

Preservación y virtualización, modelado tridimensional de archivolta de acceso principal en templo neogótico, León Guanajuato.

Preservation and virtualization, three-dimensional modeling of main access archivolt in neo-gothic temple, León Guanajuato.

Mariana Aguilar Calderón* (1).

Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca.

m.aguilar.calderon@ugto.mx.

Héctor Adrián Estrada Salazar (2), Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, ha.estradasalazar@ugto.mx.

José Armando Pérez Crespo (3), Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, armando.perez@ugto.mx.

*corresponding author.

Artículo recibido en diciembre 23, 2019; aceptado en enero 30, 2020.

Resumen.

En el presente trabajo se expone la creación de un recurso virtual en tercera dimensión, cuyo objetivo permite la difusión del conocimiento de ciertos componentes arquitectónicos a través de una interfaz informativa, dirigida a cualquier perfil de usuario. El manejo de la técnica multimedia interactiva es parte de la formación lograda en las aulas de la Licenciatura en Artes Digitales de la Universidad de Guanajuato, tomando como referente el tema del patrimonio edificado en su contexto histórico, reconocido y apreciado por nuestra sociedad del Bajío guanajuatense, y cuyo caso, es digno de un tratamiento digital virtual para contribuir a una nueva tipología de preservación patrimonial. El diseño de la interfaz se enfoca en el acceso principal del Templo Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús ubicado en la ciudad de León Guanajuato; destacando su archivolta y sus componentes adjuntos, para el trabajo en diferentes fases desde el modelado en software educativo hasta su posterior interacción con el usuario virtual y logre este, un reconocimiento del tema a través de etiquetas informativas, apoyado también en un motor de videojuegos.

Palabras clave: Patrimonio edificado, neogótico mexicano, modelado tridimensional, interacción informativa, arte digital.

Abstract.

The present work exposes the creation of a virtual resource in third dimension, whose objective allows the diffusion of knowledge of certain architectural components through an informative interface, directed to any user profile. The management of interactive multimedia technique is part of the training achieved in the classrooms of the Bachelor of Digital Arts of the University of Guanajuato, taking as a reference now the issue of heritage built in its historical context, recognized and appreciated by our society of Bajío Guanajuato, and whose case is worthy of a virtual digital treatment to contribute to a new type of heritage preservation. The interface design focuses on the main access of the Expiatory Temple of the Sacred Heart of Jesus located in the city of León Guanajuato; highlighting its archivolt and its attached components for work in different phases from modeling in educational software to its

subsequent interaction with the virtual user and achieve recognition of the topic through informative labels also supported by a video game engine.

Keywords: Built heritage, Mexican neo-Gothic, three-dimensional modeling, informational interaction, digital art.

1. Introducción.

El presente trabajo expone el diseño de una aplicación como recurso didáctico virtual, cuya finalidad contribuye a una reflexión sobre el tema de la preservación del patrimonio histórico-artístico, un tanto distanciado en el tiempo para con las llamadas generaciones Alpha, por medio de una interfaz a nivel conceptual interactiva para con el usuario receptor.

La investigación y el diseño del recurso virtual comprende lo descriptivo y le reinterpreta visualmente en gráficos en tercera dimensión para con el objeto de estudio, y que corresponde a la arquivolta y acceso principal del primer cuerpo en la fachada principal del Templo Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús, Templo ubicado en la ciudad de León del Bajío guanajuatense y cuya presencia urbana corresponde al año de 1929; lo que particulariza a este monumento religioso es el estilo neogótico implementado en el México nacionalista, pero influenciado en las tendencias del modernismo internacional. Del estilo neogótico y del cómo se le describe se encontró qué:

Es un movimiento artístico historicista, arquitectónico y decorativo, vinculado con el romanticismo y el nacionalismo por su común rechazo al racionalismo neoclásico y por sus implicaciones políticas. La arquitectura Neogótica, es un movimiento de construcción retomado desde finales del siglo XII hasta el siglo XVI, que reproduce el lenguaje arquitectónico propio del arte gótico medieval con formas más o menos genuinas (Arquitectura Neogótica en México, 2017).

Continuando, sobre la etimología de *gótico*, esta proviene del latín “gothicus” referente a godo (un antiguo pueblo germánico que invadió España cuando cayó el imperio romano), y la cual define al estilo con los bárbaros, ya que sus componentes parecían confusos y poco dignos frente a los clásicos. (Porto & Gardey, 2009). En México se tienen ejemplos del gótico en las ciudades de Guadalajara, Zamora, Morelia, Tepic, San Miguel de Allende, Matehuala, entre otras (7 Impresionantes iglesias en México con arquitectura neogótica, 2016).

Planteamiento del problema, la educación cultural y las tecnologías computacionales.

En la historia de nuestras sociedades, los temas de educación cultural y artística se han visto envueltos en procesos de cambios y transformaciones didácticas para su difusión, comprensión e identidad patrimonial, ello también supone una necesaria renovación de los medios en que se transmite y se adquiere el pretendido conocimiento para una enseñanza y un aprendizaje; en su publicación *La importancia del mundo virtual en la enseñanza y aprendizaje “AVA para el contenido de Genética”*, Afanador Castañeda (2010, pág. 4) cita a Kraus, Zubenko, Lage & Cataldi (2002) sobre el cambio de los métodos tradicionales de la enseñanza para los procesos de aprendizaje, ya que no son eficaces para el desarrollo de las capacidades cognitivas, creativas y organizativas en la sociedad de hoy en día.

Por lo tanto, partiendo de esta realidad de adaptación para transmitir estos temas culturales-artísticos a través de instrumentos más dinámicos, y de acuerdo con las necesidades e intereses de la sociedad actual, es como se ha inspirado para la presente propuesta, implementando información seleccionada de la edificación neogótica como un complemento para los procesos de enseñanza y aprendizaje, posibilitando la creación de un nuevo espacio virtual e interactivo, eliminando barreras del espacio y el tiempo facilitando y una comunicación extendida y asíncrona, como menciona Castañeda (pág. 4) de Marqués (2000) en *Los medios didácticos. Didáctica y multimedia, DIM*.

Así mismo, otra bondad de la propuesta es otorgar un reconocimiento a la incorporación de la tecnología y virtualidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje como alternativa innovadora para la comprensión y adquisición del conocimiento, establecido por Badia (2006) en su artículo *Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior* (Castañeda, pág. 4).

Sobre la virtualidad, se podrá afirmar entonces, que se ha introducido a nuestras vidas a través de la tecnología, antes parecía imposible poder simular el mundo y poder recrearlo a nuestros intereses particulares, pero los avances de la tecnología computacional han permitido tales acciones como diseñar ambientes virtuales con apego a nuestros contextos.

Marco contextual.

En el presente apartado se han considerado aspectos para la comprensión histórica-artística y cultural del objeto de estudio, y que le sustentan en cierta medida, hacia un nuevo modelo de preservación documental y digital del patrimonio edificado.

Visiones del neogótico en México.

Comenzando con el historicismo, se define como una tendencia arquitectónica de finales del Siglo XVIII y que intenta recuperar las formas arquitectónicas de otras civilizaciones, creando los llamados “neos”; afirma Rodrigo en su artículo *Arquitectura del Siglo XIX: Historicismos, Eclecticismos, nuevos materiales y urbanismo*. (2007, pág. 1). Sobre la historia del nacimiento del estilo neogótico se tiene que:

El neogótico surge tradicionalmente en ambientes románticos de exaltación medieval y de formas místicas que se desarrollan durante la segunda mitad del Siglo XVIII en Gran Bretaña y que de ahí pasan al continente europeo, a Estados Unidos y a Latinoamérica (*Visiones del neogótico mexicano: el Templo del Sagrado Corazón de Jesús en León (1921-2009)*, pág. 1).

Checa Artasu argumenta que la arquitectura neogótica en México resurge en la primera mitad del siglo XIX, en la construcción de edificios religiosos buscando una identidad arquitectónica nacional y de igual manera, responde al conflictivo papel de la Iglesia contemporánea y a los trances entre el poder político y el clero católico.

Ratificando lo anterior, se tiene que el estilo neogótico trajo la redefinición de algunos conceptos teológicos y la aparición de nuevas advocaciones, reforzando el culto al Sagrado Corazón de Jesús y ligado a éste, surge el concepto de la expiación; como lo ha declarado Zamora Ayala (2011, pág. 13) en su artículo *Neogótico en León, Gto. Santuario Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús*.

Un inmueble religioso neogótico para la ciudad leonesa.

El 20 de enero del año 1576 se marca la fecha de fundación de la ciudad de León Guanajuato, bajo el nombre de Villa de León, a cargo de Martín Enríquez de Almansa; para el año de 1830 se denominada oficialmente León de los Aldama en honor a los hermanos insurgentes de la guerra de Independencia, Juan e Ignacio Aldama (INEGI, 2010).

Siguiendo, Artasu (2011, pág. 7) y sobre la historia del inmueble, relata que para el 15 de septiembre del año 1920, el Padre Bernardo Chávez Palacios, Secretario de la Diócesis de la ciudad, propone y comparte la idea de la construcción de un Templo en honor al Sagradísimo Corazón de Jesús con el Obispo Don Emeterio Valverde y Téllez, en *Visiones del neogótico mexicano: el Templo del Sagrado Corazón de Jesús en León (1921-2009)* (2011, pág. 7), aceptándose la idea y el nombre oficial de la edificación: Templo Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús, como lo refiere Orquidea (2019) en su artículo *El majestuoso Templo del fin del mundo*. La colocación de la primera piedra de la edificación se da el 20 de junio de 1920 y su ceremonia el 8 de julio de 1921 a cargo del Obispo Valverde y Téllez, mencionado ello, en el artículo de NTR Periodismo Crítico (2016) *Templo Expiatorio, símbolo de identidad religiosa para los leoneses*. Como un dato especial, la construcción del Templo Expiatorio fue lograda gracias a las donaciones que familias leonesas hicieron a través de limosnas y de numerosas piedras para su edificación, en las que grabaron sus nombres y dedicatorias al Sagrado Corazón de Jesús, información complementada de *Redacción Descubre León* (2019) en su artículo *Templo Expiatorio*.

Descripción arquitectónica general del Templo Expiatorio.

El Templo Expiatorio ocupa una superficie de tres mil trescientos setenta y cinco metros cuadrados, y su planta es de forma de cruz latina, su ancho mide 45.00 metros y su longitud 75.00 metros; la edificación está orientada sobre el eje norte – sur, teniendo su acceso principal al sur sobre la actual avenida Madero del Centro Histórico de la ciudad. La planta principal posee tres naves, dos laterales y una central. En el alzado sobresale en una altura de 40.00 metros del piso a techo; su techumbre está conformada por una bóveda del tipo de crucería, con bases cuadradas y rectangulares del tipo sexpartita; y las naves laterales presentan su respectivo deambulatorio. Sobre el estilo neogótico se perciben vanos con arcos apuntados u ojivales, bóvedas de crucería (ya mencionadas), en su estructura hacia el exterior se aprecian en contrafuertes cuya función es desplazar el peso de la bóveda al suelo, siendo coronados con pináculos, los muros se cierran con ventanales, de estructura alargada en forma ojivales y vitrales de colores que sirven como vehículo de difusión de conceptos teológicos en la psicología del receptor. De las puertas de la fachada del Templo se tiene como autor, al Escultor y Arquitecto Mexicano José Carlos Ituarte González, sus bastidores son de hierro, fundidos en la ciudad de Monterrey y forrados con hojas de bronce esculpidas en sobre relieve con motivos religiosos, dichas puertas monumentales son únicas en la República Mexicana y son las esculturas más grandes del mundo elaboradas en bronce, instaladas en puertas de Iglesia y para fortuna se ostentan en un estilo gótico, como nos menciona Navarro Valtierra (2007).

Los elementos arquitectónicos seleccionados para la presente propuesta, y que básicamente conforman el acceso principal en la fachada sur, son los siguientes con sus respectivas descripciones:

- I. La arquivolta es la cara frontal de un arco, con labrados ornamentales, inscritos unos dentro de otros y ocupando el grosor del parámetro en derrame, con proyección espacial creciente hacia el exterior del paño, con el fin de organizar una portada abocinada o de coronar un vano. El gótico la elevará a cotas acordes con la majestuosidad y tamaño de sus inmensas catedrales. (Glosario ilustrado de arte arquitectónico, 2015).
- II. El tímpano es un elemento casi exclusivo de las iglesias, mayoritario en la arquitectura románica y gótica. Es la porción de muro resultante de montar un arco, sobre el dintel de una puerta. Está conformado casi siempre de relieves, pinturas y mosaicos, o bien estar vacío. (Glosario ilustrado de arte arquitectónico, 2016). El Tímpano de la puerta principal del Templo en referencia, está trabajado con diseños del escultor Ponzanelli, presenta esculturas en mármol sobre el origen de la Devoción al Sagrado Corazón de Jesús, en él se puede leer "He aquí el corazón con el que tanto ha amado a los hombres". (Valtierra, 2007).
- III. Los capiteles son un elemento arquitectónico que se dispone en la parte superior de la columna, pilar o pilastra, que las corona con forma y ornamentación distintas, según el estilo de arquitectura a que corresponde, actuando como pieza de transición entre dos partes constructivas tan diferentes como aquellas entre las que se interpone. (Galán & Cayuela, 2006). Sobre los componentes del capitel en el Templo de estudio, se pueden distinguir tres componentes bien diferenciados: el tambor o cesta que forma el cuerpo del capitel y que cuenta con detalles dentículos de tipo vegetal; el ábaco y el astrágalo que son lisos. El astrágalo se considera parte del fuste pero en la práctica no es sino una moldura tallada en la base del tambor. (Miguel, 2014).
- IV. El fuste es la parte de la columna que se encuentra entre el capitel y la basa. En arquitectura, la basa es la parte inferior de la columna, que tiene como fin servir de punto de apoyo al fuste, ampliando aquel, y está compuesto generalmente por molduras y postrado sobre las escalinatas de acceso al Templo. (Pérez, 1990).

Sobre la importancia de los Ambientes virtuales en la educación y la preservación del Patrimonio.

Sobre la implementación global de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de encontró qué influyen en todas las esferas de la vida social, incluso en instituciones como los museos, que están experimentando cambios en donde la virtualización y la interacción entre el objeto virtual y el sujeto se convierten en una novedosa y eficiente herramienta para los procesos de enseñanza, en las experiencias significativas de aprendizaje y en las nuevas maneras alternativas de resolver problemas, como lo menciona Elisondo & Melgar (2015, pág. 12) en su artículo *Museos y la Internet: contextos para la innovación*.

Así mismo, los centros museísticos que cuentan con recorridos virtuales, permiten una labor distinta en lo didáctico y lo educativo ante la posibilidades de interacción con los visitantes; según Nieto Acevedo, López Quintero &

González Clavijo (2015, pág. 85) en su publicación *Recorrido Virtual en Tercera Dimensión de la Sede Principal en una Universidad de Bogotá*, un recorrido virtual es una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio, te da la experiencia de estar inmerso en él, puedes moverte por el lugar y observar todo lo que te rodea en primera persona, es decir, como si estuvieras visitando realmente el sitio. Siguiendo; el hecho de que se cuente con la oportunidad de acceder a este tipo de aplicaciones en sitios culturales y educativos como los museos, ayuda mucho con el estudio sin importar el nivel, ya que este tipo de aplicaciones interactivas garantizan una mejor forma de aprendizaje, no solo más entretenida sino también mucho más fácil, explican Nieto Acevedo, López Quintero & González Clavijo (2015, pág. 85). Hoy en día, en las sociedades más desarrolladas se han atacado mucho los temas y conceptos de ocio y cultura, y en el ámbito patrimonial y de conservación se ha marcado a nuestra sociedad. Para ello, La Doctora Bellido Gant y el Licenciado Ruiz Torres (2014, pág. 1) explican en su artículo *Los museos de los nuevos medios: virtualidad e interacción como nuevos paradigmas del conocimiento y la difusión* que tecnología y patrimonio son términos que antes se veían como dos contextos muy alejados y que hoy nos damos cuenta de que son indispensables uno del otro y los hacemos realidad para así poder llevar a cabo la conservación de dichos lugares emblemáticos.

Sobre la motivación además, del presente trabajo, se tiene lo emitido en el tema de la preservación y conservación del patrimonio del Instituto Tecnológico de Monterrey, donde la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) considera Patrimonio de la Humanidad, a diversos sitios del mundo que poseen un inmenso valor por su historia, relevancia para la humanidad y por su majestuosidad arquitectónica; por lo cual, es de suma importancia conservar su imagen para las futuras generaciones o bien, que en caso de destrucción e incluso deterioro, sea posible su restauración. Es por ello que el modelado y la virtualización también forman parte de la postura de la UNESCO.

Marco teórico: El *Tekné* del modelado en tercera dimensión.

Las técnicas de modelado 3D hoy día son diversas y sujetas a una constante evolución tecnológica. El programa de formación abierta, flexible y a través de internet promovido por el Ministerio de Educación y Formación Profesional de España describe las técnicas más utilizadas para la construcción del modelo 3D del presente proyecto, las cuales comprenden:

- Modelos representados por polígonos.

Los polígonos son uno de los principales sistemas utilizado por el ordenador para representar cualquier estructura. Por ejemplo: un cubo tiene 6 caras cuadradas y cada una de ellas es un polígono, una pirámide se compone de 4 polígonos triangulares y un polígono cuadrangular en su base, incluso una esfera también se representa mediante polígonos como se puede observar en los balones de fútbol que se compone de 12 pentágonos y 20 hexágonos.

- Modelado de caja (*Box modeling*).

Es la técnica más conocida que se fundamenta a partir de una figura prediseñada sencilla, es decir, una figura primitiva; después se añade geometría en forma de vértices y caras que hacen que el volumen gane forma y detalles.

- Modelado escultórico (*sculpt modeling*).

Requiere comenzar con una figura primitiva, pero la geometría se añade simulando una presión, estiramiento o aplastamiento en la malla 3D generando volumen y forma, como si se estuviera trabajando con arcilla.

Sobre el recorrido virtual

Ulldemolins menciona en su libro *Animación 3D: Recorridos virtuales* (2011, pág. 5) que un recorrido virtual es una simulación de un lugar virtual compuesto por una secuencia de imágenes. Algunos de los usos y aplicaciones comprenden la previsualización internas y externas de proyectos arquitectónicos. Con el uso de la tecnología computacional, se puede contar con experiencias que permiten tener una sensación más creíble e interactiva con escenas en las que el usuario se deslaza en la interfaz, para ello Arevalo y Trujillo (2017) propone una metodología de dos fases para recorridos virtuales, de donde se apoyará para la presente propuesta:

Fase 1: La generación del modelo tridimensional.

En ella, se realizan los procesos de modelado a través de las herramientas ofrecidas por el software utilizado, para el caso se ha utilizado el software Maya de Autodesk; de donde a través de referencias se realiza el modelado en tercera dimensión (3D) necesarios para desarrollar el espacio. El modelado se construye tomando en cuenta tamaños y dimensiones que corresponden para cada estructura, para enseguida dotarles de texturizados.

Fase 2: La exportación de los modelos 3D a un motor de videojuegos.

En este ambiente se realizan las adecuaciones para el terreno y se acoplan las estructuras y formas modeladas en 3D ya generados. Luego de ello se podrá añadir detalles que enriquecen como cielo, luz, sonido, ambientación, vegetación entre otros aspectos; para proceder a la programación interactiva para con el usuario, verificando que el funcionamiento sea correcto para crear el archivo ejecutable .exe.

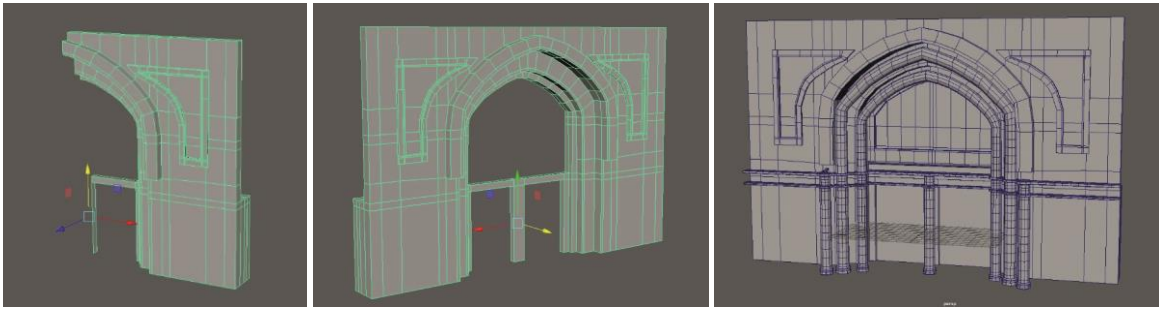
2. Métodos.

El tipo de aprendizaje empleado es el E-Learning que se refiere al aprendizaje basado en internet, que cuando se interactúa con él se conoce como aprendizaje aumentado. El contenido digital aumentado puede incluir texto, imágenes, video, audio (música y/o voz), que al personalizar la información, se ha demostrado que el aprendizaje aumentado mejora el rendimiento de aprendizaje durante toda la vida (*Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*, pág. 14). Un tipo de E-Learning más difundido es el aprendizaje móvil (M-Learning) el cual utiliza diferentes equipos de telecomunicaciones móviles.

La propuesta de este trabajo se sustenta en la teoría de aprendizaje constructivista, la cual ve el aprendizaje como un proceso en el que se construyen nuevas ideas o conceptos y que permite experimentar un ambiente de primera mano, por lo tanto, dando un conocimiento confiable, como menciona Sáez López (2018, pág. 9) en su escrito *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*.

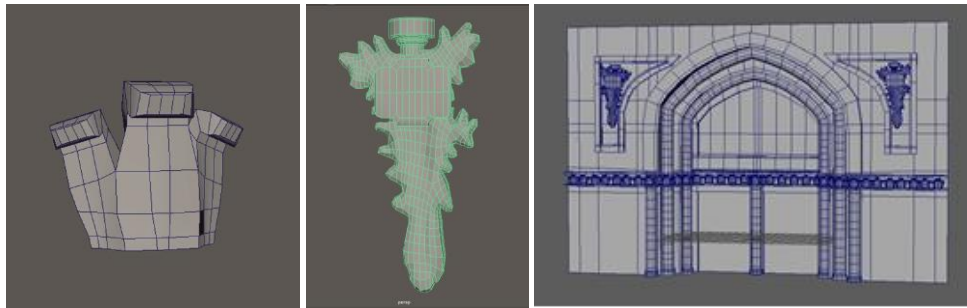
3. Desarrollo.

Primeramente, se realizó un levantamiento fotográfico e identificación de los componentes que integran el acceso principal del Templo Expiatorio, procediendo a escalar las dimensiones proporcionalmente, y así mismo, las fotografías de los componentes permitieron registrar visualmente sus texturas. El programa utilizado para el modelado es en licencia educativa Autodesk Maya 2016, dedicado al desarrollo de gráficos 3D en una plataforma de gran amplitud de funciones creativas y que se caracteriza por su potencia y las posibilidades de expansión y personalización de su interfaz y herramientas. El proceso para la realización del acceso principal del Templo en 3D inicia con la creación de formas básicas, en este caso un prisma rectangular, sujeto a extracción en sus caras hasta llegar a la forma deseada. Para hacer el proceso más rápido se modeló la mitad del elemento arquitectónico y una vez concluido se duplicó la pieza espejeando sobre el eje x, logrando la vista completa, como se observa en la secuencia de las figuras 1, 2 y 3 siguientes:



Figuras 1, 2 y 3. Capturas de pantalla del modelado inicial y parcial de la portada, para su espejeado con eje simétrico que le completará; nótese la incorporación de detalles volumétricos como la arquivolta y su serie de columnas presentes en el primer cuerpo de la edificación.

Sobre el detalle de ciertos ornamentos y su modelado, en la siguiente serie de figuras se muestran las mallas tridimensionales que le han configurado.



Figuras 4, 5 y 6. Construcción de ornamentos vegetales situados sobre los tableros izquierdo y derecho superiores, en forma de polígonos mixtos, y adjuntos al acceso principal.

Otro de los recursos tecnológicos empleados, es el software de edición de fotografías y gráficos rasterizados *Photoshop CC 2015* también con licencia educativa, en donde se detallaron las imágenes de las texturas utilizados para los elementos integrados al acceso principal del Templo. Para el proceso del texturizado de los elementos 3D, se procedió además el uso del programa educativo de texturizado *Substance painter*, agregando materiales usados en la edificación; así mismo, con ayuda de máscaras se pintó sobre el modelo con la finalidad de lograr el detallado de los relieves que están presentes. Una vez finalizado el modelado 3D en el software *Autodesk Maya* se procedió a exportar cada elemento en formato .FBX. Posteriormente, fue necesario crear para la interfaz, el diseño de una portada para su visualización a nivel pantalla por parte de los usuarios, incorporando las instrucciones y descripciones respectivas de los elementos que configuran al objeto de estudio, para una siguiente acción que consistió en su exportación en formato .jpg; esto en el software *Adobe Illustrator CC 2015*. Finalmente, se importaron las imágenes y el modelo 3D al motor de videojuegos *Unity* (con licencia personal) para proceder a crear la interfaz de la herramienta, exportando el proyecto finalizado en el formato ejecutable .exe. Ver figuras 7, 8 y 9.



Figuras 7, 8 y 9. La 7 señala el montaje en *Unity* de los elementos modelados en 3D. La 8 representa el modelo 3D generado del acceso principal del Templo Expiatorio. La 9 muestra la descripción de uno de los componentes conocido como el tímpano.

Para los usuarios se pretende que a través de una página web determinada, pueda ser descargado el ejecutable del recurso cultural creado, para utilizarse con sus medios tecnológicos accesibles a cualesquier usuario.

Conclusión.

El Templo Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús ha sido motivo de inspiración para el uso de los nuevos medios y específicamente del arte digital, tipología del arte como formación profesional y en el rol de estudiantes de quienes suscriben, acción hacia el exterior, que se desprende hacia el ámbito cultural y artístico, en una experiencia que retroalimenta a los autores y contribuye a la difusión del conocimiento virtual sobre el tema de las edificaciones catalogadas como patrimonio arquitectónico monumental, asunto que requiere también de una preservación virtual y para quienes integran nuestra sociedad en cualquier perfil formativo. La interfaz desarrollada posee un impacto de carácter económico e inclusivo para todo tipo de personas, ya que con el uso de las nuevas tecnologías para la virtualización, se accede desde espacios físicos a distancia, permitiendo a los usuarios conocer detalles importantes del recinto patrimonial. Por tal motivo, se pretende una siguiente fase del proyecto, el modelar el recinto en su totalidad e implementar el recorrido virtual en su exterior y posteriormente a través de su interior. Finalmente, este trabajo permitió comprobar la responsabilidad y sensibilidad del estudiante de artes digitales, para participar en labores que involucran a la historia, al arte, las tecnologías computacionales con la preservación del patrimonio edificado de nuestro país.

Referencias bibliográficas.

Afanador Castañeda, A. (2010). *La importancia del mundo virtual en la enseñanza y aprendizaje. "AVA para el contenido de Genética". Escritos sobre la Biología y su Enseñanza., 3.* Recuperado el 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwiNkdfb9cmmAhVM->

[6wKHRkoAoMQfjADegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.formaciondocente.com.mx%2F04_RincónTecnología%203AmbientesVirtuales%20La%20Importancia%20del%20Mundo%20Virtual%20en%20la%20Enseñanza%20y%20Aprendizaje.pdf&usg=AOvVaw35ZIHm8kTdxPzroml6lthi](http://www.formaciondocente.com.mx/2017/04/RincónTecnología%203AmbientesVirtuales%20La%20Importancia%20del%20Mundo%20Virtual%20en%20la%20Enseñanza%20y%20Aprendizaje.pdf)

Arevalo, J. M., & Trujillo, W. D. (2017). *Desarrollo de una aplicación que ofrezca un recorrido virtual de la universidad de cundinamarca sede fusagasugá, basado en tecnologías unity 3d, blender y herramientas de realidad aumentada.* Fusagasugá.

Artasu Checa, M. M. (Enero-Abril de 2011). *Visiones del neogótico mexicano: el Templo del Sagrado Corazón de Jesús en León (1921-2009).* *Boletín de monumentos históricos*, 1-19. Recuperado el 13 de Enero de 2019, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiG9K-O98nmAhVLiQwKHfpmDvEQfjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FMartin_CHECA_ARTASU%2Fpublication%2F229085115_CHECA-ARTASU_Martin_2011_Visiones_del_neogotico_mexicano_el_templo_del_Sagrado_Corazon_de_Jesus_en_Leon_Guanajuato_1921-2009_Boletin_de_monumentos_historicos_n_21_Enero-Abril_2011_Coordinacion_nacional%2Flinks%2F0912f50023a5406313000000%2FCHECA-ARTASU-Martin-2011-Visiones-del-neogotico-mexicano-el-templo-del-Sagrado-Corazon-de-Jesus-en-Leon-Guanajuato-1921-2009-Boletin-de-monumentos-historicos-n-21-Enero-Abril-2011-Coordinacion-na.pdf&usg=AOvVaw3VT9cFK3dyX4pqNrb0gTU

Badia. (2006). *Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior.* *Universidad y Sociedad del Conocimiento.* Recuperado el 2019.

Bellido Gant, M. L., & Lic. Ruiz Torres, D. (2014). *Los museos de los nuevo medios: Virtualidad e interacción como nuevos paradigmas del conocimiento y la difusión.* *Universidad de Granada (España).* Recuperado el 29 de Marzo de 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiD17f0sqniAhUDHqwkHYCjCc0QfjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ugr.es%2F~mbellido%2FPDF%2F005.pdf&usg=AOvVaw1OevVGn4sjjwbECABi44dP>

Elisondo, R., & Melgar, M. F. (2015). *Museos y la Internet: contextos para la innovación.* *Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.* Recuperado el 29 de Marzo de 2019, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjmzblUtanAhVM1qwkHSuXBkAQfjACegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5327861.pdf&usg=AOvVaw3hxlfc_7JR0mcMHpEKq1VX

Galán, J. L., & Cayuela., N. L. (2006). *Diccionario general de la lengua española.* ISBN 3125174740. Recuperado el 2019.

Glosario ilustrado de arte arquitectónico. (6 de Diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.glosarioarquitectonico.com/glossary/arquivolta/>

Glosario ilustrado de arte arquitectónico. (2 de Enero de 2016). Obtenido de <https://www.glosarioarquitectonico.com/glossary/timpano/>

Inegi, C. d. (2010). *Principales resultados por localidad (ITER): Guanajuato: León, Silao.* INEGI. Recuperado el 2019, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/?ps=herramientas>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Archivo histórico de localidades. (INEGI).* Obtenido de <https://web.archive.org/web/20150624042449/http://geoweb.inegi.org.mx/AHL/realizaBusquedaurl.do?cvege=110200001>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010).** *Principales resultados por localidad 2010 (ITER)*. Obtenido de <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=11&mun=020>
- Kraus, G., Zubenko, Y., Lage, F., & Cataldi, Z. (2002).** *La preparación de los docentes en nuevas tecnologías ante el cambio de educación presencial a educación a distancia en facultades de ingeniería. Congreso Internacional de Didáctica de la Ciencias. La Habana 12-17 de febrero*. Recuperado el 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwJwgsTI98nmAhVDQKwKHWi-DqkQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Flaboratorios.fi.uba.ar%2Flie%2Frevista%2Farticulos%2F010100%2FA5%2520set%25202003.pdf&usg=AOvVaw2QyZzGnDu6MwMl9fhDyhd0>
- López, J. M. (2 de Mayo de 2018).** *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. 16. Recuperado el 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=2ahUKEwihybjv4MnmAhUFO60KHQQAAG4QFjAlegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fportal.uned.es%2FPublicaciones%2Fhtdocs%2Fpdf.jsp%3Farticulo%3D2330249MR01A01&usg=AOvVaw0I7vqVDIIIIL-uTTHm4bIEf>
- Marqués, P. (2000).** *Los medios didácticos. Didáctica y multimedia, DIM. Universidad Autónoma de Barcelona*. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://pangea.org/peremarques/medios.html>
- Miguel, A. T. (17 de Marzo de 2014).** *La frontera del duero*. Recuperado el 2019, de <http://www.lafronteradelduero.com/Paginas/glosario/capitel/capitel.html>
- Navarro Valtierra, C. A. (2010).** *Llegar a ser. Monografía del Municipio de León*. Guanajuato Gobierno del Estado. Recuperado el 1 de Febrero de 2019, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0yIDMrr_iAhVPO6wKHdVNBqQQFjABegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fportalsocial.guanajuato.gob.mx%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fdocumentos%2F2010_CEOCB_monografia%2520Leon.pdf&u
- Nieto Acevedo, Y. V., López Quintero, J. F., & González Clavijo, C. C. (2015).** *Recorrido Virtual en Tercera Dimensión de la Sede Principal en una Universidad de Bogotá. Corporación Unificada Nacional (CUN) y Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwi6k9j56KviAhUP16wKHdCIAR4QFjAJegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Ffoaji.net%2Fpdf.html%3Fn%3D2017%2F5082-1501189744.pdf&usg=AOvVaw27EoRCvr02jXJtx8W5xQaE>
- NTR Periodismo Crítico. (2016).** *Templo Expiatorio, símbolo de identidad religiosa para los leoneses*. Recuperado el 6 de Febrero de 2019, de <http://ntrzacatecas.com/2016/10/26/templo-expiatorio-simbolo-de-identidad-religiosa-para-los-leoneses/>
- Orquidea, M. (2019).** *El majestuoso Templo del fin del mundo. Entorno Turístico*. Recuperado el 6 de Febrero de 2019, de <https://www.entornoturistico.com/el-majestuoso-templo-del-fin-del-mundo/>
- Pérez, R. L. (1990).** *Léxico de arte*. Madrid, España. p. 87. ISBN 978-84-460-0924-5. Recuperado el 2019.
- Redacción Descubre León. (2019).** *Templo Expiatorio. Descubre León*. Recuperado el 8 de Febrero de 2019, de <http://www.descubreleon.mx/atracciones/Templo%20Expiatorio%20>
- Rodrigo, I. (2007).** *Arquitectura del Siglo XIX: Historicismos, Eclecticismos, nuevos materiales y Urbanismo*. Recuperado el 8 de Febrero de 2019, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjl0oj-rKniAhUOR6wKHXdcbQMqFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.uclm.es%2FPROFESORAD>

[O%2Firodrigo%2FArquitectura%2520segunda%2520mitad%2520del%2520XIX.%2520Eclecticismo%2](#)

Ulldemolins, Á. (22 de Febrero de 2011). Animación 3D: Recorridos virtuales. 5. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiNhsKO-MfmAhVOnq0KHUpjCgEQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.exabyteinformatica.com%2Foc%2FInformatica%2FAnimacion_3D%2FAnimacion_3D_\(Modulo_5\).pdf&usg=AOvVaw3CUDoW](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiNhsKO-MfmAhVOnq0KHUpjCgEQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.exabyteinformatica.com%2Foc%2FInformatica%2FAnimacion_3D%2FAnimacion_3D_(Modulo_5).pdf&usg=AOvVaw3CUDoW)

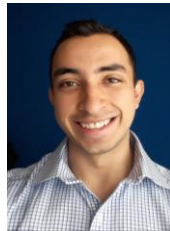
Valtierra, C. A. (2007). *El gigante de la Madero*. Recuperado el 2019.

Zamora Ayala, V. D. (2011). *Neogótico en León, Gto. Santuario Expiatorio del Sagrado Corazón de Jesús. Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana.*(38), 52-63. Recuperado el 2019

Información de los autores.



Mariana Aguilar Calderón. Estudiante del noveno semestre del Programa Educativo de la Licenciatura en Artes Digitales de la División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato (2019).



Héctor Adrián Estrada Salazar. Estudiante del noveno semestre del Programa Educativo de la Licenciatura en Artes Digitales de la División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato (2019).



José Armando Pérez Crespo. Egresado de la Licenciatura en Arquitectura del Instituto Tecnológico de Querétaro, SEP; miembro del Colegio de Arquitectos de Salamanca Asociación Civil; reconocimiento como profesionista del año (2017) por la Dirección General de Profesiones y el Gobierno del Estado de Guanajuato. Master en Administración Educativa por la Universidad de la Salle Bajío; Doctorado en Artes por la Universidad de Guanajuato; profesor asociado al Departamento Arte y Empresa de la División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato; y Candidato a Investigador del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt. Líneas de investigación: Arte y Educación.