

8 de marzo de 2022

H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

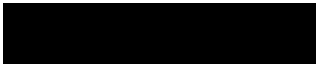
De acuerdo con lo establecido en los “Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos” numeral 3.6 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar la Terminación del Proyecto de Investigación N-483 “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc”, el responsable es el Arq. Moisés Bustos Álvarez, adscrito al Programa de Investigación P-019 “Administración de empresas constructoras inmobiliarias”, que forma parte del Área de Investigación “Administración y Tecnología para el Diseño” que presenta el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Los siguientes miembros estuvieron presentes en la reunión y dieron por recibida la integración: Dr. Luis Jorge Soto Walls, Mtra. Sandra Luz Molina Mata, Mtra. Mónica Elvira Gómez Ochoa, Mtra. Karla María Hinojosa De la Garza, Alumna Paola Isabel del Carmen Vives Robledo y el Asesor Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtra. Areli García González
Coordinadora de la Comisión

Ciudad de México a 16 de febrero de 2022
PyTR/026/2022

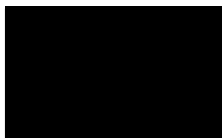
Mtro. Salvador Islas Barajas

Presidente del H. Consejo Divisional
División de Ciencias y Artes para el Diseño
P r e s e n t e

Por medio de la presente le envío un cordial saludo y aprovecho para presentar el reporte final y terminación del Proyecto de Investigación *N-483 "El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc"* bajo responsabilidad del Arq. Moisés Bustos Álvarez, registrado dentro el programa de investigación P019 "Administración de empresas constructoras inmobiliarias" del Área de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Sin otro particular, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto

Atentamente,
Casa abierta al tiempo



Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón
Jefe del Departamento de Procesos y
Técnicas de Realización
División de Ciencias y Artes para el Diseño



Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación: "El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Ciudad de México, 14 de febrero de 2022

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Asunto: **Terminación del Proyecto de Investigación N-483**
"El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la UAM-Azc.

El motivo de la presente carta es informarle que se han concluido las actividades del Proyecto de Investigación N-483, "**El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la UAM-Azc**", del cual es responsable el Arq. Moisés Bustos Álvarez y aprobado en la Sesión 555 del Cuadragésimo Cuarto Consejo Divisional, celebrado el 5 de diciembre de 2018. El reporte final que se adjunta explica de manera detallada los logros de investigación y académicos, como: participación en eventos relacionados con BIM; la organización de dos seminarios internacionales BIM con participación de ponentes y asistentes de Iberoamérica; la incorporación de una materia optativa en la licenciatura en arquitectura relacionada con BIM; participación en los eventos CyAD Investiga con infografías; publicación de artículos relacionados con BIM; y la participación de alumnos de Arquitectura que realizaron su Servicio Social en nuestra área, en actividades relacionadas con BIM, lo cual ha reforzado su formación profesional con conocimientos y habilidades de punta.

Solicitud de prórroga a noviembre de 2021 aprobada en Sesión 600 del Cuadragésimo Quinto Consejo Divisional de fecha 13 de noviembre de 2020. Adscrito al Programa de Investigación P-019 "Administración de Empresas Constructoras e Inmobiliarias".

Reciba cordiales saludos.

Atentamente
"Casa abierta al tiempo"

Dr. Jorge Rodríguez-Martínez
Jefe del Área de Investigación de Administración y Tecnología para el Diseño
CYAD-Procesos, UAM-Azcapotzalco
Correo: rmj@azc.uam.mx

c.c.p. DI Haydee Becerri, Ayudante del Área de Administración y Tecnología para el Diseño

Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación: "El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Ciudad de México, 14 de febrero de 2022

Dr. Jorge Rodríguez Martínez
Jefe del Área de Investigación *Administración y Tecnología para el Diseño*

Por medio de la presente, solicito a usted su valioso apoyo para presentar ante la Jefatura Departamental el Reporte final del proyecto de investigación:

N-483

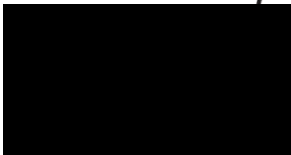
"El Método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc."

Se anexa documento que consta de 19 cuartillas.

Reciba cordiales saludos de quienes hemos participado en este Proyecto.

Atentamente

"Casa abierta al tiempo"



Arq. Moisés Bustos Alvarez
Responsable de Proyecto de Investigación.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

REPORTE FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Área de Investigación Administración y Tecnología para el diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su
incidencia en la academia en la UAM-Azc.

CONTENIDO

	Página
OBJETIVOS	3
GENERAL	
PARTICULARES	
INTRODUCCIÓN	4
MARCO TEÓRICO	5
METODOLOGÍA	5
ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE CADA UNO DE LOS INTEGRANTES	5
RELACIÓN CON LA DOCENCIA, PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA	6
APORTACIONES AL CAMPO DE CONOCIMIENTO	8
PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN	9
COHERENCIA ENTRE METAS, OBJETIVOS Y RESULTADOS FINALES	16
TRASCENDENCIA SOCIAL	18
ESTADO DE AVANCE	19

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Presentan

Arq. Moisés Bustos Alvarez	(Responsable de proyecto)
Dra. Aurora M. Poo Rubio	(integrante de proyecto)
Mtra. Isaura E. López Vivero	(integrante de proyecto)
Ing. Arq. Tomás E: Sosa Pedroza	(integrante de proyecto)
Montserrat Lule Ramírez	Servicio Social
Luis Alberto León Nuñez	Servicio Social
Andrés Arroyo Escorza	Servicio Social
Haydee Becerril Marañón	Ayudante Departamental en Área

Periodo que se reporta: enero 2019 – noviembre 2022

OBJETIVO GENERAL

Continuar con la exploración de la metodología BIM como gestor del diseño y la construcción aplicada en el mercado profesional de la arquitectura y en su implementación como temática a enseñar en las universidades nacionales e internacionales, con el fin de profundizar en el conocimiento de esta nueva herramienta y canalizarlo hacia la academia UAM.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la aplicación BIM en el campo profesional de la arquitectura a nivel nacional e internacional.
- Analizar las políticas establecidas por los gobiernos de diferentes países sobre la aplicación BIM en la obra pública.
- *Analizar las acciones implementadas por instancias nacionales sobre la aplicación BIM en la obra pública.*
- Realizar un diagnóstico sobre la implementación BIM en las universidades nacionales como tema académico.
- Generar una variante de aplicación BIM que sea adaptable a la academia UAM-Azc. licenciatura y/o posgrado en diseño.
- *Generar una propuesta de implementación de la metodología BIM en el plan curricular de la licenciatura en Arquitectura de la división de CyAd-Azc.*

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.”

Actividades de acuerdo al Plan de trabajo

Analizar la aplicación BIM en el campo profesional de la arquitectura a nivel nacional e internacional.
Fecha: 21 de enero de 2019 Trimestre 2019-I

Estudiar las políticas y acciones establecidas por los gobiernos de diferentes países sobre la aplicación BIM.

6 de mayo de 2019 2019-P

Estudio sobre la implementación BIM en las universidades nacionales.

9 de septiembre de 2019 2019-O

Capacitación y realización de cursos BIM.

13 de enero de 2020 2020-I

Generación de propuestas y temario para la implementación BIM en la división CyAD UAM Azcapotzalco.

4 de mayo de 2020 2020-P

Introducción.

El 17 de noviembre de 2020 fue aprobada nuestra solicitud de prórroga al Proyecto N-483 por un año más de trabajo, lo que nos permitió desarrollar actividades que han resultado muy relevantes en la parte final del mismo y continuar en actividades de consolidación de una red de estudiantes, académicos, profesionistas y funcionarios de gobierno e instituciones interesadas en la implementación de BIM en México y otros países.

Esta revisión de 3 años de trabajo resulta sumamente interesante, inicialmente porque nos permite hacer un análisis interno a quienes hemos participado en él, valorar adecuadamente los resultados favorables, aprender de lo que no sucedió como hubiéramos deseado e identificar en qué podemos seguir mejorando respecto a nuestros procesos. El confinamiento nos obligó a replantear la calendarización y las formas de realización de nuestras actividades, en términos generales en forma favorable. Los resultados se lograron incluso antes de los tiempos planteados inicialmente.

En 2015 se da un paso importante al interior del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño mediante el Proyecto N-361 “BIM para UAM-A”, que sentó bases prácticas de colaboración con otras instituciones académicas como la Universidad Autónoma de Yucatán y el Worcester Polytechnic Institute, el Proyecto N-483 que evaluamos en este momento, logra llegar más lejos en términos de interacción con diversas instituciones, con un mayor número de profesionistas en países de Latinoamérica y España particularmente, y un mayor impacto en nuestra institución.

Lejos de lo que pudiéramos haber pensado, el confinamiento por la pandemia no fue un obstáculo para desarrollar nuestras actividades como Proyecto de Investigación, ya que 2 de los 3 años de trabajo los realizamos virtualmente, lo que nos obligó a adaptarnos lo antes posible a las circunstancias que se presentaron, consideramos que con excelentes resultados.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Marco Teórico

Como establecimos en los dos Reportes de Avance de Investigación previos, 2019 implicó un trabajo de investigación documental desde nuestro Campus, conociendo antecedentes, normatividad, instituciones en México y el resto del mundo interesadas e involucradas en la implementación BIM. El segundo año de trabajo 2020, nos permitió interactuar con profesionistas, empresarios, funcionarios de gobierno, colaboradores de empresas de software en nuestro país y el extranjero. El numeral 1.2.4 de los actuales Lineamientos para la Investigación de nuestra División CyAD, establece que *“Los proyectos de investigación deberán vincularse con temas, problemas o necesidades de relevancia para el país y generar impacto en los ámbitos local, metropolitano o nacional”*, en nuestra opinión los resultados han sido incluso de mayor cobertura, es decir, internacionales y por supuesto atendiendo un tema que es abordado desde los Gobiernos nacionales particularmente en Proyectos de infraestructura pública, que involucran montos de inversión cuantiosos.

2021 nos permitió desarrollar actividades que permitieron la visualización de nuestra universidad en otros países, retomamos la comunicación iniciada en 2019 y 2020 y la consolidamos en grupos de trabajo que actualmente son reconocidos como *“organismos que impulsan la implementación de BIM en México”*. Los procesos de digitalización en diversos sectores, incluyendo por supuesto al de la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación, se vieron impulsados de manera importante por la pandemia, estudiantes y académicos en el caso de las universidades, nos vimos en la necesidad de buscar alternativas de aprendizaje y en forma relevante de trabajo colaborativo, uno de los aspectos medulares de la metodología BIM.

Metodología

Las actividades en 2021 fueron en su mayoría prácticas, a diferencia del año inicial del proyecto, la Universidad Autónoma de Yucatán, institución que ha acompañado las actividades de nuestra Área de Investigación por más de una década, la Universidad Anáhuac Cancún a través de su Escuela de Arquitectura, la FIIT Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica con sede en Guanajuato y la UAM Azcapotzalco conformamos un Grupo de trabajo que se propuso la realización del Seminario Internacional BIM 2021 y derivado de éste, surge el Reto Universitario BIM LATAM PEB + 3D, un concurso para estudiantes de Ingeniería y Arquitectura de nuestra región, lo que implicó también un reto muy importante para nosotros como Comité Organizador.

Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.

Mtra. Isaura Elisa López Vivero

- Investigación bibliográfica.
- Capacitación a comunidad UAM mediante talleres BIM.
- Colaboración en realización de infografías CyAD investiga.
- Organización y ejecución de actividades (Conferencias, Seminarios, Cursos).
- Elaboración de artículo de investigación.
- Docente a cargo de UEA BIM impulsada por el Proyecto de Investigación e impartida durante los trimestres 21-I, 21-P y 21-O.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Dra. Aurora M. Poo Rubio

- Investigación bibliográfica.
- Colaboración en realización y revisión de infografías CyAD Investiga.
- Actividades de difusión.
- Coordinación de publicaciones “BIM en la Universidad” y “BIM en la Construcción”.
- Responsable de gestión de actividades de alumnos de Servicio Social.
- Apoyo en gestión de reuniones y eventos (contacto e invitaciones a conferencistas).
- Presentación de “Estructura de la Especialidad Administración y Tecnología”.
- Reuniones de trabajo con Directivos UAM e interinstitucionales
- Asistencia a Webinars y Seminarios.
- Coordinadora y Editora del Anuario de Administración y Tecnología para el diseño.
(Publicación de artículos referentes a BIM)

Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza

- Investigación bibliográfica.
- Elaboración de artículo de Investigación.
- Colaboración en realización de Infografías CyAD Investiga.
- Apoyo en actividades de capacitación (Taller BIM).
- Asistencia a conferencias, seminarios.
- Actividades de difusión.

Arq. Moisés Bustos Alvarez

- Investigación bibliográfica.
- Colaboración y coordinación de infografías CyAD investiga.
- Organización y ejecución de actividades (Conferencias, Seminarios, Cursos).
- Elaboración de artículo de investigación.
- Asistencia a conferencias, Congresos y Foros.
- Conferencias impartidas.
- Coordinación de reportes de avance de investigación.
- Reuniones de trabajo con Directivos UAM e interinstitucionales.
- Presentación de avances y resultados.
- Responsable de gestión de actividades de alumnos de Servicio Social.

Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del proyecto concluido.

La integración de la Unidad de Enseñanza Aprendizaje Optativa “Gestión de Proyectos y Realización Arquitectónica mediante BIM” en el Plan de estudios es sin duda uno de los resultados más importantes y de mayor impacto inmediato de nuestro grupo de trabajo. Un de los objetivos específicos planteados inicialmente fue precisamente *“Generar una propuesta de implementación de la metodología BIM en el Plan curricular de la licenciatura en Arquitectura de la División de CyAd-Azc.”*

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Esta UEA ha sido impartida de manera continua durante los trimestres 21-I, 21-P y “21-O, manifestándose interés por parte de la comunidad estudiantil, es importante mencionar que no conocemos de otra escuela pública de Arquitectura en nuestro país que considere el tema BIM en sus planes de estudio, las instituciones privadas sí. El Reto sin duda más importante es avanzar en la interacción de esta UEA con el resto de las materias transversalmente, entre muchas otras ventajas BIM permite la integración de especialidades, mediante el trabajo colaborativo, haciendo uso de tecnología actual, por lo tanto, es el proceso a seguir durante la formación de los estudiantes.

La comunidad UAM, estudiantes y académicos, no solamente de la carrera de Arquitectura, también de Diseño Industrial, tuvo la oportunidad de conocer e interactuar con profesionales muy relevantes que trabajan bajo la metodología BIM, tanto en México como en otros países, Invitamos en más de una ocasión a nuestras reuniones de trabajo a alumnos y profesores.

El Seminario Internacional BIM 2021, conformado por 10 sesiones, se realizó del 10 de febrero al 16 de junio, contando con la participación de ponentes de España, Chile, Estados Unidos, Colombia, Venezuela y México, los temas abordados:

“Evolución y estado actual de BIM en México”. Arq. Carlos Jiménez Sedano – Ceo Edificación Virtual.	México
“Sin BEP no hay BIM!” Arq. Msc Bibian Díaz Arias. – CEO Díaz Arias Consultor Gerencial BIM.	Venezuela
“BIM Horizontal en México”. Arq. Msc Angélica Ortiz Arteaga – Directora BIM, Consorcio IUYET	México
“Contexto BIM en Colombia”. Arq. Valentina Sarmiento Buitrago Representante de Colombia en Red BIM Gobiernos Latinoamericanos	Colombia
“Lean Construction como sistema de producción para el siglo XXI”. Arq. Juan Felipe Pons Achell – THINK IN LEAN	España
“Experiencias profesionales con BIM en España y Europa”. Arq. Jesús Perucho Alcalde – BIM + PARTNERS	España
“Experiencias profesionales con BIM en México”. Arq. Hiram Andrade Velasco – Gerente BIM BOVIS	México
“Lean Construction en México”. Ing. J. Francisco Pérez Herrera – Lean Construction México	México
“Realidad Aumentada y Virtual, Trabaja con BIM sin saber BIM”. Arq. Iván Gómez Rodríguez – CEO VT – LAB	España

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

“BIM en Latinoamérica”.

Arq. Pauline Henriquez Leblanc – BID Banco Interamericano de Desarrollo Estados Unidos

Arq. Carolina Soto Ogueta – Presidenta Red BIM Gob. Latinoamericanos Chile
Directora Ejecutiva Planbim – CORFO

Como se puede apreciar, el Programa consideró temas de gran relevancia y pertinencia, que permitió a nuestra comunidad acceder a información actual y visión al futuro. Es importante subrayar que la segunda sesión del Seminario, dio pauta para la propuesta de realizar un concurso, cuya finalidad sería precisamente pasar del conocimiento teórico proporcionado por una conferencia, al conocimiento práctico al implementarlo en un proyecto. Así nació el “*Reto Universitario BIM LATAM PEB + 3D*”, este concurso fue de mucho aprendizaje para nosotros como académicos integrantes del Comité Organizador en relación al desarrollo de bases del concurso, documentación de referencia, capacitación a estudiantes y evaluación de proyectos, para lo cual se desarrollaron rubricas correspondientes a cada una de las 2 etapas en las cuales consistió el Reto.

Se registraron 20 equipos de 19 instituciones en 4 países de Latinoamérica, por parte de nuestra institución UAM Azcapotzalco se inscribieron 7 alumnos en dos equipos, siendo uno de ellos el ganador de esta primera edición, en un ejercicio muy interesante que involucró a 2 académicos y un ex alumno como asesores. Los estudiantes recibieron capacitación al más alto nivel, mediante 5 talleres, 1 con enfoque en procesos constructivos en acero y 4 relacionados con la adecuada implementación de la metodología BIM, la gestión de datos del Modelo Digital 3D, trabajo colaborativo y el proceso bajo estándares internacionales, como la Norma ISO 19650.

El apoyo de CyADtv de nuestra División, coordinado por la Mtra. Adriana Dávila Ulloa y el Mtro. Iván Torres Ochoa no solo permitió llegar a más personas en diversos países, también permite que los conocimientos y experiencias compartidas por ponentes invitados a lo largo de 3 años de actividades hayan quedado registradas para su posterior consulta. Durante el Seminario Internacional BIM la asistencia promedio fue de 200 personas, y las visualizaciones en YouTube y páginas de Facebook superan las 10,000 para las 10 sesiones en conjunto.

Respecto al Reto BIM LATAM, contamos con el registro de 69 estudiantes de 19 instituciones que integraron 20 equipos, dos de ellos representando a la UAM Azcapotzalco y resultando ganador un equipo integrado por 1 alumna y 3 alumnos de la carrera de Arquitectura. Entre los premios que recibieron, todos en términos de capacitación, podemos mencionar el Curso de certificación LEED, cursos especializados impartidos por las empresas Autodesk y Graphisoft y acceso a plataformas profesionales de trabajo colaborativo, tales como Plannerly.

Aportaciones al campo de conocimiento

Durante 3 años de actividades la información recopilada es abundante, parte de ella ha sido llevada a las aulas a través de la UEA Optativa BIM, otra parte vertida en artículos de investigación y en conferencias impartidas tanto al interior de la UAM como en eventos externos. Si bien las posibilidades de generación de conocimiento son limitadas en este momento en nuestra institución, hemos sido la plataforma que aloja y distribuye el mismo. Entre las actividades relevantes en este sentido nos hemos integrado a BIM Task Group México, que conglomerada a Gobierno, Industria,

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Sector Empresarial, Normativo y Académico de México. Participamos activamente en la Comisión Academia de dicho grupo de trabajo y se han establecido vínculos con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, organismo encargado de la implementación de MIC (BIM) en nuestro país y con la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República mexicana ASINEA.

El pasado 8 de abril de 2021 fue votada y aprobada por unanimidad al interior de la Cámara de Diputados la inclusión del Artículo 10 BIS a la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas que a la letra establece:

“Los titulares de las dependencias y entidades promoverán la adopción de criterios que incentiven la incorporación de las mejores prácticas internacionales y avances tecnológicos para la planeación, licitación, contratación, ejecución, supervisión y seguimiento de obras públicas y servicios relacionados con las mismas”. La eventual aprobación en Cámara de Senadores implicará que por Ley se adopten metodologías como BIM en este ámbito y que los profesionistas involucrados en obra pública estén capacitados en ello. Desde BIM Task Group México hemos participado en reuniones de trabajo y en la revisión y retroalimentación a propuestas generadas en la SHCP.

La participación de Pauline Henriquez del Banco Interamericano de Desarrollo y de la Arquitecta Carolina Soto, presidenta de la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos en la sesión de clausura del Seminario Internacional BIM 2021, permitió a los asistentes conocer directamente las actividades que estos organismos realizan y su relevancia en la economía de nuestros países, por ello la asignación a la SHCP en México de la implementación y la participación del BID en la región.

En el caso del Reto BIM LATAM del que resultó ganador un Equipo UAM, se dio un proceso de colaboración muy interesante como experiencia académica mediante la asesoría de 2 destacados profesores de CyAD y un Arquitecto egresado de nuestra institución. La Mtra. Gloria Castorena fungió como asesora en aspectos bioclimáticos y el Arq. Pedro León en temas de composición arquitectónica, en tanto que el Arq. Francisco Jiménez fue al asesor en herramientas digitales y metodología BIM, dichas asesorías fueron determinantes en el resultado.

Productos de investigación:

Clasificamos los productos generados por este Proyecto de Investigación en los siguientes rubros:

1) Publicaciones

Título: “La gestión de la calidad en la industria de la construcción”
Autor(es): López Isaura, Pedraza Juan.
Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el diseño 2019
Año / ISSN: 2019 2594-1283

Título: “El uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de la Arquitectura, enfoque hacia la metodología BIM”
Autor(es): Bustos Moisés, Sosa Tomás, Vidal David.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el diseño 2019
Año / ISSN: 2019 2594-1283

Título: Introducción a Building Information Modeling (BIM) en Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC)
Autor(as): Poo Aurora, Audeves Selene.
Año: 2020. VII Congreso Internacional de Avances de las Mujeres en las Ciencias, las Humanidades y todas las disciplinas.

2) Docencia

Programa de Estudios y la Correspondiente Carta Temática para la Unidad de Enseñanza aprendizaje UEA denominada **“Gestión de Proyectos y realización Arquitectónica mediante BIM”**. Impartida trimestres 21-I, 21-P y 21-O Mtra. Isaura E. López Vivero.

3) Conferencias organizadas

4 conferencias como parte del XIII Congreso del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño (2019), detalladas en el Primer reporte de avance de Investigación.

1 Jornada “BIM Lean” conformada por 3 conferencias y un Panel, en el Marco del XIII Congreso del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño (Octubre 2019), detalladas en el Primer reporte de avance de Investigación.

30 conferencias no públicas de abril a diciembre de 2020, detalladas en el Segundo reporte de avance de la investigación.

Seminario Internacional BIM 2021. Conformado por 11 ponencias en 10 sesiones.

Realizado del 10 de febrero al 16 de junio de 2021, en colaboración con la Universidad Autónoma de Yucatán, la universidad Anáhuac Cancún y la FIIT Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica.

Seminario Internacional BIM. Arq. Carlos Jiménez

<https://youtu.be/PeYhqGKLABY>

Seminario Internacional BIM. Arq. Msc Bíbian Díaz Arias

https://youtu.be/GdiEyY_qZPU

Seminario Internacional BIM. Arq. Msc Angélica Ortiz Arteaga

<https://youtu.be/j7ecNCOWYhs>

Seminario Internacional BIM. Arq. Valentina Sarmiento Buitrago

<https://youtu.be/u33PU647JwA>

Seminario Internacional BIM. Arq. Juan Felipe Pons Achell

https://youtu.be/ut21_0rWkSY

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Seminario Internacional BIM. Arq. Jesús Perucho Alcalde

<https://youtu.be/onM3fO9tu8>

Seminario Internacional BIM. Arq. Hiram Andrade

https://youtu.be/j4c_D0Xfe0

Seminario Internacional BIM. Ing. Francisco Pérez

<https://youtu.be/PWkFjibb8aU>

Seminario Internacional BIM. Arq. Iván Gómez

<https://youtu.be/h8V2y9HAfsY>

Seminario Internacional BIM. Sesión de clausura. Arq. Pauline Henriquez y Arq. Carolina Soto

<https://youtu.be/WdOXOFYMBfk>

Transmitido a través del Canal YouTube de CyAdtv y su página de Facebook, al igual que la página Facebook del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño.

4) Reto Universitario BIM LATAM PEB + 3D

Esta actividad no estaba contemplada en los alcances iniciales del proyecto de Investigación, surge como una propuesta del Mtro. Raymundo Magos Hernández, Director de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac Cancún al término de la segunda Sesión del Seminario, planteando llevar a la práctica de los estudiantes de Ingeniería y Arquitectura el desarrollo de un Plan de Ejecución BIM y su implementación en un Modelo Digital bajo estándares internacionales.

El desarrollo del concurso se llevó a cabo en colaboración por las 4 instituciones que realizamos el seminario, y entre las actividades realizadas:

- Desarrollo de Bases del concurso
- Desarrollo de Plan de Ejecución BIM del Concurso.
- Elaboración de documentación de referencia, climatología, accesibilidad.
- Elaboración de Rúbricas de evaluación, Etapas 1 y 2
- Evaluación de proyectos Etapa1
- Gestión de patrocinadores (en todos los casos, los premios fueron respecto a capacitación)
- Gestión de Jurado Internacional para evaluación de trabajos finalistas.

Es importante mencionar que el Equipo ganador del reto, representante de la UAM Azcapotzalco fue invitado a exponer sus experiencias en las Jornadas BIM FADU Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

https://youtu.be/0pNB_t6KSdM

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.”

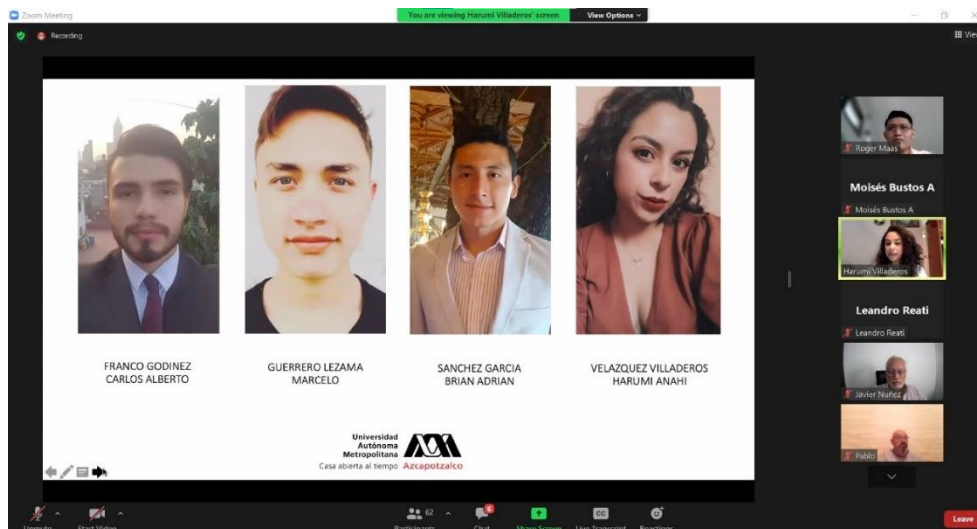


Imagen. Captura de pantalla sesión ZOOM. Jornadas BIM FADU.

Asímismo el Dr. Sergio Álvarez Romero, académico de la Universidad Autónoma de Yucatán, presentó el pasado 28 de octubre de 2021 en modalidad virtual, a nombre de nuestro Grupo de trabajo el Reto BIM LATAM como caso de éxito, desde la Academia, en el evento internacional con causa denominado BIM Love organizado en Chile. <https://youtu.be/zvUPF2a9kks>



Imagen. Captura de pantalla sesión ZOOM. BIM Love. 28 de octubre 2021

Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación N-483: "El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

5) Conferencias impartidas

CyAD Investiga 2020 y 2021, presentación de actividades de Proyecto de Investigación.
Responsable de Proyecto, Arq. Moisés Bustos Álvarez



Arquitectura: arte, Diseño y Construcción. Impartida en modalidad virtual a estudiantes de la Liga Nacional de Estudiantes de Arquitectura LINEA. 15 de mayo de 2021.

<https://fb.watch/b5jCJOdcTU/>



Conferencia en el Marco de Librofest Metropolitano 2021, " Implementación BIM, ¿Modelar o preconstruir? Arq. Moisés Bustos Álvarez https://youtu.be/ap_zg2QDw6g

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

6) Capacitación (Integrantes de Proyecto)

Asistencia como invitados a Curso de certificación por parte de la Asociación de Contratistas de Estados Unidos AGC, el cual se desarrolló del 1 al 5 de julio de 2019 en las instalaciones del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. Es importante mencionar que se tuvo una participación de 42 profesionales del sector AEC de 7 países de Centro y Sudamérica, así como de varios estados de nuestro país.



Imagen, Sánchez Luis. 2019 Curso de Certificación BIM AGC, Colegio de Arquitectos, Cd. de México

También en el rubro capacitación el Arq. Moisés Bustos obtuvo el Diploma correspondiente al curso “Introducción a la metodología BIM” en modalidad e-learning asincrónica, impartido por Planbim CORFO Chile con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo. Adicionalmente y por recomendación nuestra, los siguientes alumnos (3 de ellos en apoyo de Servicio Social en el Proyecto) obtuvieron la constancia de este curso.

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| • Luis Alberto León Nuñez | Servicio Social |
| • Andrés Arroyo Escorza | Servicio Social |
| • Harumi A. Velázquez Villaderos | Servicio Social |
| • Brian A. Sánchez García | |
| • Marcelo Guerrero Lezama | |
| • J. Ignacio Elizalde González | |

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

En 2020 con el apoyo de la Coordinación de Arquitectura y la Dirección de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, el Arq. Moisés Bustos, responsable de este Proyecto de Investigación tomó los siguientes cursos de herramientas tecnológicas de Autoría y Coordinación BIM:

- Revit Básico
- Revit Documentación
- Revit MEP IHS
- Revit Estructuras de concreto
- Revit Estructuras de acero
- Revit MEP IE
- Revit HVAC
- Navisworks Módulo 1
- Revit nivel intermedio

7) Capacitación a terceros por integrantes de Proyecto.

Taller BIM, en el marco del XIII Congreso Internacional del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño, impartido por la Mtra. Isaura E. López Vivero con el apoyo del Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza, 2 al 6 de septiembre de 2019.

Taller BIM, en el marco del XIV Congreso Internacional del Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño, impartido por la Mtra. Isaura E. López Vivero con el apoyo del Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza, 13 al 23 de octubre de 2020.

Como parte de las actividades de Campus Rep, Programa de Graphisoft en el que participaron nuestros alumnos de servicio Social Luis Alberto León Nuñez y Andrés Arroyo Escorza, impartieron en varias ocasiones el Taller Archicad BIM Test Drive, en la UAM Azcapotzalco, UAM Xochimilco, en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca y en la Universidad Autónoma de Hidalgo. También ofrecieron asesorías a estudiantes de nuestra institución en el manejo del software Archicad.

Nuestra alumna de servicio Social Montserrat Lule Ramírez también impartió entre agosto de 2020 y septiembre de 2022, 4 cursos de Revit básico-intermedio y conceptos BIM, con precios preferenciales a estudiantes UAM y al que tanto la Dra. Aurora Poo como el Arq. Moisés Bustos asistieron. Como parte de cada curso, invitó a profesionales BIM tanto de México como del extranjero para compartir sus experiencias con los asistentes.

Tanto Montserrat como Luis Alberto realizaron actividades en los primeros meses de 2020 bajo el esquema en línea denominado “Adopta una pantera” iniciativa de estudiantes a través de redes sociales para compartir conocimientos en temas específicos entre la comunidad estudiantil, en este caso modelado 3D en Revit y/o Archicad.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.”

8) Infografías

Como parte de CyAD Investiga se laboraron infografías para las ediciones 2019 y 2020.



Infografía de Proyecto N-483, Publicación 2019, versión inglés. CyAD Investiga 2020

9) Otras actividades

Podcast “Shared Coordinates”, Episodio No 022, “Mujeres en BIM” 1 de marzo 2020.
Participación de Dra. Aurora Poo y Mtra. Isaura e. López Vivero

Asistencia del Arq. Moisés Bustos Alvarez, Responsable de Proyecto Al Foro BIM Guanajuato 2020, organizado por la Fundación para la Investigación e Implementación Tecnológica FIIT.
Febrero 27 y 28 de 2020, Sede Universidad de Guanajuato.

Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales

Como hemos mencionado en los reportes previos, la situación mundial de confinamiento por la pandemia no fue obstáculo para cumplir las metas y objetivos planteados inicialmente, los resultados incluso fueron mejores ya que tuvimos la capacidad de adaptación y aprovechamos la oportunidad que el trabajo colaborativo virtual nos permitió.

El objetivo general del Proyecto de Investigación fue claramente alcanzado en los dos primeros años de trabajo, en 2019 la investigación de gabinete respecto al estado del arte de la implementación BIM en Instituciones de educación superior en México y Latinoamérica, en 2020 en forma directa al interactuar con académicos en diversos países de Latinoamérica e instituciones en España, como la Universidad

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Politécnica de Cataluña, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Sevilla. En el caso de nuestro país una estrecha colaboración con la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad Anáhuac Cancún, y las instituciones afiliadas a la FIIT; Universidad de Guanajuato, Universidad Iberoamericana León y Universidad La Salle Bajío.

Canalizar el conocimiento hacia la Academia UAM fue cumplido al presentar el Programa de Estudios posteriormente aprobado por Consejo Divisional e implementado en el Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura, para la impartición de la UEA Optativa “Gestión de Proyectos y Realización Arquitectónica mediante BIM” durante los tres trimestres 2021.

No solamente analizamos las acciones implementadas por instancias nacionales sobre la aplicación BIM en la obra pública, hemos sido parte incluso de reuniones entre instancias de Gobierno, Sector empresarial, normativo, industrial y académico. Como integrantes de BIM Task Group México hemos conocido e interactuado con actores fundamentales en la toma de decisiones respecto a las políticas públicas para la implementación de la metodología.

Hoy conocemos las acciones que se han realizado en diferentes universidades nacionales, hemos trabajado muy estrechamente con la Universidad Autónoma de Yucatán, sin duda de las instituciones de Educación Superior en México con mayor nivel de implementación de la metodología BIM tanto en Licenciatura como en Posgrado, en su Facultad de Ingeniería. Conocemos también las experiencias del Instituto Tecnológico de Monterrey, a través de quienes han sido los académicos a cargo, actualmente un egresado de nuestra institución.

Destacar en los resultados finales algunos logros que no planteamos al solicitar la aprobación de este Proyecto de Investigación, por ejemplo:

- Numerosas reuniones de trabajo (de ellas alrededor de 50 registradas e incluso grabadas) con académicos, profesionistas, funcionarios de gobierno, sector empresarial, empresas de Software especializado BIM.
- La realización de un Seminario Internacional 2021 en su primera edición y planeando la edición 2022.
- La realización de un concurso internacional BIM para estudiantes universitarios, además ganado por alumnos de nuestra institución.
- Formar parte de BIM Task Group, el más importante de México en cuanto al impulso a la implementación de la metodología.
- Formar parte y ser actores relevantes del grupo de trabajo hoy denominado “Iniciativa BIM” un referente reconocido internacionalmente por la Secretaría de hacienda y Crédito Público, como impulsores en el conocimiento de la metodología.

Programa de Investigación: P-019 “Administración de empresas constructoras e inmobiliarias”.
Proyecto de Investigación N-483: “El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Trascendencia social

La implementación exitosa de la metodología BIM para proyectos de infraestructura con montos de inversión importantes en países como Reino Unido, Francia, Singapur, Estados Unidos y Chile por mencionar solo algunos, son muestra clara de la importancia de conocer y aplicar nuevos procesos de trabajo para las etapas de planeación, diseño, construcción y operación tanto de obra pública como de edificaciones del sector privado. BIM es una metodología que permite integrar diversas especialidades, basada en el trabajo colaborativo y estandarizado. Su implementación ha demostrado numerosas ventajas, entre ellas la disminución en costos, la reducción en tiempos de ejecución de obra, la calidad de la misma y el seguimiento durante la vida útil del edificio.

En el caso más cercano a nosotros, refiriéndonos a nuestra región Latinoamérica, los procesos de licitación, adjudicación y ejecución de obra pública basados en el Estándar BIM para proyectos públicos está ya generando los primeros resultados después de su publicación en 2018. Los programas de las instancias gubernamentales para la capacitación en BIM llegan incluso a estudiantes que corresponden a nuestro nivel de bachillerato. El apoyo del Banco Interamericano de desarrollo a este tipo de Programas y acciones ha sido determinante en Chile, y actualmente en Perú y Costa Rica, entre otros.

En el caso de la Academia, hoy existe mayor conocimiento al interior de nuestra universidad, reconociendo que falta mucho por hacer. El triunfo del equipo representativo de la UAM en la primera edición del Reto BIM LATAM ha sido un factor para que otros estudiantes se interesen en el conocimiento de la metodología. Las conferencias que conformaron el seminario Internacional BIM, los talleres que se impartieron como parte de la capacitación a los alumnos participantes del Reto están disponibles para consulta pública en el Canal YouTube de CyAdtv de nuestra institución, lo que permitirá que el proceso de conocimiento de la metodología continúe.

Las modificaciones propuestas a la Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas son un indicador claro de que es imperante ya emprender acciones a escala nacional, por supuesto las universidades como actores fundamentales.

Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación N-483: "El método BIM como administrador contemporáneo de la arquitectura y su incidencia en la academia en la UAM-Azc.

Estado de avance

De acuerdo con nuestro Plan de trabajo presentado para la aprobación de este proyecto podemos informar lo siguiente:

Actividades	Avance
Analizar la aplicación BIM en el campo profesional de la arquitectura a nivel Nacional e internacional.	100 %
Estudiar las políticas y acciones establecidas por los gobiernos de diferentes países sobre la aplicación BIM.	100 %
Estudio sobre la implementación BIM en las universidades nacionales.	100%
Capacitación y realización de cursos BIM.	100%
Generación de propuestas y temario para la implementación BIM en la División CyAD UAM Azcapotzalco.	100%
Elaboración de reporte final y conclusiones del proyecto de investigación.	100%



Fwd: Presentación informe

1 mensaje

Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

7 de marzo de 2022, 16:07

Para: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO <sacad@azc.uam.mx>, OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

Cc: DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>

Proyectos

Estimadas Mtra. Areli y Lic. Lupita.

Por este medio envío a trámite de la Comisión de Proyectos de Investigación la solicitud de la Jefatura de Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, referente al Proyecto N-483, informe final.
Agradezco su atención, enviando cordiales saludos.

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Universidad Autónoma Metropolitana Azc.

dircad@azc.uam.mx

Tel: 55 53189145

M: 55 48701011

----- Forwarded message -----

De: **DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION** - <procytec@azc.uam.mx>

Date: jue, 3 mar 2022 a las 12:09

Subject: Presentación informe

To: Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx>

Por mediod el presente correo envio un cordial saludo y aprovecho para enviar el informe final del proyecto N-483.
Agradezco la atención.

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

CyAD

UAM-Azcapotzalco

3 adjuntos



14-feb-2022-Carta Terminación de proyecto-de-jefe-de-area-a-Jefe-Departamento-Procesos-Dr-

Edwing.pdf

178K



026 N483 reporte final y terminación proyecto.pdf

516K



Reporte final N-483 14 febrero.pdf

923K