

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar
Director de la División de
Ciencias y Artes para el Diseño
UAM Xochimilco



INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

En: Alcaldía Benito Juárez

**Dirección Ejecutiva de Planeación y Participación para la Infraestructura,
Movilidad y Proyectos Especiales.**

Periodo: 02 de junio de 2021 al 02 de diciembre de 2021

Proyecto: Construcción, Conservación y Mantenimiento de Edificios Públicos y de
la Vivienda

Clave: XCAD000281

Responsable del proyecto: Ing. José Alberto Islas Labastida

Director de Servicios y Mejoramiento Urbano en Delegación Benito Juárez

Asesor Interno: Arq. Sergio Alberto Rojas Arias

Daniel Noriega Ochoa Matricula: 2152036007
Licenciaturak: Arquitectura
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Tel: 55 5619 2817
Cel: 55 7608 3114
Correo electrónico: daniel.noriegarq@gmail.com

Introducción

En el presente documento se realiza una breve presentación del trabajo que realiza la alcaldía Benito Juárez, además de hacer un análisis comparativo entre las metodologías tradicionales como es el uso de CAD (Computer Aided Design) y la metodología BIM (Building Information Modeling), identificando cual es la mas adecuada de acuerdo a las necesidades que presentan los proyectos y usos que va a tener con la implementación en la alcaldía por migrar su plantilla de arquitectos e ingenieros, además de su forma de trabajo la metodología BIM.

Durante los 6 meses de practica social, se realizaron diversos levantamiento digitales haciendo un uso mixto de softwares, AutoCAD y Revit, a partir de la práctica de levantamientos con una nueva metodología de trabajo, se evaluaban los resultados, procesos y tiempos de ejecución, identificando los beneficios de migrar en un 100% a la herramienta BIM para coordinación de proyectos CAD, en la que se encontró que a pesar de ser un software relativamente nuevo para la mayoría de prestadores del servicio social, se pudo recabar mayor información en menos tiempo, aunado a esto, la coordinación a través del uso de Revit y Navisworks como recurso de visualización, facilitó los procesos tanto de revisión, ejecución y coordinación sin importar la fase de proyecto en la que este se encontraba.

Marco Teórico.

“Observar las ciudades puede causar un placer particular, por corriente que sea la vista. Tal como una obra arquitectónica, también la ciudad es una construcción en el espacio, pero se trata de una construcción en vasta escala, de una cosa que sólo se percibe en el curso de largos lapsos. El diseño urbano es, por lo tanto, un arte temporal, pero que sólo rara vez puede usar las secuencias controladas y limitadas de otras artes temporales, como la música, por ejemplo. En diferentes ocasiones y para distintas personas, las secuencias se invierten, se interrumpen, son abandonadas, atravesadas. A la ciudad se le ve con diferentes luces y en todo tipo de tiempo.” Lynch, K. (1964)

Las dependencias del gobierno en cada alcaldía de la Ciudad de México, tienen la función de establecer la normativa, especificaciones aplicables y regulación a la obra pública, obra privada y servicios de infraestructura urbana; es quien en coordinación con otros departamentos se planean, proyectan y se construyen todo este tipo de servicios con un enfoque integral y una visión metropolitana.

La dirección de obras de la alcaldía Benito Juárez, propone nuevos estándares de construcción en la obra pública, integrando elementos de sustentabilidad, accesibilidad y elementos modernos que cumplan con las necesidades de una capital en crecimiento, y adaptación continua.

La ley orgánica de alcaldía de la CDMX, dicta que las principales funciones de la alcaldía Benito Juárez son:

- Planear, organizar, normar y controlar la prestación de los servicios públicos de su competencia, así como la planeación y ejecución de obras y servicios públicos de impacto en más de una demarcación territorial o de alta especialidad técnica, de acuerdo con las clasificaciones que se hagan en las disposiciones aplicables.
- Diseñar, normar y, en su caso, ejecutar, conforme a la presente Ley y otras disposiciones aplicables, las políticas de la Administración Pública de la Ciudad de México en materia de prestación de los servicios públicos de su competencia.
- Construir, mantener y operar, en su caso, directamente o por adjudicación a particulares, las obras públicas que correspondan al desarrollo y equipamiento urbanos y que no sean competencia de otra Secretaría o de las Alcaldías.
- Expedir, en coordinación con las dependencias que corresponda, las bases a que deberán sujetarse los concursos para la ejecución de obras a su cargo, así como adjudicarlas, cancelarlas y vigilar el cumplimiento de los contratos que celebre.
- Llevar a cabo los estudios técnicos e investigaciones de ingeniería para mantener actualizadas las normas aplicables a las construcciones en la Ciudad de México.
- Vigilar y evaluar la contratación, ejecución y liquidación de las obras y servicios de su competencia, conforme a las leyes aplicables.

La alcaldía Benito Juárez de la CDMX actualmente se encuentra en un proceso de adaptación y migración de proyectos arquitectónicos que actualmente tienen digitalizados, en la que propone cambiar la forma de trabajo tradicional utilizando CAD para planos, secciones y alzados, en general proyectos en 2 dimensiones y de trabajo independiente entre las especialidades a un trabajo implementado con BIM (Building Information Modeling) para modelar en 3 dimensiones y realizar un trabajo colaborativo entre las diferentes disciplinas.

Su principal objetivo es el de migrar los proyectos arquitectónicos, levantamientos y cualquier tipo de información en formato CAD a un programa de modelado 3D (Revit), sin embargo, buscan también hacer levantamientos de proyectos de los cuales no se cuenta con la información digital en 2D que sirva como material de

consulta, en estos casos particulares se pretende trabajar directamente en un modelo 3D.

El proceso de transición entre un modelo de trabajo tradicional y que ha sido vigente durante más de **30 años desde el nacimiento de AutoCAD en 1982**, demanda de profesionales y técnicos que dominen algún software BIM, en este caso Revit, es por ello que la alcaldía Benito Juárez hace hincapié o busca dentro de los prestadores del servicio social un perfil orientado hacia el modelado 3D como forma de trabajo e interpretación de proyectos.

En este sentido, la implementación de BIM en México fortalecerá la participación y compromiso del gobierno mexicano en el desarrollo de acciones para cumplir con los objetivos y estrategias internacionales que buscan impulsar el desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida y fomentar la responsabilidad global. (Público s.f.)

En el caso de México, no existe una Ley que obligue a las constructoras o despachos a utilizar BIM como método de trabajo, sin embargo, dentro del sector público se ha utilizado esta metodología por decisión de las propias instituciones que son casos aislados, como es el caso de la construcción del Nuevo aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM), en algunos hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y para el mantenimiento y operación de la Planta de Cría y Esterilización de Machos de la Mosca del Mediterráneo del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Por otro lado, existen casos en los que el sector privado ha aplicado BIM en proyectos gubernamentales, para proyectos en particular, sin embargo, la mayoría de los beneficios los obtienen los contratistas. **Cabe señalar que, durante 2017, fue publicada la primera norma mexicana enfocada a BIM, el Plan de ejecución para Proyectos, en la cual se denomina a la Metodología BIUM como Modelado de Información de la Construcción (MIC)**

Para entender la metodología BIM.

En la actualidad, las herramientas CAD se han posicionado de una manera generalizada en todos los despachos de arquitectura, así como en las universidades o escuelas de arquitectura, y muchos de los usuarios se niegan a la idea de usar otros softwares de dibujo asistido por computadora, sin embargo, **el uso de softwares como las herramientas CAD, perjudican en los tiempos de ejecución y en la inversión de esfuerzo humano debido a que si bien, es una herramienta digital, la forma de trabajo se asemeja mucho a las técnicas manuales convencionales.**

Si bien CAD puede ser una herramienta para realizar dibujos 3D y representaciones que pueden servir como modelos, las desventajas radican en el peso de los

archivos, y que las especificaciones de los equipos se eleven y resulten muy costosas para poder trabajar de manera fluida, además de que al final solo es una representación 3D y no se puede agregar información específica de identificación o cuantificación, y sigue siendo un flujo de trabajo individual.

Por otro lado, el BIM se enfoca a un modelo global, compuesto de modelos independientes, los cuales son los que se refieren a las diferentes especialidades que componen un proyecto; arquitectura, estructura, instalaciones, instalaciones especiales, y todo lo que compone un proyecto. Dentro de este modelo global que contiene a los modelos independientes pueden existir vistas que facilitan su consulta, coordinación y gestión en general.

BIM es el acrónimo de *Building Information Modeling* (modelado de la información del edificio) y se refiere al conjunto de metodologías de trabajo y herramientas caracterizado por el uso de información de forma coordinada, coherente, computable y continua; empleando una o más bases de datos compatibles que contengan toda la información en lo referente al edificio que se pretende diseñar, construir o usar. Esta información puede ser de tipo formal, pero también puede referirse a aspectos como los materiales empleados y sus calidades físicas, los usos de cada espacio, la eficiencia energética de los cerramientos, etc. Y se convierte en un modelo del cual podemos extraer la información que necesitemos, una tabla de cuantificación que nos diga las áreas que hay y su dimensión, la cantidad de "x" modelo de puertas, ventanas, chapas, incluso la cantidad de m² de acabado que se va a utilizar en un espacio o bien, en todo el proyecto.

Para que el correcto funcionamiento del BIM a la hora de generar un proyecto, la coordinación y el trabajo en equipo con una buena comunicación es sumamente importante, ya que se lleva a cabo los diferentes procesos de las especialidades con un flujo de trabajo uniforme, en el que múltiples usuarios aportan información que enriquece al modelo central. Traducido a un lenguaje menos técnico, los diferentes equipos de trabajo trabajan en su respectiva especialidad, pero esta información llega a un mismo archivo que se encarga de almacenar y hacer coincidir toda la información y representarla en un solo lenguaje y que puede estar en constante actualización, de esta forma se elimina la forma de trabajo independiente como lo era al trabajar con CAD y se genera el trabajo colaborativo. *Golizadeh, H., Banihashemi, S., Hon, C., & Drogemuller, R. (2023).*

En conclusión, el interés de implementar el BIM en sus proyectos por la administración en la alcaldía Benito Juárez nace con la finalidad de mantener toda la información de un proyecto en un solo Archivo o Modelo parametrizado que se estima que en un futuro cercano se enlace todos estos proyectos a lo que se conoce como Big Data de las ciudades, como una base de datos interconectada, conformada por las infraestructuras, instalaciones vialidad, etc.

Apareciendo así las *Smart Cities* o ciudades inteligentes, lo que permitirá mejorar la eficiencia energética de toda una ciudad entre muchas otras ventajas para los entes gubernamentales. Aunque el BIM se introdujo para garantizar un diseño más eficiente de los edificios, con el tiempo esta metodología ha demostrado tener un enorme potencial también en el desarrollo de sistemas más amplios, como redes de infraestructura, compartimentos urbanos o ciudades enteras, tanto es así que cada vez más a menudo escuchamos hablar de Civil/City/Construction Information Modeling (CIM).

Posicionándose como una alcaldía a la vanguardia y con un alto nivel de adaptación tecnológica pues entiende que la implementación del BIM en cualquier proyecto (independientemente de la escala de aplicación) permite mejorar el intercambio de información entre las partes interesadas, y analizar el modelo de la estructura antes de su construcción real, reduciendo los errores y evitando la pérdida de información y que Los modelos BIM de edificios e infraestructuras realizados bajo esta metodología permiten una mejor visualización del proyecto, desde la fase de concepción hasta su finalización. Además de que estos modelos también se utilizan para probar la capacidad de construcción de las obras y garantizar que los errores, la reelaboración y el desperdicio se reduzcan al mínimo.

Objetivos Generales

Digitalizar, las principales edificaciones educativas, deportivas, de recreación, y de servicios con los cuales cuenta de la alcaldía Benito Juárez para la creación de un acervo arquitectónico digital de la alcaldía.

Impulsar el crecimiento de espacios de recreación y espacios verdes que integra la extensión de la alcaldía Benito Juárez.

Fomentar el uso de la metodología BIM como nuevo método de trabajo.

Objetivos Específicos

Participar en brigadas de reconocimiento y levantamiento en sitio de edificios que componen el conjunto de servicios de la alcaldía Benito Juárez.

Participar en brigadas de reconocimiento y levantamiento en sitio de edificios educativos de la alcaldía Benito Juárez.

Participar en brigadas de reconocimiento y levantamiento en sitio de edificios y conjuntos deportivos de la alcaldía Benito Juárez.

Participar en brigadas de reconocimiento y levantamiento en sitio de zonas de recreación al aire libre que se encuentran en la alcaldía Benito Juárez.

Dibujar en 2D asistido por software AutoCAD de levantamientos de edificios y espacios existentes en la alcaldía.

Modelado de arquitectura en Revit y coordinación de interferencia en Navisworks.

Presentación de renders

Actividades realizadas

Coordinación, levantamiento y diseño.

Parque de los venados

Avenida División del Norte, C. Dr. José María Vértiz, Sta. Cruz Atoyac, 03310 Ciudad de México, CDMX

La actividad consistió en coordinar una brigada para realizar un levantamiento de algunos árboles y clasificación de los mismos, por tipo, altura, y definir la condición en la que se encuentra, a la par de realizar un levantamiento del conjunto con las diferentes áreas que lo componen.

Posterior de haber realizado los levantamientos, se digitalizo la información obtenida y posteriormente documentar los planos por cuadrante para su correcta presentación.

Dentro de las tareas extra de esta actividad, se coordino una etapa de diseño en la que el objetivo era un re encarpetaamiento del parque de los venados, principalmente con un proceso de investigación para identificar los diferentes tipos de diseño que existen para encarpetaamiento de circulaciones en parque, además de los tipos especiales que se necesitan en áreas infantiles y deportivas especiales.

Esto al final se presento con fotomontajes de los nuevos diseños de encarpetaamiento, modelos en Revit y fichas técnicas con proveedores de las diferentes propuestas de piezas y acabados de materiales de uso en exterior.

Coordinación y propuesta de diseño

Sala de juntas de edificio principal de la alcaldía.

Localizado en el edificio principal de la alcaldía Benito Juárez.

El edificio de la alcaldía se encontraba en una etapa en la que muchos espacios se estaban definiendo, y una de las actividades fue realizar el levantamiento de un área que estaba destinada a ser la sala de juntas y realizar un estudio de acabados y propuestas de distribución.

En conjunto con el ingeniero José Alberto Islas y su equipo de trabajo, se realizó un modelo 3D para la previsualización arquitectónica, de acabados y de propuestas de mobiliario, aunado a esta visualización arquitectónica, debía de prepararse una compilación de fichas técnicas, en las que se pudieran analizar costos, y mas importante las dimensiones debido a la limitación de espacio que se tenia debido al espacio destinado y a la demanda de usuarios.

Presentación final con renders, recorridos virtuales y la propuesta de renders en 360° implementando un poco la realidad aumentada para una mejor visualización.

Coordinación, levantamiento.

Universidad de la mujer.

Av. Cuauhtémoc 1242, Sta. Cruz Atoyac, Benito Juárez, 03310 Ciudad de México, CDMX

La universidad de la mujer es un edificio que se encuentra dentro del conjunto deportivo de la alcaldía Benito Juárez, Cabe señalar que la Universidad de la Mujer cuenta con una amplia oferta educativa de más de 40 materias, que incluyen idiomas como inglés y francés, informática, plan de negocios, fortalecimiento de tu empresa, marketing digital, desarrollo humano, gastronomía, huertos urbanos, manualidades, acondicionamiento físico, entre otras.

Primeramente, se realizó un levantamiento fotográfico y arquitectónico del sitio, así como de su emplazamiento, al ser un edificio un poco grande se coordinaron esfuerzos con un equipo de trabajo de 5 personas.

Una vez obtenida la información se realizaron los planos en AutoCAD, esto para la presentación y una futura remodelación y distribución de los espacios, a petición de la encargada del servicio social, se realizo el modelo BIM LOD 200, el cual sirvió para realizar una presentación de modelo de la universidad de la madre y considerándolo como una base de trabajo para etapas posteriores.

La presentación final fueron planos, modelo BIM, imágenes de visualización arquitectónicas (renders y recorridos virtuales).

Coordinación, levantamiento.

Centro deportivo Benito Juárez

Uxmal 807B, Sta. Cruz Atoyac, Benito Juárez, 03310 Ciudad de México, CDMX

La finalidad de tener una documentación y un archivo de los edificios aledaños de la alcaldía, nos dio la tarea de hacer una coordinación de brigadas para realizar el

levantamiento del conjunto deportivo y todos los edificios que lo componen. La brigada que coordiné, fue la encargada de realizar el levantamiento del gimnasio localizado dentro del conjunto deportivo.

Una vez con la información obtenida, se continuo a realizar la digitalización de la información, primero los planos en AutoCAD, y posteriormente el modelo BIM LOD 200 y se realizó la presentación de los planos y del modelo junto con los demás levantamientos del centro deportivo completo digitalizado.

Coordinación, levantamiento y propuestas de distribución.

Edificio de protección Civil Benito Juárez

Av. Cuauhtémoc 1240, Sta. Cruz Atoyac, Benito Juárez, 03310 Ciudad de México, CDMX

El edificio de protección civil quedo en desuso y se destinó a reubicar al departamento de recursos humanos y de actividades administrativas, esto con la finalidad de ofrecer una nueva y mejor distribución de las actividades.

En primer lugar, se realizó un levantamiento arquitectónico y fotográfico.

Una vez terminado el levantamiento del edificio se realizo un estudio de distribución de espacios, para reacomodar a los diferentes departamentos administrativos, así como estudio de iluminación, análisis de los elementos existentes y de que forma aprovechar los elementos existentes, y propuestas de luminarias, nuevos acabados, y mobiliario que se podía utilizar dentro de este nuevo edificio de oficinas.

La forma de presentación fue con renders a partir de un modelo y estos renders sirvieron como herramienta para dimensionar espacios, circulaciones, mobiliario y acabados a utilizar.

Coordinación de brigadas de revisión post sismo

Edificios de vivienda ubicados en la alcaldía Benito Juárez

Debido a un sismo de pequeña escala, los habitantes de la alcaldía Benito Juárez solicitaron una revisión post sismo, en la que las diferentes brigadas en conjunto con un coordinador de protección civil, realizamos visitas a los sitios para su correcta evaluación.

De igual forma se realizo un llenado de formatos catalogando los inmuebles desde el año de construcción, revisión de daños previos e identificación de daños nuevos.,

dependiendo la gravedad, se canalizaron a la gestión de protección civil de la alcaldía la cual les dio un seguimiento más minucioso.

Metas alcanzadas

Durante mi participación en la alcaldía Benito Juárez, se digitalizaron un 70% de edificios que conforman las oficinas de la alcaldía, deportivos, edificios administrativos, de recreación, de educación, y algunos parques importantes, la digitalización de estos proyectos fue en modelo 3D, de algunos proyectos se contaba con información como planos, levantamientos fotográficos, pero de la mayoría no.

Por parte de la alcaldía gané la oportunidad de cursar un diplomado en “Gerencia de Proyectos en Instalaciones para la Construcción” impartido por Americ A.C. en modalidad a distancia, el cual me ayudo a entender el proceso administrativo y de organización detrás de un proyecto y darme cuenta de la especialidad como BIM manager, que es una gestión con una aplicación BIM.

Resultados y conclusiones

Sin duda, el hecho de tener una biblioteca de proyectos arquitectónicos va a beneficiar a todos aquellos que en algún momento tengan la tarea de realizar una propuesta diseño en un edificio existente, o una propuesta de uso de espacios ya que al contar con un modelo por muy básico que sea puede ofrecer un mayor entendimiento del espacios y percepción.

Por otro lado, la iniciativa de la alcaldía de crear una biblioteca digital de proyectos arquitectónicos, puede ser un parteaguas para el gobierno de la ciudad de México quiera o se cree un acervo de archivos digitales con grandes obras o edificios de la ciudad, esto para facilitar trabajos de análisis, estudio y de proyectos de remodelación o reutilización de espacios, además del impulso del uso del BIM (Building Information Modeling) en las proyectos arquitectónicos nuevos, un ejemplo, Tren Maya fue un proyecto que en su etapa de proyecto ejecutivo se solicitaba por parte de FONATUR, cumplir con que los entregables se trabajaran dentro de Revit ya que es un software de modelado 3D que permite utilizar la metodología BIM, al ser un requisito de obra pública, que los entregables sean en softwares BIM, obliga a que la proyección de nuevos proyectos sean en ese mismo formato, obligando a despachos, estudiantes y profesionales a entrar a este mundo y mostrar las facilidades que nos ofrece.

Mi camino profesional se ha ido labrando con una orientación a la aplicación de la metodología BIM, tanto en procesos de proyección, coordinación de especialidades y ejecución de obra, es por eso que me siento afortunado de haber participado en una etapa de desarrollo y adaptación hacia una nueva tecnología.

Recomendaciones

Dirigido a la comunidad universitaria y docentes, la metodología BIM esta creciendo en México y en algún momento va a llegar a ser un requerimiento cumplir con esta metodología para llevar a cabo un proyecto arquitectónico, estructural o de instalaciones, **es por eso que la divulgación sobre la importancia de esta metodología debería tener mayor presencia en la formación de arquitectos en la universidad, pues el campo laboral esta creciendo hacia esa dirección.**

Explotar la tecnología en pro de la formación profesional y a nivel estudiante debe ser un objetivo que nos debemos trazar, nosotros como egresados de un sistema modular, pues existe muy poca o nula madurez en el sector de la construcción en México, esto ha hecho que la adopción de nuevas tecnologías dentro de los sectores de la ingeniería, arquitectura y construcción. La nula existencia de procesos y entidades que regulen la adopción de nuevos métodos de trabajo han terminado por ensuciar y demeritar metodologías de trabajo que apuestan por impulsar y hacer un cambio, tal es el caso de BIM.

Durante los últimos 3 o 4 años se ha observado un crecimiento exponencial del requerimiento de profesionistas con el perfil de **“BIM Manager”** o por lo menos con antecedentes relacionados con la construcción virtual.

Es por eso que la comunidad debe impulsar el uso de nuevas tecnologías y sembrar en las nuevas generaciones el interés por la aplicación en las diferentes etapas que pueda conllevar un proyecto y en cualquiera que sea la especialidad. *Golizadeh, H., Banihashemi, S., Hon, C., & Drogemuller, R. (2023).*

El principal inconveniente que genera la implementación de la metodología BIM es la tradicionalidad que presenta históricamente el sector de la edificación y construcción. Generalmente, es una actividad basada en el conocimiento que se transmite de generación en generación y con unos métodos de trabajo muy arraigados. Si bien es cierto que con la llegada de los medios informáticos los métodos de trabajo cambiaron hacia la digitalización, estas herramientas son las mismas que décadas atrás.

Es por ello, que es necesario un cambio de mentalidad como el que se produjo en la década de los noventa hacia el uso de AutoCAD, Excel, Word y otro software informático. Es necesario un paso hacia el dibujo paramétrico que representa BIM como se hizo hacia el dibujo digital en su momento.

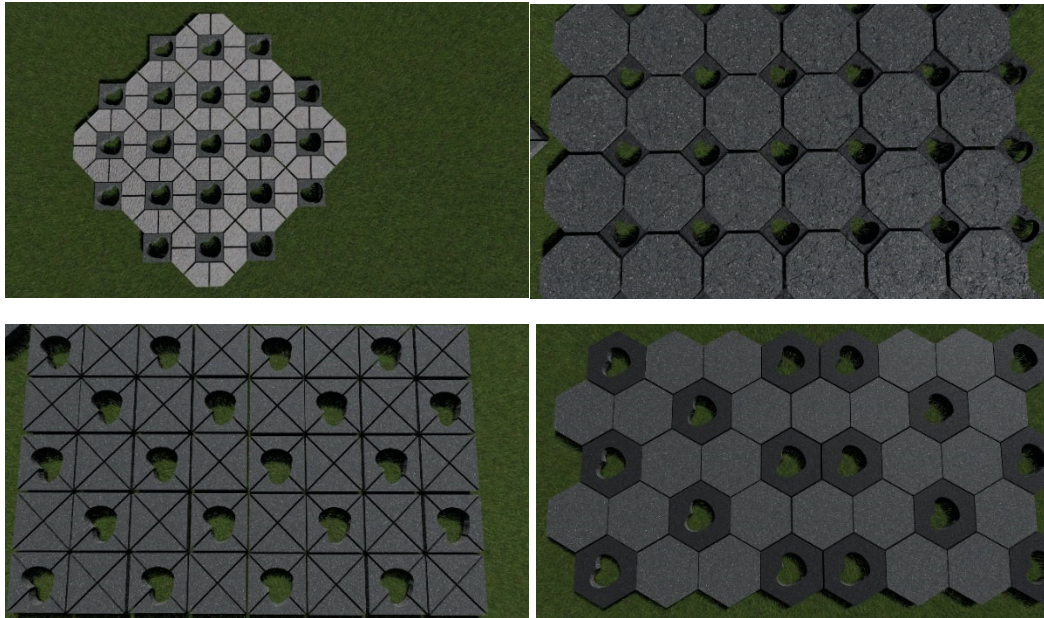
Bibliografía:

- Lynch, K. (1964).
The Image of the City (Illustrated). The MIT Press.
- Municipal, D. E. F. E. P. N. I. Y. (s. f.).
Alcaldías de la CDMX, un cambio de paradigma. gob.mx.
<https://www.gob.mx/inafed/articulos/alcaldias-de-la-cdmx-un-cambio-de-paradigma?idiom=es>
- *¿Qué es BIM? Modelado de información para la construcción*
Autodesk. (2021, 27 septiembre). <https://www.autodesk.mx/solutions/bim>
- Golizadeh, H., Banihashemi, S., Hon, C., & Drogemuller, R. (2023).
Bim and Construction Health and Safety: Uncovering, Adoption and Implementation (1.). Routledge.
- Público, C. H. D. S. Y. (s. f.).
Experiencias Internacionales. gob.mx. <https://www.gob.mx/shcp/acciones-y-programas/experiencias-internacionales-172885>
- Building Information Modeling and Building Performance Optimization. (2017, 1 enero).
Recuperado 12 de abril de 2023, de <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/building-information-modeling>.
- González P., Carlos (s.f.)
Building información modeling: Metodología, aplicaciones y ventajas. Casos prácticos en gestión de proyectos. Recuperado 10 de abril de 2023 de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56357/TFM%202015%20CARLOS%20GONZALEZ.pdf?sequence=1>
- La ciudad inteligente y los retos sociales. (Abril de 2023).
Obtenido de Inteligentes, Grupo Interplataformas de Ciudades: <http://www.futured.es/wpcontent/uploads/2016/11/GICI-esp.pdf>

Anexos de trabajo realizado durante mi estancia en el servicio social de la alcaldía Benito Juárez, con imágenes representativas todas en su etapa final.

Levantamiento y fotomontaje de parque de los venados.

Propuestas de adoquín con diferentes patrones y con logo de la alcaldía.



Diseño de piezas y cuantificación por metro cuadrado asistido con Revit.

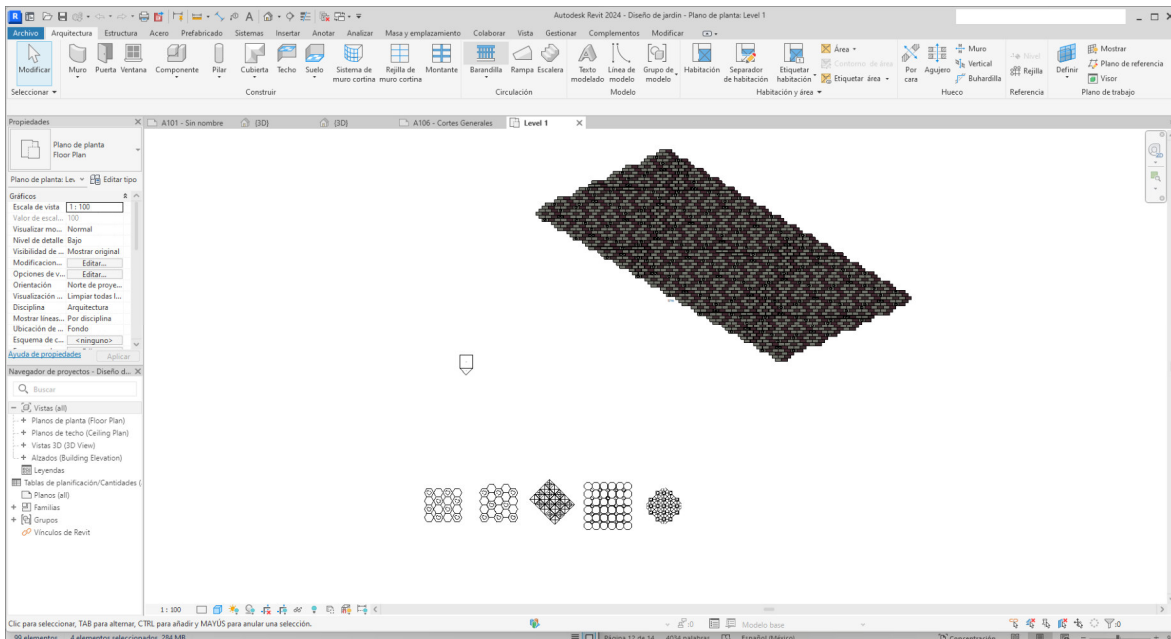


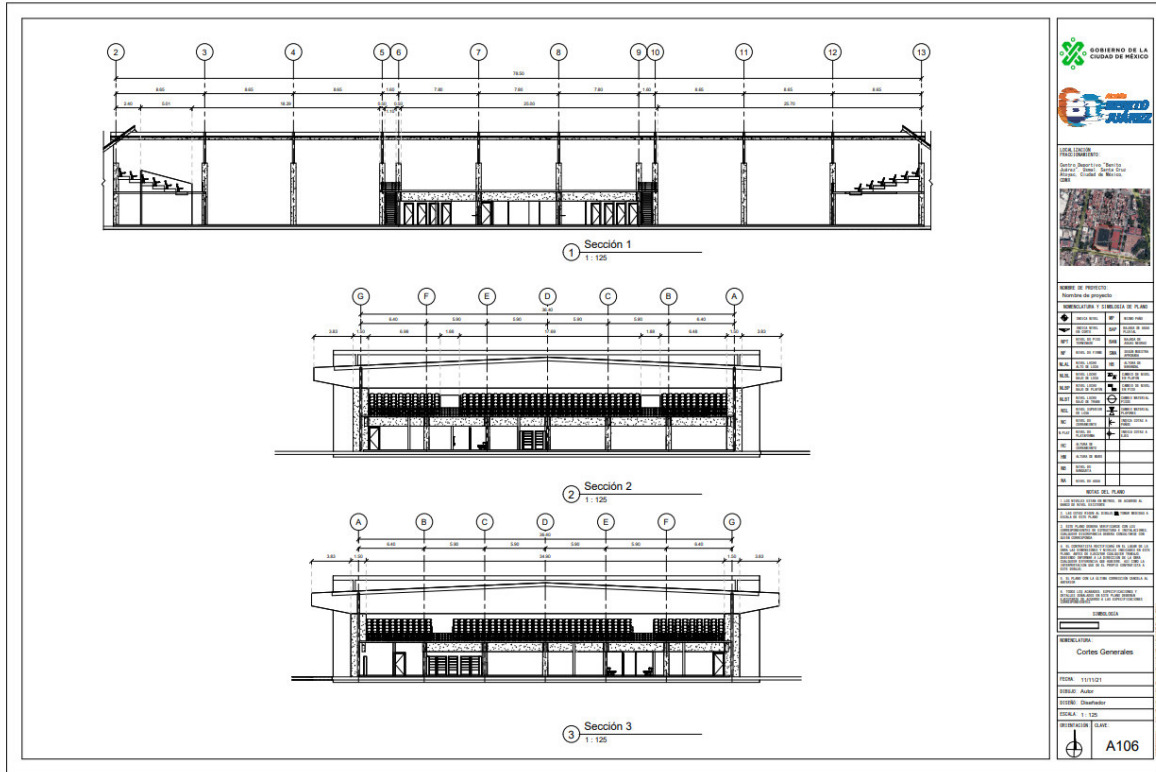
Foto montaje de piezas, variación de tonos y patrones. (Parque de los venados, Benito Juárez)



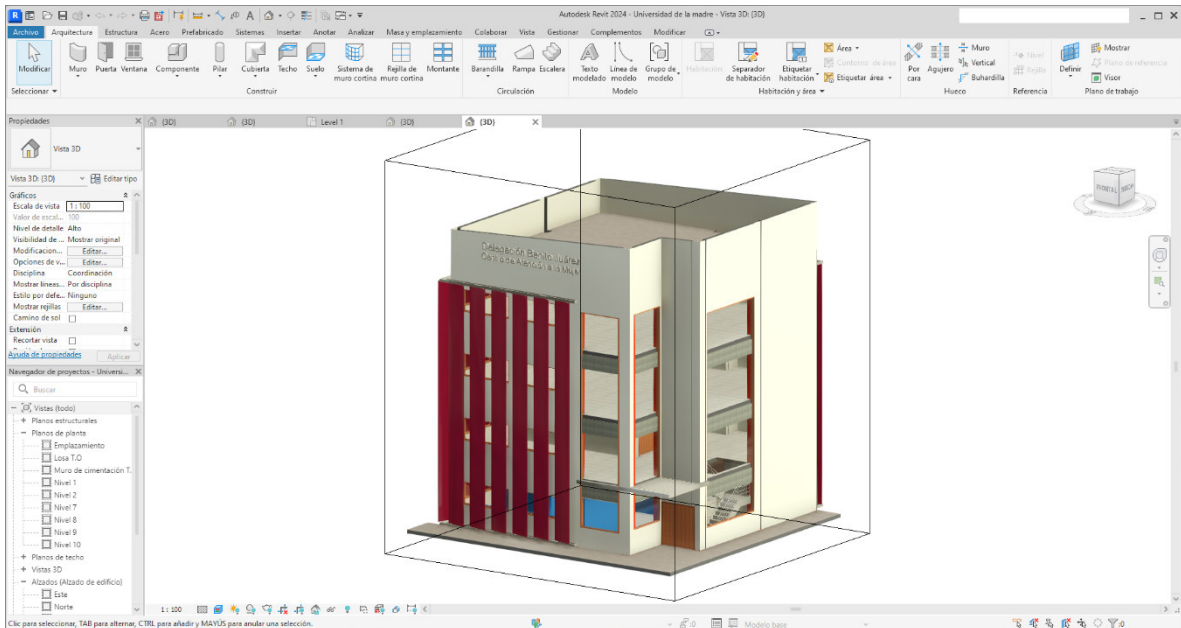
Foto montaje de piezas, variación de tonos y patrones. (Parque de los venados, Benito Juárez)



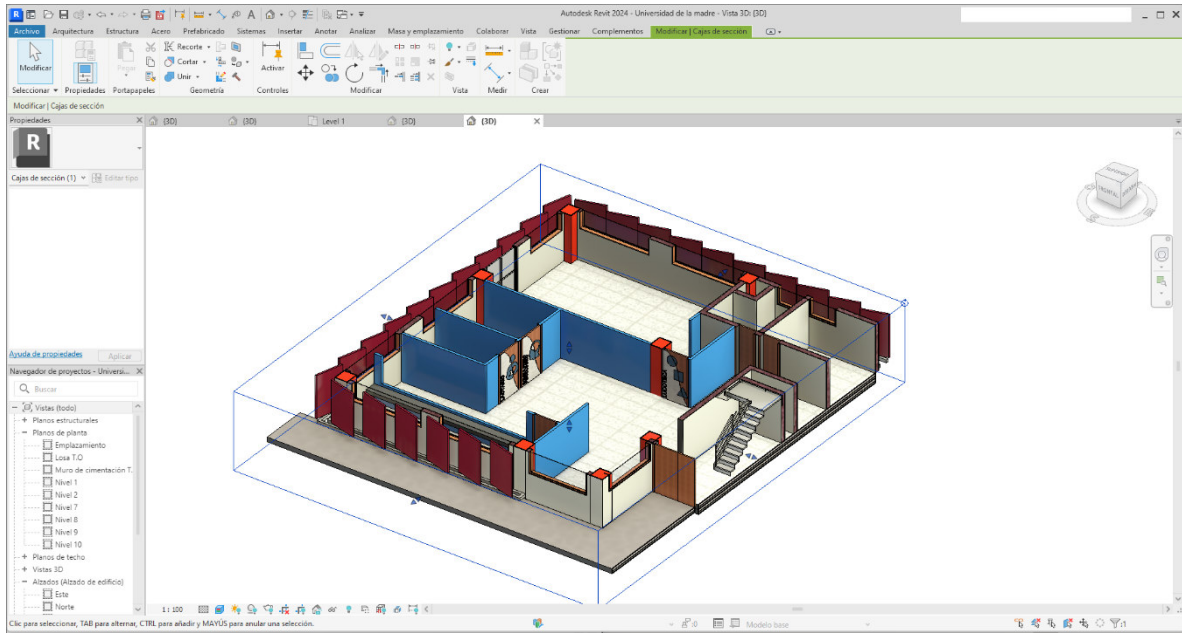
Documentación generada en Revit a partir de levantamiento fotográfico. (Deportivo Benito Juárez)



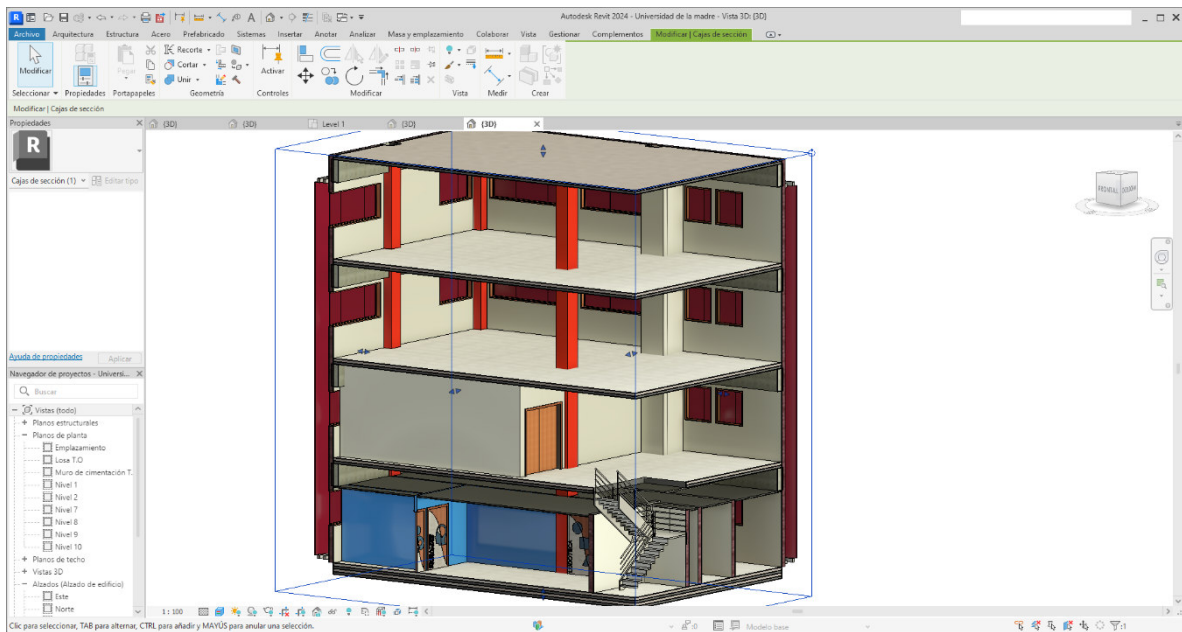
Levantamiento y modelo 3D en Revit de la universidad de la madre, distribución y diseño de interiores.



Levantamiento y modelo 3D en Revit de la universidad de la madre, distribución y diseño de interiores.



Levantamiento y modelo 3D en Revit de la universidad de la madre, distribución y diseño de interiores.



Vestíbulo, universidad de la madre, alcaldía Benito Juárez.

Presentación de imágenes objetivo de los espacios del primer nivel de la universidad de la madre. (Renders realizados en lumion)



Vestíbulo, universidad de la madre, alcaldía Benito Juárez.

Presentación de imágenes objetivo de los espacios del primer nivel de la universidad de la madre. (Renders realizados en lumion)



Guardería, universidad de la madre, alcaldía Benito Juárez.

Presentación de imágenes objetivo de los espacios del primer nivel de la universidad de la madre. (Renders realizados en lumion)



Guardería, universidad de la madre, alcaldía Benito Juárez.

Presentación de imágenes objetivo de los espacios del primer nivel de la universidad de la madre. (Renders realizados en lumion)

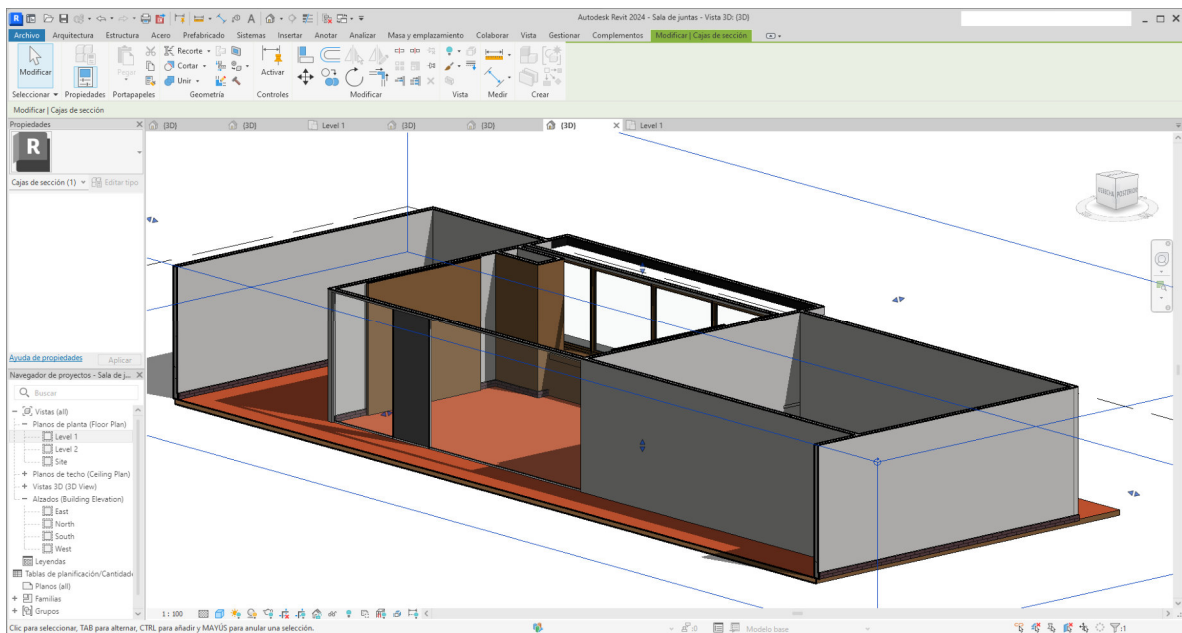


Aula tipo, universidad de la madre, alcaldía Benito Juárez.

Presentación de imágenes objetivo de los espacios del primer nivel de la universidad de la madre. (Renders realizados en lumion)



Modelado 3D de espacio dentro del edificio principal de la alcaldía que tenía uso destinado como sala de juntas del alcalde.



Presentación de imágenes objetivo finales (render creados en lumion) Sala de juntas con logotipo de la alcaldía Benito Juárez y de escudo nacional.



Presentación de imágenes objetivo finales (render creados en lumion) Sala de juntas con logotipo de la alcaldía Benito Juárez y de escudo nacional.



Presentación de imágenes objetivo finales (render creados en lumion) Sala de juntas con logotipo de la alcaldía Benito Juárez y de escudo nacional.



Visualización 360° de sala de juntas, únicamente visible con visor de realidad aumentada.



Levantamiento y modelado en Revit de edificio administrativo parte del conjunto deportivo.



Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.





Presentación de imágenes objetivo (Renders realizados en Lumion) contraste de acabados con plafón y con estructura aparente.

