



Universidad a distancia de Madrid

Graduado en Ingeniería de Organización Industrial

Departamento de Ingeniería Informática
y Organización Industrial

PROYECTO FIN DE GRADO

Título

Aportaciones de los metaversos a la industria

Autor: Jorge De Santos Ruiz

Director: Isaac Seoane Pujol

MADRID, SEPTIEMBRE DE 2024

INDICE

FIGURAS:.....	4
GLOSARIO.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	6
CAPÍTULO 1: MOTIVACIÓN.....	7
CAPÍTULO 2: DONDE ESTAMOS Y DE DÓNDE VENIMOS.....	7
CAPÍTULO 2.1: El metaverso.....	8
CAPÍTULO 2.2: La evolución de internet.....	10
CAPÍTULO 2.3: El cowatching.....	10
CAPÍTULO 2.4: Los mundos virtuales.....	12
CAPÍTULO 3: TECNOLOGÍA ACTUAL (BitLab, 2023).....	15
CAPÍTULO 4: QUE HAY YA DE INDUSTRIA EN EL METAVERSO.....	22
CAPÍTULO 5: INDUSTRIA NÁUTICA.....	33
5.1: Introducción.....	33
5.2: Tecnología que ya se está desarrollando.....	36
5.3: Posibilidades:.....	38
5.3.1: Servicio post venta:.....	38
5.3.2: Formación profesional y aulas escuelas náuticas:.....	40
5.3.4: Canal de ensayos hidrodinámicos: (Citeni, 2022).....	41
5.3.5: Participación en regatas más inmersivas:.....	42
5.3.6: Prácticas de evacuación, inundación, abandono del barco:.....	43
5.3.7: Salón náutico permanente:.....	43
CAPÍTULO 6: 1ª FERIA NÁUTICA EN EL METAVERSO.....	47

6.1: Objetivos:.....	47
6.2: Desarrollo:	48
6.2.1: Introducción.	48
6.2.2: Diseño exterior.	49
6.2.3: Diseño interior.....	51
6.2.4: Pantalla central.....	53
6.2.5: Contenido.....	54
6.2.5.1: Vídeos.	54
6.2.5.2: Descuentos y sorteos.....	55
6.2.6: Comunicación.....	56
6.2.7: Marketing.....	56
6.3: Resultados:.....	58
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y PREVISIONES FUTURAS.....	61
BIBLIOGRAFÍA	63

FIGURAS:

Figura 1 Estimaciones 2030 (Bloomberg L.P., 2024)	9
Figura 2 Evolución de internet (Vallejo Salgado, 2023)	10
Figura 3 Taxonomía de las generaciones (Palazón, 2015)	11
Figura 4 Somos un país de gamers (AEVI, 2022)	14
Figura 5 Avatares (Uttopion, 2024)	14
Figura 6 RV, RA, RM (López, 2022).....	16
Figura 7 IA (OpenAI, 2024).....	17
Figura 8 IoT (OpenAI, 2024)	18
Figura 9 Cloud Computing (OpenAI, 2024)	18
Figura 10 BCI (OpenAI, 2024).....	19
Figura 11 Gemelo Digital (OpenAI, 2024)	20
Figura 12 Infografía tecnología metaverso (Elaboración propia, 2024).....	21
Figura 13 Industria 4.0 (Hallward, 2018).....	22
Figura 14 Entorno al metaverso (Villareal Satama, 2022)	25
Figura 15 Cofidis (Uttopion, 2024)	32
Figura 16 DAFO (Elaboración propia, 2024).....	33
Figura 17 Royal Caribbean (Maldonado, 2022).....	37
Figura 18 Super Mega Yacht (Alfonso, 2021).....	38
Figura 19 Motores Mercury (Mercury Marine, 2024).....	39
Figura 20 Factura Uttopion (Uttopion, 2024).....	41
Figura 21 Diagrama de Gantt	49
Figura 22 Primer diseño exterior (Captura propia, 2024)	49
Figura 23 Barco físico (20minutos, 2017)	50
Figura 24 Segundo diseño exterior (Captura propia, 2024)	50
Figura 25 Diseño final (Captura propia, 2024).....	50
Figura 26 Diseño interior (Captura propia, 2024)	51
Figura 27 Stands (Captura propia, 2024)	52
Figura 28 Patrocinadores (Captura propia, 2024).....	52

Figura 29 Pantalla central (Captura propia, 2024).....	53
Figura 30 Agenda (Elaboración propia, 2024)	55
Figura 31 Comparativa medios (Elaboración propia, 2024)	57
Figura 32 Resultados asistencia (Uttopion, 2024).....	60

GLOSARIO

AWS: Amazon web services

BCI: interfaz cerebro computadora

CESENA: centro de excelencia del sector naval

IA: inteligencia artificial

IaaS: infraestructura como servicio

IoT: internet de las cosas

NFT: token no fungible

NPC: personaje no jugador

PaaS: plataforma como servicio

QR: código de respuesta rápida

RA: realidad aumentada

RM: realidad mixta

RRSS: redes sociales

RV: realidad virtual

SaaS: software como servicio

UPM: universidad politécnica de Madrid

RESUMEN

El metaverso se trata de un espacio virtual que utiliza la tecnología para ampliar el mundo físico a través de los mundos virtuales y ofrece una oportunidad a las industrias y a los usuarios de interactuar entre ellos en entornos reales simulados o ficticios.

En los siguientes capítulos analizaremos cómo ha ido llegando esta tecnología hasta nosotros y la transformación digital.

Veremos la tecnología actual en la que se basa el funcionamiento de estos mundos virtuales, los beneficios y desafíos a los que se enfrentan ciertos sectores para que prospere, que industrias ya la están usando y la han puesto en práctica y, acabaremos con la industria náutica viendo como de inmersa está en esta nueva tecnología con los proyectos que se han realizado hasta el día de hoy y las posibilidades que tiene para entrar por completo en esa digitalización.

ABSTRACT

The metaverse is about a virtual space that uses technology to expand the physical world through virtual worlds and offers an opportunity for industries and users to interact with each other in simulated or fictitious environments.

In the following chapters, we will analyze how this technology has reached us and the digital transformation.

We will see the current technology on which the operation of these virtual worlds is based, the benefits and challenges that certain sectors face for it to thrive, which industries are already using it and putting it into practice, and we will end with the nautical industry seeing how immersed it is in this new technology with the projects that have been carried out to date and the possibilities it has to fully enter that digitalization.

CAPÍTULO 1: MOTIVACIÓN.

El metaverso no existe...todavía. Aunque hace más de 80 años que se empezaron a crear sin realmente saber a dónde llegaría, se trata de una tecnología que se va desarrollando poco a poco, que está en construcción y la estamos construyendo entre todos. Es un mundo en constante evolución que se desarrolla y mejora constantemente, cuanto más lo usemos y participemos en él, mejor será. Lo podemos comparar con la expresión “es como un folio en blanco”, los metaversos nos dan la posibilidad de diseñar y escribir en ese folio todo lo que nuestra mente pueda imaginar.

Durante los siguientes capítulos iremos desarrollando esta idea de los metaversos y su aportación a la industria, viendo dónde nos encontramos y por qué hemos llegado a este punto.

La motivación para llevar a cabo este trabajo viene de mi proyecto personal dentro de la náutica y los metaversos, en concreto el mundo virtual Utopion, en el cual soy propietario de una terra (Utopion, 2024), así es como se denominan a las tierras dentro de este mundo virtual, como persona física y de otra terra como persona jurídica con Deproapopa, la primera escuela náutica online en los mundos virtuales y que organizo la primera feria náutica en junio del 2023 en el metaverso Utopion mencionado anteriormente.

Veremos que podemos encontrarnos hoy en día en la industria y las posibilidades que nos puede aportar generando, claro está, un valor añadido.

CAPÍTULO 2: DONDE ESTAMOS Y DE DÓNDE VENIMOS

El 28 de octubre de 2021 (Sanchez Vallejo, 2021) Mark Zuckerberg anuncio el cambio de nombre de Facebook por Meta, momento desde el cual se puede hacer oficial el nacimiento de los metaversos, aunque la palabra metaverso como tal apareció por primera vez en el año 1992 en la novela “Snow Crash” (Ayen, 2022) de Neal Stephenson en la que el protagonista es un repartidor de pizzas en la vida real y en la virtual un samurái y,

el siguiente paso fue en el año 2003 con Second Life. Desde ese momento se ha ido avanzando en esta tecnología hasta el día de hoy en el que, todavía se sigue avanzando, está en construcción.

Pero este no fue el inicio de los mundos virtuales, ya desde muy atrás, sin saberlo, se estaba forjando esta tecnología. Nos remontamos al año 1929 cuando se creó el primer simulador de vuelo cuyo objetivo inicial era la diversión y acabo formando parte del ejército de EE. UU. durante la Segunda Guerra Mundial.

Actualmente, se está usando esta nueva tecnología para conectar con otras personas, celebrar eventos musicales, compartir contenido, descubrir nuevas experiencias y, desde Uttopion han abierto un canal con el metaverso chino para toda la comunidad hispanohablante estableciendo un medio de intercambio de información y conexión entre ambas culturas, una puerta entre ambos mundos para un sinfín de oportunidades.

CAPÍTULO 2.1: El metaverso

Es un mundo virtual en el que las personas interactúan de forma social y económica a través de avatares, es, como veremos más adelante, el siguiente nivel a internet y las redes sociales, donde confluye la vida real y la digital.

Todo esto surge de la necesidad que tienen las personas de conectar de otra forma a través de plataformas mucho más inmersivas y formar parte de ese internet.

Se conecta de otra forma, de manera global, sin barreras geográficas, ilimitado, se socializa en 3D y de forma inmersiva. Un estudio de la empresa Payofnations asociada con Neurocatching revela que los usuarios que visualizaron anuncios mientras jugaban tuvieron un 300% más de atención visual que los que no lo hicieron, y también reconocieron la marca en mitad de tiempo. (Redacción, 2023)

Lo importante de un metaverso o mundo virtual es que debe ser lo más sencillo posible para que cualquier persona pueda utilizarlo porque, lo primero, es una tecnología que se está creando y al principio, lo nuevo, genera desconfianza. Un ejemplo es cuando se crearon las tarjetas de crédito/débito y se empezó a decir que con un trozo de plástico ibas a pagar en cualquier comercio.

Además, los tiempos de carga y la experiencia debe ser atractiva, a todo el que entre por primera vez le tiene que apetecer volver a hacerlo. Se trata de poder entrar desde cualquier dispositivo, en cualquier parte del mundo, sin importar el género, conocimientos tecnológicos, edad... paliar la brecha digital y que todos puedan disfrutar de la experiencia que te genere el metaverso.

El metaverso es un lugar donde crear comunidad, donde interactuar con otros usuarios a través de los avatares. Una vez más, lo construimos entre todos y será mejor cuantas más personas lo usen.

En el año 2020 el valor del metaverso fue de 478,7 mil millones de dólares y se espera que para 2030 se superen los 5 billones de dólares. Se espera que este año se llegue a 1700 millones de usuarios de realidad aumentada. Los mercados donde más se están desarrollando son en América del Norte (un 45,3%), Europa y Asia. España es el país europeo donde más estamos familiarizados con el metaverso, un 63% frente a un 58% en Italia. Se espera que el mercado del metaverso crezca un 670% hasta 2030. (Hellosafe, 2024)

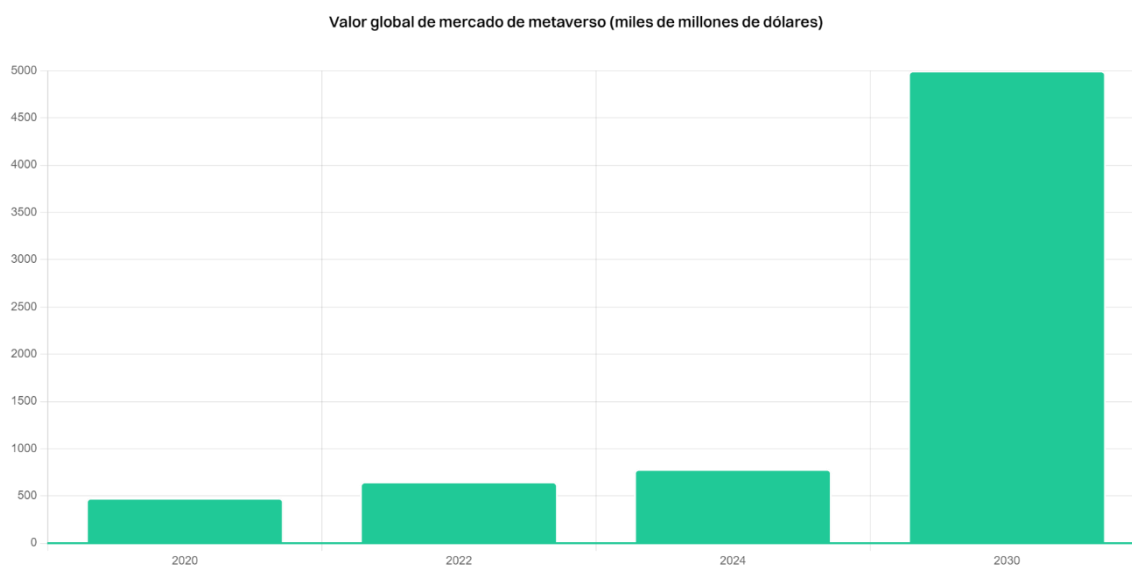


Figura 1 Estimaciones 2030 (Bloomberg L.P., 2024)

CAPÍTULO 2.2: La evolución de internet

Seguimos avanzando hacia de donde nacen los metaversos y hacemos una parada en cómo ha ido evolucionando el internet. (Felipe, 2020)

- *Web 1.0*: son protocolos abiertos que nacieron en 1983 y en España fue en 1990 cuando tuvo una conexión plena. Es el internet del enlace (del link) y compartir, y leer artículos, pero sin poder interactuar. Estática y unidireccional.
- *Web 2.0*: es la que conocemos hoy en día como el internet de las redes sociales (RRSS), el internet del like. Se empieza a centralizar a través de esas RRSS, donde ya no solo se buscamos información, sino que también la creamos, ya no somos solo espectadores, hay una interacción.
- *Web 3.0*: aquí es donde se encuentran los metaversos y los mundos virtuales. En vez de tener el contenido centralizado en unos pocos se empieza a ver la idea de poder construir espacios abiertos y plataformas propias donde poder crear y compartir contenido, y, a parte de ello, se puede monetizar por ello. Comienza la descentralización a través del blockchain y las criptomonedas, monedas digitales que se apoyan en la tecnología y son mantenidas por los propios usuarios, deja de intervenir un tercero.
- *Web 4.0*: inteligencia artificial.



Figura 2 Evolución de internet (Vallejo Salgado, 2023)

CAPÍTULO 2.3: El cowatching

Aquí entra a formar parte la generación táctil, que son todos aquellos niños de alrededor de 10 años que no han conocido lo analógico y, por lo tanto, no tienen esa nostalgia de

generaciones más mayores, nacen y se desarrollan en un mundo digital. En la siguiente tabla vemos las distintas etapas generacionales, en qué periodo se engloban y la circunstancia histórica que les corresponde. Como se puede observar, esa generación táctil podríamos decir que aparece con la Generación Y, momento en el cual se inicia la digitalización, y, a partir de la Generación Z y la Alfa (Iberdrola SA, 2024), aquellas nacidas del año 2010 en adelante que son auténticos nativos digitales que pasan horas frente a las pantallas, ya estamos hablando de generaciones que se desarrollan inmersos en toda esta tecnología.

NOMBRE DE LA GENERACIÓN	MARCO TEMPORAL EN ESPAÑA	POBLACIÓN DE LAS GENERACIONES *	CIRCUNSTANCIA HISTÓRICA	RASGO CARACTERÍSTICO
Generación Z	1994 - 2010	7.800.000	Expansión masiva de internet	 Irreverencia
Generación Y millennials	1981 - 1993	7.200.000	Inicio de la digitalización	 Frustración
Generación X	1969 - 1980	9.300.000	Crisis del 73 y transición española	 Obsesión por el éxito
Baby Boom	1949 - 1968	12.200.000	Paz y explosión demográfica	 Ambición
Silent Generation Los niños de la posguerra	1930 - 1948	6.300.000	Conflictos bélicos	 Austeridad

Figura 3 Taxonomía de las generaciones (Palazón, 2015)

La pandemia sufrida en el año 2020 hizo que la digitalización se acelerase de manera obligatoria. Toda la interacción social paso de golpe a realizarse a través de pantallas o plataformas, tanto en el ambiente personal como profesional.

En España en el año 2023 un 83,6% de la población usan las RRSS (Forner, 2024) y el tiempo invertido en ellas, un 50,4% es para contactar con familiares y amig@s, un 46,9%

para ocio y un 43,2% es para informarnos, cada vez menos personas utilizan Google o entran directamente a las marcas periodísticas para informarse de la actualidad, se busca contenido corto, inmediato y en tiempo real.

El “cowatching” (Basu, 2020), traducido como co-visualizar, es una función que ya ha incorporado Instagram a su plataforma que consiste en compartir pantallas en directo con amigos y familiares de forma conjunta sin estar en el mismo lugar físicamente, lo que permite compartir y vivir la experiencia en directo desde donde estés.

No solo se quiere recibir contenido y consumirlo, sino que se quiere comentar en tiempo real y cuando uno quiera, se quiere interacción social.

CAPÍTULO 2.4: Los mundos virtuales

Lo más importante de todo y que no hemos comentado hasta ahora es que los metaversos o mundos virtuales están creados con motor de videojuegos y han sido los pioneros en la creación de estos mundos. La industria del videojuego lleva entre nosotros más de 60 años, desde que en 1958 William Higginbotham creó “Tennis for Two” (Fernández, 2008) hasta los que todos conocemos y hacemos uso de ellos hoy en día en nuestros *smartphones*.

El objetivo inicial de los videojuegos era que juego para pasármelo bien, algo que sigue hoy en día, pero, este objetivo se ha ido ampliando y a su vez evolucionando. Ahora no solo juego para pasármelo bien, sino que interactuó a nivel social y aprendo, es decir, dentro de esos juegos empiezo a comunicar con otros jugadores. Mientras juegas conoces gente y, además, creas y compartes contenido en otros canales.

Pero no acaba aquí esa evolución de los objetivos, hasta ahora hemos visto que jugamos para pasarlo bien (nos divierte y entretiene), me comunico con otros jugadores y conozco gente, y ahora añadimos la parte económica con la que puedo monetizar, empiezan los proyectos play to earn (P2E) (Editorial, 2023), modelo a través del cual un usuario puede ganar dinero a través de criptomonedas y NFT, ya no se juega únicamente para pasarlo bien, sino que también se monetiza y, además, se empieza a crear contenido en esos metaversos.

Pero no existe un único metaverso, todos son mundos virtuales, y tenemos distintos modelos hoy en día que, lo que les diferencia de los demás, es el respaldo tecnológico que tienen detrás para que sean fiables y funcionen como es debido. Entre los más destacados tenemos:

- *Uttopion*: (Uttopion, 2024) primer metaverso español en el que puedes crear tu propio espacio virtual, crear y compartir contenido prácticamente sin limitaciones.
- *Decentraland*: (Decentraland, 2024) metaverso basado en blockchain donde se puede participar en eventos, crear y comercializar contenido y socializar con otros usuarios.
- *Second Life*: (Second Life, 2024) es el que más años lleva funcionando. Se empezó usando para el ámbito educativo.
- *Roblox*: (Roblox, 2024) aunque puede parecer más un juego para niños porque sus avatares son figuras de la marca Lego, es un metaverso en el que también puedes crear y compartir contenido y socializar con otros usuarios.

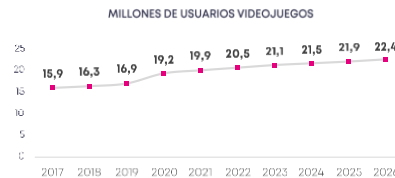
	Uttopion	Decentraland	Second Life	Roblox
Característica	Mundo virtual descentralizado	Mundo virtual descentralizado	Mundo virtual centralizado	Plataforma de juegos y creación de mundos
Lanzamiento	2021	2020	2003	2006
Terrenos en propiedad	Si	Si	Si	No, se pueden crear mundos
Creación de contenido	Usuarios pueden crear y monetizar contenido	Usuarios pueden crear y monetizar contenido	Usuarios pueden crear y vender contenido	Usuarios pueden crear juegos y vender contenido.
Estilo	Futurista y realista	Minimalista	Detallado, pero sin renovar	Caricatura, figuras de LEGO
Acceso	Navegador, app y RV.	Navegador y RV	Descarga de cliente	PC, smarphone, consola.

No podemos olvidarnos de que en España 18,2 millones de habitantes son jugadores, un 42% de la población entre 35 y 44 años y, poca diferencia entre hombres y mujeres, un 53% frente a un 47%. (AEVI, 2022)

exteriorplus

SOMOS UN PAÍS DE GAMERS

- 15,9 millones de jugadores, un **47% de la población entre 6 y 64 años**
- **7,5 horas semanales** de juego
- Un **50% de los jóvenes entre 25-34 años** juega habitualmente
- Somos el 4º país de Europa en volumen, **1º en penetración**
- Poca diferencia entre **hombres y mujeres: 54'9% vs 45'9%**



36%
De los jugadores actuales en metaversos tienen entre 21 y 35 años

Fuente: AEVI (Asociación Española del Videojuego 2020). Facturación e-gaming 2020 vs 2019. Newzoo al II 2021 - People who play photo-metaverse games like -orn te, Roblox, etc.

Figura 4 Somos un país de gamers (AEVI, 2022)

Los metaversos o mundos virtuales no son un espacio reservado para gamers y, como acabamos de ver, la población en edad de crecimiento profesional roza casi el 50% de usuarios, por ello, está tecnología hay que introducirla en la industria generando un valor añadido para toda la cadena, desde la propia ingeniería hasta el cliente final.

En la figura 5 podemos ver unos ejemplos de avatares que, en este caso, son los que nos podemos encontrar en Uttopion.



Figura 5 Avatares (Uttopion, 2024)

CAPÍTULO 3: TECNOLOGÍA ACTUAL (BitLab, 2023)

El principal funcionamiento de un metaverso, como se comentó anteriormente, es que funciona a través de motor de videojuegos. Por ello, la apariencia de estos nos puede recordar a un simple juego para divertirnos, pero es mucho más que eso, es una tecnología que debe ser fácil e intuitiva a la hora de usarla para que quieras volver a entrar y, donde muchas de las acciones en el mundo virtual pueden tener repercusiones en la vida real.

Se combina la realidad virtual con las estrategias participativas de los videojuegos lo que nos hará posible trabajar, jugar, conectar-socializar y un amplio abanico dentro del ámbito educativo a través de estos mundos virtuales.

Todo el hardware que vamos a ver a continuación sobre el que se apoyan los distintos mundos virtuales es una tecnología desarrollada por ingenieros y que ya, de forma individual, funcionan en algunas empresas. Pero lo verdaderamente importante, es que toda la tecnología que hay actualmente y que vamos a ir viendo a continuación, ahora mismo está funcionando en el mundo y en el mundo industrial de forma individual o combinados entre sí. El secreto del metaverso es que será mejor, más completo y con más funcionalidades cuanta más de esta tecnología combine.

1. *Realidad virtual (RV)*: (López, 2022) se crean entornos simulados los cuales permiten integrarse de manera completa en el escenario creado e interactuar dentro de él creando así una experiencia más envolvente aislándote totalmente del mundo real para lograr esa inmersión total en el mundo virtual. Funcionan a través de cascos o gafas de RV, pero el futuro nos lleva a la haptografía, a través de la cual se replicarán también sensaciones táctiles, no solo visuales. También está la RV no inmersiva, conocida como realidad 360°, tecnología a través de la cual se interactúa, pero no te aísla totalmente. La RV no modifica la realidad, crea un mundo paralelo.
2. *Realidad aumentada (AR)*: (Ordoñez, 2020) es una fusión de la vida real y la virtual, se superponen imágenes virtuales que nos permiten usar contenido virtual

en el mundo físico, complementa a este último. Analizan el entorno para luego desplegar en el a través de pantallas información o imágenes, el mundo real es el soporte de la AR. La tecnología usada en AR en comparación con la RV es que son equipos menos pesados y aparatosos, lo que hacen que el uso de esta tecnología sea más agradable y fácil de usar, puede usarse a través de una app de smartphone. La AR complementa la realidad y la RV la reemplaza.

3. *Realidad mixta (RM)*: combina la realidad virtual y la aumentada. Se fusiona el mundo físico con el mundo virtual interactuando ambos mundos, pero sin aislarte del mundo real como pasa con la RV. Permite que escenarios, objetos, etc. del mundo real interactúen dentro de la parte virtual.



Figura 6 RV, RA, RM (López, 2022)

4. *Blockchain y criptomonedas*: (Chiriatti, 2022) la blockchain o cadena de bloques es una tecnología a través de la cual se realizan las transacciones en los mundos virtuales estando en cualquier parte del mundo y sin intermediarios gracias a su naturaleza descentralizada a través de la cual todas las condiciones quedan establecidas de antemano proporcionando transparencia y seguridad en las transacciones que se realicen. Apareció en 2008 con Bitcoin, primera moneda descentralizada y virtual eliminando de esta forma el intermediario y el registro central. Es un registro único, compartido y descentralizado. Aquí entran a formar parte los activos digitales o NFT (token no fungible), forma a través del cual se

certifica la autenticidad de dichos activos, únicos e irremplazables. Son un bien intangible, que no se puede tocar, consumir ni sustituir por otro bien, son únicos de la misma manera que una obra de arte en el mundo real o físico. Cada activo digital tiene su certificado de autenticidad y propiedad y no se pueden duplicar, todo lo que haya parecido será una imitación, pero nunca una copia ni un duplicado. Las criptomonedas como el Bitcoin proporcionan una economía nativa digital para realizar todas estas transacciones en los mundos virtuales.

5. *Inteligencia artificial (IA)*: es totalmente necesaria para que el funcionamiento de los mundos virtuales sea dinámico y autónomo y mejore la interacción del usuario con el entorno. A través de la IA se crean los NPCs, que son personajes no jugadores con comportamientos realistas para que la experiencia de usuario sea más atractiva y pueda comunicarse con el mundo virtual de manera fluida. Además, es la encargada de analizar el funcionamiento, mejoras y actualizaciones a través de algoritmos para aprender de los datos para esa toma de decisiones de mejora gracias al aprendizaje automático.



Figura 7 IA (OpenAI, 2024)

6. *Internet de las cosas (IoT)*: (Rose, 2015) trata de la interconexión en red de todos los objetos que tengan algún tipo de inteligencia artificial o electrónica que se encargan de recopilar los datos que genera el propio objeto y compartirlos. De esta forma se crea un gran volumen de acceso a toda la información recopilada para mejoras, modificaciones, comunicación, etc. La primera vez que se introdujo este concepto fue en “1999 por Kevin Aston para describir un sistema en el cual los objetos del mundo físico podían conectar a internet por medio de sensores”. Hoy en día el IoT lo tenemos en objetos que usamos continuamente de manera diaria como electrodomésticos, telefonía, domótica, etc. previsión es que para 2025 haya más de 100 mil millones de conexiones a la IoT. Este será el internet

que conecte el mundo virtual con el mundo real y este a su vez influya, por ejemplo, incorporando si este nublado o despejado, si es de noche o de día y el clima, aspectos que en muchos mundos virtuales ya los tienen desarrollados, si en tu provincia está lloviendo, en el mundo virtual estará lloviendo. La comunicación máquina a máquina (M2M) forma parte del IoT donde hay un intercambio de información entre los productos y sistemas que cuentan con esta tecnología



Figura 8 IoT (OpenAI, 2024)

7. *Cloud computing*: (Google, 2024) o computación en la nube es un servicio que se encuentra en la red y al que se accede desde cualquier parte del mundo. Se trata de un tipo de infraestructura que no pertenece a la propia empresa, sino a un tercero que crea esta plataforma en internet y dependiendo de las necesidades de cada uno contratas un servicio u otro. De cara al metaverso es muy importante que sea un servicio de alta velocidad y alto rendimiento para procesar una gran cantidad de datos y, que se puedan acceder a ellos desde cualquier parte del mundo dando acceso al mundo virtual sin importar los límites geográficos ni el tipo de dispositivo, proporcionando la potencia necesaria para mantenerlo y garantizar un gran número de usuarios conectados. Es una tecnología flexible, eficaz porque no hay que preocuparse de esa infraestructura, ya está creada, es seguro y rentable porque solo se paga por el servicio que se use. Nos encontramos con tres tipos:

- a. *Infraestructura como servicio (IaaS)*: acceso bajo demanda.
- b. *Plataforma como servicio (PaaS)*: ofrece todo el hardware y software necesario para desarrollar aplicaciones en la nube.
- c. *Software como servicio (SaaS)*: ofrece una batería de aplicaciones.



Figura 9 Cloud Computing (OpenAI, 2024)

8. *Redes de datos de alta velocidad:* (Editorial E. , 2022) partiendo en 1980 del 1G, en los 90 el 2G entre los años 2000 y 2009 el 3G y 4G hasta hoy en día en el que estamos inmersos en el 5G, tecnología que todavía se está implementan en algunas partes del mundo y que es totalmente necesario para que los mundos virtuales funcionen como es debido proporcionando la velocidad necesaria para la escalabilidad, asegurando un gran número de usuarios o dispositivos simultáneos. Con este tipo de redes de alta velocidad la realidad virtual, la realidad aumentada, la robótica, la inteligencia artificial y el IoT es posible. El futuro más próximo está en las redes 6G, a través de las cuales la velocidad será mayor, de terabits por segundo y una latencia mínima, mejorando la interactividad y la inmersión, y avanzando en la inteligencia artificial de cara a una gestión óptima, la seguridad y la privacidad.

9. *Interfaz cerebro-computadora (BCI):* (Vela Dávila, 2017) sistema que establece una comunicación directa entre el cerebro y un ordenador. Tecnología a través de la cual las neuronas transmiten la información que generan a los dispositivos donde se quiere realizar una acción en cuestión. La forma de recoger las señales que genera nuestro cerebro puede ser a través de tres tipos de sistemas: invasivos (implantes en la materia gris del cerebro), parcialmente invasivos (se implantan en el cráneo fuera del cerebro) y los no invasivos (no requieren implante); dependiendo del tipo la señal transmitida será de mayor calidad o menor. En función de la señal que generen las neuronas se utilizará una técnica de extracción u otra y un dispositivo u otro y, además, dependiendo del área de aplicación para en la que se esté desarrollando también se deberá tener en cuenta a la hora de la toma de datos y transmisión. Es una tecnología que se está aplicando en el mundo de la rehabilitación motora y en videojuegos, pero que tiene un campo abierto dentro de la educación, militar,



Figura 10 BCI (OpenAI, 2024)

gobiernos, industria y, claro está, dentro de los mundos virtuales cambiando la forma en la que se interactúa con estos con un aumento de la interpretación de señales y desarrollar algoritmos más sofisticados.

10. *Gemelos digitales*: (Rosicart, 2023) (Varas Chiquito, 2020) se trata de una tecnología que actualmente está vinculada directamente con la inteligencia artificial, los macrodatos y el internet de las cosas (IoT) pero, sus comienzos vienen de antes del cambio de siglo cuando la NASA replicó con simuladores sus equipamientos y naves para practicar y asegurar el buen funcionamiento de las misiones. Los gemelos digitales replican virtualmente un producto, proceso, escenario del mundo real con todo detalle y deben ser capaces de recoger datos en tiempo real para a la hora de hacer las simulaciones pertinentes sean lo más reales y eficaces posibles y con el mínimo error para optimizar los resultados de construcción de edificios, puentes, naves, fabricas, comprobar las especificaciones de un producto, ver posibles fallos, áreas de mejora, optimizar recursos, reducir riesgos, reducir costes...con el objetivo de estudiar el producto en cuestión y para adaptar las soluciones al destino final físico y real.

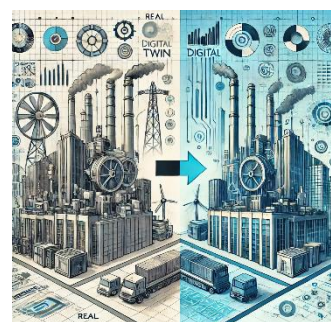


Figura 11 Gemelo Digital
(OpenAI, 2024)

11. *Omniverso*: (Dynatec S.A., 2022) una definición muy sencilla y clara es que se trata de un metaverso dedicado a la industria 4.0 centrándose en aplicaciones para las empresas, por lo que no deja de ser un tipo de uso del metaverso. Por lo tanto, se trata de una tecnología que no deja de ser otro mundo virtual, pero con unos objetivos más orientados a la empresa y a la industria y menos a la socialización y comunicación entre usuarios, pero, sin olvidarnos de todas las tecnologías que hemos ido viendo hasta ahora que también funcionan y se combinan para hacer de este omniverso tecnológico un mundo virtual completo. Son dos mundos que están unidos, pero con este en concreto más especializado. Nvidia Omniverse y

Siemens Xcelerator (Nvidia Corporation, 2024) colaboran para hacer posible la digitalización industrial mejorando las herramientas que ya están en funcionamiento con el objetivo de crear los próximos gemelos digitales habilitados para la IA con nuevos niveles de colaboración y eficiencia en el diseño, la ingeniería y la simulación, acelerar la toma de datos e información previa a la toma de decisiones, optimizar la producción y el rendimiento a través de los sistemas robóticos autónomos y la inspección de productividad y el análisis de cuellos de botella, y mejorar la seguridad funcional.

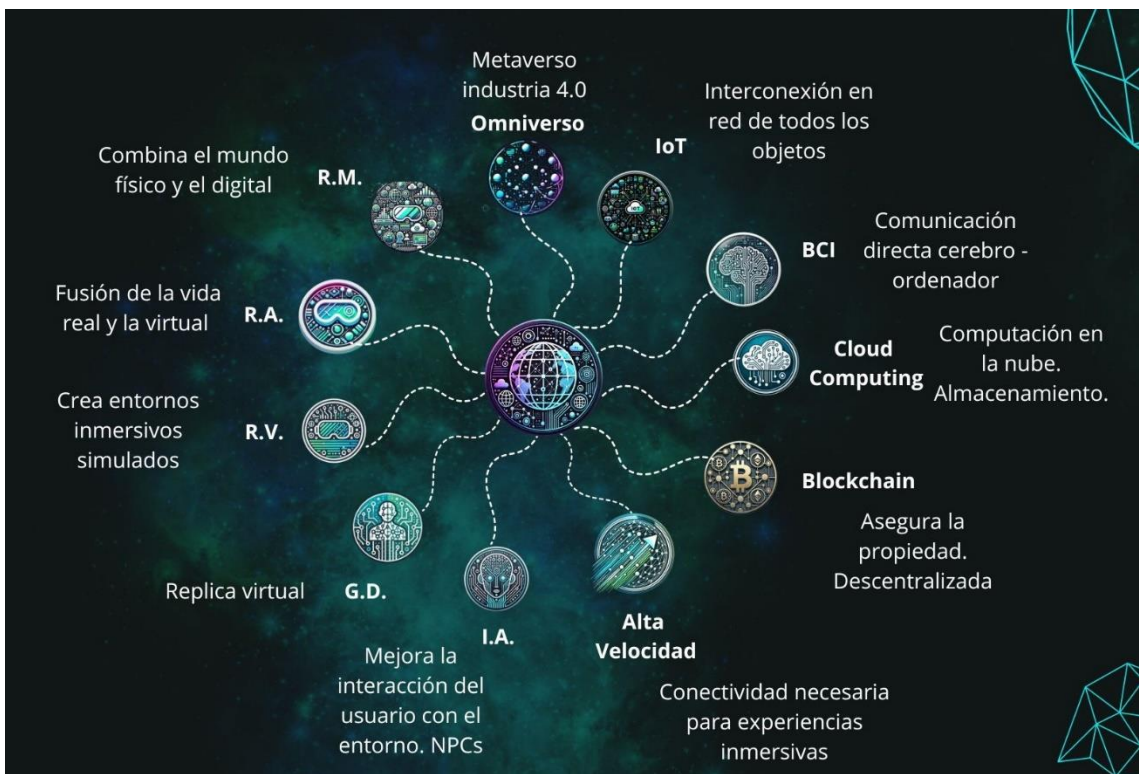


Figura 12 Infografía tecnología metaverso (Elaboración propia, 2024)

CAPÍTULO 4: QUE HAY YA DE INDUSTRIA EN EL METAVERSO

Desde la primera revolución industrial o industria 1.0 con la máquina de vapor, la industria 2.0 con la producción en masa y las líneas de montaje, la 3.0 con la automatización y la robótica, llegamos a la industria 4.0 en la que estamos totalmente inmersos y la revolución en esta etapa es la transformación y las tecnologías digitales en la industria.

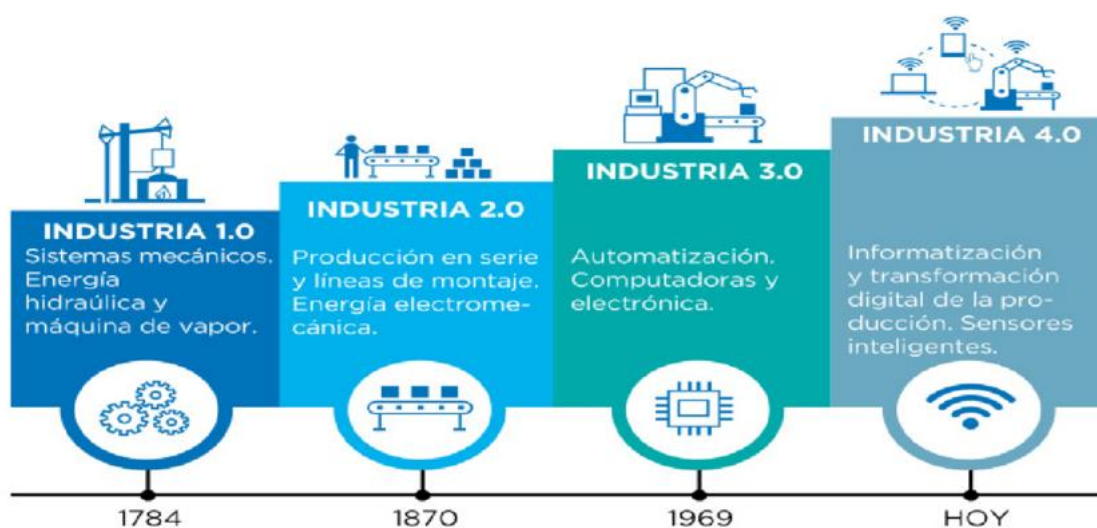


Figura 13 Industria 4.0 (Hallward, 2018)

El término industria 4.0 nace en Alemania en el año 2011 por la necesidad de un cambio en el panorama económico basado en la tecnología, pero, no solo este es el motivo de una cuarta revolución industrial, sino también porque las necesidades del cliente final han cambiado, priorizan más la personalización y la innovación de los productos que la calidad, pero sin dejarla de lado, aunque si es cierto que pagarían más por la experiencia y el servicio. (Del Val Román, 2016)

Está basada en todo lo que rodea la palabra “inteligente”:

1. *Soluciones inteligentes*: productos inteligentes con comunicación máquina-máquina (M2M) que les permite la autogestión y tomar decisiones descentralizadas mediante distintos sensores que llevan instalados dando un valor añadido de personalización, adaptación y nuevas tareas. Llamados también sistemas ciber físicos CPS.
2. *Servicios inteligentes*: innovación y nuevos modelos de negocio. Gran capacidad de análisis y recogida de gran volumen de datos a través del big data con los que se automatizan la toma de decisiones y optimizan los modelos existentes. Un ejemplo de aplicación sería predecir cuándo un sistema necesita mantenimiento.
3. *Fábrica inteligente*: funcionan a través de unidades de producción inteligentes CPPS que están vinculadas con el sistema de fabricación. De esta manera cada CPPS puede tomar decisiones sobre el sistema de producción en cuanto a tiempos de espera, beneficio, tiempo de producción...y de esta forma dar unos plazos de entrega más fiables.
4. *Innovación inteligente*: gracias a la conectividad se amplía el rango de información desde y hacia la fábrica. Se amplía la comunicación entre socios, cliente final y fabrica reduciendo los tiempos de comercialización y posibles cambios e innovaciones dentro de todo el proceso del ciclo de vida del producto inteligente. Se combinan los datos que recogen los productos a través de los sistemas CPS, las máquinas con el sistema CPPS y los clientes.
5. *Cadena de suministro inteligente*: redes de colaboración ágiles conectadas en red por todo el mundo favoreciendo la comunicación entre empresas, proveedores, clientes dando un nivel de transparencia y control y estado de producción en tiempo real de todos los procesos estipulados reduciendo costes, aumentando la fiabilidad y respuesta ante incidentes, y reconocimiento precoz de incidencias y riesgos.

El metaverso, los mundos virtuales y toda la tecnología que gira alrededor de estos vista en el capítulo anterior, como podemos ver está totalmente inmersa en la industria 4.0 o incluso podría decirse que es un paso hacia la industria 5.0.

Aquí entra a formar parte el concepto del “metaverso industrial” (Rosicart, 2023), que no deja de ser un metaverso pero que se centra en la parte industrial para optimizar la fabricación, las cadenas de suministro y el rendimiento.

Se combina toda la tecnología vista anteriormente con el objetivo de que personas, sistemas, equipos y productos estén conectados entre sí y de forma dinámica.

Es una tecnología que esta siempre en funcionamiento y encendida, no importa en que parte del mundo te encuentres para acceder a ella y poder sacar el rendimiento necesario para el sector en el que se esté trabajando, mejorando la cadena de suministro, la productividad y la velocidad de producción, comercialización y comunicación, se rompen las barreras geográficas y se trabaja con un método de colaboración inmersiva. No deja de ser una forma de comunicación entre distintos departamentos de una misma fábrica que se encuentren en localizaciones distintas con la mejora que supone que dichas comunicaciones se hagan en tiempo real, lo que garantiza una coordinación mayor y una producción más eficiente.

Las ventajas (Méndez, 2023) que obtenemos gracias a los mundos virtuales son, entre otras:

- La reducción de riesgos, se pueden hacer prácticas las veces que sean necesarias en centrales nucleares simuladas antes de llevar la tarea al mundo.
- Optimización de recursos, de la misma forma que los riesgos, se pueden hacer todas las pruebas que sean necesarias antes de mandar que se fabrique, por ejemplo, una pieza de un formula 1 que seguramente valga miles de euros, con el consiguiente ahorro de costes que también entra dentro de las ventajas que nos ofrece.
- Disminución de desplazamientos como ya hemos hablado anteriormente de las barreras geográficas, no hace falta desplazarse para una reunión, prueba, etc. Y todo esto contribuye a un desarrollo sostenible ya que se reducen los fallos y residuos generados a la hora de hacer pruebas físicas una tras otra hasta lograr el objetivo deseado.

Los inconvenientes que nos encontramos en este momento son:

- La inversión para el desarrollo puede ser mayor en comparación con años posteriores cuando este mas instaurado.
- La brecha digital entre las distintas generaciones.
- La privacidad y seguridad, todavía no hay una regulación legal en cuanto a propiedad intelectual, transacciones, etc.
- Los desafíos técnicos que plantea.

Por lo tanto, un objetivo clave es anticiparse y mejorar la realidad con una simulación precisa que cree una experiencia en un mundo virtual antes de que pase en la realidad física.

En el gráfico de la figura 14 podemos ver como interactúa el metaverso con los diferentes aspectos de la empresa siendo este el centro de todas las interacciones dentro y con otras empresas.

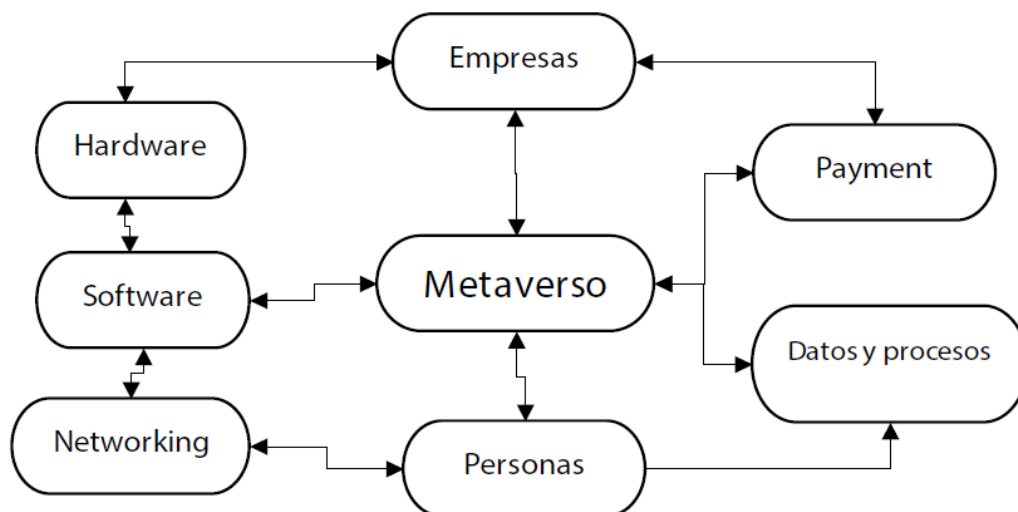


Figura 14 Entorno al metaverso (Villareal Satama, 2022)

Pasamos a ver qué empresas y qué industrias están ya utilizando los metaversos y la tecnología actual que gira en torno a estos mundos virtuales.

- Salud: en este ámbito vamos a ver cuatro ejemplos diferentes que ya se han desarrollado o se están desarrollando en los mundos virtuales:

1. *Hospital Metaverso*: (Redacción Médica, 2022) se trata del primer evento a nivel mundial de salud que se celebró el 27 de octubre del 2022 en Uttopion. Fue un evento privado el cual tenía un coste para acceder de 250€ y en el que se debatió con especialistas de todo el mundo sobre las novedades y el futuro de la salud aparte de poder interactuar y con otros profesionales y servicios hospitalarios. Entre los ponentes podemos destacar la participación de Juan Cruz Cigudosa, investigador español especializado en Genética Humana y Biotecnología, y David Camacho, investigador y profesor de la UPM.
2. *Healthy island*: (La Redacción, 2023) o isla saludable es un espacio dedicado a la salud y el bienestar que se ha creado en Uttopion. Nace del acuerdo firmado entre Milobionic y Kron World con el objetivo de impulsar en el metaverso en el sector salud. Este en desarrollo y se pretende que sea un espacio donde la información que se ofrezca sea más completa y por supuesto interactiva que las webs tradicionales. Este espacio estará abierto a todas las marcas relacionadas con la industria farmacéutica, medicina estética, cuidado personal, psicólogos, nutricionistas...todas del sector salud.
3. *Hospital La Paz virtual*: (Redacción, 2023) se virtualizaron doce quirófanos para la celebración del Simuvad 2023: VII curso de simulación clínica en el manejo de la vía aérea. Entre las instalaciones físicas del propio Hospital de La Paz y las creadas en el metaverso asistieron más 300 personas, 182 y 130 respectivamente. El espacio fue diseñado por Ole Digital Solutions y en él se podía consultar bibliografía, experiencias clínicas con realidad virtual, aumentada y mixta, seguir los talleres prácticos en el centro de simulación avanzado.
4. *Hospital San Juan de Dios Zaragoza*: (Barrio, 2022) se trata del primer hospital que virtualiza sus instalaciones en el metaverso haciendo una réplica a través de gemelos digitales. Se puede acceder desde cualquier dispositivo como si estuvieses inmerso en un videojuego y poder interactuar con el mostrador, consultar dudas, visitar las habitaciones, consultar información del propio hospital, asistir a conferencias en la sala creada para ello. Todo ello con el objetivo de obtener una relación más cercana entre el paciente y el profesional.

Beneficios que aporta: (Robaina Castillo, 2022)

1. *Acceso*: estaría al alcance de todas aquellas personas con problemas de desplazamiento o que simplemente no se puedan mover de su lugar de residencia.
2. *Mejora de la formación*: hay ciertas simulaciones y prácticas que por mucho que se quiera no se pueden realizar en un aula, de esta forma esa barrera se rompe ganando así una mejora en la capacitación de los profesionales de la salud.
3. *Eficiencia*: el tiempo de espera en las salas de espera se reduce y los desplazamientos se anulan, por lo tanto, tendremos unos tratamientos más rápidos y precisos.
4. *Costes*: se reducen los costes eliminando o reduciendo el número de aulas o laboratorios de prácticas físicos, a parte de los desplazamientos de alumnos, profesores, profesionales que se reciclan y el material necesario para esas prácticas.

Desafíos a los que hay que enfrentarse:

1. *Seguridad*: protección de datos y privacidad.
 2. *Regulación*: todo este proceso tendría que pasar por un régimen de normativa y requisitos médicos.
 3. *Interoperabilidad*: los sistemas actuales y los que se plantean se integren bien unos con otros.
- *Música*: la industria musical, a raíz del Covid-19 cuando se paralizó todo y dejaron de celebrarse conciertos en espacios públicos, puede que sea la que más se ha desarrollado en este ámbito de los mundos virtuales y la que sigue aprovechando toda esta tecnología para hacer diversos eventos más inmersivos y participativos con la virtualización de salas de concierto, escenarios y celebrando concierto en pleno directo. Travis Scott fue el primero en dar un concierto en el metaverso dentro del videojuego Fortnite al que asistieron 28 millones de jugadores para estar presentes. Más tarde, artistas como David Guetta, Ariana Grande y Lil Nas X han participado también dando conciertos. (Gonzalez, 2023)

Desde Utopion se ha diseñado y virtualizado un concurso de música urbana, el Bigsound Urban Talent, en el que pueden participar todos los artistas que cumplan con las bases del concurso y darse a conocer gracias a esta posibilidad que les ofrece el metaverso. Se trata de un talent show al que podrá asistir todo el mundo a través de un dispositivo electrónico. (Coca, 2023)

Beneficios que aporta: (Qi, 2022)

1. *Innovación*: damos un paso hacia delante con nuevas formas de consumo, creación de contenido y alcance a un mayor número de audiencia a nivel global y generacional.
2. *Interactividad*: más personalizadas y envolventes.
3. *Nuevos modelos de negocio*: surgen nuevas formas de monetizar por eventos musicales, congresos de todo tipo de temáticas, y arte digital, por ejemplo.

Desafíos a los que hay que enfrentarse:

1. *Costes*: al contrario que en salud y educación, los costes en este sector de la industria aumentan por una mayor necesidad requerimientos tecnológicos para la su producción y desarrollo.
 2. *Accesibilidad*: hay que romper la brecha digital para que todas las generaciones puedan tener acceso y sepan cómo hacerlo de una manera sencilla e intuitiva.
 3. *Derechos de autor*: protección de la propiedad de los activos digitales como NFT's.
- *Moda y eventos*: la conocida marca de ropa Zara tiene su propia tienda virtual en el metaverso Zepeto en la que se puede comprar ropa de la propia marca para los avatares o para recibirlos físicamente en tu domicilio. Se ha diseñado una experiencia que sea atractiva e interactiva. Ya van por su tercera colección en el metaverso. (Merodio, 2024) Marcas como Gucci, D&G, Louis Vuitton también se abrazan al metaverso.

El Meta World Congress es un evento tecnológico sobre metaverso, web 3.0, realidad virtual y realidad aumentada que se celebró el pasado 31 de marzo y 1 de abril de 2023 y

este año repiten el 12 y 13 de noviembre. Se trata de un evento que se organizó de manera simultánea en La Nave de Madrid con un aforo de 5000 personas y en el metaverso Uttopion con el diseño y virtualización de la sala con el objetivo de convertirse en un puente entre marcas, inversores y empresas tecnológicas para darse a conocer y mostrar al mundo los avances y las perspectivas de futuro. (La Nave Madrid, 2023)

Beneficios que aporta: (CAAD Retail Design, 2022)

1. *Experiencia del cliente*: un avance es el poder interactuar con los productos que tengas en la propia tienda virtual pudiendo hacer pruebas y personalizaciones con una mayor interacción.
2. *Crecimiento de mercado*: se da acceso a clientes de todo el mundo, una vez rompemos las barreras geográficas.
3. *Recopilación de datos*: se puede analizar con mayor precisión cómo se comporta el cliente a la hora de buscar un producto en cuestión o incluso con la propia personalización a la hora de sacar patrones.
4. *Reducción de costes*: eliminamos la tienda física lo que supone una reducción de los costes en general.

Desafíos a los que hay que enfrentarse:

1. *Desarrollo*: no deja de ser una tecnología nueva y que está en pleno crecimiento lo que supone la necesidad de habilidades y tecnología avanzada para crear algo de calidad.
 2. *Confianza*: generar confianza en el cliente y consumidor para usar este nuevo método de compra.
 3. *Logística*: eliminamos la tienda física pero no dejamos de necesitar un almacén, una fábrica, un servicio de reparto que cumpla con las expectativas del cliente y reciba en condiciones y en tiempo lo que está comprando a través de este nuevo método.
- *Educación*: el mejor ejemplo que nos encontramos en la parte de educación es Second Life, plataforma de la que hemos hablado anteriormente. Se trata de un mundo virtual

que se creó para diversos objetivos, pero también se utilizó como plataforma educativa porque era fácil de usar, de acceder, barata y estable. Dentro de este mundo se podían dar clases como si en un aula te encontrases, laboratorios de prácticas, o simplemente para juegos de roles prácticos. Un ejemplo dentro de Second Life es la Social Simulation Research Lab, en donde podías encontrar diversas investigaciones sobre internet y redes sociales, o el Centro Educativo J.R.R. Tolkien, donde se quería animar a descubrir los libros del autor. (V. Márquez, 2011)

Beneficios que aporta: (George Reyes, 2023)

1. *Accesibilidad*: como venimos hablando en anteriores ocasiones, romper las barreras geográficas y ofrecer un servicio de calidad desde donde estés.
2. *Compromiso*: mayor participación e interacción de los alumnos.
3. *Reducción de costes*: aunque al principio toda esta tecnología puede parecer o ser cara, a la larga, al no necesitar aulas físicas, ni laboratorios, los costes son menores.

Desafíos a los que hay que enfrentarse:

1. *Brecha digital*: por desgracia la tecnología y la velocidad de procesamiento no llega por igual a todas las partes del mundo.
 2. *Adaptación*: como todo proceso novedoso hay que adaptarse al cambio y formarse para dar una formación y un servicio de calidad en el uso de estas nuevas tecnologías.
 3. *Seguridad*: protección de datos y privacidad.
- *Construcción y arquitectura*: Grupo Puma (Grupo Puma SL, 2024) son un conjunto de empresas especializadas en la construcción que han creado una plataforma inmersiva en el metaverso para clientes y potenciales clientes a través de la cual se puede usar el espacio para celebrar eventos privados o como sala de reuniones, muestran sus productos para los diferentes proyectos que los clientes quieran llevar a cabo, formaciones, los diferentes sistemas constructivos que ofrecen y una zona de oficina técnica.

Singapur (Copyright Foundtech, 2023) ha creado a través de gemelos digitales una réplica de la ciudad virtual que se va actualizando automáticamente cuando hay algún cambio en la propia ciudad sirviendo de ayuda a la planificación urbana y la sostenibilidad de la propia ciudad.

- Deporte y comercio: el club de fútbol Manchester City junto con Sony están virtualizando el Etihad Stadium para ofrecer a los aficionados otra forma más inmersiva sin salir de casa de interactuar con el propio club participando en distintas actividades. (Redacción, 2023)

Desde la marca Nike han creado en el mundo virtual Roblox, Nikeland, un espacio donde se organizan torneos y juegos periódicamente y ofrecen una amplia gama de ropa y zapatillas como de material deportivo para los propios avatares que pueden intercambiarse entre sí y, además, poder comprar el producto deseado y recibirlo físicamente en tu domicilio. En marzo de 2023 Nike anuncio que 21 millones de personas habían visitado Nikeland y representa un 26% de sus ingresos totales anuales. (Rosicart, Nike consigue más de 21M de visitas en su Nikeland en Roblox, 2023)

- Motor: Bmw trabaja con gemelos digitales para optimizar su producción y el diseño de sus vehículos, tanto como para el departamento de coches y el de motos, simulando todo el proceso de construcción y haciendo las pruebas de materiales que sean necesarias antes de llevar el diseño a la producción física. (Copyright Foundtech, 2023). BMW Group inicia la implementación global de Nvidia Omniverse con el uso de los mundos virtuales para la optimización de diseños, la robótica y la logística a través de aplicaciones de metaverso en su red de producción de todo el mundo. (Geyer, 2023)

- Aeroespacial: anteriormente hemos visto como la NASA replicó con simuladores sus naves para asegurar las misiones espaciales. En la actualidad, Space X utiliza gemelos digitales para la optimización de los diseños de las naves y cohetes para la evaluación

del comportamiento de estos y detectar posibles fallos de diseño y seguridad antes de su costosa puesta en fabricación. (Copyright Foundtech, 2023)

- Finanzas: JPMorgan es el banco más grande de EE. UU. y ha sido el primero en abrir una oficina en el metaverso, en concreto en Decentraland. El objetivo de la marca es ofrecer todos los servicios financieros a sus clientes además de un abanico de posibilidades de negocio, propiedades e intercambio de NFT's. (Díaz, 2022)

Otras grandes *empresas como* Amazon, a través de AWS (Amazon Web Services) ofrece servicios de computación, almacenamiento de datos, bases de datos, análisis y mucho más, utiliza la realidad aumentada para poder probarte los artículos que tiene en venta en su plataforma como zapatillas, gafas de sol entre otros o, ver como quedaría uno de los muebles que tienen en su catálogo en tu salón entre otras cosas. Además, ha creado una parte educativa llamada AWS Cloud Quest, a través de la cual puedes elegir entre los distintos roles que te ofrece la propia plataforma centrándose en un conjunto de habilidades y conocimientos específicos de la nube. (F, 2023)

Cocacola, Disney y Samsung entre otras son grandes empresas que están trabajando con la tecnología que ofrece los mundos virtuales y la que gira en torno a ellos.

El arte digital o criptoarte es otro gran aspecto que está triunfando dentro del metaverso y entre los artistas y se está monetizando por esos NFT's que hacen que cada una de estas obras sean únicas e irremplazables como si de una obra física se tratase.

En la figura 15 vamos a ver unas imágenes de una de las virtualizaciones que se han hecho en Utopion para Cofidis.

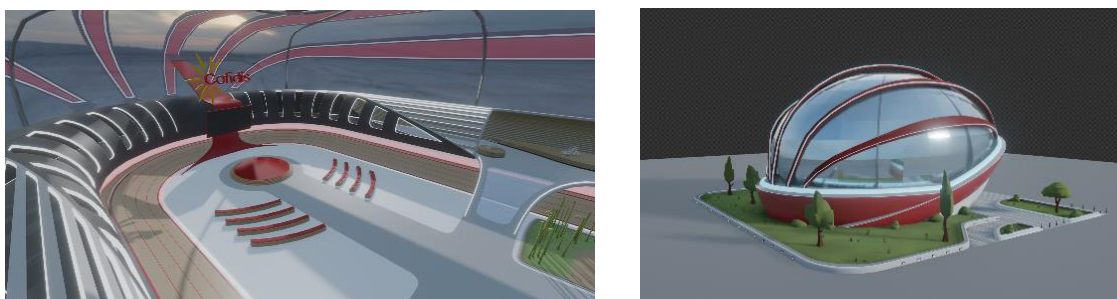


Figura 15 Cofidis (Utopion, 2024)

CAPÍTULO 5: INDUSTRIA NáUTICA

5.1: Introducción

Entramos en la industria náutica, en la que vamos a ver lo que ya se ha hecho en el metaverso o está el proyecto en marcha y las posibilidades que aportaría a dicho sector.

Se ha elaborado un análisis DAFO donde se analizan las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades que nos ofrece el uso de los metaversos:



Figura 16 DAFO (Elaboración propia, 2024)

Debilidades:

- *Infraestructura:* se necesita un uso de tecnología avanzada con conexión a equipos de alta velocidad que no supongan un problema de funcionamiento ni de acceso.

- *Aprendizaje*: se trata de algo novedoso dentro de una industria muy tecnológica, cada vez más, pero las generaciones que ocupan puestos de dirección son más analógicas, generación X y posiblemente Y, por lo que se requiere un tiempo de aprender para familiarizarse y saber sacarle el partido adecuado, y un coste.
- *Coste inicial*: de la misma forma que el punto anterior, se trata de una tecnología novedosa que al principio su coste para implementarlo y desarrollo puede ser más elevado que en un futuro cuando ya este mucho más implementado.
- *Protección de datos*: la seguridad y la privacidad son dos aspectos que deben estar bien protegidos por los posibles ataques y hackeos cibernéticos.

Amenazas:

- *Competencia*: la tecnología cada vez avanza más y se va incorporando en más industrias y en más ámbitos del día a día, por lo que quedarse atrás y esperar a ver cómo funciona no es una opción si se quiere ser competitivo respecto a otras empresas del sector que hagan lo mismo y estar actualizado.
- *Impacto psicológico*: como ya ocurre en otros casos se podrían generar adicciones y dependencia del uso de esta tecnología.
- *Aceptación del usuario/cliente*: hay que tener en cuenta que hasta que no se ponga en marcha el proyecto y esté finalizado no se podrán sacar conclusiones reales del uso que se le va a dar.
- *Regulación*: no hay regulación económica ni tributaria al respecto de las operaciones que se realicen en estos mundos virtuales, ni si hay subvenciones por reducir la huella de carbono reduciendo las infraestructuras físicas que tenga la propia industria. Solo hay regulación en el caso de los beneficios que te generen las criptomonedas.
- *Poca estabilidad*: la tecnología avanza muy rápido y cada vez van apareciendo nuevos componentes o funcionalidades, lo que podría generar que el proyecto se quede desfasado si no se actualiza como es debido.

Fortalezas:

- *Innovación tecnológica:* gracias al uso de metaversos se pueden crear experiencias más inmersivas y avanzadas generando una diferenciación con la competencia.
- *No existen barreras:* esas experiencias más inmersivas y con las que interactuar con ellas y con otros usuarios se pueden realizar desde cualquier lugar del mundo eliminando las barreras geográficas que se tienen en el mundo físico.
- *Personalización:* todo dentro de los mundos virtuales se puede personalizar en función de las propias necesidades y las preferencias de los posibles clientes potenciales a los que se quiera llegar.
- *Marketing y ventas:* se abre un nuevo modelo de negocio para el comercio electrónico gracias a las nuevas formas de interactuar con el cliente que se crean con el uso de esta tecnología. Además de nuevos modelos de marketing digital para el crecimiento y la expansión.
- *Colaboración interna:* se fomenta el trabajo en equipo y se facilita para aquellas empresas que tengan varias sedes físicas en distintas ubicaciones.

Oportunidades:

- *Nuevos modelos de negocio:* posicionamiento como una marca innovadora y a la vanguardia de las tendencias tecnológicas diferenciándose de la competencia. Reconocimiento de marca. Nuevas fuentes de ingresos como bienes virtuales y servicios en línea.
- *Expansión de mercados:* oportunidad de contactar con clientes de diferentes partes del mundo en un mismo espacio virtual sin limitaciones geográficas con acceso a una audiencia más amplia.
- *Innovación en formación:* mejora con la creación de experiencias inmersivas con las que poder establecer demostraciones, simulaciones y practicas sin ningún tipo de riesgo asociado con entornos inmersivos.

- *Fomento del teletrabajo*: facilitación de reuniones virtuales y colaboración en entornos en 3D y más inmersivos. Se establecen reuniones colaborativas más efectivas.
- *Crear comunidad*: se fomenta la participación de la comunidad náutica a través de eventos, concursos, actividades interactivas, congresos... se genera una mayor interacción de los clientes con la marca y con las campañas de marketing.
- *Sostenibilidad medio ambiental*: el impacto medio ambiental se reduce al necesitar menos medios físicos para la construcción de estos mundos virtuales y la reducción de los desplazamientos físicos.
- *Nuevas formas de relacionarse*: interactuar en tiempo real con el resto de los participantes en el mismo espacio y comentar lo que esté pasando en ese momento con otros usuarios.

5.2: Tecnología que ya se está desarrollando

Siemens, a través del centro CESENA (Press Release, 2022) (Centro de Excelencia del Sector Naval) tiene como objetivo fomentar e impulsar la digitalización de la industria naval española y navegar hacia el astillero 4.0 y 5.0 a través de las nuevas tecnologías que hemos visto anteriormente como inteligencia artificial, IoT, gemelos digitales, realidad virtual, mixta y aumentada.

Con el gemelo digital (Varas Chiquito, 2020) se puede fabricar un buque al completo desde la parte más inicial de diseño y simulación hasta la puesta a flote y en servicio. De esta manera se reducen costes, tiempos y se consigue una mayor eficiencia en la producción. El nuevo programa de Fragatas F-110 entra a formar parte de esta nueva forma de los gemelos digitales.

Para que todo este proyecto salga adelante, la alianza Siemens – CESENA crea Marine Digital Twin (Press Release, 2021), que se trata de un programa de formación especializada en digitalización, simulación y diseño. Ahora mismo los cursos disponibles son de arquitecto naval, diseñador de estructuras navales, diseñador eléctrico, diseñador mecánico, ingeniero de cálculo y simulación y administrador de PLM.

La compañía de cruceros Royal Caribbean, una de las más grandes del mundo, a través de Celebrity Cruises ha creado Wonderverse (Maldonado, 2022), una experiencia en el metaverso inmersiva en la que poder visitar y disfrutar de los cruceros que ofrece la compañía recorriendo las embarcaciones y las instalaciones que ofrecen estos mismos además de interactuar con los demás viajeros y personal del propio barco, y participar en las actividades propuestas como usar la piscina, jugar y tomar una copa en el bar.

El objetivo es poder ofrecer una visión inmersiva previa al viaje que se quiera contratar en el mundo físico, de esta forma poder tomar la mejor decisión antes de comprar uno de sus viajes.



Figura 17 Royal Caribbean (Maldonado, 2022)

Hemos hablado anteriormente de los activos digitales y los NFT's, pues bien, ya se han diseñado, virtualizado y comercializado distintos barcos en el metaverso. Entre ellos podemos destacar el Metaflower Super Mega Yacht. Se trata de un yate de lujo que se diseñó exclusivamente en Sandbox, uno de los mundos virtuales que están funcionando hoy en día. Se vendió por 650.000\$ y es una extensión de las Fantasy Islands, que son un conjunto de 100 islas privadas de lujo que solo se encuentran en el metaverso junto con el yate de lujo. (Alfonso, 2021)

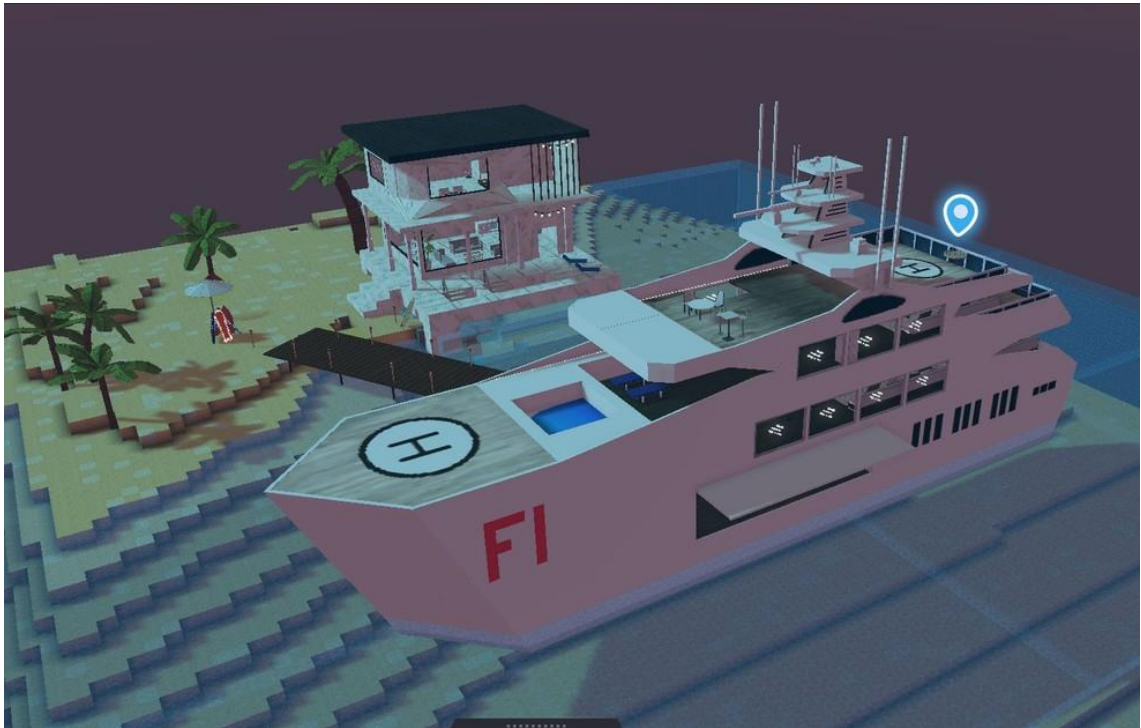


Figura 18 Super Mega Yacht (Alfonso, 2021)

Como acabamos de ver en el mundo de la náutica se ha desarrollado poco dentro de los mundos virtuales pero las posibilidades que le puede ofrecer después de ver que industrias, empresas y sectores están ya trabajando en los dos mundos, el virtual y el físico, son muchas.

5.3: Posibilidades:

5.3.1: Servicio post venta:

La industria náutica no se queda atrás en cuanto al uso de tecnología se refiere, hemos dejado atrás la brújula y el compás y cada vez se van creando equipos más modernos y avanzados tecnológicamente que, necesitan de una formación bien sea para su instalación si no te la hace el propio servicio técnico o para aprender el manejo y las funcionalidades de dicho producto.

Vamos a poner dos ejemplos, un motor fueraborda de la marca Mercury Marine de inyección que, como vemos en las imágenes adjuntas, se trata de motores modernos, que no son sencillos y que necesitan una puesta a punto y una formación previa de mantenimiento, y otro de la misma marca, pero de los modelos eléctricos que está comercializando hoy en día y cada vez tienen más adeptos que, aunque tienen una apariencia sencilla y se trata de una batería, no deja de ser un modelo con una tecnología avanzada que requiere de una formación previa a su instalación y su uso.



Figura 19 Motores Mercury (Mercury Marine, 2024)

Teniendo una sala dentro del metaverso con estos motores virtualizados a través de gemelos digitales se pueden dar todas estas formaciones sin necesidad de tener a los especialistas en las zonas de costa o, que el cliente que compra dicho motor se tenga que desplazar para realizarla. Desde la sala, con tu propio avatar e interactuando con el avatar de la marca o el formador externo y el propio motor se puede dar este servicio sin necesidad de una llamada telefónica, video de YouTube o video llamada, pero, sobre todo, se trata de que sea una formación efectiva, eficiente y productiva.

Lo primero que habría que hacer es seleccionar que motor se quiere replicar y a partir de ahí coger el diseño completo con todas las especificaciones de funcionamiento para replicarlo exactamente igual en el mundo virtual, una vez elegido habrá que ponerse a diseñar para implementarlo.

Una vez implementado hay que hacer que la demostración virtual sea lo más realista posible a la que te puedas encontrar en el mundo físico para que el servicio que se quiere

ofrecer sea el óptimo, que se pueda desmontar pieza a pieza y hacer todas las pruebas y comprobaciones necesarias para o bien aprender a utilizarlo o como hacer revisiones periódicas o reparar una avería en mitad del mar.

Una vez este diseñado y hechas todas las pruebas de funcionamiento se tiene que generar un camino de acceso para el cliente y el formador, por donde pueden acceder a la sala donde este el motor. La idea es a través de un código QR que te lleve directamente.

Se podrá entrar a la sala a través de una app de móvil o Tablet o mediante gafas de RV o RA.

Los inconvenientes en el caso de las gafas de RV o RA son que si estás en mitad del mar es posible que no puedas disponer de ellas o, aunque estes en tierra, es posible que no dispongan de acceso a unas de forma sencilla, por eso se plantean las dos formas de acceder.

5.3.2: Formación profesional y aulas escuelas náuticas:

Hemos podido ver anteriormente que el tema educativo no es algo nuevo en el metaverso, desde el 2011 con Second Life se está usando en este ámbito. De la misma forma que se puede diseñar y crear una sala para dar una clase de matemáticas se puede hacer para un servicio post venta como acabamos de ver en el punto anterior o para destinarla a formación profesional dentro de la industria naval como plantea la alianza Siemens – CESENA para esa digitalización del sector o dentro de las escuelas náuticas para esa formación online, que ya se lleva a cabo a través de plataformas como zoom, pero, como venimos hablando, para que sea una experiencia más inmersiva e interactiva generando un valor añadido al cliente, alumno o compañero.

A continuación, podemos ver un ejemplo de lo que supondría el coste de una sala como las que hemos comentado anteriormente en Uttopion. El precio incluye el alquiler del espacio y la virtualización de este como el cliente desee, pero antes, habrá que decidir entre los distintos tamaños de sala que nos ofrece, desde el tamaño “S” de 400m², “M” de 625m², “L” de 1.406,25m², “XL” de 2.500m², y la “Goliath” de 3.906,25m². Este

ejemplo de factura corresponde a una sala tamaño “S”. Dentro de ese precio está incluido el servicio técnico necesario para el buen funcionamiento de la sala. Esa virtualización se queda grabada y puede usarse en el futuro para otra actividad como por ejemplo una reunión de empresa, conferencia, etc, sin ningún coste añadido. En el momento que se quieran hacer cambios en la sala de diseño o estructura supondría hacer una nueva virtualización con un nuevo presupuesto para ello.


		PRESUPUESTO		
Utopion S.L. Glorieta de Quevedo 8, 1º drch 888621930		N° DE PRESUPUESTO FECHA	UTPR24/1005 5/2/24	
PARA Nombre completo CIF/NIF Dirección	---- ---- ----			
<hr/>				
CONCEPTO	CANTIDAD	IMPORTE	IVA	TOTAL
ALQUILER ESPACIO Y VIRTUALIZACIÓN	1,00	4.000,00 €	840,00 €	4.840,00 €
				0,00 €
			TOTAL	4.840,00 €
<hr/>				
FORMA DE PAGO TRANSFERENCIA BANCARIA: --- GRACIAS POR SU CONFIANZA				

Figura 20 Factura Utopion (Utopion, 2024)

5.3.4: Canal de ensayos hidrodinámicos: (Citeni, 2022)

se trata de un canal en el que se hacen todas las pruebas necesarias para sacar una serie de datos de cómo se comporta un cuerpo al avanzar por el agua tanto en aguas tranquilas como con olas, es el equivalente a un túnel de viento para la resistencia con el aire.

Se realizan ensayos de estabilidad y amortiguamiento de buques y artefactos flotantes, de comportamiento en la mar bajo la acción de las olas y de comportamiento de instalaciones fijas como flotantes.

Para poder realizar este tipo de ensayos se necesita, primero, una gran infraestructura para la construcción del canal con sus correspondientes equipos para la recogida de datos y los equipos que generen las distintas situaciones en la mar descritas anteriormente, y

segundo, maquetas a escala real de los buques o artefactos flotantes que se quiera estudiar su comportamiento antes de su construcción definitiva.

A través de los mundos virtuales junto con la tecnología que gira alrededor de estos se puede, lo primero, reducir costes en equipos e infraestructura, y lo segundo, crear ese canal virtual con todas las situaciones que se desee y las que se quiera imaginar el ingeniero y a continuación, diseñar y virtualizar los barcos y los artefactos flotantes que se quiera estudiar su comportamiento antes de llevarlo, también si hace falta, a la segunda prueba de la maqueta en un canal físico pero sino, llevarlo directamente a la construcción definitiva o a la comercialización y venta antes de ello.

Además, con este sistema tecnológico nos ahorramos la logística que supone trasladarse al canal de ensayo físico y el traslado de la maqueta en cuestión.

5.3.5: Participación en regatas más inmersivas:

La competición amateur y profesional de vela es otra parte dentro del sector náutico y hay muchas aplicaciones que intentan simular esta experiencia a través de videojuegos. Se ha comentado anteriormente que los metaversos funcionan con motor de videojuegos y, además, complementan también a esta industria con una tecnología cada vez más inmersiva y participativa.

Ya existen juegos de regatas en el sector náutico y con motivo de la celebración de la Copa América de Vela en octubre de este año en Barcelona, se ha creado uno nuevo para la ocasión, pero no deja de ser un juego al que le falta interacción y ser mucho más inmersivo todavía.

La idea en este aspecto es poder formar parte de la tripulación de ese barco junto con otros jugadores o usuarios con los que tendrías que interactuar para tomar las mejores decisiones, lo primero para llevar tu barco a la meta y lo segundo para competir y ganar esa regata. Se trata de crear, como venimos hablando anteriormente, una experiencia más inmersiva, participativa y que se pueda compartir en tiempo real con otros usuarios generando así un valor añadido a la industria del videojuego.

5.3.6: Prácticas de evacuación, inundación, abandono del barco:

Se ha hablado de la posibilidad de crear salas virtuales en las que dar formación o como servicio post venta y también está el centro CESENA que trabaja en la digitación del sector naval e imparte formaciones especializadas en digitalización, simulación y diseño. Gracias a toda la tecnología de los mundos virtuales, realidad aumentada, virtual y mixta se pueden virtualizar escenarios reales o ficticios de distintas prácticas de situaciones de riesgo que no se podrían simular con tanta precisión en el mundo físico, solo vivirlas en el momento que aparezca el riesgo.

De esta forma, lo primero, evitamos poner en riesgo y los posibles accidentes a cualquier trabajador o usuario que quiera o necesite recibir estas formaciones y, segundo, se pueden practicar las veces que haga falta, sin limitación alguna, de tal forma que cuando se tengan que enfrentar a ese riesgo en el mundo físico se haya practicado tantas veces que este casi automatizado el procedimiento a seguir, sin sorpresas y sobre todo sin dudas, garantizando de esta forma la propia seguridad y la del personal o tripulación a tu cargo. Además, se pueden establecer unos niveles de dificultad en función del riesgo al que se podrían enfrentar en el mundo físico, desde lo más sencillo con un mar tranquilo y un cielo despejado, hasta las peores condiciones que se quieran simular.

5.3.7: Salón náutico permanente:

Los salones o ferias náuticas son eventos en los que poder conocer las novedades del sector, ver y probar los nuevos modelos de barcos y motores que presenten las distintas marcas, establecer contactos con otras empresas del sector o con distribuidores o contratar un producto o servicio.

En España solo se hacen dos o tres salones al año. El pasado año 2023 se celebró el Salón Náutico de Palma en abril y el Salón Náutico de Barcelona en octubre.

Para el estudio nos vamos a centrar en los datos del Palma International Boat Show de 2023, que se celebró del 27 al 30 de abril en el Moll Vell de Palma: (Palma International Boat Show, 2023)

- Superficie total del recinto ferial = 81.388 m²
 - Superficie total de exposición = 39.365 m²
 - Superficie de exposición en el mar = 23.915 m²
 - Superficie de exposición en tierra = 7.950 m²
- Número de expositores = 271
 - 54% Islas Baleares
 - 20% resto de España
 - 26% internacional
- Número de embarcaciones en el mar = 252

Poder llevar a cabo este macro evento durante los días de su celebración supone un esfuerzo logístico enorme en cuanto a autorizaciones gubernamentales que aprueben y cedan el espacio con los tiempos que conlleva, un esfuerzo económico por parte de los organizadores como por parte de todos los expositores que quieran participar dependiendo del espacio elegido, y un esfuerzo personal ya que al fin y al cabo hay que estar presente los días previos para el montaje y recepción del material que se desplace para mostrar en el salón, durante para atender a los posibles clientes potenciales, inversores o antiguos clientes y posteriores al evento para el desmontaje y embalaje de todo el material.

Además, trasladar uno o varios barcos, dependiendo de cada armador, para que lo vean un número reducido de personas en un corto periodo de tiempo supone un gran costo, una logística compleja y, además, estamos sujetos a la meteorología. Y, si hablamos de los visitantes al salón náutico que no residan, en este caso en Palma de Mallorca, el acudir los días en cuestión supone unos gastos de desplazamiento, el alojamiento, días libres en el puesto que desempeñen, en conclusión, otra logística compleja para un número reducido de días.

Se propone el diseño y la virtualización de un espacio en los mundos virtuales, que puede ser un gemelo digital del propio puerto de Palma o de otra ciudad del mundo o uno

totalmente nuevo que no exista en el mundo físico al que poder acceder los 365 días del año las 24 horas del día y se trate de un espacio compartido al que puedan tener acceso los distintos armadores, que cada uno haga su propio espacio sería como hacer un puerto para un solo barco en el mundo físico.

Una vez diseñado y virtualizado el puerto hay que incorporar los barcos que van a estar ahí presentes, por lo que empieza otra etapa de diseño y virtualización. En este apartado, de la misma forma que con el puerto, cada armador podrá virtualizar los barcos que ya comercializa o, por el contrario, aprovechar para incorporar diseños en fase de desarrollo y hacer un estudio de la aceptación del cliente potencial.

Al igual que en el salón en el mundo físico, hay patrocinadores que pueden ser tanto del sector como de otros, marcas de ropa técnicas como Helly Hansen, empresas de productos de abordaje y seguridad como chalecos salvavidas, bengalas y muchas más, que pueden tener su espacio en el pantalán de este puerto en el metaverso, de tal forma que se cierra el círculo y se crea un espacio totalmente completo y con el que ofrecer un valor añadido tanto a las marcas como a los armadores y a los posibles clientes, visitantes y profesionales del sector.

Se pidió un presupuesto aproximado a Uttopion de lo que costaría la virtualización de un barco para el salón náutico con el que poder interactuar subiendo a bordo, paseando por cubierta, pasando al interior y visitar los camarotes, y nos facilitó una horquilla de entre 5.000 y 7.500€ dependiendo del tamaño del barco, al fin y al cabo, se trata de una representación en la que los avatares tienen que poder interactuar entre sí, visitante y comercial, y poder moverse con libertad.

Se trata de tener un salón náutico permanente 365 días al año 24 horas al día al que cualquiera, sin ningún tipo de limitación, ni geográfica ni horaria, pueda acceder y pasear para ver los distintos barcos que se muestren o contenido que se pueda estar retransmitiendo en streaming en las pantallas allí presentes. Lo que si tuviera un horario de atención directa al público serían las oficinas (opcionales) que pueda tener cada armador, o los avatares que quisiera tener cada uno para atender las posibles visitas de

esos clientes potenciales y tener una conversación en vivo con ellos, al fin y al cabo, interactuando directamente.

Dentro del precio de virtualización de cada barco no está incluida la oficina en puerto, lo que si incluye es la utilización del número de avatares que el armador crea conveniente con la ropa de estos mismos personalizada.

Gracias al uso de esta tecnología y creando este espacio se conseguiría atraer a un mayor número de visitantes de todas las partes del mundo y de culturas distintas que seguramente no asistirían si fuese un evento físico, de esta forma, cuando lleguen los días de celebración del salón en el mundo real, después de un primer contacto virtual, el número de asistentes aumentaría respecto a los anteriores.

Al tratarse de un salón permanente las actualizaciones, añadir nuevos productos y contenido, no hay que esperar de un año a otro para mostrarlo, la actualización sería continua. Se trata de ofrecer experiencias personalizadas basadas en los intereses y la forma de comportarse del usuario dentro del espacio virtual.

Habría un ahorro de costes en cuanto a la organización del evento físico, el alquiler del espacio, el transporte, alojamiento...toda esa logística compleja que comentábamos anteriormente se reduciría en tiempos y costes.

Al tratarse de un evento digital y con el uso de tecnología avanzada el análisis y la toma de datos de los resultados de la celebración de este tipo de eventos es más detallada y fácil de obtener. Al fin y al cabo, cada vez que se usa un dispositivo digital se deja una huella y unos datos de atención en ciertos puntos. Esta toma de datos ayudaría a la actualización y mejora continua del servicio a parte de analizar las estrategias de marketing para su mejora y actualización también o, dejarlas como están si están dando el resultado esperado.

La forma de acceder a este salón náutico permanente sería a través de una app de móvil o Tablet o mediante el uso de gafas de RV o RA, de esta forma, se garantiza que todo el mundo pueda acceder sin la limitación de uso y acceso que tienen hoy en día este tipo de gafas.

CAPÍTULO 6: 1ª FERIA NÁUTICA EN EL METAVERSO

En este capítulo voy a desarrollar los pasos a seguir para la consecución del objetivo que es celebrar la primera feria náutica en el metaverso. Para ello voy a ir desarrollando la lista de objetivos que se ven en el punto 6.1 que se encuentra a continuación.

6.1: Objetivos:

1. Crear comunidad náutica dentro del metaverso.
 - a. 1ª feria náutica en el metaverso.
2. Diseño:
 - a. Sala para eventos náuticos
 - b. virtualización exterior
 - c. virtualización interior
 - i. stands para expositores:
 1. logo
 2. logo + link interactivo
 3. logo + link + chat privado
 4. logo + link + chat + video en cada stand.
 - ii. Pared patrocinadores.
3. Contenido:
 - a. Pantalla central
 - b. Videos.
 - c. Descuentos.
 - d. Sorteos.
4. Marketing y comunicación:
 - a. Ropa avatares personalizada.
 - b. Publicidad en medios y rrss.
 - c. Página web.
 - d. Comunicación entre avatares.
5. Resultados:
 - a. Mínimo 10 expositores y 10 patrocinadores.
 - b. Asistencia de 500 personas.
 - c. 4 meses de preparación para 3 días de feria.
 - d. Acceso gratuito para los asistentes con gafas de realidad virtual o a través de app.

6.2: Desarrollo:

6.2.1: Introducción.

Son muchas las ferias que se celebran en distintas ubicaciones físicas como el IFEMA o el Pabellón Municipal de Congresos de Madrid. Por ello, voy a utilizar la tecnología que nos proporcionan los metaversos para hacer una feria virtual, en este caso dedicada al sector náutico donde solo participarán empresas de dicho sector.

Gracias a este formato podrá asistir todo el mundo y participar de todo tipo de empresa que no tenga sede física en el lugar de celebración sin necesidad de desplazamientos, además del abaratamiento de costes que supone. Además, nos da la posibilidad de diseñar tanto el exterior como el interior del pabellón donde se vaya a celebrar la feria como queramos, no hay que adaptarse a lo que ya existe en el mundo físico.

Entre los distintos mundos virtuales vistos en el capítulo 2.4 y por los motivos que se han podido ver en el apartado 5.3.2 se ha elegido el metaverso Utopion para llevar a cabo este proyecto eligiendo un tamaño de sala “S”.

Preparo una lista de posibles expositores del sector náutico con sus respectivos emails para contactar con todos ellos y programar una reunión online informativa sobre el proyecto.

A la comunidad náutica que pretendo crear dentro del metaverso la voy a llamar METNÁUTICA, MET de metaverso + NÁUTICA. Dicho nombre lo registro en la Oficina Española de Patentes y Marcas. Bajo ese nombre pretendo crear la comunidad náutica en el metaverso, hacer este primer evento y todos los que vengan después.

Diseño el proyecto para que el evento esté listo para su celebración en un plazo de 4 meses y tenga una duración de 3 días, miércoles, jueves y viernes. Elijo los días entre semana que al fin y al cabo es cuando la gente está trabajando o con el ordenador, tablet, smartphone más atento o encendido, a diferencia de los fines de semana que se desconecta o no se estaría tan pendiente de un evento virtual.

En la figura 21 se puede ver el Diagrama de Gantt con el tiempo de ejecución previsto para cumplir con todos los objetivos del punto 6.1

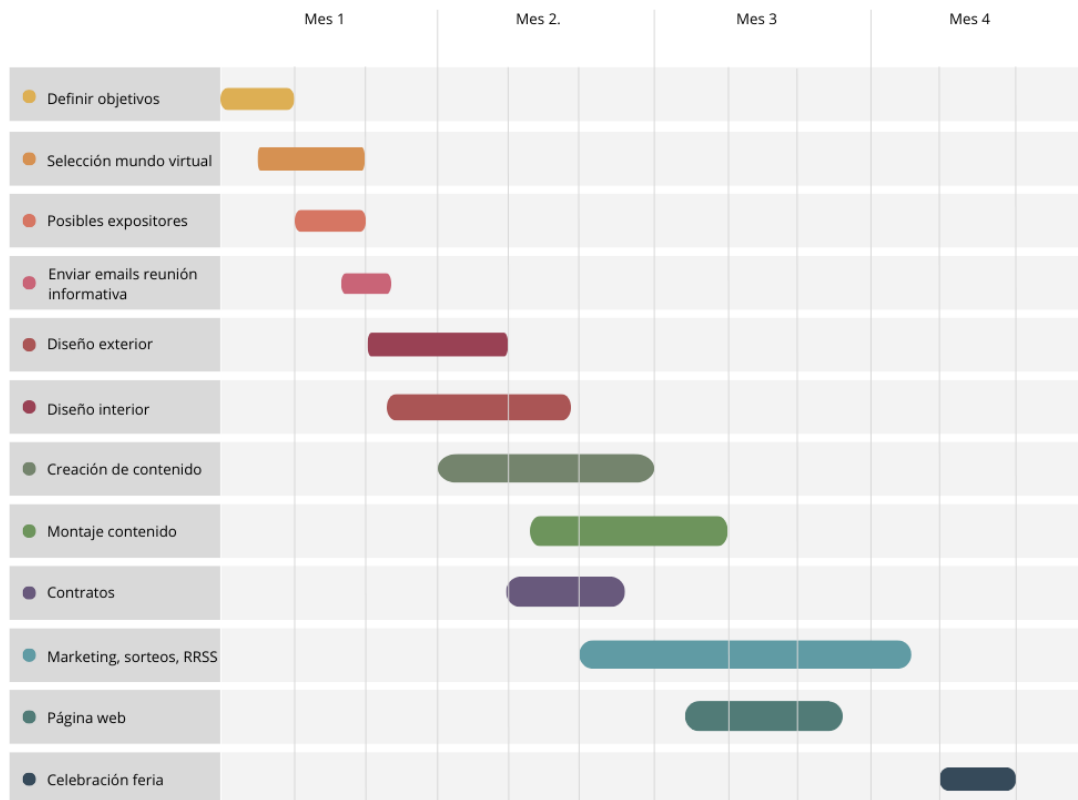


Figura 21 Diagrama de Gantt

6.2.2: Diseño exterior.

Empiezo haciendo distintos diseños en papel y con AutoCAD, para luego hacerlos en Blender que es la herramienta de diseño que usa Utopion para implementarlo en su sistema. En la figura 22 se ve el primer diseño creado conjuntamente.



Figura 22 Primer diseño exterior (Captura propia, 2024)

El diseño sí que va acorde con el sector, pero no llega a ser algo moderno. Sigo trabajando en un diseño más novedoso buscando referencias de barcos modernos que ya existen y navegan por el mundo. A continuación, la segunda propuesta de diseño exterior vista en la figura 24 después de utilizar como base el barco de la figura 23.



Figura 23 Barco físico (20minutos, 2017)

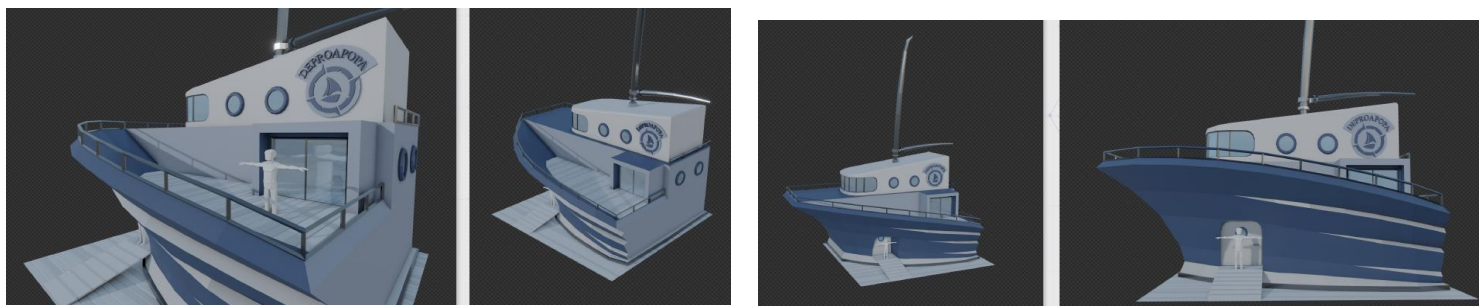


Figura 24 Segundo diseño exterior (Captura propia, 2024)

Preparo un último diseño exterior con el que doy por finalizada la creación de la sala para el evento. Por el tamaño que tiene el terreno virtual Utopion me informa que no se puede hacer una réplica total del barco de la figura 24, por eso el edificio solo representa lo que sería la cubierta de proa. En la figura 25 se puede ver el resultado final una vez implementado en el sistema.

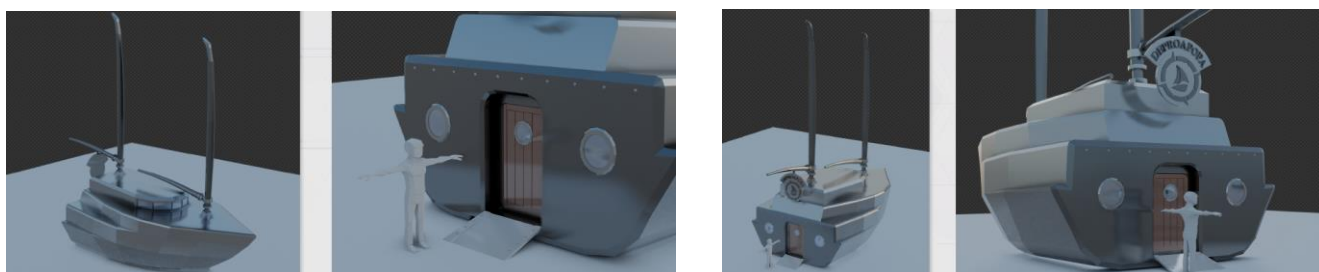


Figura 25 Diseño final (Captura propia, 2024)

6.2.3: Diseño interior.

El primer diseño va acorde a la idea de sala moderna para eventos náuticos con el timón en el escenario principal y las claraboyas en los laterales como podemos ver en la figura 26. He realizado en papel y con Autocad lo que es el suelo de la sala y el timón. El resto del diseño se lo he encargado a Uttopion, lo que son las claraboyas y la pantalla central que veremos en el apartado 6.2.4.

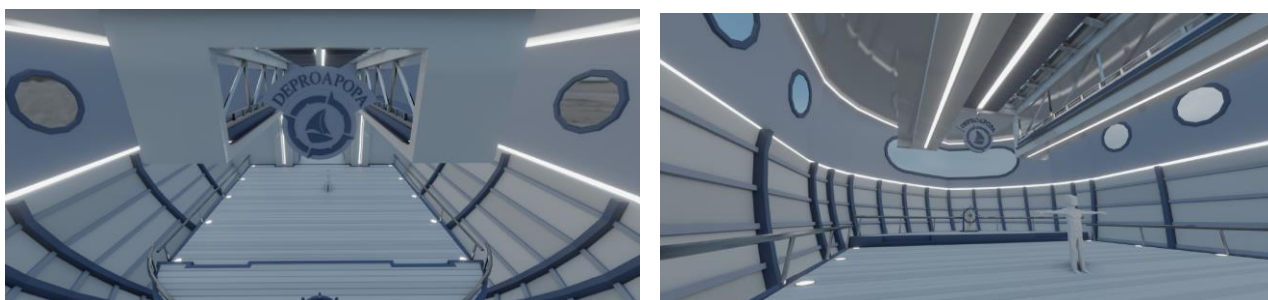


Figura 26 Diseño interior (Captura propia, 2024)

Paso a definir los espacios interiores para colocar los stands de las distintas empresas que participarán en el evento. Estos stands, parecidos a los que nos podríamos encontrar en un pabellón de IFEMA, los he diseñado para que cada uno de ellos tenga un mostrador con el logo de la empresa y un panel trasero donde aparecerá el mismo logo o el que la empresa me facilite para su incorporación. Dichos logos serán interactivos, pulsando en ellos se abrirá una nueva ventana donde serás redirigido. Esta función está incluida dentro del presupuesto de virtualización de Uttopion y serán ellos quienes se encarguen de incorporar al sistema el link que cada empresa me proporcione. El destino será el que elija cada una de las empresas, puede ser la página web, redes sociales, video de youtube...

En la figura 27 vemos los stands que he diseñado y Uttopion ha incorporado a su sistema para las empresas (expositores) principales y dos más pequeños en la entrada de la sala para dos de los patrocinadores principales del evento.

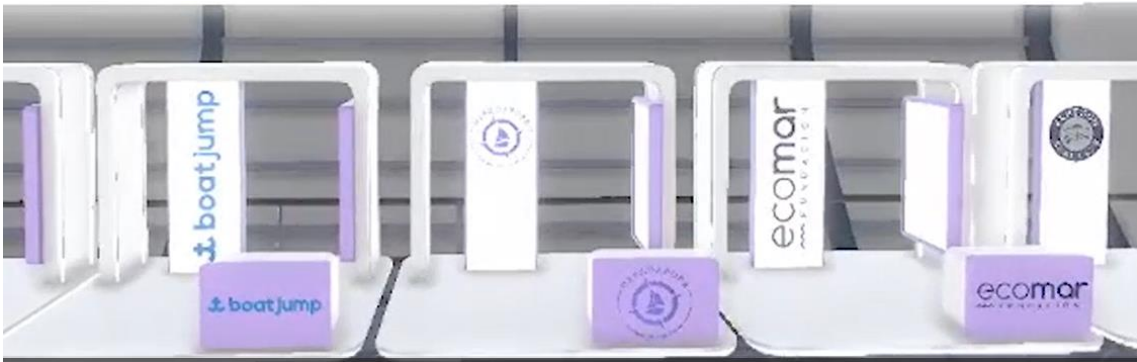


Figura 27 Stands (Captura propia, 2024)

En una de las paredes interiores, en concreto la que se puede ver en la figura 28, que se ubica a la izquierda de la puerta de acceso y salida al exterior de la sala, la he reservado para los patrocinadores del evento, estas empresas no es necesario que sean del sector náutico. Este espacio tendrá el logo de cada una de ellas y, al igual que en los stands, será interactivo, al pulsar en él se abre una nueva ventana que te llevará donde el patrocinador desee, el solo tendrá que facilitar el link para que se incorpore al sistema y realice la misma función que con los logos de los stands.

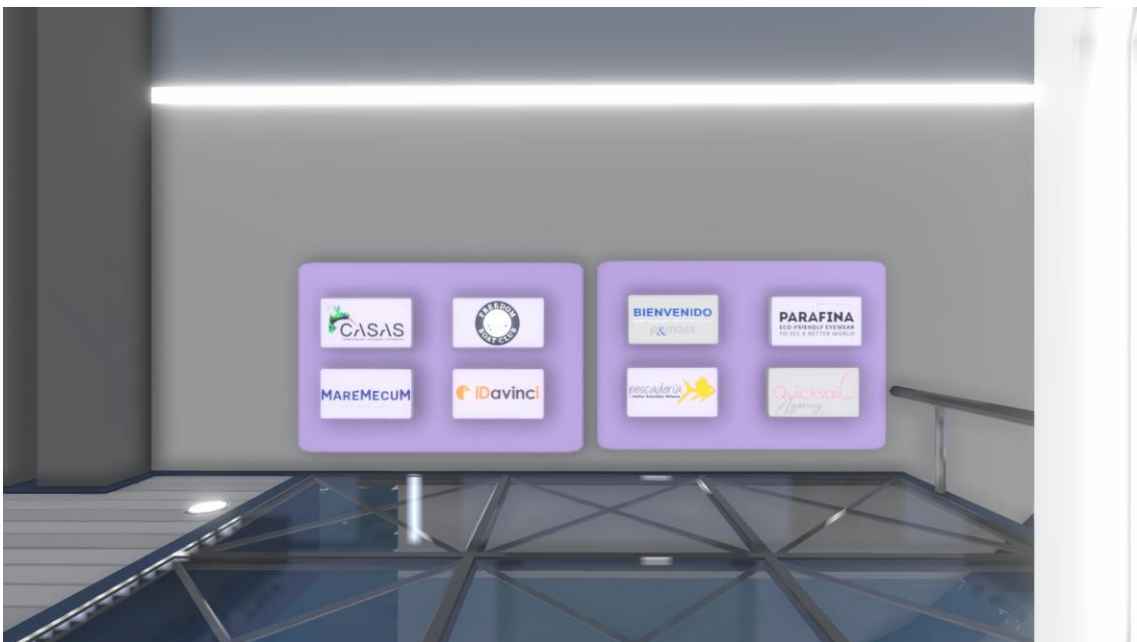


Figura 28 Patrocinadores (Captura propia, 2024)

Este tipo de pared nos la podemos encontrar en los pabellones de IFEMA solo que en el mundo físico pueden ser telas que cuelgan desde el techo o pequeñas estructuras repartidas por la sala con una pequeña lona de la empresa o anuncio que se quiera plasmar.

6.2.4: Pantalla central.

La única pantalla de vídeo que habrá en la sala será la del escenario principal, donde se retransmitirá todo el contenido que se genere para los días del evento. En los stands no habrá pantallas individuales. En esta pantalla central se va a reproducir distinto contenido de interés náutico que generen las propias empresas participantes en el evento.

Este formato de pantalla es el estándar que ofrece Uttopion con la virtualización de las salas.

Dicha pantalla podremos verla como se muestra en la figura 29, viéndola con nuestro avatar en mitad de la sala o sentado en una silla o, como si de cualquier otro vídeo que podamos ver con nuestra tablet, portátil o smartphone, ampliarla a pantalla completa en el momento que queramos.



Figura 29 Pantalla central (Captura propia, 2024)

A diferencia del evento físico en el que te diriges a la sala correspondiente en el horario que corresponda para asistir a una conferencia, entrevista o presentación de producto,

toda el contenido se reproducirá en falso directo, será grabado previamente, lo que quiere decir que en el momento que entres en la sala se verá lo que se haya preestablecido en el horario, de tal manera que todo el mundo presente este viendo lo mismo a la misma hora en horario peninsular sin importar donde se encuentren físicamente. Se establece que cada vez que entres en la sala la pantalla central no empiece a reproducir desde el principio del evento para que todos los asistentes puedan comentar al mismo tiempo con el resto mientras lo visualiza.

No se hace nada en riguroso directo para evitar posibles fallos de conexión y que se quede colgada alguna retransmisión durante la celebración del evento debido a la velocidad o fallo de conexión que pueda o puedan tener alguna de las partes que estén transmitiendo en ese momento.

6.2.5: Contenido.

6.2.5.1: Vídeos.

El contenido que se retransmitirá en la pantalla central vista en la figura 29, se acuerda con los expositores para elaborar vídeos de interés náutico que se retransmitirá en la pantalla central de la sala. Se pone una fecha límite para la recepción por mi parte de ese contenido para poder montar cada uno de los tres días e incorporarlo al sistema para que se reproduzca según el horario que se establezca. Utilizo la herramienta *Premier Rush* para el montaje de cada uno de los días y luego subirlo yo mismo al sistema para programarlo en el horario que establezca en la agenda de la figura 30 que prepararé posteriormente. A parte, podrán incorporar algún vídeo publicitario de su empresa y su logo en un carrusel de imágenes durante el horario reservado a publicidad. Los patrocinadores solo podrán ver su logo en un carrusel de imágenes. El horario se publicará unos días antes del evento y se hará un recordatorio por email y redes sociales cada uno de los tres días una hora antes del comienzo.

Además de los videos que me proporcionen las empresas, yo mismo elaboro un vídeo sobre resolución de los ejercicios de carta náutica de un examen oficial para la obtención de la licencia de patrón de embarcaciones de recreo, y uno más, donde me encargo de

hacer una serie de preguntas a distintos tripulantes de un viaje de una semana en barco para que cuenten su experiencia.

El carrusel de imágenes de los logos publicitarios tanto de expositores y patrocinadores se reproducirá en formato vídeo en bucle, lo que quiere decir que irán apareciendo un logo detrás del otro y cuando pase el último empezará de nuevo por el principio mientras dure el tiempo programado para este espacio. Todo esto lo sigo montando con la herramienta Premier Rush.



Figura 30 Agenda (Elaboración propia, 2024)

6.2.5.2: Descuentos y sorteos.

Previo a la celebración de la feria establezco con las empresas participantes elaborar un sorteo, lo que se sortee es de su elección, con el objetivo de dar a conocer el evento, que sea un atractivo para asistir los días de celebración y así generar una base de datos con la que ponerse en contacto vía email cada día del evento para recordar el horario del contenido de la pantalla central.

Estos sorteos se publicarán en RRSS nombrando siempre a la organización del evento, en este caso yo, que soy quien se encargará de elaborar el sorteo, generar la base de datos de cada sorteo y proporcionarla posteriormente a la empresa que corresponda.

Los ganadores de este sorteo los publicaré en un espacio de la reproducción en la pantalla central de la figura 29.

Para elaborar estos sorteos he utilizado la plataforma easypromos (Easypromos SL, 2024) para implementarla con el sistema y las RRSS. Las condiciones de los asistentes para poder participar será nombrar a dos amigos en los comentarios de la red social donde se publicite y rellenar una ficha con el nombre y email para generar la base de datos en excel. Durante la celebración de la feria, en el chat de la sala, lo veremos en el apartado 6.2.6, las empresas expositoras ofrecerán distintos descuentos o promociones que consideren oportunas por un tiempo limitado.

6.2.6: Comunicación.

Dentro de la sala los avatares podrán interactuar entre sí a través de un chat grupal que se habilita para la sala en el que podrá participar y leer las conversaciones todo el que quiera. Este chat lo tiene ya implementado Utopion en su mundo virtual. Además, se podrán establecer chats privados entre avatares eligiendo con quién quieres tener esa conversación, podrá ser chat de texto o por voz. De cara a la interacción entre avatares estos mismos tendrán instalados unos comandos como saludar, saltar, bailar, tristeza, felicidad...

Las conversaciones que se realicen en el chat grupal de la sala se quedarán grabadas, lo que quiere que en el momento que entres a la sala podrás navegar por el chat y leer las conversaciones que se hayan ido realizando en todo momento y no perderte ningún posible descuento del apartado 6.2.5.2 que se haya promocionado mientras no estaba conectado en la sala.

6.2.7: Marketing.

Hoy en día, si pones la palabra metaverso en Google te genera 22.400.000 resultados en 0,30 segundos por lo que se estima que el impacto mediático del evento para las empresas

participantes en relación visibilidad-precio será mucho mayor en comparación con otros medios como un anuncio de radio o televisión de 20 segundos o participación en un evento físico en el IFEMA de Madrid. Además, diferentes medios de comunicación se harán eco de la celebración de este primer evento para darle visibilidad. A continuación, he elaborado la gráfica de la figura 31 donde podemos ver como la inversión para participar en Metnáutica es menor comparada con otros medios de difusión.

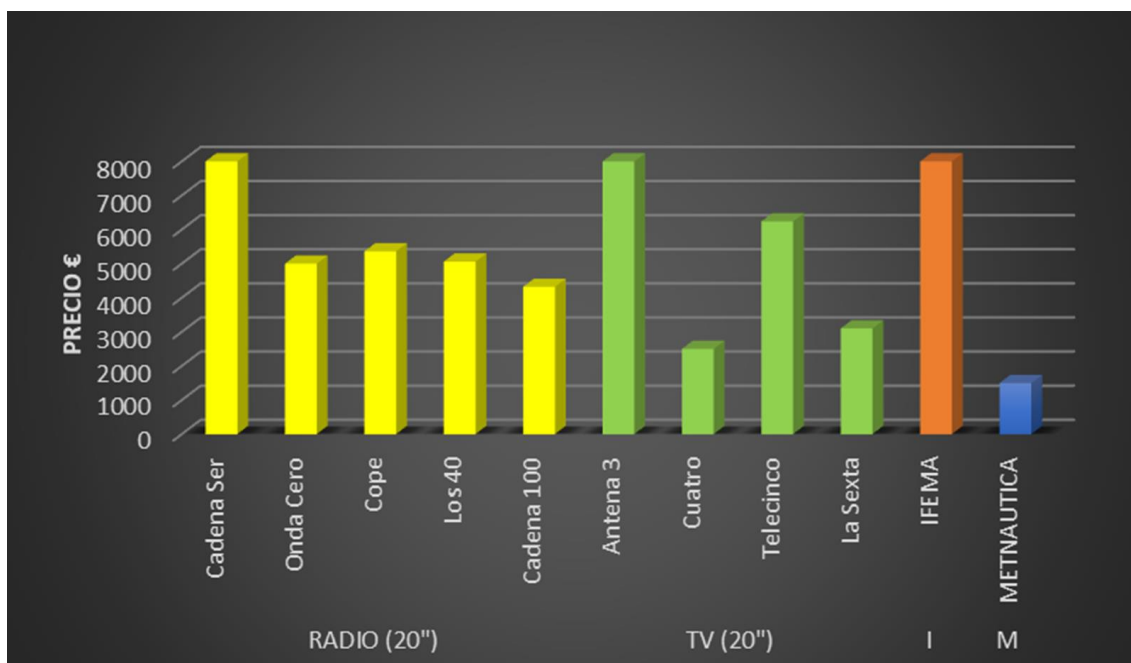


Figura 31 Comparativa medios (Elaboración propia, 2024)

Diseño una página web en la que se ofrece información del evento, quien lo organiza, los padrinos, que es el metaverso Utopion, imágenes y videos de la sala, recortes de prensa, expositores y patrocinadores confirmados y un formulario de inscripción o simplemente para obtener más información al respecto. A continuación, se adjunta el enlace para acceder a dicha página.

<https://deproapopa.es/metnautica/>

Me pongo en contacto con distintos medios de comunicación, entre ellos la revista digital de la propia universidad, donde se llevan a cabo entrevistas sobre el evento con el objetivo de dar a conocer el evento y publicitar.

Con Exterior Plus (ExteriorPlus, 2024), empresa de comunicación asociada con Uttopion, también se hace eco de este novedoso evento mandando una nota de prensa a distintos medios de comunicación.

Acudo al X Congreso ANEN donde me invitan a que demos una ponencia sobre “El metaverso y la náutica, nos asomamos” (Torreblanca, 2023) y al Salón Náutico de Palma 2023 para promocionar el evento y captar posibles nuevos clientes y asistentes.

6.3: Resultados:

Después de la elaboración del proyecto y la celebración del propio evento voy a analizar los resultados obtenidos.

Empiezo por el tiempo de preparación, lo tenía listo y preparado para que se celebrase en 4 meses desde el comienzo del proyecto, pero como se trata de algo novedoso tuve que aplazar la fecha de celebración hasta conseguir un número de expositores decente para que tuviera sentido, por lo que pase de 4 meses a 7 meses. Al final se celebró los días 21, 22 y 23 de junio de 2023.

Al final fueron 9 expositores, los cuales nombro a continuación: Tournon - Mercury; Boatjump; Freedom Boat Club; Ababor - Ficoba; Ecomar; Seabob; Quicksail; Deproapopa; Nauta Systems.

Y 10 patrocinadores más 1 “influencer” náutica: Casas; iDavinci; Quicksail; Freedom Boat Club; Maremecum, P&Moss; Parafina; Pasión Por El Mar; Pescadería Javier Gonzalez; ANEN; Allende Los Mares.

El tamaño de la sala, según se iba avanzando en el montaje y tras conversaciones con Uttopion lo cambie de una “S” a un tamaño “M” de las nombradas en el apartado 5.3.2 para que los stands fueran más grandes y hubiese más espacio para la celebración y que no quedase todo demasiado apretado.

En cuanto a los videos para la reproducción en la pantalla central de la figura 29 no todos los expositores cumplieron con el plazo de envío para su montaje, aun así, pude incorporar todos en tiempo para los días de celebración. En cuanto al contenido de estos vídeos, que pedía que fuera exclusivo y novedoso para esta feria, no fue así del todo, hubo varios

mensajes como del antiguo director general de la Marina Mercante Benito Nuñez, etc, pero los vídeos, a excepción de los creados por mi parte, eran recopilatorios de otros eventos u otras acciones de la empresa. Aun así, resultaron interesantes para los asistentes a la feria, pero el objetivo de exclusividad y que fuese la primera vez que se reproducía no se cumplió.

Con los sorteos pasó un poco lo mismo, no era un requisito obligatorio para todos los expositores, pero si recomendable de cara a la repercusión mediática y captación de asistentes para los días de la feria. Hice 5 sorteos de 9 expositores en total que tuve y, no todos les dieron la suficiente publicidad para que hubiese un gran número de participantes en cada sorteo. Aun así, saqué una base de datos de cada sorteo como era el objetivo para contactar con ellos los días del evento con un recordatorio de la agenda del día vista en la figura 30.

Durante la celebración de la feria se ofrecieron descuentos en el chat general de la sala por parte de 3 de los 9 expositores.

Trabajé en tener ropa personalizada para los avatares de las empresas expositoras, pero no pude llegar a tiempo junto con Uttopion para implementarla con la aplicación de personalización de avatares.

El acceso al evento fue gratuito y se realizó solo a través de la propia app de Uttopion para Tablet y smartphone.

Tuve un total de 348 asistentes, un número aceptable para una primera vez de algo tan novedoso en un sector de generaciones más analógicas. En la figura 32 podemos ver la asistencia de cada día de la feria.

Después de analizar la gráfica, el contenido en vídeo que se obtuvo para la pantalla central vista en la figura 29, llego a la conclusión de que hubiese sido mucho mejor hacer una feria de dos días, miércoles y jueves, que de tres. De esta forma habría tenido que meter menos videos de carrusel de imágenes publicitarias y concentrar más el contenido del que disponía.

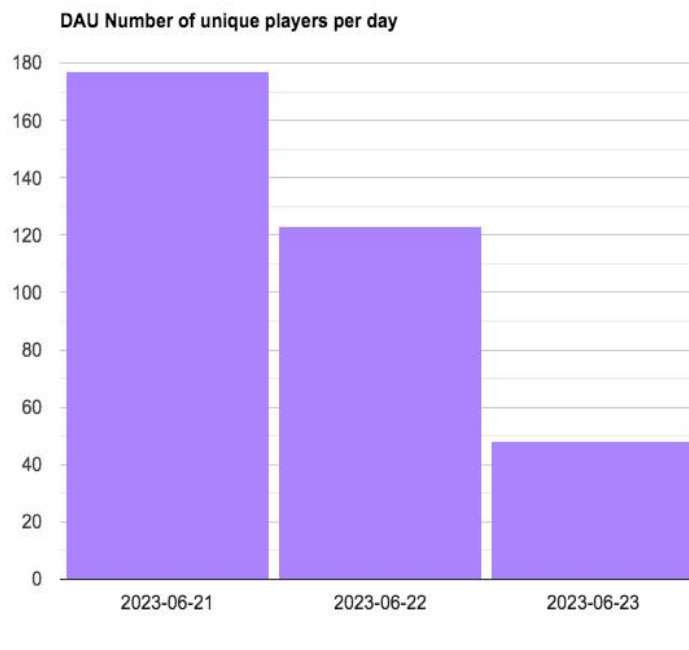


Figura 32 Resultados asistencia (Uttopion, 2024)

También, el mes de junio en el sector náutico es un mes en el que ya entramos en el verano que es cuando más movimiento de entrega de barcos, motores...hay, empiezan los charter y la gestión de reservas para los próximos meses, etc, por ello, los mejores meses serían marzo-abril o ya octubre-noviembre, justo antes o después de la temporada de verano. La idea inicial era marzo-abril, pero como no pude conseguir el número de expositores para esa fecha lo cambié a junio, y retrasar la celebración a octubre-noviembre era demasiado tarde para esta primera vez.

A continuación, vemos los artículos y entrevistas que se realizaron por la celebración del evento:

- Metnáutica, la primera feria náutica en el metaverso toma forma y se celebrará del 21 al 23 de junio (Molero, 2023)
- MetNáutica, la primera feria náutica virtual en el metaverso (Nautimedia, 2023)
- Llega Metnáutica, la primera feria náutica realizada en el metaverso (ABC_N, 2023)
- MetNáutica se moja en Pasión por el Mar (Nautimedia, 2023)

- Un alumno de la UDIMA funda Deproapopa, la primera escuela náutica online que estará presente en el metaverso (Orellana, 2023)
- The metaverse and nautical (De Santos & Garrido , 2024)

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y PREVISIONES FUTURAS

La tecnología cada vez avanza más rápido y el metaverso es parte de esa tecnología y está dentro de ese futuro, no me imagino un mundo sin el metaverso. No se va a convertir en una moda pasajera de la que dentro de unos años todos nos habremos olvidado por los avances tecnológicos constantes y la inversión que grandes empresas están haciendo para el desarrollo del metaverso. Es algo altamente adaptable a distintas industrias y usos que ha llegado para quedarse y seguir mejorando. Nos ofrece la oportunidad de estar en cualquier parte, en cualquier momento desde nuestra propia casa.

Como comenté al principio, se trata de una realidad que está en construcción pero que viene sonando desde los años 90 y, además, las nuevas generaciones ya están inmersas dentro de los mundos virtuales, se sienten cómodos y los ven como algo natural, para ellos sería raro no tener esa opción de relacionarse.

Las simulaciones y la realidad virtual es algo que no nos sorprende y convivimos con ello en muchos ámbitos de nuestro día a día, lo vemos como algo normal y actuamos de forma natural, es más, el no poder ver una casa en 3D o configurar un coche, eso sí que nos sorprendería.

La tecnología actual que hemos visto que está detrás del metaverso no para de evolucionar y mejorar, cada vez tenemos redes de más alta velocidad y con acceso desde cualquier tipo de dispositivo, almacenamiento en la nube con mayor capacidad, la realidad virtual, la realidad aumentada y la mixta siguen evolucionando para hacer las experiencias del metaverso verdaderamente más inmersivas y atractivas, para ello se trabaja cada vez más en los equipos, como las gafas virtuales, para que sean más fáciles de usar, cómodas y para su uso más continuado. Todo va encaminado a ir consiguiendo cada vez más, como

hemos podido ver con los smartphones, una mejor resolución, menor peso, mejor batería y conectividad

Como todos los comienzos no se sabe muy bien el recorrido que puede tener el apostar por nuevos proyectos y da miedo, esperamos a ver cómo evoluciona y entonces ya lo implementamos en nuestra vida o industria, pero, llegado ese momento se pierde el momento de ser los primeros, de ser, entre otras cosas, el primer puerto en el metaverso en el que tener un salón náutico permanente en el que además de ver distintos barcos de distintas marcas, celebrar eventos y exposiciones.

Voy a poner un ejemplo de cómo, seguramente, cuando llegaron los bancos en 1958 y dijeron que con un trozo de plástico se iba a poder hacer compras sin la necesidad de llevar dinero físico, mucha parte de la población lo vería como algo irreal e imposible, pues bien, hoy día se puede pagar hasta con un reloj. Con esto, lo que quiero decir volver a recalcar, es que la tecnología sigue avanzando y cada vez más rápido, que lo que se puede ver ahora mismo como un sueño o una película de ciencia ficción no lo va a ser, y el momento de apostar y hacer el esfuerzo es ahora para tener un retorno mayor en el futuro.

Por tanto, en sectores como la náutica, que proviene de tiempos remotos, es crucial mostrar interés en esta nueva dimensión para navegar en este nuevo mar paralelo, o de lo contrario, quedarse rezagado.

Además, se trata de llegar a un público mucho más amplio, ya que la náutica tiende a estar vinculada con generaciones mayores, con pocas personas nacidas en los años 1995-2000 involucradas en el sector o en puestos de dirección.

Ha llegado el momento de digitalizarse y seguir evolucionando con miras al futuro y a la próxima generación. No se trata de eliminar lo físico, sino de complementarlo para que ambas dimensiones coexistan y se fortalezcan mutuamente. Si se abraza este cambio, el sector náutico podrá prosperar en el metaverso. Lo único que se requiere es creer en el progreso y dejar de lado el pensamiento que no es para nosotros debido a la edad o conocimiento tecnológico. El metaverso está destinado a incluir a todos, sin limitaciones,

demostrando que el metaverso es una herramienta digital innovadora que puede generar un beneficio competitivo para las empresas.

No solo proporciona ventajas para la industria náutica, sino que también muestra características que aseguran su relevancia y crecimiento a largo plazo, su capacidad para ofrecer experiencias inmersivas, mejorar las ventas, facilitar la capacitación y formación, y organizar eventos virtuales, como ya se hizo, lo convierte en una herramienta valiosa y que perdurara en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

20minutos. (11 de Febrero de 2017). El velero más grande del mundo pone rumbo a España. *20 minutos*.

ABC_N. (2023). Llega Metnáutica, la primera feria náutica realizada en el metaverso. *ABC*.

AEVI. (2022). La industria del videojuego en España 2022. 99.

Alfonso, B. (1 de Diciembre de 2021). Se ha vendido un yate de lujo por 650.000 dólares, pero sólo existe en el metaverso. *GQ*.

Ayen, X. (9 de Julio de 2022). El metaverso nació en un libro de papel. *La Vanguardia*.

Barrio, C. (5 de Abril de 2022). *El Hospital San Juan de Dios de Zaragoza se sumerge en el metaverso*. Obtenido de efeSalud: <https://efesalud.com/hospital-san-juan-de-dios-primer-hospital-espanol-metaverso/>

Basu, T. (7 de Marzo de 2020). El aislamiento dispara las aplicaciones para hacer 'co-watching'. *MIT Technology Review*.

BitLab. (8 de Noviembre de 2023). *LAS 8 PRINCIPALES TECNOLOGÍAS QUE IMPULSAN EL METAVERSO*. Obtenido de BitLab: <https://bitlab.world/principales-tecnologias-que-impulsan-el-metaverso/>

Bloomberg L.P. (2024). *Value creation in the metaverse de Mc Kinsey para las estimaciones de 2030*.

- CAAD Retail Design. (28 de Enero de 2022). *La revolución del metaverso en el sector retail*. Obtenido de CAAD-Design: <https://caad-design.com/la-revolucion-del-metaverso-en-el-sector-retail>
- Captura propia. (2024).
- Chiriatti, M. (3 de Octubre de 2022). *Las tecnologías del Metaverso, blockchain e inteligencia artificial*. Obtenido de Interempresas: <https://www.interempresas.net/TIC/Articulos/404829-Las-tecnologias-del-Metaverso-Blockchain-e-Inteligencia-Artificial.html>
- Citini. (2022). *CANAL DE ENSAYOS HIDRODINÁMICOS*. Obtenido de Citini: <https://citini.udc.es/laboratorios/canal-de-ensayos-hidrodinamicos-2/>
- Coca, L. (24 de Abril de 2023). *El metaverso llega a la música urbana: nace BIGSOUND Urban Talent x Utopion Metaverse*. Obtenido de Los40: https://los40.com/los40/2023/04/24/los40urban/1682345114_292216.html
- Copyright Foundtech. (2023). *Gemelos digitales en la vida real: ejemplos*. Obtenido de Foundtech: <https://foundtech.me/gemelos-digitales-digitales-vida-real/>
- De Santos, J., & Garrido, F. (2024). The metaverse and nautical. *Proceedings of the IV Iberoamerican Congress of Naval Engineering and 27th Pan-American Congress of Naval Engineering, Maritime Transportation and Port Engineering*, 583-588.
- Decentraland*. (2024). Obtenido de <https://decentraland.org/>
- Del Val Román, J. L. (2016). *Industria 4.0: La transformación digital de la industria*. Deusto: coddiiinforme.
- Deproapopa S.L. (2023).
- Díaz, G. (16 de Febrero de 2022). JP Morgan se convierte en el primer banco de Wall Street en el metaverso. *Criptonoticias*.
- Dynatec S.A. (10 de Abril de 2022). *Omniverso: el universo paralelo que ahorrará miles de millones a la economía mundial*. Obtenido de Dynatec: <https://dynatec.es/2022/04/10/omniverso-el-universo-paralelo-que-ahorrara-miles-de-millones-a-la-economia-mundial/>

- Easypromos SL. (2024). *Easypromos*. Obtenido de <https://www.easypromosapp.com/es/>
- Editorial. (30 de Enero de 2023). *¿Qué es play to earn? Cómo ganar dinero jugando*. Obtenido de Ionos: <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/play-to-earn/>
- Editorial, E. (31 de Agosto de 2022). *Redes de alta velocidad*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/redes-alta-velocidad/>
- Elaboración propia. (2024).
- ExteriorPlus. (2024). *Exterior Plus*. Obtenido de <https://www.exteriorplus.es/>
- F, J. (16 de Noviembre de 2023). *Amazon , el gigante no tan dormido del Metaverso*. Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/amazon-el-gigante-tan-dormido-del-metaverso-john-fernandez-oum5e/>
- Felipe. (18 de Junio de 2020). *Hostingplus*. Obtenido de Evolución de la Web a lo largo del tiempo: web 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0: <https://www.hostingplus.com.es/blog/evolucion-de-la-web-a-lo-largo-del-tiempo-web-1-0-2-0-3-0-y-4-0/>
- Fernández, N. (2008). *Historia de los videojuegos*. Obtenido de Facultad de Informática de Barcelona: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/historia/videojocs.html>
- Forner, P. (7 de Febrero de 2024). *Estadísticas del uso de redes sociales en 2024 (informe España y mundo)*. Obtenido de Una Vida Online: <https://unavidaonline.com/estadisticas-redes-sociales/>
- George Reyes, C. E. (1 de Julio de 2023). Imbricación del Metaverso en la complejidad de la educación 4.0: Aproximación desde un análisis de la literatura. *Pixel-Bit*.
- Geyer, M. (21 de Marzo de 2023). *BMW Group Starts Global Rollout of NVIDIA Omniverse*. Obtenido de Nvidia: <https://blogs.nvidia.com/blog/bmw-group-nvidia-omniverse/>
- Gonzalez, M. (29 de Enero de 2023). *¿Cómo es un concierto en el metaverso? Así se preparan y así se ven*. *GQ*.

- Google. (2024). *¿Qué es cloud computing?* Obtenido de <https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing?hl=es>
- Grupo Puma SL. (2024). *¡Bienvenido al metaverso Grupo Puma!* Obtenido de Metaverso Grupo Puma: <https://www.metaversogrupopuma.com/>
- Hallward. (2018). Evolución de las industrias.
- Hellosafe. (2024). *Cifras clave del Metaverso en España y en el mundo* . Obtenido de <https://hellosafe.es/invertir/nft/metaverso>
- Iberdrola SA. (2024). *Generacion Alfa*. Obtenido de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/talento/generacion-alfa>
- La Nave Madrid. (2023). *Meta World Congress 2023*. Obtenido de LaNaveMadrid: <https://www.lanavemadrid.com/actividad/meta-world-congress-2023/>
- La Redacción. (22 de Septiembre de 2023). *Uttopion crea el espacio wellness Healthy Island para el cuidado físico y mental*. Obtenido de Periódico Publicidad: <https://www.periodicopublicidad.com/articulo/tecnologia/uttopion-crea-el-espacio-wellness-healthy-island-para-el-cuidado-fisico-y-mental/20230922100452085980.html>
- López, M. D. (Abril de 2022). Realidad virtual como herramienta multidisciplinar: aplicación en un caso concreto. Madrid.
- Maldonado, J. (30 de Diciembre de 2022). Royal Caribbean lleva sus cruceros al Metaverso, la nueva frontera del turismo. *Bit2me*.
- Méndez, C. (8 de Marzo de 2023). *EL METAVERSO INDUSTRIAL: LA CONVERGENCIA DEL MUNDO FÍSICO Y VIRTUAL EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN*. Obtenido de Capgemini: <https://www.capgemini.com/es-es/investigacion/perspectivas-de-expertos/el-metaverso-industrial-la-convergenca-del-mundo-fisico-y-virtual-en-los-procesos-de-produccion/>
- Mercury Marine. (2024).
- Merodio, J. (7 de Febrero de 2024). *ZEPETO, LA PLATAFORMA DEL METAVERSO QUE USA ZARA*. Obtenido de Juan Merodio: <https://www.juanmerodio.com/metaverso-zara-ropa/>

- Molero, D. (2023). Metnáutica, la primera feria náutica en el metaverso, toma forma y se celebrará del 21 al 23 de junio. *Naucher*.
- Nautimedia. (2023). MetNáutica se moja en Pasión por el Mar. *Pasión Por El Mar*.
- Nautimedia. (2023). MetNáutica, la primera feria náutica virtual en el metaverso. *Pasión Por El Mar*.
- Nvidia Corporation. (2024). *Industrial Sector*. Obtenido de <https://www.nvidia.com/es-es/industries/industrial-sector/>
- OpenAI. (2024).
- Ordoñez, J. L. (2020). Realidad virtual y realidad aumentada. *Revista digital de ACTA*, 21.
- Orellana, A. (2023). *Un alumno de la UDIMA funda Deproapopa, la primera escuela náutica online que estará presente en el metaverso*. Obtenido de UDIMA: <https://www.udima.es/es/alumno-udima-funda-primera-escuela-nautica-metaverso.html>
- Palazón, N. (2015). Taxonomía de generaciones.
- Palma International Boat Show. (27 de Abril de 2023). *El Palma International Boat Show se consolida como la feria de referencia de inicio de la temporada náutica con 271 expositores y más de 600 embarcaciones*. Obtenido de <https://palmainternationalboatshow.com/el-palma-international-boat-show-se-consolida-como-la-feria-de-referencia-de-inicio-de-la-temporada-nautica-con-271-expositores-y-mas-de-600-embarcaciones/>
- Press Release. (2 de Diciembre de 2021). Siemens lanza a través del CESENA el programa educacional Marine Digital Twin para dinamizar la digitalización de la industria naval. *PressSiemens*.
- Press Release. (8 de Junio de 2022). El Cesena se consolida como uno de los grandes hubs tecnológicos de Siemens para digitalizar los astilleros. *PressSiemens*.
- Qi, W. (2022). *The Investment Value of Metaverse in the Media and Entertainment Industry*. London.

- Redacción. (22 de Mayo de 2023). *El Hospital La Paz abre sus puertas en el metaverso para formar a sus anestesistas*. Obtenido de iSanidad:
<https://isanidad.com/250098/hospital-la-paz-abre-puertas-metaverso-formar-anestesistas/>
- Redacción. (10 de Febrero de 2023). Sony avanza en su proyecto de llevar al Manchester City al metaverso. *Digitalvmagazine*.
- Redacción Médica. (16 de Septiembre de 2022). *De biogestión a IA: así será el primer congreso de salud en el metaverso*. Obtenido de Redacción médica:
<https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/de-biogestion-a-ia-asi-sera-el-primer-congreso-de-salud-en-el-metaverso-9635>
- Redacción, L. (11 de Enero de 2023). Los anuncios del Metaverso tienen un 300% más de impacto. *Periódico de publicidad, comuninación comercial y marketing*.
- Robaina Castillo, J. I. (28 de Noviembre de 2022). El futuro de la salud en el metaverso. Alcalá de Henares.
- Roblox*. (2024). Obtenido de <https://www.roblox.com/>
- Rose, K. (2015). La internet de las cosas - una breve reseña. *Internet Society*, 83.
- Rosicart, E. (16 de Octubre de 2023). ¿Qué es el Metaverso Industrial? La guía completa. *Metaverse News*. Obtenido de Metaverse News: <https://metaverse-news.es/que-es-el-metaverso-industrial-la-guia-completa/>
- Rosicart, E. (31 de Agosto de 2023). ¿Qué es la tecnología de gemelos digitales y por qué es importante? Obtenido de Metaverse News: <https://metaverse-news.es/que-es-la-tecnologia-de-gemelos-digitales-y-por-que-es-importante/>
- Rosicart, E. (5 de Marzo de 2023). Nike consigue más de 21M de visitas en su Nikeland en Roblox. *Metaverse News*.
- Sanchez Vallejo, M. A. (28 de Octubre de 2021). Facebook cambia el nombre de su matriz por Meta en medio de una grave crisis de reputación. *El País*.
- Second Life*. (2024). Obtenido de <https://secondlife.com/?lang=es-ES>

- Torreblanca, J. (2023). Así fue el X Congreso Náutico: una base sólida para mirar al futuro con optimismo. *Nautik*.
- Uttopion. (2024). Obtenido de <https://uttopion.com/>
- Uttopion. (2024). *Uttopion*. Obtenido de <https://uttopion.com/terras/>
- V. Márquez, I. (2011). Metaversos y educación. Madrid: Facultad de Ciencias de la Información UCM.
- Vallejo Salgado, U. A. (28 de Septiembre de 2023). La Evolución de la Web: Diferencias entre Web 1.0, 2.0 y 3.0.
- Varas Chiquito, M. (2020). Gemelos digitales y su evolución en la industria. *Recimundo*, 9.
- Vela Dávila, J. A. (30 de Junio de 2017). Videojuegos basados en BCI (Interface cerebro computadora): Revisión sistemática literaria. Fresnillo, Mexico: Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo.
- Villareal Satama, F. L. (14 de Octubre de 2022). Metaverso - implicaciones de la industria del futuro. Ecuador.