

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Reconstrucción en Realidad Virtual del Penal de Valdenoceda



Autora:

María del Pilar Bermúdez Martínez

Tutor:

Marcos García-Ergüin Maza

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
COMUNICACIÓN Y DESARROLLO
MULTIMEDIA**

Universidad de Burgos

Facultad de Humanidades y Comunicación

2024

Índice

Agradecimientos	3
Resumen.....	4
Abstract.....	4
Introducción.....	6
Objetivos.....	6
Estado de la cuestión	7
1. Origen y antecedentes.....	7
2. Características y tipos de Realidad Virtual.....	9
3. Reconstrucción digital del patrimonio.....	10
4. Sistemas de digitalización.....	11
4.1. Modelado 3D.....	12
Metodología.....	13
1. Metodología aplicada a la Reconstrucción Virtual.....	13
2. Metodología aplicada al diseño de la experiencia en Realidad Virtual.....	14
2.1. Características del patrimonio.....	14
2.2. Características de reconstrucción.....	15
2.3. Diseño de experiencia.....	16
2.4. Diseño de Realidad Virtual Inmersiva.....	17
Desarrollo.....	21
3. Objeto de estudio.....	21
3.1. Localización y contexto.....	21
3.2. Las instalaciones.....	22
3.3. Actualidad.....	24
3.4. El proyecto.....	25
4. Investigación/documentación.....	26
5. Reconstrucción Digital.....	31
5.1. Texturizado.....	34
6. Determinación de la experiencia de Realidad Virtual.....	37
7. Otros trabajos asociados al proyecto.....	38
Conclusiones	40
Apartado de Sostenibilidad	40
Bibliografía.....	43
Anexo I. Capturas de la fototeca.....	47
Anexo II. Planos impresos.....	49
Anexo III. Enlaces a distintos archivos.....	51
Anexo IV. Comparativa de imágenes.....	52

Anexo V. Ernesto Sempere, Marcos Ana y José Robledano.	54
Anexo VI. Nota simple.	59
Anexo VII. Capturas finales.	65
Anexo VIII. Guía de imágenes.	70

Agradecimientos

Gracias Marcos por haberme apoyado, acompañado en la investigación, haber puesto todo el empeño del mundo y haber tenido la paciencia de dirigir este proyecto.

Gracias Mario por haber tenido la eterna persistencia de ayudarme a sacar este trabajo hacia adelante e invertir mil horas en guiarme de la mejor manera.

Gracias Iñigo, David y Samuel por haber tenido la paciencia de enseñarme paso a paso en tan poco tiempo. Gracias a mis compañeros de ÍTACA que no han dudado en ayudarme y animarme en todo lo posible.

Gracias Fátima por aportar las mayores fuentes de documentación y haberme animado a seguir hacia delante. Gracias David y Eric por orientarme en los procesos prácticos y darme todo vuestro conocimiento. Gracias a todos aquellos profesores en conjunto que han tenido que soportar que los trabajos de sus asignaturas se basaran en aportar un “trocito” con subproyectos referentes a la cárcel.

Gracias al Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, por haber concedido la beca que ha dado vida a este trabajo.

Gracias a Ángel, Jimi, Jokin y sobre todo a Pepe por haberme dado los conocimientos y datos necesarios de la cárcel.

Gracias a Isabel, Sofía y Lucía por acompañarme en todo lo que se me ocurre. Siempre seremos las mujeres “fuertes e independientes” que se colaron en una cárcel franquista a medio derruir siguiendo nuestro espíritu revolucionario para que la memoria no cayera en el olvido.

Gracias a mi familia y, en especial, a ti, Mamá. Has estado aquí desde el primer momento. Sin ti esto no hubiera empezado. Gracias por reconstruirme cada uno de los pedacitos en el que me he deshecho en cada paso atrás y en todos los momentos de desesperación absoluta.

En general, gracias a todos aquellos que me habéis acompañado en el camino, me habéis enseñado y formado, y me habéis apoyado en mis peores momentos. Sin todos vosotros esto no habría sido posible.

Resumen

La digitalización como medio de reconstrucción del patrimonio se abre camino cada vez más en la actualidad. El presente trabajo tiene como objetivo principal reconstruir un gemelo digital del Penal de Valdenoceda que represente las instalaciones de la cárcel durante sus años en funcionamiento. Para ello, se hará un estado de la cuestión y se presentarán la metodología correcta y las herramientas necesarias y adecuadas para hacer un proyecto de esta índole. Además, se pretende demostrar que a través de edificios aparentemente irrelevantes en estado de abandono y a punto de desaparecer se puede reconstruir parte de historia y hechos de nuestro pasado más reciente. Con ello, se dará importancia a las nuevas tecnologías y la digitalización como forma de preservar y reconstruir el patrimonio.

Para conseguir una reconstrucción fiel, la técnica empleada se fundamenta en la comparativa de varios tipos de documentación en los que se han buscado y comparado distintos métodos ya usados con el fin de obtener una guía acorde al trabajo. De esta forma y para recrear una maqueta en 3D del penal, se han empleado fuentes históricas y gráficas, consultadas en distintos archivos y fuentes oficiales. También se han tenido en cuenta testimonios y material audiovisual actual de las instalaciones que han servido de apoyo al momento de realizar la reconstrucción.

Abstract

Digitization as a means of heritage reconstruction is increasingly gaining ground nowadays. The main objective of this work is to reconstruct a digital twin of the Valdenoceda Prison that represents the prison facilities during its years of operation. For this purpose, a state of the question will be made and the correct methodology and the necessary and appropriate tools to make a project of this nature will be presented. In addition, it is intended to demonstrate that through apparently irrelevant buildings in a state of abandonment and about to disappear, it is possible to reconstruct part of the history and events of our most recent past. With this, importance will be given to new technologies and digitization as a way to preserve and reconstruct heritage.

To achieve a faithful reconstruction, the technique used is based on the comparison of various types of documentation in which different methods already used have been

searched and compared in order to obtain a guide according to the work. In this way and in order to recreate a 3D model of the prison, historical and graphic sources have been used, consulted in different archives and official sources. We have also taken into account testimonies and current audiovisual material of the facilities that have served as support at the time of reconstruction.

Introducción

La reconstrucción virtual del patrimonio se presenta en la actualidad como una de las posibilidades emergentes más efectivas para la reconstrucción y preservación del patrimonio. Aunque normalmente esté dirigido hacia reconstrucción de yacimientos y estructuras arqueológicas, también puede desarrollarse más allá. En este trabajo se pretende mostrar que la reconstrucción del patrimonio también puede aplicarse a estructuras y edificaciones que están en estado de ruina o a punto de desaparecer. Para ello se adaptarán diferentes metodologías con el fin de crear una Reconstrucción en Realidad Virtual del entorno del penal franquista de Valdenoceda durante su funcionamiento como cárcel.

En el desarrollo se verá la adaptación de la metodología al caso de estudio propuesto y como este varía en función de determinadas características especiales. Servirá para preservar la memoria histórica del penal y abrirá nuevas vías para la creación de subproyectos a través de varios formatos y tecnologías emergentes.

Este trabajo ha sido posible a una Beca de Colaboración concedida por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, y ha tenido una duración total aproximada de siete meses.

Objetivos

La meta principal de este trabajo de fin de máster es crear una maqueta virtual a través de una experiencia de Realidad Virtual de lo que fue el penal de Valdenoceda durante sus años como cárcel franquista. De esta forma se pretende digitalizar parte de la memoria histórica como se ha hecho hasta ahora con el patrimonio en general y demostrar las ventajas que tiene este tipo de digitalización.

Actualmente el edificio se encuentra en estado de ruina y a punto de desaparecer por lo que se pretende dejar constancia de él y de lo que fue en su momento. De esta manera, la reconstrucción digital puede mantener una réplica fiel de la estructura original. Al estudiar el caso cuando aún no han desaparecido las instalaciones se obtendrá también otra información que se podrá recopilar para utilizarla en un futuro.

Otro de los subobjetivos es hacer homenaje a las víctimas. Recordar la memoria de aquellos que sufrieron la represión durante la posguerra.

Finalmente, este proyecto pretende ser parte de una serie de trabajos para recuperar la Memoria Histórica, concretamente de la zona burgalesa de Las Merindades y conservar este tipo de patrimonio para futuras generaciones.

Estado de la cuestión

1. Origen y antecedentes.

Desde que surgió el concepto de Realidad Virtual, su definición ha ido variando, dependiendo de la evolución de la propia tecnología. Aunque existen distintos intelectuales que han dado numerosas definiciones válidas sobre ella. En esta ocasión y según cita Francisco Javier Pérez Martínez en el artículo “Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual”, la RV se comprende como una interface "human-machine" (hombre máquina) que hace que el usuario pueda sumergirse en un entorno 3D simulado y generado por un ordenador. En esta, el usuario puede interactuar y navegar por ella en tiempo real desde la perspectiva de dicho usuario. Es una experiencia sintética, inmersiva e interactiva donde la persona que interactúa con el entorno digital sustituye la realidad física por un entorno ficticio (Martínez, 2011).

El concepto de Realidad Virtual aparece en el siglo XX gracias a la industria cinematográfica. Al aparecer la televisión como medio de comunicación de masas, el cine sufre un daño considerable y necesita reinventarse. Los grandes estudios empezaron a plantear nuevas formas de poder atraer al público. Así se creó la "experiencia directa" que consistía en hacer que el espectador sintiera que estaba dentro de la película. Esta estrategia comenzó con las películas estereoscópicas, técnica empleada en 1935 por Lumière y Metro-Goldwyn Mayer, que consistía en presentar una imagen para cada ojo ligeramente distintas. Desde entonces, surgen otras tácticas de incrustación de materiales gráficos y sonoros con la realidad como el Cinerama, el Cinemascope o el Sensorama. Al mismo tiempo, aparece la computadora digital y ambos campos comienzan a unirse García (2004).

Del mismo modo, el profesor Diego Levis, señala que las técnicas de simulación digital que encauzan el concepto de Realidad Virtual como se conoce actualmente, empezaron a desarrollarse a principios de la década de los 60. Estas surgieron a través de distintas investigaciones en el campo de la informática y otras tecnologías relacionadas como la

generación de gráficos por ordenador, la inteligencia artificial, la telemática y la robótica. A partir de la segunda parte de la década, se ponen en funcionamiento distintos programas de investigación sobre simulación digital con el propósito de desarrollar simuladores de vuelo, visualización de datos y otras aplicaciones referentes al servicio militar y a la industria aeroespacial Levis, D. (2006). La "Espada de Damocles", fue el primer prototipo de visiocasco, se crea en 1968 por Ivan Sutherland y David Cohen. Este último también desarrolló un simulador de vuelo en 3D utilizando imágenes vectoriales García García, A. L. (2004).

A partir de los años 80, evolucionan los aceleradores gráficos haciéndolos más rápidos y dando la posibilidad de crear imágenes cada vez más realistas. Esto hace que surjan más avances y modos de evolución en este campo Levis (2006).

Jaron Lanier, CEO de VPL Research es quien inventa el término de "Realidad Virtual" en 1989 después de varias aportaciones en el campo. Algunos de los primeros organismos oficiales en emplear esta tecnología fueron la NASA y el ejército de EEUU. En 1994 aparece VRML (Virtual Reality Modeling Language), un software para poder ver modelos 3D. Este software permitía el 3D interactivo, pero aún no se consideraba experiencia inmersiva. Ante las limitaciones de memoria del hardware de la época, se frenó el desarrollo de la Realidad Virtual y se dirigió la atención a otras áreas como la "Teleinmersión", la Realidad Aumentada y los ambientes interactivos relacionados con el arte. Otro de los inventos que fue clave para el desarrollo de esta tecnología fue el CAVE (Computer Automatic Virtual Environment) por el Laboratorio de Visión Electrónica de Chicago. Este consistía en la proyección de imágenes en pantallas de retroproyección que funcionaba a través de un sistema de sensación de profundidad 3D (estereoscópico). De esta forma varios usuarios podían interactuar entre sí dentro del entorno virtual Martínez, F. P. (2011).

A partir de ese momento, el concepto de RV se empleó para referirse a cualquier cosa, desde imágenes de fotorrealismo hasta a Inteligencia Artificial. Por lo tanto, el propio término era usado para muchos sentidos y el contenido al que se aplique no siempre reflejaba la potencia auténtica de esta técnica Gutiérrez, D., & Hernández, L. A. (2003).

Poco a poco la Realidad Virtual ha ido evolucionando hasta la actualidad y se ha aplicado a distintos ámbitos. El concepto de Realidad virtual es tan amplio que ha sido usado a lo largo de los años, no solo como recurso de avance tecnológico, si no para dar vida al

ámbito literario y cinematográfico. Ha sido la base de distintas novelas y películas. Todas ellas se han englobado en el género de ciencia ficción, pero según avance esta tecnología, muchas de esas tramas podrían ser una realidad. Aun así, la RV es usada para varios ámbitos como la medicina, la simulación o los audiovisuales Jiménez (2014).

2. Características y tipos de Realidad Virtual.

Las características principales de la RV son; Inmersión, en la que el usuario recibe los estímulos del entorno virtual; Interacción, donde el usuario es capaz de relacionarse con el entorno virtual Jiménez, R. (2014).; y la imaginación, en la que a través del entorno virtual el usuario es capaz de concebir realidades que no existen, como ocurre en la nuestra propia Burdea y Coiffet (1996).

Por otro lado, se distinguen dos tipos de Realidad Virtual; la inmersiva y la no inmersiva. La inmersiva se basa en un entorno tridimensional que hace que el usuario reemplace la realidad física por el entorno artificial. En cambio, en la no inmersiva, el entorno se muestra a través de una pantalla. Sin embargo, en ambas se puede interactuar con el entorno artificial a través de movimientos corporales y/o periféricos de entrada y salida Jiménez, R. (2014).

Para que una persona pueda sentirse inmersa en una realidad diferente al mundo físico que la rodea, será necesario hacer que sus sentidos reciban información del mundo virtual al que se pretende introducir. Es más, cuantos más sentidos del usuario se estimulen de forma artificial, mayor será la sensación de inmersión Gutiérrez et al. (2003).

Partiendo de las experiencias inmersivas y no inmersivas, actualmente existen tres tipos de tecnologías similares que pueden crear confusión. A continuación, encontramos tres conceptos que será importante distinguir:

- Realidad virtual: explicada en apartados anteriores. Suele verse a través de unas gafas opacas, lo que proporciona una experiencia totalmente inmersiva Fernández (2023).
- Realidad aumentada: tecnología que permite usar en el mundo físico contenido virtual. Para ello, se utilizan soportes digitales. Un ejemplo de este tipo de tecnología es la aplicación creada por Niantic Pokémon GO (2016). Este juego

permite usar la cámara de tu dispositivo móvil para mostrar los personajes digitales en el área a la que se está apuntando Bockholt (2022).

- Realidad mixta: tecnología que combina la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, es decir, combina el entorno real con el contenido generado por ordenador ofreciendo lo mejor de ambas. Así el usuario podrá consumir al mismo tiempo dos tipos de contenido. La realidad mixta permite que el usuario pueda experimentar la realidad virtual o si prefiere ver el entorno, pasar a la aumentada. Los dispositivos a través de los cuales se puede experimentar la realidad mixta son cascos o gafas especiales para este tipo de realidad digital. En ambos casos son dispositivos opacos, como los de Realidad Virtual, que contienen a su vez cámaras frontales con las que se puede ver lo que hay detrás de dicho aparato Fernández (2023).

3. Reconstrucción digital del patrimonio.

La preservación del patrimonio arquitectónico se fundamenta en un enfoque teórico que facilita la intervención en edificios históricos en estado de ruina. Este método de trabajo ofrece la ventaja de proporcionar no solo bases de datos gráficas, sino también visualizaciones tridimensionales mediante modelos digitales arquitectónicos. La gestión del patrimonio a través de este sistema permite realizar estudios preliminares que evalúan la viabilidad de futuros proyectos de reconstrucción. Además, el uso de medios virtuales produce resultados teóricos no invasivos, favoreciendo una adecuada difusión del conocimiento (Piquer-Cases et al., 2015).

A medida que surgen avances en GPU rentables, computación en la nube y sensores 3D se han potenciado los avances en reconstrucción virtual. En el campo de la arquitectura, la construcción y la ingeniería estas tecnologías se están implementando para facilitar las mediciones y el generado de modelado. Los métodos de escaneo están sustituyendo a los modelados tradicionales a mano ahorrando así mucho tiempo en el proceso Wang y Gan (2023). De la misma forma, estas técnicas han influido de forma significativa en la preservación del patrimonio, sobre todo para la restauración y compensación de pérdidas, investigación y conservación Acke et al. (2024). Además, una de las ventajas principales de la digitalización del patrimonio es que permite incluir conocimientos y estudios iconográficos, bibliográficos y de archivo en un mismo elemento Leserri y Rossi (2023).

Para extraer las técnicas de reconstrucción digital existentes, se ha escogido el artículo “Recuperación de patrimonio urbano desaparecido mediante técnicas de reconstrucción virtual” de la doctora Ana Alfaro Rodríguez. Este artículo recoge aquellos métodos que se usan en la actualidad con el fin de reconstruir de forma digital el patrimonio. Alfaro señala que, gracias a la evolución de la tecnología y los softwares en las últimas décadas, se pueden realizar "maquetas" virtuales. La autora apunta que estas se pueden llevar a cabo mediante generación de modelado 3D directamente a ordenador o a través de sistemas de digitalización.

4. Sistemas de digitalización.

Alfaro destaca que los sistemas de digitalización consiguen tomar por medio de coordenadas la geometría exacta. De esta manera se obtiene un modelado digital muy parecido al original. Dependiendo de la técnica empleada, el modelado podrá tener distintos márgenes de error. Estos procesos permiten obtener objetos con su forma exacta capturando millones de puntos extraídos de la superficie del objeto a digitalizar. Posteriormente los puntos se procesan y convierten en vértices que se unen por aristas dando como resultado una malla poligonal que representa al objeto.

Entre este tipo de sistemas se encuentran:

- Luz blanca estructurada: consiste en sistemas ópticos que proyectan líneas de luz blanca rectas alternadas por franjas oscuras. La deformación de estas líneas al colisionar con el objeto se analiza y se obtiene la nube de puntos de la geometría. Este sistema es muy preciso y los aparatos que se usan son un proyector y una o varias cámaras que captan la imagen del objeto proyectado por las líneas. A pesar de ser una técnica de gran detalle es aconsejable hacer varias medidas y después juntarlas para ajustar la precisión.
- Escáner de luz láser: en el mismo sistema hay un emisor de luz láser y un receptor que analiza la reflexión de este. A continuación, procesa la información por triangulación y obtiene la nube de puntos. Este método tiene algunas desventajas como la dificultad para escanear objetos policromáticos o la dificultad de digitalizar ángulos.
- Tomografía computerizada: realiza el escáner con rayos X que se proyectan alrededor del objeto radiografiando cada parte del objeto. Todas las tomas se unen

y forman la nube de puntos. Esta técnica se utiliza en varias áreas como la medicina ya que escanea el interior del objeto también. Alguna de las limitaciones que tiene esta tecnología es el impedimento de escanear patrimonio arquitectónico puesto que el escaneado se hace por una máquina, lo que hace difícil introducir objetos de gran tamaño y peso.

- **Fotogrametría:** esta técnica funciona por medio de fotografías hechas en distintos ángulos alrededor del objeto. Lo importante para llevar a cabo fotogrametría es incorporar algunas dianas o señalar puntos en el objeto para que el programa identifique donde se encuentra cada sección del objeto. Si el objeto cuenta con muchos detalles no será necesario incorporar estas dianas. Estas fotos se incorporan en un programa especializado para ello y une todas las fotos haciendo un cálculo de cada foto para ubicarlas en su ángulo correspondiente. Después del alineado se genera la nube de puntos. Alfaro remarca que las ventajas de esta técnica son su bajo coste y la amplia variedad que dispone para patrimonio arquitectónico.

Una vez obtenido el modelo 3D que contiene toda la información geométrica después de haberlo generado a través de los reconstructores digitales, se realizaran las tareas de post-procesado. De esta forma se elimina información redundante y se optimiza el modelado Gómez et al. (2015).

4.1. Modelado 3D.

En otra instancia, está la técnica de crear el modelado 3D directamente. Esta consiste en generar gráficos tridimensionales directamente en un software apto para ello. De la misma forma que en la digitalización, también hay varios tipos:

- **Modelado poligonal:** el más clásico. Formado por una serie de puntos conectados a través de aristas que hacen una malla poligonal. Cuantos más polígonos tenga la malla mejor será la definición de las curvas.
- **Modelado por superficies NURBS:** superficies definidas por curvas controladas por ponderación de puntos. Para modificar la forma se mueven los puntos que componen la curva.
- **Modelado por subdivisión de superficies:** las superficies lisas se subdividen en polígonos más pequeños que construyen la forma. A mayor número de polígonos

más suave será la forma. Cuando se aumenta el nivel de poligonado los vértices se añaden según el cálculo matemático que realice el programa.

Por último, Alfaro recuerda la importancia de adaptar cada técnica que más convenga al caso de estudio puesto que cada proyecto es diferente y debe estudiarse de forma individual Alfaro (2018).

Metodología

1. Metodología aplicada a la Reconstrucción Virtual

El artículo “From Field Archaeology to Virtual Reconstruction: A Five Steps Method Using the Extended Matrix” (Demetrescu & Ferdani, 2021). En el que se desarrolla una metodología para la reconstrucción virtual del patrimonio. Esta se divide en cinco puntos:

- **Recopilación de información:** El proceso de reconstrucción comienza con el reconocimiento del contexto arqueológico e histórico a través de la excavación. Para lograr una reconstrucción precisa, se utilizan diversas fuentes, como documentos históricos, estudios arquitectónicos, análisis estructurales y comparaciones con edificios similares.
- **Procesado y análisis de información:** Una vez recopilada la información es momento de generar una réplica digital del lugar utilizando técnicas de reconstrucción 3D como la fotogrametría o los escáneres láser. Una vez que se han obtenido estos archivos se han de catalogar, ordenar y categorizar para poder tener un acceso óptimo a ellos.
- **Implementación y reconstrucción virtual:** Los modelos hechos con fotogrametría se comparan con los archivos históricos y se formulan hipótesis que se representan a través de modelados 3D. Se utiliza un modelo basado en la realidad como referencia para modelar los indicadores relacionados con las estructuras existentes. Después se hace otro modelado que será evaluado por los expertos para poner en valor la calidad científica.
- **Modelo de representación:** Una vez validado el modelo anterior se crea el “modelo de representación” que incluirá los materiales y texturas correspondientes.

- **Publicación y difusión:** Cuando se termina la reconstrucción es momento de la difusión que podrá establecerse por los métodos convenientes a cada caso.

2. Metodología aplicada al diseño de la experiencia en Realidad Virtual.

Una vez vistas las técnicas para la reconstrucción en 3D pasamos a ver cuáles son los aspectos necesarios para tener en cuenta al momento de generar la experiencia de Realidad Virtual que se aplicarán en el futuro al proyecto planteado. En este apartado se expondrá la metodología siguiendo el artículo “*A systematic review of virtual 3D reconstructions of Cultural Heritage in immersive Virtual Reality*” de los autores Bruno Rodríguez, Henar Guillen, David Checa y Andrés Bustillo pertenecientes al departamento de Ingeniería Informática de la Universidad de Burgos. Estos autores han hecho una compilación de 90 artículos con el fin de definir la metodología PRISMA que englobe todos los pasos a seguir para generar una experiencia de Realidad Virtual enfocada a la reconstrucción del patrimonio que se presenta a continuación Rodríguez-Garcia et al. (2024).

En una vista general y apoyándose en el artículo de Hovart et al. (2022) se puede decir que el diseño de experiencias de Realidad Virtual se divide en tres fases: Preparación, ejecución y procesamiento. Estas, a su vez se dividen en 5: características del patrimonio, características de reconstrucción, diseño de experiencias, diseño de Realidad Virtual y evaluación.

2.1. Características del patrimonio.

La primera clasificación corresponde a las características del patrimonio disponible puesto que este será la base de la experiencia de Realidad Virtual Denard et al. (2012). Una vez realizado este procedimiento será el momento de decidir cuál será el método para la reconstrucción virtual del patrimonio según su estado de conservación.

En relación con la clasificación de la reconstrucción del patrimonio se encuentran 4 métodos diferentes. Para esta clasificación los autores tomaron en cuenta el trabajo de Francesco “Standards and Guidelines for Quality Digital Cultural Three-Dimensional Content Creation” De Francesco (2008):

- Reconstrucción virtual a través de modelado 3D (*reCon3D*): uso del modelado como herramienta fundamental en el patrimonio que ha desaparecido por completo o del que quedan ruinas.
- Reconstrucción virtual a través de digitalización (*reConD*): uso de fotogrametría, fotografía 360 u otros métodos de digitalización como los vistos en apartados anteriores.
- Reforma Virtual a través de modelado 3D (*reForm3D*): uso del modelado como herramienta principal en patrimonio que ha sufrido una restauración o pocas modificaciones.
- Reforma virtual a través de digitalización (*reformD*): técnicas de digitalización empleadas para patrimonio que ha sufrido una restauración o pocas modificaciones.

Por otro lado, para la clasificación del tipo de patrimonio se tiene en cuenta el uso original de las instalaciones:

- Patrimonio civil: edificios de uso civil como viviendas, teatros o foros.
- Patrimonio urbano: núcleos completos de población o parte de ellos. Posiblemente en estas representaciones exista patrimonio de otras categorías, pero al ser el conjunto urbano el objetivo de la reconstrucción se clasificará en esta categoría.
- Patrimonio industrial: elementos y patrimonio de uso industrial tanto antes como después de la última revolución industrial como lo son los hornos romanos.
- Otros: aquí se agrupan distintos tipos minoritarios como el patrimonio militar.

Esta categorización se incluye en el apartado de preparación.

2.2. Características de reconstrucción.

En esta categorización se tienen en cuenta las características de la reconstrucción virtual en base al patrimonio que se va a reconstruir. Los autores escogen los análisis de los capítulos de Koszewski “*Visual Representations in Digital 3D Modeling/Simulation for Architectural Heritage*” Koszewski (2021) y de Münser “*A model classification for digital 3D reconstruction in the context of humanities research*” Münster et al. (2016), más la métrica LoS. A su vez, en este punto también se exponen las clasificaciones en

función del área representada dentro de la experiencia inmersiva, según el detalle del modelo y en función de la documentación disponible. Así se dividen en:

La métrica *LoS* (Level of Size) mide el nivel de tamaño del área del patrimonio que se va a mostrar en el mundo virtual:

- 360°: una renderización de entorno 360°.
- 1: un entorno pequeño y cerrado como lo es una sala.
- 2: espacio grande y cerrado con distintos espacios como es una casa.
- 3: espacio pequeño abierto.
- 4: espacio de tamaño medio abierto con distintas zonas delimitadas.
- 5: espacio grande abierto con zonas delimitadas como es una ciudad entera.

La métrica *LoD* (Level of Detail) mide el nivel de detalle del modelado. Este sistema define el nivel de abstracción de un objeto. Este clasifica las puntuaciones del 1 al 5 siendo el 5 dedicado al máximo nivel de detalle y el 1 a la abstracción.

La métrica *LoH* (Level of Hypothesis) mide el nivel de hipótesis. Es decir, la calidad de las fuentes históricas empleadas en la reconstrucción. Para definir esta métrica se tuvo en cuenta el trabajo de Münser y el artículo de Hauck “Digital Reconstruction and Virtual Research Environments” Hauck et al. (2014). Al igual que la métrica *LoD*, se definen 5 categorías basadas en 3 fuentes: restos arqueológicos, documentación y memoria, dando mayor importancia a las fuentes primarias como son los restos arqueológicos:

- 1: memoria de las personas.
- 2: documentación escrita o gráfica.
- 3: documentación escrita o gráfica con apoyo de la memoria.
- 4: restos arqueológicos.
- 5: restos arqueológicos apoyados con documentación escrita o gráfica.

Esta categorización se incluye en el apartado de preparación.

2.3.Diseño de experiencia.

Cuando se obtiene el modelo 3D definitivo se pasa al diseño de la experiencia en Realidad Virtual. En este punto también encontramos 3 subcategorías diferentes. La primera dedicada al área de aplicación, la segunda para el grado de libertad (DoF), y una última para el tipo de experiencia.

En la clasificación según el área de aplicación se han seguido las pautas de Münser de su artículo “*Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: An Overview*” Münster (2022). Más otra categoría añadida, la de musealización extraída de los artículos de Marto “*A survey of multisensory VR and AR applications for cultural heritage*” Marto et al. (2022) y de Mekele “*A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage*”, aunque en este la palabra que se emplea es la de “exposición” Bekele et al. (2018). Por lo tanto, la clasificación se centra en:

- Preservación: aquellas que no van dirigidas a un público en específico y se limitan a la investigación universitaria.
- Musealización: destinadas a museos o exposiciones.
- Investigación: destinadas a ser objeto de estudio dentro de la disciplina.

Para clasificar el grado de libertad dentro de la experiencia inmersiva se presentan dos categorías medidas por DoF (Degrees of Freedom) y plantean la libertad de movimiento que puede tener el usuario:

- 3DoF: en la que el usuario puede mirar a su alrededor, pero no moverse.
- 6DoF: en la que el usuario además de ver a su alrededor puede moverse en el entorno donde quiera.

Finalizando este punto se encuentra la clasificación de la experiencia inmersiva según la interacción del usuario con el entorno de RV. Esta categorización parte del estudio de Checa y Bustillo “*A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training*” Checa y Bustillo (2019b). Las experiencias pueden ser:

- Pasiva: movimiento e interacción muy limitada, como en un entorno de 360°.
- Explorativa: exploración del entorno y movimiento libre sin interacción directa.
- Interacción exploratoria: libre movimiento e interacción del usuario en el mundo virtual.
- Experiencia Interactiva: interacción del usuario sin movimiento fluido por la RV.

Esta categorización se incluye en el apartado de ejecución.

2.4. Diseño de Realidad Virtual Inmersiva.

Cuando se ha establecido el área de aplicación y cuál será el tipo de experiencia, se pueden tomar en cuenta las decisiones de diseño. La más importantes que observaron los autores

fueron acerca de cómo se produce la interacción, cómo finaliza la experiencia y cuál será el canal para visualizarla:

Para clasificar el cómo se produce la interacción se han tomado en cuenta los artículos de Checa "*Advantages and limits of virtual reality in learning processes: Briviesca in the fifteenth century*" Checa y Bustillo (2019a) y de Boletsis "*A Typology of Virtual Reality Locomotion Techniques. Multimodal Technologies And Interaction*" Boletsis y Chasanidou (2022). Aunque los autores añadieron dos categorías más que suelen emplearse en experiencias 3DoF, quedando la siguiente clasificación:

- Movimiento de cabeza: el visionado del entorno solo puede hacerse con movimientos de cabeza dirigiendo la mirada a los detalles.
- Point and click: teletransporte dentro del entorno basado en puntos seleccionables establecidos en el mundo virtual.
- Locomoción del gamepad: teletransporte dentro del entorno a través de un teclado o gamepad.
- Escala de la habitación: el movimiento por el entorno estará ligado a la posición real del usuario.
- Locomoción por teletransporte: siguiendo el movimiento real del usuario junto a un sistema de teletransporte libre.

Para la clasificación de los HMD (Head-Mounted Display) canales se han tenido en cuenta tres factores. El primero es si el HDM puede reproducir experiencias 3DoF y 6DoF o sólo una de ellas. El segundo es si necesitará ayuda de un ordenador o podrá funcionar por si sola. El tercero si el seguimiento del HMD es interno o externo y los grados que cubre. Por lo tanto, se establecen las siguientes categorías:

- 3DoF de escritorio: funciona solamente conectado a un ordenador.
- 3DoF independiente: permite su funcionamiento de forma autónoma.
- 6DoF de escritorio con seguimiento externo 360°: permite capturar al usuario desde todos los ángulos y funciona en un ordenador.
- 6DoF de escritorio con seguimiento interno: funciona en un ordenador.
- 6DoF independiente con seguimiento interno: permite su funcionamiento de forma autónoma.

En función a la manera de finalizar la experiencia se encuentran:

- Libre: se puede finalizar la experiencia cuando se requiera.
- Tiempo: cuando se acaba el tiempo establecido en la experiencia se finaliza.
- Exploración: para acabar la experiencia es necesario explorar todos los puntos establecidos o el mundo virtual.
- Tareas: la experiencia acaba cuando se finalizan las tareas establecidas.

Por último, los autores definen otro punto; Evaluación de la experiencia. Este está relacionado con la evaluación de la experiencia dirigido a los usuarios que completan la experiencia RV, pero se enfoca más en el campo de la investigación para educación por lo que no está especificado en el apartado.

Para realizar el presente trabajo centrado en la reconstrucción en Realidad Virtual del penal de Valdenoceda, se han integrado métodos de diversas disciplinas. La metodología seguida para llevar a cabo este proyecto ha sido variada. Por un lado, se han considerado los puntos de Demetrescu, pero al ser un caso diferente aplicado a restos no arqueológicos se han tenido en cuenta otros casos de estudio con diversas características. De este modo el método empleado se divide en tres procesos principales: documentación e investigación, reconstrucción 3D y creación del prototipo de la experiencia de Realidad Virtual. Estas fases han sido el resultado de un contraste entre los puntos metodológicos de Demetrescu y los casos de estudio escogidos.

Los proyectos que se han tenido en cuenta para establecer la forma de trabajo han sido principalmente tres: La reconstrucción de la Piazza delle Erbe (Verona), el Campo de Concentración de Langenstein-Zwieberge (Alemania) y la Peña del Castro (León).

La *Piazza delle Erbe* se sitúa en la zona del antiguo foro romano. A lo largo del tiempo fue variando su forma. El proyecto se centra en la hipotética reconstrucción del mercado de la *Piazza delle Erbe* en su época medieval Apollonio et al. (2024). El resultado fue una reconstrucción virtual de máximo detalle que se desarrolló en varias etapas: investigación histórica, reconstrucción digital, y modelado 3D y texturizado final Apollonio et al. (2017).

El campo de Langenstein-Zwieberge se encuentra en Alemania, cerca de Halberstadt. Este campo fue parcialmente demolido tras su liberación en 1945. El objetivo principal del proyecto era reconstruir el campo conforme era justo antes de su liberación, por lo que se

fijaron varios objetivos individuales con el fin de crear un plano de ubicación y un modelo 3D del campo. Las tareas para poder llevar a cabo los objetivos fueron: recopilar información para ubicar los edificios, ubicar aquellos que formaban el campo basándose en la documentación disponible, añadirlos en una visualización 3D, y coordinar la integración de los edificios detectados y el conocimiento local dentro de la visualización. El resultado final del proyecto fue la creación de una animación con un modelo en LoD3 Kirschke y Wolff (2018).

La Peña del Castro es un recinto prerromano situado en La Ercina (León). Se sitúa en la parte occidental de la antigua Cantabria y fue uno de los bastiones vadinienses de la que se conoce como antigua "Regio Cantabrorum" (Peña del Castro, s. f.). El proyecto se realizó tras varias excavaciones realizadas desde 2014. Gracias a ello se empleó una optimización del proyecto a causa del bajo presupuesto. Las fases en las que se realizó el trabajo fueron: investigación de los arqueólogos, reconstrucción digital y creación de la experiencia de Realidad Virtual. Esta se hizo utilizando fotogrametría de bajo detalle, modelado 3D, fotografías 360°, sincronización de cámaras reales y virtuales, superposición de recursos y *matte painting*, y corrección de color final. Así se consiguió sacar el proyecto adelante en un total de 60 horas de trabajo Alaguero y Checa (2019).

La selección de estos casos reside en las similitudes de los procesos que se han llevado a cabo para realizarlos puesto que se tratan de distintas localizaciones, estructuras y equipos de trabajo. Analizándolos se ha llegado como conclusión a las tres fases antes mencionadas para crear el proyecto.

En la fase de documentación e investigación, siguiendo los casos de estudio, se recopilaron distintos datos e información extraída de testimonios de personas que estuvieron vinculadas de alguna manera con el penal en el pasado, opinión de profesionales, libros, documentos que recogían relatos y distinta documentación, fotografía y dibujos de archivo, testimonios actuales, archivos gráficos actuales propios, y documentación aportada por asociaciones y allegados del penal. Todo ello con el fin de obtener una idea de cómo eran las instalaciones durante su funcionamiento como prisión.

Una vez obtenida la información necesaria para ubicar los distintos espacios que existieron de la forma más fiel posible se han analizado algunos artículos para realizar el modelado 3D. Para ello, se han tenido en cuenta todos los puntos destacados e información de autores especificada en el estado de la cuestión. Se han considerado las

teorías y técnicas de autores especializados en reconstrucción digital, lo cual ha sido crucial para garantizar una representación precisa y detallada del penal en su forma original.

Del mismo modo, para seguir las indicaciones con el fin de seguir una guía, crear la experiencia en Realidad Virtual y catalogar el proyecto según sus características, se ha seguido, sobre todo, el artículo “*A systematic review of virtual 3D reconstructions of Cultural Heritage in immersive Virtual Reality*” Rodríguez-García et al. (2024).

Finalmente, los métodos empleados en este proyecto han sido integral y multidisciplinaria, combinando fuentes documentales variadas y conocimientos técnicos para lograr una reconstrucción virtual lo más fiel posible y detallada del penal de Valdenoceda.

Desarrollo

3. Objeto de estudio.

3.1. Localización y contexto

El Penal de Valdenoceda se encuentra en la zona de las Merindades, concretamente en Valdenoceda de Valdivielso a 70 Km al norte de la ciudad de Burgos. La localidad menor está delimitada al este por el río Ebro, al oeste por la Sierra de Tesla y al norte por el Alto de la Mazorra. Según el último censo de 2019, su población contaba con 46 habitantes. Los edificios que conforman lo que fue la prisión se localizan a la salida de la pedanía dirección Villarcayo, cerca del desfiladero de los Hocinos.



Ilustración 1. Ubicación del penal dentro de Las Merindades

Las primeras instalaciones del recinto datan del siglo XIX. Estas construcciones comenzaron siendo una fábrica de harinas. A finales de ese siglo, la familia Alday compró la fábrica y la transformó en la primera fábrica de seda artificial de España (Rios et al., 2008). Al estar situada junto al Ebro, la fábrica tenía una central hidroeléctrica que generaba la energía suficiente para hacer que las máquinas funcionaran.

A principios del siglo XX, la empresa de seda se estableció en Valdenoceda. Esta se cree que fue la primera fábrica de seda artificial en España. En 1928, la empresa se trasladó al Polígono de La Milanera en Burgos, donde más tarde adoptó el nombre de Sedería Española S.A. La fábrica cerró sus puertas en 1966 (Censo-Guía de Archivos de España e Iberoamérica, s. f.).

Por orden del BOE del 5 de julio de 1937 se encomienda al coronel Don Luis Martín Pinillos y Blanco de Bustamante la formación de una comisión para establecer nuevos campos de concentración de prisioneros. Sin embargo, no fue hasta el 15 de noviembre de 1938 que el Boletín Oficial del Estado publicó una orden del ministro de Justicia de los sublevados, Tomás Domínguez Arévalo, que ordenaba convertir la antigua fábrica de seda artificial en una prisión (Boletín Oficial del Estado, 1938).

Aunque se dio la orden, la guerra provocó una escasez de mano de obra. Por lo tanto, se decidió que los presos destinados a la cárcel de Valdenoceda acondicionaran y prepararan el edificio para convertir la antigua fábrica de seda en una prisión (Rios et al., 2008). Esto también hizo que las instalaciones de la cárcel fueran modificándose durante su periodo en funcionamiento, como se verá más adelante. Además, los presos también sirvieron como mano de obra para varias edificaciones cercanas como el Tunel de la Engaña o el Embalse del Ebro.

3.2.Las instalaciones

De esta forma, según las memorias de los presos. El testimonio está extraído de la entrada de blog “Los lugares del horror; el penal de Valdenoceda y la cárcel de Burgos” (Yofuipresadefranco, 2016). La distribución de como era la cárcel se describe a continuación.

El acceso al recinto se hacía a través de una puerta de madera de dos hojas de color marrón, ubicada en el sur de las instalaciones. Al atravesar esta puerta, se llegaba a un pequeño patio de tierra que precedía al edificio principal, una estructura rectangular de tres pisos y unos 15 metros de altura.

En la planta baja se encontraban las oficinas, el comedor, la enfermería y una habitación con camas donde dormían los soldados encargados de la vigilancia diaria. Los presos construyeron la tapia del recinto en el lado de la carretera, acondicionaron el edificio principal, levantaron un anexo que servía como dormitorio a los soldados, talaron los árboles de la finca, arrancaron los tocones, retiraron los escombros y arreglaron el suministro de agua. En otro extremo, construyeron un edificio más pequeño para almacenar suministros, dos lavaderos y varios cobertizos. Para las necesidades fisiológicas, excavaron una fosa de dos metros de profundidad y unos treinta metros de largo, paralela al cauce.

La primera planta estaba construida en piedra silíceas. Sobre esta estructura se levantaba el resto del edificio, compuesto de vigas de madera de roble, sujetas al suelo por machones. Las paredes eran de adobe recubiertas de cal y la cubierta era a dos aguas y de teja árabe.

Los dos pisos superiores se usaban como dormitorios. Una treintena de vigas alineadas a lo largo y ancho del piso sostenían el edificio, dejando un espacio central libre que servía de pasillo. Los camastros y petates se disponían en hileras, ocupando cada preso un espacio de poco más de medio metro.

Al no tener utensilios para colgar la poca ropa que poseían, los presos clavaron puntas en las vigas, que aún hoy son visibles, y las usaban como perchas.

Desde las ventanas con rejas de hierro que daban al norte, se podía ver el patio, donde los reclusos estaban permitidos durante el día, sin importar el frío, el calor, la lluvia o la nieve, excepto durante las horas de comida y cena.

A un lado del patio, un cauce de agua se utilizaba para alimentar dos turbinas que generaban electricidad para el penal. Entre este cauce y el río Ebro, había un almacén por debajo del nivel del suelo. Este almacén fue transformado por la dirección del penal en celdas de castigo. Al estar bajo el nivel del cauce, cuando las aguas crecían, estas celdas se inundaban.

La prisión estuvo en funcionamiento desde 1938 hasta 1943, tenía un aforo disponible para 300 presos, pero esta cifra se sobrepasaba, llegando a haber unas 1.000 personas al mismo tiempo. En total se estiman que pasaron por las instalaciones penitenciarias alrededor de 6.000 presos.

Al poco tiempo del cierre de la prisión hubo un incendio en uno de los edificios de administración. A causa de este se perdieron numerosos documentos y expedientes de los presos. Después de esto el recinto pasó a manos privadas y se le dieron otros usos. Algunas de las funciones posteriores que tuvo fue granja aviaria, almacén agrario, central hidroeléctrica o casa de verano, entre otras. Con el paso del tiempo las edificaciones han ido desapareciendo, modificándose o derruyéndose.

Aparte, en 2007 se produjo una exhumación en el cementerio de la pedanía. Se identificaron un total de 152 presos. Gracias a ello, se creó la Asociación de Familiares de Represaliados en la Prisión de Valdenoceda que ha servido para mantener unidos a los allegados de los presos y poder devolver los restos correspondientes a la familia. Desde este año cada sábado más próximo al 14 de abril se realiza un homenaje para recordar y conmemorar a las víctimas.

El único reconocimiento como lugar histórico del lugar se le atribuyó en 2021. En este año las instalaciones se incluyen dentro de la Lista Roja del Patrimonio por Hispania Nostra (Avintia, 2022)

3.3.Actualidad

Actualmente quedan en pie cuatro construcciones de las que formaron parte el penal. La mayoría de estos se encuentran en estado de ruina con peligro de derrumbe. En algunos de ellos es imposible la entrada. La única edificación de interés que queda en pie es uno de los edificios principales dedicados a las celdas comunitarias y otro correspondiente a la administración. Este es visible desde la carretera Burgos-Villarcayo que pasa junto a él.



Ilustración 2. Vista aérea del estado actual del recinto del penal.

Desde que cesaron sus actividades como penitenciario, las instalaciones siempre han estado en manos de personas físicas o jurídicas. La última actualización de la que consta como dueños legítimos es una empresa llamada Valdenoceda Hidraulicas S.L. En 2023 el recinto se dividió por lotes y salió a concurso de acreedores para poder subsanar una deuda de 400.000 euros por la empresa mencionada. Otra empresa dedicada a la hidráulica compró la parte del canal junto a la central hidroeléctrica, uno de los lotes de la subasta. Casualmente esta empresa corresponde al hermano del representante de la entidad deudora. Hasta la fecha esta empresa intenta luchar por hacerse con el resto de los lotes que conforman el recinto (donde entran los edificios que quedan de la cárcel). La empresa aún no sabe si podrá hacerse con ellos, pero no tienen ninguna intención de dar visibilidad ni reconocimiento al edificio. Se intuye entonces que el futuro de los restos de la prisión se derrumben o sean demolidos.

3.4.El proyecto

Este proyecto nació oficialmente en noviembre de 2023 a través de la concesión de una beca. El importe de esta beca han sido 2000 euros correspondientes a la Beca de Colaboración del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. Aun así, el por qué este trabajo y este lugar surgen un poco antes. A principios de 2023 se “descubre” el penal en una expedición de Exploración Urbana (URBEX). Al descubrir qué había sido se decidió crear algún tipo de audiovisual que pudiera conservar información sobre el lugar. Para así poder hacer una “captura” del momento y que sirviera para el futuro antes de que las instalaciones desaparecieran por completo. Al plantear el proyecto de la beca, se decidió hacer una experiencia de Realidad Virtual con el fin de visualizar una maqueta de lo que fue la cárcel en su momento.

La Beca de Colaboración del ministerio va sujeta al departamento de una universidad para llevar a cabo el proyecto. En este caso, el proyecto va ligado al Departamento de Geografía, Historia y Comunicación de la Universidad de Burgos. Dentro del departamento, la colaboración se hizo con el grupo de investigación CAYPAT (Comunicación Audiovisual y Patrimonio). Al no disponer de sitio físico el trabajo se llevó a cabo en ÍTACA (Centro en Innovación y Tecnología en Videojuegos y Comunicación Audiovisual), un centro ligado al grupo de investigación. Aquí me proporcionaron los equipos y materiales necesarios.

Este proyecto ha estado realizándose desde la fecha mencionada hasta la actualidad siguiendo determinadas fases para llevarlo a cabo. Estas fases se desarrollarán en los siguientes puntos.

4. Investigación/documentación.

El proceso de documentación empezó en agosto de 2023. Un historiador de la Universidad de Murcia, Andrés Ruiz Navarro, se encargó de redactar un documento con información sobre la historia del edificio y del penal. Al mismo tiempo se obtuvo un libro “El Penal de Valdenoceda” (Azofra & Elso, 2011). El libro incluía un cd con documentos, imágenes de archivo escaneadas y fotografías de algunos momentos concretos como reuniones, homenajes o de la exhumación. Todo ello se hizo con el fin de crear un proyecto que girara en torno a la cárcel, pero hasta que no se resolvió la beca en noviembre de 2023, no se empezó con la investigación a fondo.

En un principio se descubrió de la existencia de la asociación de familiares y se intentó contactar con ella a través de correo electrónico, pero no hubo respuesta. Mientras tanto se comenzó a investigar la localización de los edificios dentro de las instalaciones y para qué servía cada uno de ellos.

A través de una profesora de la universidad, Fátima Gil, se estableció contacto con Almudena García-Rubio una de las arqueólogas y antropólogas que estuvo trabajando en la exhumación de 2007 en el cementerio de Valdenoceda. Almudena me puso en contacto directamente con el director de la exhumación, Jimi Jiménez, y el presidente de la asociación, José María González, con el fin de conseguir más información sobre la cárcel.

Partiendo del artículo “El 'gulag' más extremo de la posguerra está a punto de derrumbarse” (Brunat & Martín, 2021) del periódico el confidencial se creó un plano básico de lo que podría ser la cárcel. En el artículo se señalaba que las instalaciones del penal estaban formadas por parte de las estructuras que se conservaban. La información más importante que facilitaba el artículo era que había un edificio destinado a las celdas comunitarias, otro de administración (ambos seguían en pie) y unas celdas de castigo existentes donde actualmente hay una piscina abandonada, como el resto de las edificaciones. Al mismo tiempo se intentaron extraer el mayor número de fotografías

posibles del penal durante el siglo XX. Esto se hizo a través de la Fototeca Digital¹. La página da opción a visualizar los planos aéreos que se han hecho a lo largo del tiempo por zonas. Las fotografías más antiguas registradas de la zona donde se haya la cárcel son del año 1945 (De Información Geográfica, 2020). Analizando la información e imágenes tanto del artículo como de la fototeca y contrastándolas con los restos actuales se intentó extraer un plano de lo que serían las instalaciones y se imprimieron con motivo de identificar y situar las estructuras a mano².

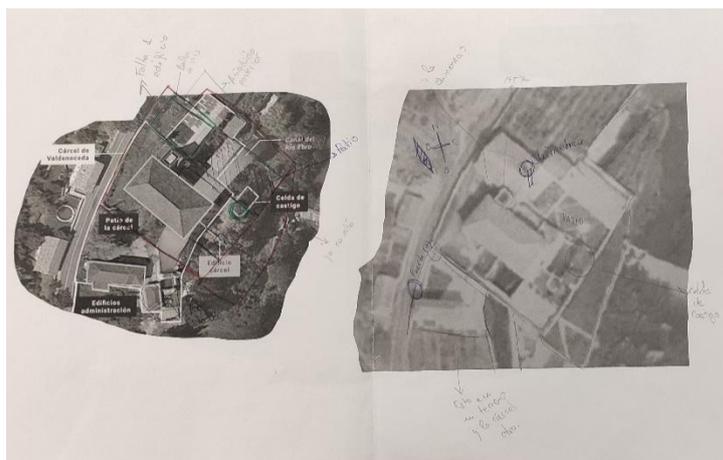


Ilustración 3. Plano impreso donde no se tomaba en cuenta la zona del patio.

Volviendo a revisar las imágenes del cd aparecieron³ en fotografías a presos edificios de fondo que no se ubicaban en los planos que ya estaban hechos⁴. Del libro que contenía el cd solo se tuvo en cuenta el contenido de este. Esto se debe a que, por medio de José María González, se confirmó que, más que memorias escritas, era una serie de suposiciones e historias noveladas que los escritores pasaron a Ernesto Sempere para que completara la novela con sus testimonios. Sempere fue superviviente del penal y uno de los llamados 13 de la fama⁵.

Se intentaron situar los edificios en la parte derecha del plano (ver *ilustración 3*). De esta forma se predijo que el patio podría estar situado detrás del edificio principal, pero no coincidían los espacios ni los tamaños puesto que en el momento de ser una cárcel había otras edificaciones en el medio (esto se pudo corroborar con imágenes de la fototeca). Al mismo tiempo, se tuvo en cuenta otro espacio colindante a un segundo edificio que ya no

¹ Ver Anexo I. Capturas de la fototeca.

² Ver Anexo II. Imágenes de los planos impresos y las fotos en papel

³ Ver Anexo III. Comparativa de imágenes.

⁴ Ver Anexo IV. Enlaces a distintos archivos.

⁵ Ver Anexo V. Ernesto Sempere, José Robledano y Marcos Ana.

existe y que apuntaba a ser parte del recinto. Anteriormente esta zona no se había tenido en cuenta por diversos factores como la creencia en las hipótesis ya expuestas por investigadores, por los testimonios escritos o por las propias imágenes de archivo.



Ilustración 4. Fotografía de la fábrica de seda.

Las imágenes que crearon confusión fueron las que pertenecían a la fábrica de sedas, en las que no se encontraban esas estructuras. Otra enseñaba la salida o entrada a la fábrica. En la foto, los muros eran demasiado bajos y había árboles detrás de los edificios principales (razón por la que se pensó que la otra zona no pertenecía a la cárcel). La fotografía que había revelado ese nuevo espacio estaba revelada al revés por lo que también creó cierta confusión (ver *ilustración 4*).

A causa de lo anterior y profundizando en investigación se descubrió que la cárcel fue modificada antes y durante su funcionamiento. Los presos no sólo fueron empleados para transformar las instalaciones en prisión, también se llevaron a cabo obras durante los años que operaba como cárcel.

Conforme se avanzaba, salieron a la luz varios personajes relevantes que estuvieron presos en la cárcel. Algunos de ellos dejaron pruebas gráficas y escritas de su paso por la ella. Estos testimonios, ilustraciones y memorias han contribuido a la investigación. Los

más relevantes han sido Ernesto Sempere, Marcos Ana y José Robledano⁶. De Ernesto Sempere se han usado las memorias y testimonios y algunos dibujos que representaban los exteriores de la prisión. De Marcos Ana han servido los testimonios y de José Robledano sus dibujos. Las ilustraciones de José Robledano han sido claves para ubicar determinados espacios. Gracias a ellas se descubrió que el edificio que queda en pie y se pensaba que era donde estaban las celdas comunitarias no era el único empleado en ello. Había otra edificación de grandes dimensiones que también se usaba como celdas. Al comparar los dibujos con la estructura que queda en pie del edificio principal no coincidían la estructura del suelo y las ventanas por lo que se identificó que la forma de las ventanas dibujada correspondía a las del segundo edificio. Los dibujos se encuentran en la Biblioteca Nacional de España, al ser demasiados fue imposible su digitalización por lo que fue necesario ir allí de forma presencial. José Robledano también estuvo preso en el penal de Porlier en el que también realizó diversos dibujos. Todas las ilustraciones se encuentran en la Sala Goya y se dividen por álbumes. El álbum en el que se encuentran los dibujos de Valdenoceda es el álbum 3 y va desde el código de documento Dib/18/1/6238 al Dib 18/1/6323 (Robledano, 1941).

La zona de Las Merindades cuenta con un blog que pretende rescatar la memoria histórica de la zona llamado “Las Merindades en la Memoria”. Actualizan frecuentemente el blog y ayudaron con imágenes de archivo que habían subido a determinadas entradas.

Aparte de los documentos gráficos y escritos, también hubo algunos testimonios actuales que aportaron a la investigación. En el momento de la exhumación el alcalde de la localidad era Ángel Arce, se contactó con él a través de José María González. Al ser de la zona, conoció parte de la cárcel cuando aún había más edificaciones. El señaló dónde podrían estar las torretas de vigilancia y la forma y uso de algunos edificios. También pudo hablar de las posteriores modificaciones que se hicieron cuando se remodeló la estructura carcelaria. Tuvo la suerte de conocer a uno de los albañiles que hizo las obras para convertirla en granja de animales. El albañil dejó constancia de haber tirado algunos muros, modificado edificios y haber quitado los grilletes de las paredes de la celda de castigo. Se desconoce el nombre de este albañil.

Otro de los testimonios que contribuyó fue el propio José María González, presidente de la asociación de familiares y nieto de uno de los presos que pasaron por Valdenoceda.

⁶ Ver Anexo V. Ernesto Sempere, José Robledano y Marcos Ana.

Aportó información referente al estado de propiedad actual de la cárcel, de algunos de los presos y compartió fuentes donde encontrar información

Otra de las cosas que más ha facilitado la creación del plano en el que se ubican los edificios y la estructura original de estos han sido las imágenes propias de las estructuras restantes. Las primeras imágenes se captaron a principios de mayo de 2023. Otra sesión se hicieron algunos meses más tarde. En este momento aún no estaba definido el proyecto por lo que se tomaron imágenes sin un objetivo concreto. Se hicieron por el simple hecho de poder “congelar” lo que estaba en aquel momento en pie.

Cuando el proyecto se formaliza se intenta obtener permiso de acceso a las instalaciones. Gracias a José María González y a Ángel Arce se supo que las instalaciones pertenecían en aquel momento al banco BBVA. Cuando se contactó con este banco negaron el hecho de que el recinto fuera de su propiedad. Con el fin de saber cual era la titularidad de la parcela se pidió una Nota Simple⁷ al Colegio de Registradores, concretamente a la orden situada en Villarcayo. Tras varios trámites e inconvenientes la nota se consiguió de forma online. Este documento especifica el dueño y cualquier carga notarial o adeudo que pudiera tener en el momento. La parcela pertenecía a Valdenoceda Hidráulicas S.L., pero tanto su dueño como la empresa habían desaparecido. Gracias a un documento demandante de juicio se pudo llegar hasta otra empresa hidroeléctrica. Esta empresa confirmó que la parte de la central hidroeléctrica era suya, pero el resto de la parcela aún no, porque estaban en trámites judiciales. En resumen, las instalaciones principales de lo que fue el penal no pertenecían a “nadie”, pero a través de la única vía de acceso “accesible” se prohibió el paso. Se decidió entonces utilizar las imágenes que ya se tenían. Más adelante, para el modelado se necesitaron otras referencias de algunos sitios concretos. Para acceder a ellos se hizo a través de dron.

Se trató de buscar imágenes en el Archivo Provincial de Burgos, pero las únicas imágenes existentes eran las de lo que fue la fábrica de seda. Se planeó visitar también el Archivo de Guerra situado en Salamanca, pero tanto el acceso como la obtención de imágenes y documentos online iban a retrasarse mucho.

La recopilación de datos se fue ordenando en dos tipos de formato “analógico” y digital. Todos aquellos documentos en formato impreso o físico se han archivado, catalogado y digitalizado según fuera necesario. Los archivos digitales de texto o imagen se han ido

⁷ Ver Anexo VI. Nota Simple.

almacenando en diferentes discos de memoria y en repositorios online con el fin de disponer de ellos cuando se necesitara.

La investigación finalizó en un momento determinado para que diese tiempo a acabar el proyecto en el límite de tiempo establecido. La información obtenida fue corroborada por Juan José Martín García, historiador y profesor en la Universidad de Burgos.

5. Reconstrucción Digital

Una vez obtenida la información necesaria se procedió a realizar el modelo digital. Siguiendo el estado de la cuestión y los diferentes métodos establecidos se pensó en utilizar herramientas de reconstrucción digital. Esta decisión partió de poder mantener la estructura original lo más fiel posible y poder seguir los pasos de Demetrescu. Analizando las posibilidades se tomó la iniciativa de poder hacer fotogrametría para los edificios que aún quedan en pie del exterior, pero no fue posible puesto que, con el paso del tiempo el recinto se había descuidado y había demasiados contratiempos para usar las herramientas. Para poder alcanzar los edificios enteros hasta el tejado la fotogrametría se haría con dron, pero había demasiados árboles y arbustos que hubieran malogrado el modelo. También se propuso como opción para la base del modelo de la maqueta. Esto no fue posible a causa del estado de los edificios no era bueno y había tejados que se estaban cayendo, otros que habían desaparecido por completo y algunos se encontraban dentro del interior de los edificios. Todo esto iba a provocar que el modelo resultante tuviera muchas zonas contaminadas y que hubiera que modificar la maya de la mayoría de las edificaciones puesto que habría que quitar los signos de declive. Lo único que podría haber sido de utilidad son las texturas resultantes, pero, al igual que sucedía con las estructuras en general, hubieran tenido que ser modificadas para hacerlas más nuevas. Limpiar el modelo, reducir el número de polígonos y reconstruir los elementos faltantes hubiera supuesto demasiado tiempo y trabajo en vano. Por ello, se barajaron opciones y se llegó a la conclusión de que sería más fácil hacer el modelado a mano desde cero.

También se trató de reproducir los interiores en 3D o en entorno inmersivo con una cámara 360, pero al igual que con el modelado, el acceso a la mayoría de los interiores no era posible por el estado de las estructuras.

Por lo tanto, el método de reconstrucción digital aplicado ha sido el modelado a través de polígonos simples. Para crear el gemelo digital se siguieron varios pasos. El primero fue crear un plano de la localización de las estructuras dentro del recinto. También se necesitaban las medidas de cada edificio, tanto de los que seguían existiendo como de los que no. Ambas tareas se llevaron a cabo con la misma herramienta; Google Earth. Esta aplicación tiene una función que permite realizar trazos métricos encima del plano actual del lugar. Así, comparando los edificios que aún quedan en pie, con los planos extraídos de la fototeca y siguiendo las líneas orientativas de algunos muros o ruinas que quedaban y eran visibles, se pudo crear un plano diferenciando los edificios por colores distinguiendo entre los que quedan y los que han desaparecido.



Ilustración 5. Plano con resultados de la investigación.

De esta manera, en amarillo se delimitan aquellos edificios que formaron parte de la cárcel y que aún se conservan en pie o están a punto de derrumbarse. En verde se señalan aquellos que formaron parte de la cárcel, pero que ya no están. En violeta se distingue el muro interior y en rojo el muro exterior que delimitaban las instalaciones.

También se pudieron delimitar los muros de la cárcel. Cada línea trazada en el plano corresponde a una medición en metros aproximadamente de la medida real. La altura de los edificios se cogió de los testimonios de los presos. En las que se apuntaban que la altura aproximada de cada edificio era de 15 metros. De esta manera se pudo saber las medidas de ancho y largo de los edificios.

Como se ha mencionado en puntos anteriores, para crear la maqueta en 3D han sido de especial ayuda las imágenes propias. Estas han servido de guías para recrear las instalaciones y poder ubicarlas de forma correcta. De ellas se han cogido las formas de las estructuras, la localización de elementos como puertas o ventanas y el estilo arquitectónico para el texturizado. Las visitas presenciales también han sido de mucha ayuda puesto que se han ido corroborando descubrimientos con las edificaciones, ruinas y los restos que quedan.

El resultado de la maqueta final consta de dos tipos de edificios; los de mayor fiabilidad histórica y los que son una aproximación a la realidad. Este último se refiere a aquellos que son allegados a lo que había en el momento, pero no ha habido corroboración histórica o esta ha sido menor.

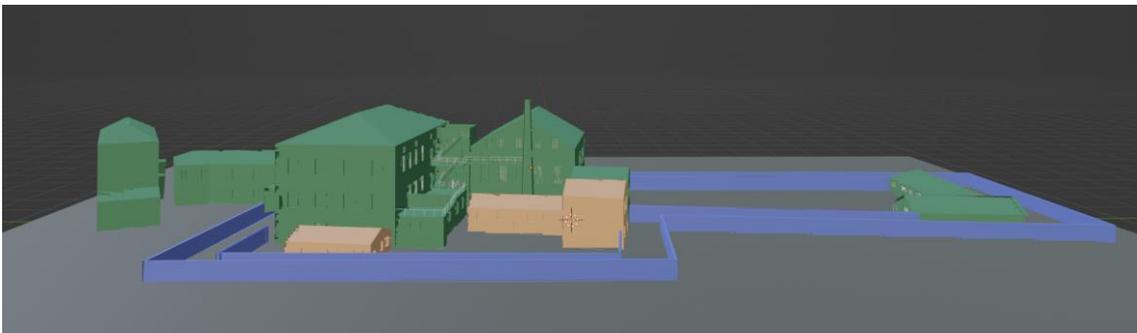


Ilustración 6. Detalles de fiabilidad por estructuras.

En la *ilustración 6* se representan en color verde aquellos edificios de mayor precisión histórica. Estos han sido modelados siguiendo imágenes y datos históricos comprobados. En amarillo aquellas estructuras que no se han podido contrastar y se desconoce parte de sus determinadas sus formas, dimensiones y/o estilos arquitectónicos.

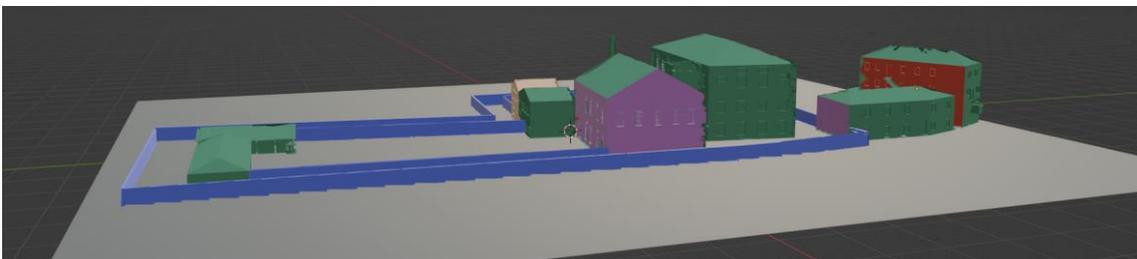


Ilustración 7. Detalle de fiabilidad por fachadas. Vista 1.

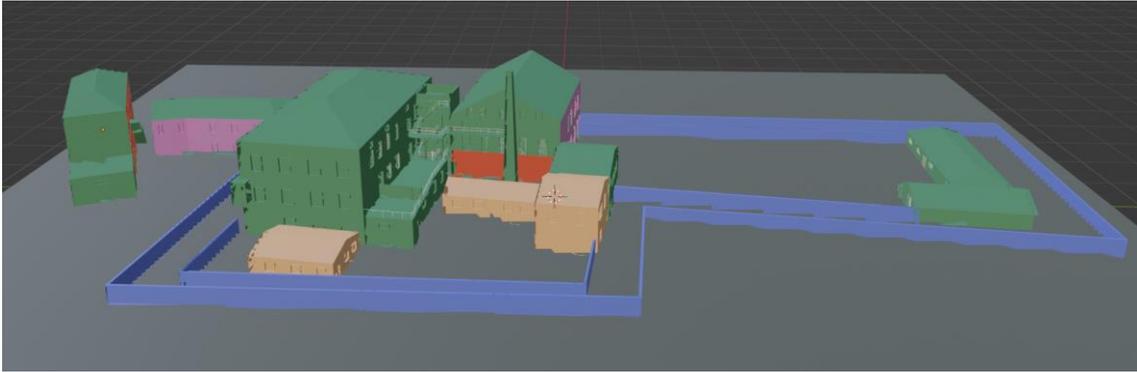


Ilustración 8. Detalle de fiabilidad por fachadas. Vista 2.

Aunque hay edificios que han podido ser corroborados, a causa de la perspectiva o vista de algunas imágenes no se han podido recrear de forma correcta determinadas fachadas. En las ilustraciones anteriores se representan en color rosa aquellas de las que no se tiene conocimiento alguno, pero se han basado en los lados y estructuras de los mismos edificios. En rojo se representan aquellas que en la actualidad o en imágenes son así, pero es posible que fueran de otra forma en el momento.

Por otra parte, se ha de tener en cuenta que las estructuras del recinto estuvieron en continuo cambio adaptándose a las necesidades de la prisión. Además, existen otros elementos que se sabe que existen, pero no se ha podido descubrir donde estaban ubicados. Algunos de ellos son la fosa paralela al cauce del Ebro donde los presos hacían sus necesidades o una de las torretas de vigilancia.

El software para llevar a cabo el modelado ha sido el programa gratuito Blender. Como se señala en párrafos anteriores, el modelado ha sido poligonal y se ha hecho partiendo de las mayas poligonales básicas que han ido modificándose con las herramientas y posibilidades del programa. La mayor parte del modelado se ha hecho a base de IBMR (Image-based modeling and Rendering), un modelado partiendo de texturas bidimensionales. Otros elementos se han creado con cubos, cilindros y planos que se han modelado a las figuras correctas.

La mayor parte del modelado es de procedencia propia. La única parte que ha sido externa son el modelado y las texturas de las tejas de los tejados que han sido creados por Bruno Rodríguez, profesor de la Universidad de Burgos. Estas tejas fueron modeladas para otros proyectos. Desde el centro de ÍTACA me cedieron su uso para esta maqueta.

5.1. Texturizado.

Una vez acabado el modelado se empezó la fase de texturizado. Este también se realizó con Blender.

Para llevarlo a cabo, cada edificio se referenció con un número y se dividió en función de las fachadas para crear sus respectivas texturas.



Ilustración 9. Clasificación de estructuras por nombre.

Cada una de las texturas fue hecha de forma independiente en Photoshop. Una vez obtenidas algunas imágenes básicas se comenzó a crear las texturas independientes por fachadas. Para que el modelado de la fachada se adaptara a la realidad se cogieron imágenes de los propios edificios y se deformaron con perspectiva hasta que quedaran en una vista de frente. Esto sirvió para poder adaptar los distintos elementos como puertas, ventanas y otros detalles de interés. Al tomar como guía las referencias reales se pudo mantener aún más la fiabilidad de las escalas.

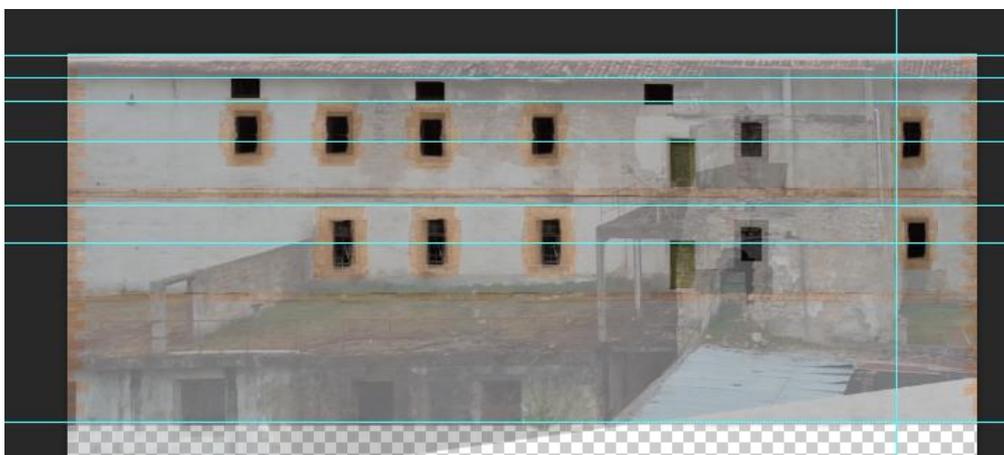


Ilustración 10. Imagen adaptada en perspectiva y transparencia tomada como referencia para hacer el texturizado.

El nivel de detalle al que se reprodujeron las texturas fue de medio centímetro por píxel. De esta manera se tomaban de referencia las métricas establecidas y se hacían los respectivos cálculos para crear las medidas de cada lienzo. Se crearon en esta resolución para que sirviera no sólo para este, sino para más proyectos futuros. Los archivos se han creado en gran tamaño para poder tener varios usos. En función de cuál sea el uso determinado se podrá disminuir la resolución.

Las texturas fueron extraídas de varios bancos de imágenes o encontradas en Google. Sin embargo, el banco de texturas que más se ha empleado ha sido Textures.com. Las imágenes que se han usado han podido ser descargadas de forma gratuita gracias al modo premium cedido por ÍTACA.

Durante el proceso se fueron añadiendo nuevas texturas que se buscaban en el momento. La mayoría de ellas han sido sacadas del banco de texturas puesto que las que se tenían originales pertenecían a fotografías antiguas de muy poca resolución o los elementos necesarios estaban demasiado deteriorados por el paso del tiempo. A pesar de ello, algunos elementos sí han sido recuperados de las imágenes propias actuales.

A pesar de que algunas texturas han sido extraídas de galerías online, se ha intentado que se adaptaran lo máximo posible a los elementos y estilos originales. Para hacer esto se han tenido en cuenta las formas y la estética original. Además, si algún detalle no concordaba del todo se han hecho ajustes de color, formas y texturas para a cada elemento para adaptarlo.

Cuando las texturas de cada edificio estuvieron listas se pasó a ponerlas en planos y modelar por caras independientes cada fachada.

No todos los elementos del recinto se texturizó de esta forma. Otros se han texturizado con los propios ajustes básicos del programa como los barrotes o parte de la caseta de vigilancia. También hay ciertas estructuras que se han texturizado por despliegue y ajuste de UV Maps como el interior de algunas ventanas o las escaleras.

Finalmente se colocaron los tejados y el texturizado pudo completarse. El siguiente paso fue determinar la difusión del modelado para esta ocasión⁸.

⁸ Ver Anexo VII. Capturas finales.

6. Determinación de la experiencia de Realidad Virtual.

Para crear el prototipo de la experiencia se ha utilizado el mismo software en el que se ha llevado a cabo la mayoría de la parte práctica del proyecto, Blender. Siguiendo la metodología para el diseño de una experiencia de Realidad Virtual se han tomado en cuenta determinados pasos. El primero fue catalogar la base de la experiencia en función de las características del patrimonio reconstruido. En este caso es una Reconstrucción Virtual a través de modelado 3D (reCon3D) de tipo civil e industrial.

En las características de reconstrucción el tamaño del área del patrimonio es LoS 4, un espacio tamaño medio abierto con distintas zonas delimitadas. El nivel de detalle (LoD) que aporta el modelado junto al texturizado se aproxima a un 3 puesto que se mantiene en un nivel medio entre la abstracción y el máximo detalle. Respecto al nivel de hipótesis (LoH) es de 5, el máximo detalle puesto que combina los restos estructurales apoyados con documentación gráfica y escrita.

Una vez determinado lo anterior, se puede determinar que el diseño de la experiencia tiene como finalidad la preservación y la investigación. Para que pudieran apreciarse todos los componentes de la maqueta de forma libre se ha elegido un grado 6 DoF que permite al usuario moverse libremente por el espacio. Del mismo modo podrá recorrer la vista de la maqueta como lo desee siendo una experiencia de interacción exploratoria.

En el prototipo el usuario puede moverse por el entorno a través de locomoción por teletransporte utilizando el mando de las gafas de Realidad Virtual que se empleen para visualizar el modelado.

A causa de la poca optimización que tiene el modelo y para que no haya ningún problema el dispositivo de visualización, estará conectado al ordenador por lo que es 6DOF de escritorio con seguimiento interno. Por último, la forma de acabar es libre y es el usuario quien acabará la experiencia cuando lo crea necesario.

Tamaño del nivel del área del patrimonio que se va a mostrar LoS 4: espacio de tamaño medio abierto con distintas zonas delimitadas.

Para poder ver el prototipo de la experiencia se podrá hacer conectando el dispositivo para visualizar la Realidad Virtual al ordenador. Dependiendo del modelo de dispositivo se tendrán que descargar las aplicaciones o los controladores necesarios que indique el fabricante. Una vez hecho esto se podrá incluir la vista para RV en Blender. Para ello se

debe ir al menú “edit”, “preferences”, “Addons” y activar la vista para 3D VR. Una vez hecho esto se abrirá un panel a la derecha “VR”. Para iniciar la experiencia habrá que darle a “Start VR Session” (ilustración 11).

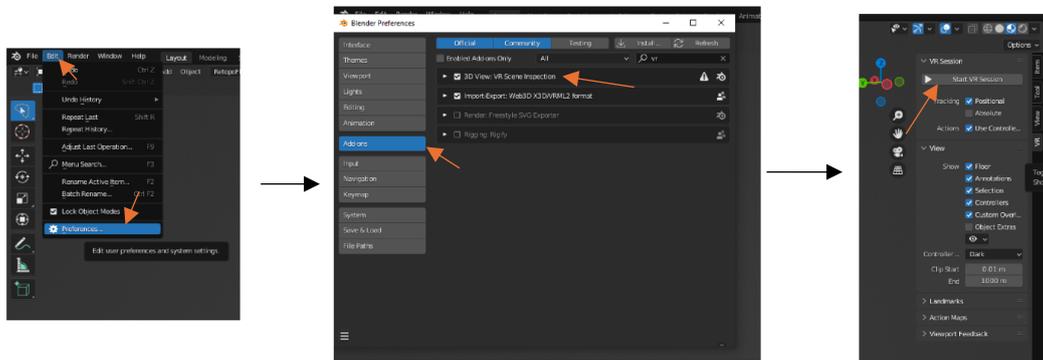


Ilustración 11. Pasos para activar la opción de visualización de Realidad Virtual en Blender:

En caso de no disponer de dispositivo de visionado para Realidad Virtual se puede navegar y ver la maqueta directamente desde la pantalla del monitor presionando la ruleta del centro con el ratón para cambiar la perspectiva y presionando además la tecla “Shift” para mover el entorno. Para acercar y retroceder del plano se girará la misma rueda.

7. Otros trabajos asociados al proyecto.

Desde que se inició el proyecto gracias a la Beca de Colaboración y se empezó a investigar aparecieron numerosas ramificaciones que impulsaron iniciativas de crear una serie de productos y servicios que sirvieran para salvaguardar y difundir la Memoria Histórica. En consecuencia, se han aprovechado todas las oportunidades y asignaturas posibles para dar vida a ese proyecto. El presente trabajo fue expandiéndose hasta convertirse en una meta a largo plazo con distintos subproyectos. Gracias a este máster han podido desglosarse algunos de ellos en distintas asignaturas⁹:

- **Gestión de Proyectos:** Se creó una hipotética experiencia comunicativa basada en difundir diferentes productos, lo que se conoce de la cárcel, y el arte y la cultura del momento a través de Redes Sociales o una página web.

⁹ Anexo IV. Enlace a distintos archivos.

- **Creatividad Publicitaria:** Usando el facsímil de una baraja española realizada por los presos, se diseñó una edición especial de producto personalizado.
- **Desarrollo de Videojuegos:** Con el motor de juegos Unreal se hizo una pequeña demo que recorre una de las plantas interiores de la cárcel usada como celda comunitaria. La demo va mostrando un poema de Marcos Ana que se va descubriendo con la interacción del jugador.
- **Diseño Creativo:** Se creó el diseño de la supuesta marca “El Penal de Valdenoceda” que unificara los futuros contenidos. También se diseñó un cartel para anunciar el homenaje anual que fue usado en el presente año.
- **La Comunicación Multimedia y la Industria del Entretenimiento:** Se definieron posibles proyectos creando una narrativa transmedia que surgía a raíz del penal.
- **Otros TFM:** Una compañera del máster, Ainoha Izquierdo, ha hecho realidad uno de los productos planteados en las asignaturas anteriores, una novela ilustrada basada en la leyenda de Ana Faucha contada por Marcos Ana en su exilio.

Conclusiones

En este trabajo se presenta parte de la actividad llevada a cabo durante la duración del proyecto. Aunque hay mucha información que ha sido descubierta en este periodo de tiempo, se sabe con certeza que aún queda mucho por descubrir y seguir indagando. Es por ello por lo que el resultado final se ha planteado y dejado con cierto margen para poder ser modificado posteriormente. El resultado expuesto, a parte de los motivos mencionados, tiene el objetivo de poder servir como escenario para otros proyectos. En un futuro se pretende crear los interiores y añadir más detalles para que el escenario quede lo más parecido y desarrollado a como fue durante su periodo de cárcel franquista.

La metodología empleada ha sido adaptada a las necesidades de este proyecto y se han conseguido los resultados esperados por lo que se puede señalar que los métodos empleados para reconstrucciones arqueológicas también se pueden adaptar al patrimonio en peligro de pérdida.

Este proyecto multidisciplinario ha servido como camino de aprendizaje hacia varias materias, en especial la de las nuevas estructuras y posibilidades tecnológicas y digitales.

A partir de este punto tocará aprender más sobre realidad virtual, optimización y programación para crear otros trabajos divulgativos que giren en torno al penal.

Apartado de Sostenibilidad

La reconstrucción digital del patrimonio, como el penal de Valdenoceda, impacta significativamente en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, promoviendo una serie de aspectos sostenibles.

En primer lugar, la reconstrucción se relaciona directamente con el ODS 4 (Educación de calidad): Al proporcionar una herramienta educativa interactiva que mejora la calidad y accesibilidad de la educación histórica y cultural. De esta forma permite a estudiantes y académicos aprender sobre la represión franquista y los derechos humanos. Además, se facilita el aprendizaje a través de tecnologías digitales y reduciendo la necesidad de materiales impresos y viajes físicos, contribuyendo así a una educación más sostenible y accesible.

De la misma manera, esta iniciativa contribuye al ODS 10 (Reducción de las desigualdades): Al documentar y difundir las historias de las víctimas de la represión franquista, promoviendo una mayor comprensión y sensibilización sobre las desigualdades históricas y contemporáneas. También se ayuda a construir una sociedad más equitativa y justa, reconociendo a todos los afectados.

En relación con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles): La preservación digital del patrimonio cultural e histórico asegura que las historias y estructuras importantes no se pierdan con el tiempo. La digitalización permite conservar el patrimonio sin necesidad de intervenciones físicas invasivas, que pueden ser costosas y perjudiciales para el medio ambiente. Esto contribuye a la sostenibilidad de las ciudades y comunidades.

El último ODS con el que se relaciona el presente trabajo es el 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas): Para promover la memoria histórica y la educación sobre los derechos humanos y la justicia ayuda a fortalecer las instituciones y a fomentar la paz. Esta reconstrucción digital puede servir como un recordatorio de las injusticias del pasado y la importancia de evitar su repetición, fomentando la justicia y la paz a través de la educación, y contribuyendo a la creación de sociedades más inclusivas y permisivas.

Los aspectos sostenibles de la reconstrucción digital incluyen la conservación del patrimonio cultural sin deterioro físico, ya que la digitalización permite preservar la historia y la arquitectura del penal sin necesidad de restauraciones físicas invasivas, reduciendo el impacto ambiental. Además, ofrece una accesibilidad global y equitativa, permitiendo que personas de cualquier parte del mundo puedan conocer la historia del penal sin necesidad de desplazarse físicamente, eliminando la huella de carbono generada por los viajes. Esto democratiza el acceso a la historia y la educación, permitiendo a personas de diversas ubicaciones y contextos económicos aprender y reflexionar sobre el pasado.

Asimismo, utilizar plataformas digitales para la educación sobre temas históricos y de derechos humanos es una forma sostenible de alcanzar a un público amplio sin los recursos necesarios para la producción de materiales impresos o la organización de eventos presenciales. La digitalización también minimiza el uso de recursos físicos, como papel, tinta y materiales de construcción, y la generación de residuos, alineándose con los principios de sostenibilidad ambiental.

En resumen, la reconstrucción digital del penal de Valdenoceda no solo preserva la memoria histórica y educa a la sociedad, sino que también contribuye a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, promoviendo la educación de calidad, la reducción de desigualdades, la conservación del patrimonio, y la paz y justicia a través de métodos sostenibles y accesibles.

Bibliografía

- Acke, L., Corradi, D., & Verlinden, J. (2024). Comprehensive educational framework on the application of 3D technologies for the restoration of cultural heritage objects. *Journal Of Cultural Heritage*, 66, 613-627. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.01.013>
- Alaguero, M., & Checa, D. (2019). Optimización en proyectos de realidad virtual de bajo presupuesto en la didáctica del patrimonio. *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, ISSN 1136-7733(No 317-318, 2019), 6-9.
- Apollonio, F. I., Fallavollita, F., Foschi, R., & Smurra, R. (2024). Multi-Feature Uncertainty Analysis for Urban-Scale Hypothetical 3D Reconstructions: Piazza delle Erbe Case Study. *Heritage*, 7(1), 476-498. <https://doi.org/10.3390/heritage7010023>
- Apollonio, F. I., Gaiani, M., Fallavollita, F., Giovannini, E. C., & Foschi, R. (2017). Un viaggio nel quattordicesimo secolo. Una ricostruzione digitale di piazza delle Erbe a Verona. *DOAJ (DOAJ: Directory Of Open Access Journals)*. <https://doi.org/10.26375/diseño.1.2017.6>
- Avintia. (2022, 12 diciembre). Penal de Valdenoceda - listaroja. Listaroja. <https://listaroja.hispanianostra.org/ficha/penal-de-valdenoceda/>
- Azofra, F. C., & Elso, F. C. (2011). El penal de Valdenoceda
- Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage. *ACM Journal On Computing And Cultural Heritage/Journal On Computing And Cultural Heritage*, 11(2), 1-36. <https://doi.org/10.1145/3145534>
- Boletín oficial del Estado. (1938). [Conjunto de datos]. <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1938/138/A02391-02391.pdf>
- Bockholt, N. (2022, 2 agosto). Realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta. y ¿qué significa "inmersión" realmente? Think With Google. <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/futuro-del-marketing/tecnologia-emergente/realidad-virtual-aumentada-mixta-que-significa-inmersion-realmente/>
- Boletsis, C., & Chasanidou, D. (2022). A Typology of Virtual Reality Locomotion Techniques. *Multimodal Technologies And Interaction*, 6(9), 72. <https://doi.org/10.3390/mti6090072>
- Brunat, D., & Martín, L. (2021, 27 marzo). El gulag más extremo de la posguerra está a punto de derrumbarse. *elconfidencial.com*. https://www.elconfidencial.com/espana/2021-03-27/valdenoceda-ruina-carceles-guerra-civil_3003780/
- Burdea, G. y Coiffet, P. (1996): *Tecnologías de la realidad virtual*, Paidós, Barcelona, 429 págs.
- Calero, J. (s. f.). <https://bioguada.blogspot.com/2019/03/jose-robledano-torres.html>

Cartuja de Miraflores. (2022, 24 septiembre). Cartuja de Miraflores.

<https://www.cartuja.org/#>

Censo-Guía de Archivos de España e Iberoamérica. (s. f.).

<http://censoarchivos.mcu.es/CensoGuia/fondoDetail.htm?id=1453469#:~:text=Historia%20Institucional%2FRese%C3%B1a%20Biogr%C3%A1fica%3A%20A,artificial%20que%20hubo%20en%20Espa%C3%B1a.>

Checa, D., & Bustillo, A. (2019a). Advantages and limits of virtual reality in learning processes: Briviesca in the fifteenth century. *Virtual Reality*, 24(1), 151-161.

<https://doi.org/10.1007/s10055-019-00389-7>

Checa, D., & Bustillo, A. (2019b). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools And Applications*, 79(9-10), 5501-5527.

<https://doi.org/10.1007/s11042-019-08348-9>

De Francesco, G., D'Andrea, A. (2008). Standards and Guidelines for Quality Digital Cultural Three-Dimensional Content Creation. In: *VSMM 2008: proceedings of the fourteenth International Conference on Virtual Systems and Multimedia*. pp. 229–233.

De Información Geográfica, C. N. (2020, 15 diciembre). Fototeca digital.

<https://fototeca.cnig.es/fototeca/>

Demetrescu, E., & Ferdani, D. (2021). From Field Archaeology to Virtual Reconstruction: A Five Steps Method Using the Extended Matrix. *Applied Sciences*, 11(11), 5206.

<https://doi.org/10.3390/app11115206>

Denard, H. (2012). A New Introduction to The London Charter. In: *Paradata and Transparency in Virtual Heritage Digital Research in the Arts and Humanities Series*. pp. 57–71.

Exhumación de Valdenoceda. (2017, 26 septiembre). *Memorias de un superviviente*.

<https://exhumacionvaldenoceda.com/la-prision/memorias-de-un-superviviente/>

Fernández, Y. (2023, 5 junio). Realidad Mixta: qué es y en qué se diferencia con la Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Xataka.

<https://www.xataka.com/basics/realidad-mixta-que-que-se-diferencia-realidad-virtual-realidad-aumentada>

García García, A. L. (2004). Realidad virtual.

Gómez, F. D., Peiró, J. J., Benavent, A. B., Recuenco, B. A., & Juan, J. H. (2015).

Modelado 3D para la generación de patrimonio virtual. *Virtual Archaeology Review*, 6(12), 29-37.

Gutiérrez, D., & Hernández, L. A. (2003). Potencial de la Realidad Virtual en el ámbito del patrimonio. *Revista PH*, 46, 1-9.

Hauck, O., Kuroczyński, P. (2014). Cultural Heritage Markup Language How to Record and Preserve 3D Assets of Digital Reconstruction. *International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*.

Horvat, N., Kunnen, S., Štorga, M., Nagarajah, A., Škec, S.: Immersive virtual reality applications for design reviews: Systematic literature review and classification scheme for functionalities. *Advanced Engineering Informatics*. 54, 101760 (2022).
<https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101760>.

Jiménez, R. (2014). Realidad virtual, su presente y futuro. Univ. Católica Nuestra Señora la Asunción, 1.

Kirschke, T., & Wolff, C. (2018). Virtuelle Rekonstruktion historischer Objekte am Beispiel einer Gedenkstätte des nationalsozialistischen Terrors. *ZfV - Zeitschrift Für Geodäsie, Geoinformation Und Landmanagement*. <https://doi.org/10.12902/zfv-0215-2018>

Koszewski, K. (2021). Visual Representations in Digital 3D Modeling/Simulation for Architectural Heritage. En *Communications in computer and information science* (pp. 87-105). https://doi.org/10.1007/978-3-030-93186-5_4

Leserri, M., & Rossi, G. (2023). The digital documentation of the cultural heritage between public interest versus private property. Survey and research on the Immacolata Square in Martina Franca (Apulia, Italy). *SCientific RESearch And Information Technology*, Vol 13(Issue 2). <https://doi.org/10.2423/i22394303v13n2p27>

Levis, D. (2006). ¿Qué es la realidad virtual? Mateus, S., & Giraldo, JE (2012). “Diseño de un modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual”. Scielo.

Martínez, F. P. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad y sociedad*, 16, 1-39.

Marto, A., Gonçalves, A., Melo, M., & Bessa, M. (2022). A survey of multisensory VR and AR applications for cultural heritage. *Computers & Graphics*, 102, 426-440.
<https://doi.org/10.1016/j.cag.2021.10.001>

Münster, S. (2022). Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: An Overview. *Applied Sciences*, 12(5), 2426. <https://doi.org/10.3390/app12052426>

Rodríguez, A. P. A. (2018). Recuperación de patrimonio urbano desaparecido mediante técnicas de reconstrucción virtual. *Artigrama*, 33, 141-158.
https://doi.org/10.26754/ojs_artigrama/artigrama.2018338267

Piquer-Cases, J. C., Capilla-Tamborero, E., & Molina-Siles, P. (2015). La reconstrucción virtual del patrimonio arquitectónico y su aplicación metodológica. *EGA/EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 20(25), 258.
<https://doi.org/10.4995/ega.2015.3674>

Rios, L., Martínez, B., García-Rubio, A., & Jiménez, J. (2008). Muertes en cautiverio en el primer Franquismo: exhumación del cementerio del penal de Valdenoceda (1938-1943). *Complutum*, 19(2), 139-160.
https://www.researchgate.net/publication/277274749_Muertes_en_cautiverio_en_el_primer_Franquismo_Exhumacion_del_cementerio_del_penal_de_Valdenoceda_1938-1943

Robledano, J (1941). Álbum 3. Sala Goya. Biblioteca Nacional de España, Madrid, España.

Rodríguez-García, B., Guillen-Sanz, H., Checa, D., & Bustillo, A. (2024). A systematic review of virtual 3D reconstructions of Cultural Heritage in immersive Virtual Reality. *Multimedia Tools And Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-18700-3>

Sempere, F. (s. f.). <http://www.sbhac.net/Republica/Personajes/Biografias/Sempere.html>

Wang, T., & Gan, V. J. (2023). Automated joint 3D reconstruction and visual inspection for buildings using computer vision and transfer learning. *Automation In Construction*, 149, 104810. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104810>

Yofuipresadefranco. (2016, 12 junio). Los lugares del horror; el penal de Valdenoceda y la cárcel de Burgos. Yo Fui Presa de Franco. <https://yofuipresadefranco.wordpress.com/2016/05/24/los-lugares-del-horror-el-penal-de-valdenoceda-y-la-carcel-de-burgos/>

Anexo I. Capturas de la fototeca.

A continuación, se muestran las imágenes usadas extraídas de la fototeca digital con su respectiva fecha de creación.



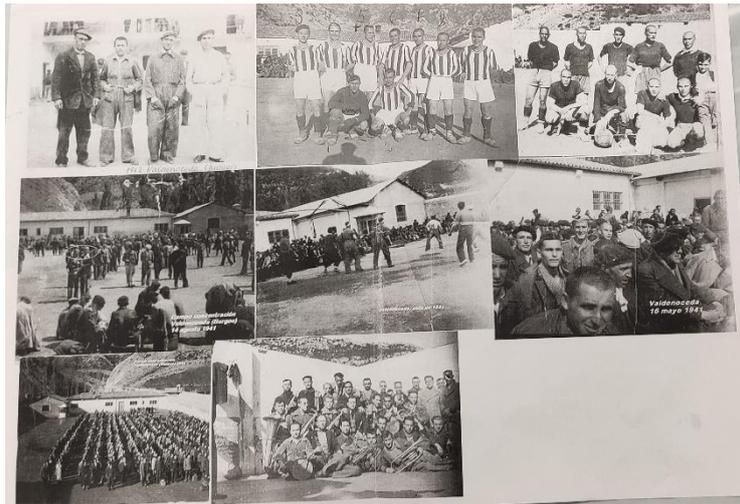
Imagen realizada entre 1945 y 1946. Vuelo americano serie A.



Imagen realizada entre 1956 y 1957. Vuelo americano Serie B.



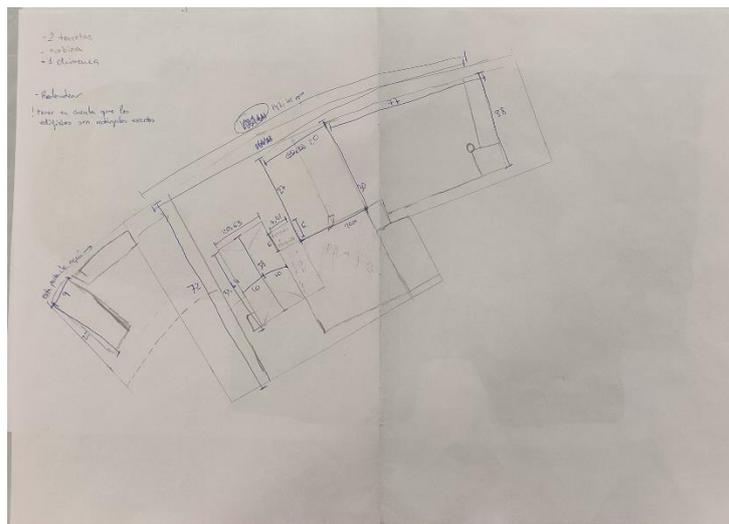
Foto de 1973 a 1986. Interministerial.



Fotografías de los presos que muestran detalles de los edificios.



Varias fotos para ser contrastadas.



Plano hecho a mano alzada de las posibles medidas de los edificios antes de ser digitalizado.

Anexo III. Enlaces a distintos archivos.

- **Imágenes cd:** [CD Valdenoceda](#)
- **Dron:** [Videos de dron](#)
- **Dibujos José Robledano:** [Dibujos José Robledano Valdenoceda](#)
- **Trabajos de clase:** [Trabajos de clase](#)
- **Carpeta conjunta de archivos:** [TFM](#)
- **Proyecto:** [Proyecto](#)

Anexo IV. Comparativa de imágenes.



Una de las imágenes escogidas como primera premisa de las instalaciones penitenciarias.



Hipótesis investigada de las instalaciones penitenciarias.



Fotografía revelada con efecto espejo en la que aparece un nuevo edificio.



Ubicación del edificio.

Anexo V. Ernesto Sempere, Marcos Ana y José Robledano.

Ernesto Sempere Villarubia: Ernesto Sempere Villarubia, nacido en 1920 en Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba), creció en una familia republicana, progresista e intelectual, vinculada a la izquierda moderada, al partido Unión Republicana y al Frente Popular. Cuando ya residía en Ciudad Real, asumió a los 15 años el cargo de secretario de Agit-Pro (agitación y propaganda) de la FUE en el Instituto de Enseñanzas Medias de la localidad.



En el otoño de 1937, con tan solo 16 años, se fugó de casa y se unió a la 88ª Brigada Mixta, de inspiración anarquista, participando en los combates de primera línea en Cerro Sordo, Zarza Capilla y La Chimorra (Pozoblanco, Córdoba). Tras ser herido y reclamado por su familia, retornó a la retaguardia e ingresó en el 36º Batallón de Obras y Fortificación, dirigido por su padre, Ernesto Sempere Beneyto. Este batallón de ingenieros se transformó en unidad de combate a partir del otoño de 1938, participando en acciones bélicas en Valsequillo, Los Blázquez, la batalla de Peñarroya, Sierra Trapera, Mano de Hierro, entre otras, hasta el colapso de los frentes extremeño y andaluz en marzo de 1939.

Tras un intento fallido de huida a Alicante, fue capturado y encarcelado en el campo de concentración de La Granjuela, cerca de Valsequillo (Córdoba). Escapó en junio, pero en octubre de 1939 fue nuevamente detenido en Ciudad Real. Fue sometido a un Procedimiento Sumarísimo de Urgencia (nº 7054) y condenado a veinte años de reclusión el 22 de febrero de 1940, siendo trasladado a la prisión de Valdenoceda (norte de Burgos) en septiembre de ese mismo año.

Su negativa a comulgar durante la Semana Santa de 1940 le valió una nueva orden de traslado a la prisión de Las Palmas de Gran Canaria. Este suceso fue el que le valió el mote de uno de los “13 de la fama”. Como cuenta él en sus memorias:

“Uno de los episodios más duros que viví en el Penal ocurrió durante la llamada ‘comuni3n general’ del domingo de Resurrecci3n de marzo de 1941 (tras la festividad de Semana Santa). Semanas antes, los jesuitas de Oña habían preguntado y obtenido los nombres de trece de los presos que podrían tener influencia sobre los demás en labores

de captación. Y, entre los elegidos (médicos, ingenieros, un catedrático de instituto, etc.), me incluyeron a mí por no sé qué ignorados méritos.

En virtud de ello, tuve que soportar el asalto de varios jesuitas, empeñados en que “deberías dar ejemplo como católico; sabemos que lo eres”. Les confirmé mis creencias religiosas, pero insistí en que hacía ocho meses que mi padre, republicano, idealista e inocente de delitos de sangre, había sido fusilado. Y yo los asociaba instintivamente con los asesinos. Ante sus protestas, yo porfiaba en mi razonamiento: “Ustedes no serán culpables, pero sus amigos sí.”

Nada pudieron conseguir. No sólo no comulgué, si no que, en plena misa solemne y en la consagración, permanecí de pie con un numeroso grupo, mientras el resto de los penados y autoridades se arrodillaban.

Exteriorizábamos así nuestra protesta por tantos atropellos, por tanto dolor, por tantos muertos en el penal, por tanta ignominia.

Aquel acto se tomó como sedición. Durante semanas, estuvimos sometidos al acoso de los responsables del Penal y el ambiente era muy tenso. Una noche, seis meses después, llamaron a formar al grupo llamado ‘Los 13 de la Fama’. Eran, éramos, los siguientes:

Ávila Menoyo, Pablo, Blanco Moreno, Humberto, Castillo García-Negrete, Manuel, De la Cruz Touchard, Santiago, Díaz Serrano, Luis, Galarreta Maestre, Angel, Garrigos Sevilla, Pedro, Gaya Nuño, Juan Antonio, Genose Coronas, Juan José, Goicuría Ibarra, José, Moraleda Gutiérrez, Antonio, Pons Quibus, Manuel y Sempere Villarrubia, Ernesto

La Guardia Civil se presentó en el penal. Nos ataron a todos los compañeros, unos a otros, con alambres. Nos metieron en un camión. Y el camión arrancó.

En ese momento, estábamos seguros de que íbamos a ser fusilados. No éramos los primeros en ser llamados de noche y subidos a un camión. De los otros, nunca más supimos. Es más que posible que alguno terminara fusilado en alguna cuneta o arrojado a alguna cueva, muy abundantes por allí, o al mismo río Ebro. (Nota: Fuentes que consultaron el Archivo de Justicia en Burgos capital pudieron acceder a las órdenes de traslado de 32 presos: 13 a la Prisión de Las Palmas de Gran Canaria; 12 a la de Belchite, 5 al Campamento de Brunete; 1 a Alcalá de Henares; y 1, Gabriel Martínez —último preso superviviente conocido— a la Prisión de Talavera de la Reina. No existe constancia de que todos llegaran a su destino).” (Exhumación de Valdenoceda, 2017)

En octubre de ese año, tras un viaje de un mes a través de varias cárceles españolas (Valdenoceda, Madrid (Yaserías y Porlier), Cádiz, etc.), llegó a la prisión de Las Palmas, donde permaneció hasta el 21 de noviembre de 1943, cuando fue liberado condicionalmente con la pena accesoria de destierro.

Al regresar a la península, fue considerado un supuesto prófugo y forzado a enrolarse en un batallón de castigo para cumplir el servicio militar. Fue trasladado al 94 Batallón Disciplinario de Soldados Trabajadores Penados, situado en el Campo de Gibraltar, donde permaneció hasta mediados de 1947. En diciembre de 1948, se le concedió el indulto de la pena de reclusión, aunque siguió desterrado de su ciudad de residencia y obligado a presentarse periódicamente ante las autoridades hasta mediados de la década de los 50.

Durante los cincuenta años siguientes, Ernesto Sempere aprendió a sobrevivir, se negó a olvidar y se forzó a perdonar. Basó su nueva vida en el amor a su familia y en la creación artística y musical. Falleció el 13 de enero de 2005, rodeado de sus seres queridos. (Sempere, F. s. f.)



José Robledano: José Robledano Torres nació en Madrid el 27 de diciembre de 1884 y falleció en la misma ciudad el 12 de febrero de 1974. Casado con Magdalena Piqueras, quien le ayudó a sobrevivir durante sus años en la cárcel, montando un negocio que permitió pagar su atención médica. Tuvieron un hijo, también llamado José, nacido en 1915, quien siguió los pasos de su padre en las artes gráficas.

Robledano se formó en la Escuela de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, donde fue alumno de Antonio Muñoz Degrain y compañero de los hermanos Zubiaurre. Aunque destacado paisajista, y alumno apreciado por José Sorolla, su carrera artística se vio interrumpida por las necesidades económicas.

Su labor como ilustrador e historietista fue notable, destacando en la prensa de su tiempo. Publicó su primer dibujo en 1904 en *Arte y Sport* y trabajó en la *Revista Crítica* desde 1908. Fue pionero en la historieta española con “El suero maravilloso” en la revista

Infancia en 1910. Colaboró con diversas publicaciones como Chiquilín, Pinocho y Papitu, y sus caricaturas aparecieron en revistas prestigiosas como Nuevo Mundo, La Esfera y Blanco y Negro.

Como militante socialista, José Robledano comenzó a colaborar esporádicamente en 1934 con el periódico El Socialista, donde creó el personaje de “el señor Cayetano”. Su colaboración fue más constante en Claridad, el portavoz del ala izquierda del socialismo español, gracias en gran parte a su amistad con el periodista Javier Bueno, quien llegó a dirigir la publicación. Tras la Guerra Civil, sus dibujos en este medio socialista le llevaron primero a la cárcel de Porlier y luego a ser condenado a muerte. El fiscal, sin otros cargos, argumentó que sus ilustraciones en la prensa obrera representaban "una campaña abiertamente contra los sentimientos del Movimiento Nacional, llena de injurias y expresiones soeces, alentando la resistencia armada contra la auténtica España y principalmente el clero, que aquí pintaba como enemigo feroz del proletariado". La condena a muerte fue finalmente conmutada, pero hasta 1944, Robledano pasó por varias prisiones, como Valdeoceda (Burgos) y Alcalá de Henares. Durante su reclusión, logró sacar impresionantes dibujos escondidos entre la ropa sucia, que siguen siendo un poderoso testimonio de la crueldad de los presidios franquistas.

Desde 1934, intentó acceder a una plaza de profesor de dibujo en la enseñanza pública. En 1937, fue nombrado catedrático de Dibujo en el Instituto de Bachillerato de Guadalajara y, posteriormente, en el Instituto Obrero de Madrid. Tras su liberación en 1944, continuó dedicándose a las artes plásticas, participando en la Exposición Nacional de Bellas Artes de 1952 y realizando trabajos de ilustración, diseño de carteles y cubiertas para libros.

Murió en 1974 en Madrid, dejando un legado artístico y una vida marcada por la resistencia y el compromiso social (Calero, J., s. f.).

Marcos Ana: Fernando Macarro Castillo, conocido como Marcos Ana, nació en Salamanca el 20 de enero de 1920 en una familia de jornaleros. A los doce años dejó la escuela para trabajar, y a los dieciséis se unió a las Juventudes Socialistas. Al estallar la Guerra Civil, se unió al batallón de milicias "Libertad" de las JSU y trabajó como comisario político en la 44 Brigada Mixta y como instructor político de la juventud en la 8ª División del Ejército del Centro.



Capturado a los 19 años, se convirtió en el preso político que más tiempo pasó en las cárceles franquistas, sobreviviendo a varias condenas de muerte. Entre ellas, en la cárcel de Valdenoceda. Durante su encarcelamiento, comenzó a escribir poesía bajo el seudónimo de Marcos Ana. Tras 23 años de prisión, fue liberado en 1961 gracias a la presión internacional.

Exiliado en Francia, fundó el Centro de Información y Solidaridad con España (CISE) con Pablo Picasso como presidente de honor. Viajó por Europa y Sudamérica, dando conferencias y organizando campañas de apoyo a exiliados y opositores al franquismo. En París, conoció a Vida Sender, hija de exiliados anarquistas, con quien tuvo un hijo, Marquitos, en 1963. Regresó a España en 1976 tras la muerte de Franco.

Durante la Transición, continuó su activismo en el Partido Comunista. En 2007, publicó sus memorias, *“Decidme cómo es un árbol”*, con un prólogo de José Saramago. En reconocimiento a su labor, el Gobierno de España le otorgó la Medalla de Oro al Mérito en el Trabajo en 2009 y la Medalla de Oro al Mérito en las Bellas Artes en 2011. También recibió el Premio René Cassin de Derechos Humanos en 2010.

Marcos Ana falleció en Madrid el 24 de noviembre de 2016 a los 96 años (Escritores.org, s. f.).

Anexo VI. Nota simple.



INFORMACIÓN REGISTRAL

Información Registral expedida por:

ANTONIO REQUENA TAPIADOR

Registrador de la Propiedad de REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE VILLARCAYO

C/Carreruela, 49 A, bajo
09550 - VILLARCAYO (Burgos)
Teléfono: 947131163
Fax: 947132175
Correo electrónico: villarcayo@registrodelapropiedad.org

correspondiente a la solicitud formulada por:

MARÍA DEL PILAR BERMÚDEZ MARTÍNEZ

con DNI/CIF: 49478284V

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO:

Investigación jurídica sobre el objeto, su titularidad o limitaciones.

IDENTIFICADOR DE LA SOLICITUD: **H22TZ19H**

*(Citar este identificador para cualquier cuestión
relacionada con esta nota simple)
Su referencia:*



C.S.V.: 20901228CC1A67E4

WWW.REGISTRADORES.ORG

Pág. 1 de 6

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE VILLARCAYO
C/Carreruela, 49 A, bajo drcha, 09550 Villarcayo
Tlf: 947 13 11 63 - Fax: 947 13 21 75

NOTA SIMPLE INFORMATIVA DE TÍTULO Y CARGAS

Fecha: 07/03/2024 12:49:44
FINCA DE M. VALDIVIELSO N°: 12780
C.R.U.: 09012000622930

DATOS REGISTRALES

Tomo: 1937 Libro: 129 Folio: 212 Inscripción: 21

DESCRIPCION

URBANA.- FABRICA DE SEDA ARTIFICIAL MOVIDA POR LA AGUAS DEL RIO EBRO EN EL PUEBLO DE VALDENOCEDA, SITIO DE LA CEÑA Y CALLE REAL NUMERO 14, QUE SE COMPONE DE PISO BAJO Y DOS ALTOS, CON HUERTAS Y OTROS ACCESORIOS DE FABRICA. EL CONJUNTO CONSTITUYE UNA FINCA URBANA CERRADA SOBRE SI, CON UNA SUPERFICIE DE NOVENTA Y NUEVE AREAS Y OCHENTA Y CINCO CENTIAREAS, QUE LINDA POR EL FRENTE AL OESTE, CARRETERA; ESPALDA AL ESTE, RIO EBRO; DERECHA AL NORTE, PEÑA DEL AYRE Y A LA IZQUIERDA AL SUR, FINCA SIGUIENTE, HACIENDOLO ADEMÁS INTERIORMENTE CON FINCAS SEGREGADAS PROPIEDAD DE SALTO DE VALDENOCEDA, S.A. LA FABRICA ESTA CERCADA POR UNA TAPIA DE MAMPOSTERIA DE TRES METROS DE ALTURA Y CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO METROS DE LONGITUD. TAMBIEN CORRESPONDEN DE LA SUPERFICIE DE LA FINCA DOS MIL DOSCIENTOS METROS CUADRADOS A LA SUPERFICIE EDIFICADA, COMPUESTA DE SIETE CUERPOS, CINCO UNIDOS ENTRE SI, UNO DE TRES PLANTAS Y DESVAN DE SETECIENTOS METROS CUADRADOS, DESTINADOS DOSCIENTOS METROS CUADRADOS A LA SALA DE MAQUINAS, OTRO DE QUINIENTOS CINCUENTA METROS CUADRADOS DE DOS PLANTAS Y DESVAN, LA PRIMERA PLANTA DESTINADA A VIVIENDA, OTRO DE CIEN METROS CUADRADOS DE DOS PLANTAS, OTRO DE SESENTA METROS CUADRADOS CON ESCALERA AL EXTERIOR QUE UNE LOS CINCO CUERPOS DEL EDIFICIO INDICADO, OTRO DE UNA PLANTA Y TERRAZA DE DOSCIENTOS CUARENTA METROS CUADRADOS, UNIDO POR UNA TEJAVANA DE DOSCIENTOS Y TRECIENTOS METROS CUADRADOS EN DOS CUERPOS INDEPENDIENTES AL DE FABRICA DE UNA SOLA PLANTA. EN LA PLAZA HAY DOS CUERPOS DE EDIFICIOS DE DOS PLANTAS, UNO DE ELLOS DE DOSCIENTOS DIEZ METROS CUADRADOS, DESTINADO A VIVIENDA Y EL OTRO DE CIENTO CUARENTA METROS CUADRADOS. TODA EDIFICACION CARECE DE ENSAMBLE EN CASI TODA SU TOTALIDAD Y LO EXISTENTE EN MALAS CONDICIONES, IGUALMENTE QUE LA EDIFICACION QUE EN ALGUNAS PARTES SE ENCUENTRA CON LA CUBIERTA UNIDA. HOY LA FABRICA NO FUNCIONA.

Referencia Catastral: 1450201VN5415S0001DI

ESTADO DE COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL CATASTRO A FECHA DE EXPEDICION de conformidad con el artículo 10 de la Ley Hipotecaria: No coordinado con catastro.

TITULARES ACTUALES

Nombre.....: VALDENOCEDA HIDRAULICAS, SL C.I.F. B47553227
Título : Fusion Por Absorcion
Naturaleza del Derecho : Propiedad
Participación : (100,00%)
Fecha Escritura : 30 de diciembre de 2010



C.S.V.: 20901228CC1A67E4

WWW.REGISTRADORES.ORG

Pág. 2 de 6

Notario : D/D^a. Jesus Antonio de las Heras Galvan
Población : Valladolid
Protocolo : 1957/2010.
Inscripción : 21^a
Fecha inscripción : 04/04/2011
Tomo/Libro/Folio : 1937/129/212

CARGAS

HIPOTECA

-HIPOTECA INSCRIPCION 20^a:

Hipoteca a favor de BANCO BILBAO VIZCAYA S.A., por el plazo comprendido entre el 28-06-1991, y el 28-06-1997; respondiendo de un principal de 291.192,17 euros, de 174.715,35 euros de intereses ordinarios, de un total de 168.891,51 euros de intereses de demora y de 87.357,67 euros para costas y gastos. Tasada a efectos de subasta en 727.224,60 euros. Escritura otorgada ante el notario Don JOSE ANTONIO ESUSI EZCURDIA el 28-06-1991 en BILBAO.- VILLARCAYO, a 19 de agosto de 1.991.

HIPOTECA

GRAVADA con una HIPOTECA a favor de BANCO POPULAR ESPAÑOL, SOCIEDAD ANONIMA por el plazo comprendido hasta el 25 de agosto de 2.018, en garantía de DOSCIENTOS MIL EUROS de principal; de VEINTIUN MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS de intereses ordinarios; de treinta y siete mil quinientos cuarenta euros de intereses de demora, de treinta mil euros para costas y gastos. Tasada a efectos de subasta en DOSCIENTOS MIL EUROS. Así resulta de la escritura autorizada por el Notario de Valladolid Don Jesús Antonio de las Heras Galván, el día diecinueve de julio de dos mil once, constituida en la inscripción 22, de fecha veintiséis de agosto de dos mil once.

La hipoteca de la inscripción 22^a ha sido CEDIDA y TRANSMITIDA a la entidad SALTO DE VALDENOCEDA, S.A. por escritura autorizada por la Notario de Valladolid Doña Teresa Hervella Durántez, el día diecinueve de junio de dos mil quince, que causó la inscripción 23, de fecha trece de agosto de dos mil quince.

Expedida con fecha 25-09-19 certificación de dominio y cargas de esta finca y seis más, en virtud de mandamiento expedido el 06-09-19 por el Juzgado de 1^a Instancia e Instrucción n^o 2 de Villarcayo, donde con el n^o 38/2019 se siguen autos de Ejecución Hipotecaria a instancia de Salto de Valdenoceda contra Valdenoceda Hidráulicas S.L., en reclamación de 377.035,58 euros de principal e intereses ordinarios y moratorios vencidos, comisiones y gastos, más otros 113.000 euros que se fijan provisionalmente en concepto de intereses que, en su caso, puedan devengarse durante la ejecución y las costas de ésta.

AFECCIÓN



Esta finca queda afecta durante el plazo de 5 años al pago de la liquidación o liquidaciones que en su caso puedan girarse por el Impuesto sobre T.P. y A.J.D., según nota al margen de la Anotación E de esta finca, al folio 189 del tomo 2.276, libro 135, de fecha 11/04/2019.

ANOTACIÓN

Anotación preventiva de embargo a favor de **TESORERIA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL**, en reclamación de las siguientes cantidades: tres mil seiscientos sesenta y dos euros con ochenta y seis céntimos de principal, setecientos treinta y dos euros con cincuenta y siete céntimos de recargo, mil doscientos un euros con sesenta y tres céntimos de intereses, setenta y seis euros con treinta y siete céntimos de costas devengadas y cuatrocientos euros de costas e intereses presupuestados. Resulta del mandamiento expedido el día veinte de julio del año dos mil veintidós, seguidos en la Unidad de Recaudación Ejecutiva de la Tesorería General de la Seguridad Social n 01 de Burgos en Burgos, Expediente administrativo n° 15/13475. Fecha de Diligencia de embargo: diecinueve de abril del año dos mil veintidós.

Expedida con fecha once de agosto de dos mil veintidós certificación de dominio y cargas de esta finca, en virtud del mismo procedimiento y por igual mandamiento que el que causó esta anotación letra F.

Anotación letra F de fecha once de agosto del año dos mil veintidós al Tomo 2.276, Libro 135, Folio 189.

AFECCIÓN

Esta finca queda afecta durante el plazo de 5 años al pago de la liquidación o liquidaciones que en su caso puedan girarse estando no sujeta al T.P. y A.J.D., según nota al margen de la Anotación F de esta finca, al folio 189 del tomo 2.276, libro 135, de fecha 11/08/2022.

ANOTACIÓN

Anotación preventiva de embargo a favor de **HACIENDA PUBLICA**, en reclamación de las siguientes cantidades: cincuenta y nueve mil seiscientos ochenta y nueve euros con cincuenta y dos céntimos de importe pendiente total, siete mil setecientos ochenta y siete euros con cuarenta céntimos de intereses y seiscientos euros de costas. Resulta del mandamiento expedido el día dieciséis de agosto del año dos mil veintitrés, seguido en la Unidad de Recaudación de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria en Valladolid, expediente administrativo. Diligencia de embargo n° 472323415011S de fecha veintiséis de julio del año dos mil veintitrés.

Expedida con fecha ocho de septiembre de dos mil veintitres certificación de dominio y cargas de esta finca, en virtud del mismo procedimiento y por igual mandamiento que el que causó esta anotación letra G.

Anotación letra G de fecha ocho de septiembre del año dos mil veintitrés al Tomo 2.276, Libro 135, Folio 189.

AFECCIÓN

Esta finca queda afecta durante el plazo de 5 años al pago de la liquidación o liquidaciones que en su caso puedan girarse estando no sujeta al T.P. y A.J.D.,

según nota al margen de la Anotación G de esta finca, al folio 189 del tomo 2.276, libro 135, de fecha 08/09/2023.

Documentos Pendientes de Despacho

Número 1273 del Diario 91 de fecha 14/02/2024, ANOTACIÓN DE EMBARGO EJECUTIVO del juzgado JUZGADO DE 1ª INSTANCIA NÚMERO 7.

FAX presenta a las catorce horas y once minutos, mandamiento expedido por JUZGADO DE 1ª INSTANCIA NÚMERO 7 de VALLADOLID, el día catorce de febrero del año dos mil veinticuatro, en el que se sigue procedimiento de Ejecución de Títulos Judiciales con el número 337/2.013, a instancia de JUAN ANTONIO ECHEVARRIA GONZALEZ, SALTO DE VALDENOCEDA, S.A. y JOSÉ FELIPE AVEDAÑO RODRÍGUEZ contra VALDENOCEDA HIDRAULICAS, SL, y en el que se ordena **TOMAR ANOTACION PREVENTIVA DE EMBARGO** sobre finca urbana al sitio de la Ceña y Calle Real, 14, finca registral 12780 de M. VALDIVIELSO, finca rústica al sitio de la Aceña, finca registral 12781 de M. VALDIVIELSO, finca rústica al sitio de la Peña del Aire, finca registral 16437 de M. VALDIVIELSO, finca rústica al sitio de La Bomba, finca registral 16438 de M. VALDIVIELSO, finca rústica al sitio del Barco, finca registral 12785 de M. VALDIVIELSO, finca rústica al sitio del Barco, finca registral 12784 de M. VALDIVIELSO, finca rústica en Eria, finca registral 15293 de M. VALDIVIELSO.

Es NOTA SIMPLE INFORMATIVA expedida conforme al Art. 332 del Reglamento Hipotecario.

ADVERTENCIA: Los datos consignados en la presente nota simple se refieren al día de la fecha antes de la apertura del Libro Diario.

A los efectos del Reglamento General de Protección de Datos 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos -en adelante, "RGPD"-, queda informado:

- De conformidad con lo dispuesto en la solicitud de publicidad registral, los datos personales expresados en la misma han sido y serán objeto de tratamiento e incorporados a los Libros y archivos del Registro, cuyo responsable es el Registrador, siendo el uso y fin del tratamiento los recogidos y previstos expresamente en la normativa registral, la cual sirve de base legitimadora de este tratamiento.

- Conforme al art. 6 de la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998, el titular de los datos queda informado que los mismos serán cedidos con el objeto de satisfacer el derecho del titular de la/s finca/s o derecho/s inscritos en el Registro a ser informado, a su instancia, del nombre o de la denominación y domicilio de las personas físicas o jurídicas que han recabado información respecto a su persona o bienes.

- El periodo de conservación de los datos se determinará de acuerdo a los criterios establecidos en la legislación registral, resoluciones de la Dirección

General de los Registros y del Notariado e instrucciones colegiales. En el caso de la facturación de servicios, dichos periodos de conservación se determinarán de acuerdo a la normativa fiscal y tributaria aplicable en cada momento. En todo caso, el Registro podrá conservar los datos por un tiempo superior a los indicados conforme a dichos criterios normativos en aquellos supuestos en que sea necesario por la existencia de responsabilidades derivadas de la prestación servicio.

- La información puesta a su disposición es para su uso exclusivo y tiene carácter intransferible y confidencial y únicamente podrá utilizarse para la finalidad por la que se solicitó la información. Queda prohibida la transmisión o cesión de la información por el usuario a cualquier otra persona, incluso de manera gratuita.

- De conformidad con la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998 queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la información registral a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia.-

En cuanto resulte compatible con la normativa específica y aplicable al Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación y portabilidad establecidos en el RGPD citado, pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro. Del mismo modo, el usuario podrá reclamar ante la Agencia Española de Protección de Datos -AEPD-: www.agpd.es. Sin perjuicio de ello, el interesado podrá ponerse en contacto con el delegado de protección de datos del Registro, dirigiendo un escrito a la dirección dpo@corpme.es

----- FIN DE LA NOTA INFORMATIVA -----

Este documento incorpora un sello electrónico para garantizar su origen e integridad creado por el REGISTRO PROPIEDAD DE VILLARCAYO a dia siete de marzo del dos mil veinticuatro.



(*) C.S.V. : 20901228CC1A67E4

Servicio Web de Verificación: <https://www.registradores.org/csv>

(*) Este documento tiene el carácter de copia de un documento electrónico. El Código Seguro de Verificación permite contrastar la autenticidad de la copia mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u organismo público emisor. Las copias realizadas en soporte papel de documentos públicos emitidos por medios electrónicos y firmados electrónicamente tendrán la consideración de copias auténticas siempre que incluyan la impresión de un código generado electrónicamente u otros sistemas de verificación que permitan contrastar su autenticidad mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u Organismo público emisor. (Art. 27.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.).



C.S.V. : 20901228CC1A67E4

WWW.REGISTRADORES.ORG

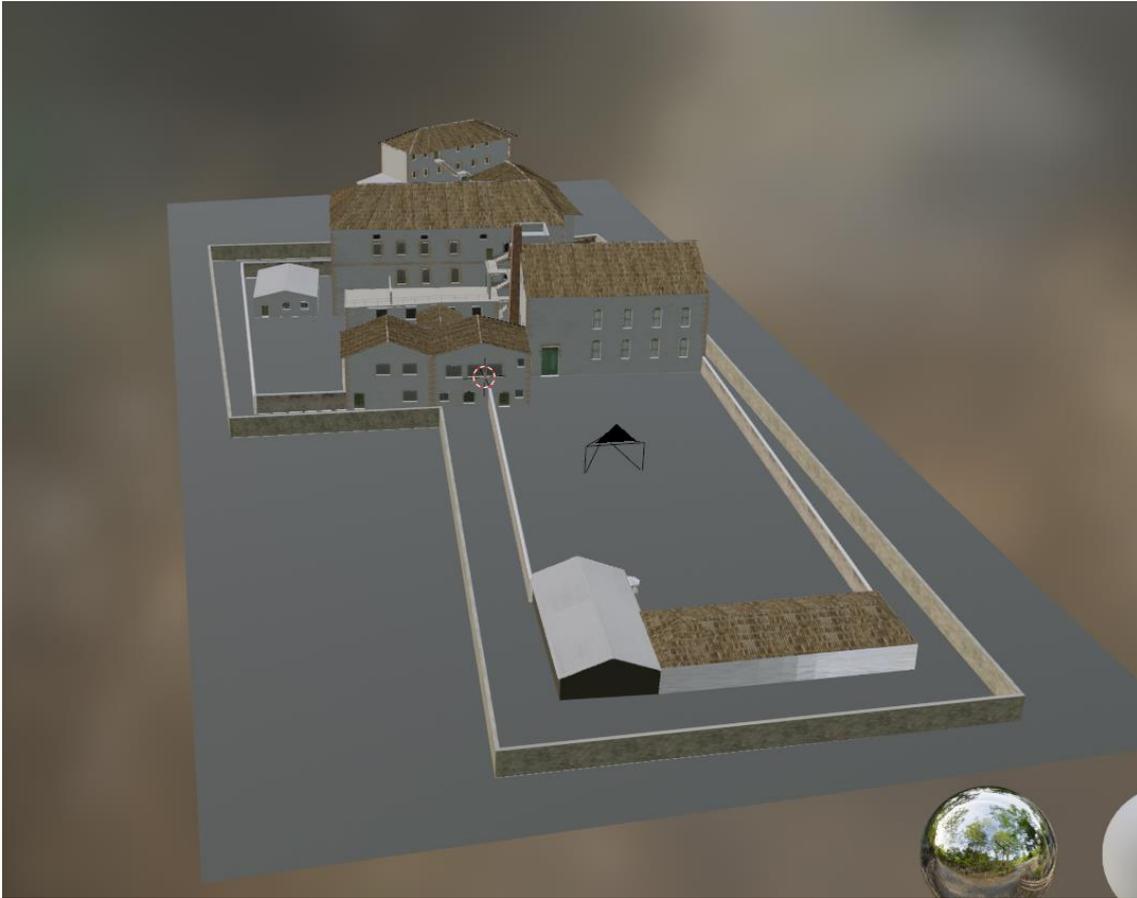
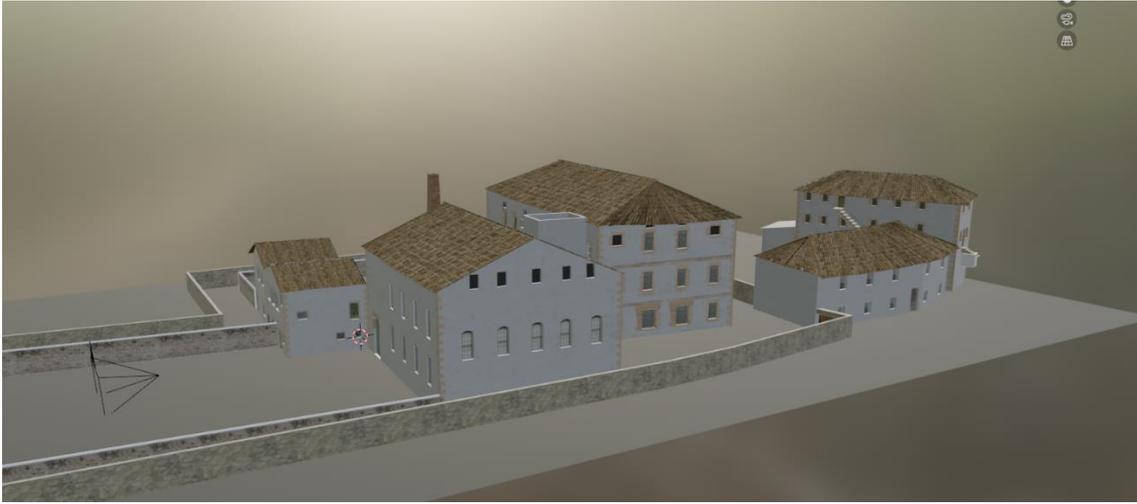
Pág. 6 de 6

Anexo VII. Capturas finales.











Anexo VIII. Guía de imágenes.

- Ilustración 1. Ubicación del penal dentro de Las Merindades. Fuente: Google Maps.
- Ilustración 2. Vista aérea del estado actual del recinto del penal. Fuente: Elaboración Propia.
- Ilustración 3. Plano impreso donde no se tomaba en cuenta la zona del patio. Fuente: Elaboración propia.
- Ilustración 4. Fotografía de la fábrica de seda. Fuente: Cd.
- Ilustración 12. Plano con resultados de la investigación. Fuente: Google Earth y elaboración propia.
- Ilustración 6. Detalles de fiabilidad por estructuras. Fuente: Blender y elaboración propia.
- Ilustración 7. Detalle de fiabilidad por fachadas. Vista 1. Fuente: Blender y elaboración propia.
- Ilustración 8. Detalle de fiabilidad por fachadas. Vista 2. Fuente: Blender y elaboración propia.
- Ilustración 9. Clasificación de estructuras por nombre. Fuente: Google Earth y elaboración propia.
- Ilustración 10. Imagen adaptada en perspectiva y transparencia tomada como referencia para hacer el texturizado. Fuente: Photoshop y elaboración propia.
- Ilustración 11. Pasos para activar la Realidad Virtual en Blender. Fuente: Blender y elaboración propia.