual o cualquier otro tipo de refuerzo, incluidos el soporte y la cooperación a distancia; la deslocalización será así otra derivada impulsada por la Realidad Extendida.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a Endesa por la confianza depositada en Minsait para realizar el innovador y complejo proyecto, así como a todos los profesionales que lo han hecho posible con su entusiasmo y dedicación.

Autores

Esther Rodríguez Mancebo

Digital Emerging Technologies
ermancebo@minsait.com

Andrés Expósito Díaz

Digital Emerging Technologies
aexpositod@minsait.com

Minsait somos la compañía que agrupa todos los negocios de TI de Indra, integramos los mercados verticales, unidades horizontales y de soporte para responder a las necesidades de transformación de los negocios de nuestros clientes.

En Minsait creamos soluciones con impacto, poniendo en valor el producto, la cultura y la oferta transformacional para impulsar la reinención del negocio de nuestros clientes.

En Minsait buscamos la determinación por poner la experiencia, el talento y la inteligencia al servicio de cada cliente, ofreciendo soluciones tangibles capaces de marcar la diferencia.

En Minsait apostamos por el descubrimiento y la apertura de nuevos caminos como garantía de transformación y de generación de impacto a través de la innovación.

**En Minsait, somos la huella que dejamos.
Y la huella que queremos dejar.**

Mark Making the way forward

Avda. de Bruselas 35
28108 Alcobendas
Madrid (Spain)
T +34 91 480 50 00

minsait.com

minsait

An Indra company