Casa abierta al tiempo
Universidad Autónoma Metropolitana
Azcapotzalco

8 de octubre de 2020

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 2.4 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 de Registro de Proyecto de Investigación, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar el Registro del Proyecto de Investigación titulado **“BIM y sus beneficios para la docencia y la construcción”**, el responsable es el Mtro. Miguel Ángel Pérez Sandoval, adscrito al Programa de Investigación P-012 “Aprendizaje en el Hábitat comunitario, espacio de diseño, valoración conceptual y aprendizaje pedagógico”, **que tendrá una vigencia de octubre de 2020 a octubre 2022** y que forma parte del Grupo de Investigación “Aprendizaje en el Hábitat Comunitario", que presenta el Departamento de Investigación y Conocimiento del Diseño.

Los siguientes miembros estuvieron presentes en la reunión y se manifestaron a favor del dictamen: Arq. Juana Cecilia Ángeles Cañedo, Mtro. Víctor Manuel Collantes Vázquez; Dr. Fernando Rafael Minaya Hernández, Mtra. Ruth Alicia Fernández Moreno y José Manuel Casillas Carrillo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

Ciudad de México a 28 de septiembre de 2020

Asunto: correcciones a proyecto de investigación

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro
Presidente del H. Consejo Divisional
P r e s e n t e:

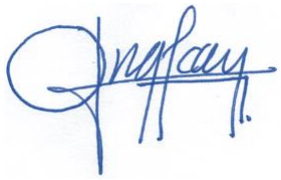
Por este medio, le envíoy solicito atentamente, turnar a la ***Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas, grupos de investigación así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación***, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente, las correcciones realizadas al nuevo proyecto de investigación Titulado: BIM y sus beneficios para la docencia y la construcción señaladas en el oficio SACD/CYAD/494/2019. El responsbale del proyecto es el Mtro. Miguel Angel Pérez Sandoval

Adjunto la siguiente documentación:

- Solicitud de Dra.Georgina Ramírez Sandoval. Responsable del Grupo de Investigación "Aprendizaje en el Hábitat Comunitario"
- Solicitud del Mtro. Miguel Angel Pérez Sandoval
- Formato de registro del proyecto de investigación, con las correcciones indicadas

Sin más por el momento aprovecho para enviarle un cordial saludo

Atentamente



Arq. Juana Cecilia Angeles Cañedo
Encargada del Departamento de Investigación y Conocimiento del Diseño
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Ciudad de México 26 septiembre de 2020

Arq. Juana Cecilia Ángeles Cañedo

Encargada del Departamento de Investigación y Conocimiento

Asunto: Respuesta a observaciones

de registro, nuevo proyecto de investigación

del Profesor Miguel Ángel Pérez Sandoval

A solicitud del profesor Miguel Ángel Pérez Sandoval, envió respuesta a observaciones hechas a su proyecto de investigación, por un descuido solo atribuible a mi persona, la respuesta se quedó en mi correo.

En adjunto da respuesta a observaciones contenidas en el oficio SACD/CYAD/494/2019, por lo que sin más, envió a usted para que, por favor, remita a las instancias correspondientes.

A t e n t e n t a m e n t e

Dra. Georgina Ramírez Sandoval
Responsable del Grupo de Investigación
Aprendizaje en el Hábitat Comunitario

Casa abierta al tiempo
Universidad Autónoma Metropolitana
Azcapotzalco

Ciudad de México, 28 de septiembre del 2020
Asunto: correcciones de registro nuevo proyecto de investigación

Dra. Georgina Sandoval

Responsable de Grupo Aprendizaje en el Hábitat Comunitario.

P R E S E N T E:

Por medio de la presente le envío un cordial saludo y aprovecho para solicitar de la manera mas atenta, tenga a bien presentar ante el Consejo Divisional las correcciones señaladas en el oficio SACD/CYAD/494/2019. Y realizadas al nuevo proyecto de investigación Titulado: BIM y sus beneficios para la docencia y la construcción.

Agradeciendo de antemano todas sus atenciones, le envío un cordial saludo.

Mtro. Miguel A. Pérez Sandoval
Profesor del Departamento de Investigación y Conocimiento para el Diseño.
Numero Económico 27826

Ciencias y Artes para el Diseño

Casa abierta al tiempo
Universidad Autónoma Metropolitana
Azcapotzalco

FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	Enero 2020	Fecha de conclusión:	Diciembre 2023

2.4.2.1 Título del Proyecto: BIM y sus beneficios para la docencia y la construcción

2.4.2.2 Departamento al que pertenece: Investigación y Conocimiento para el Diseño

2.4.2.3 Área o Grupo en el que se inscribe: Aprendizaje en el Habitat Comunitario

Programa de Investigación, No. de Registro y como enriquece a éste

Aprendizaje en el Hábitat comunitario, espacio de diseño, valoración conceptual y aprendizaje pedagógico con No. de Registro: G-012

Permitirá reconocer las innovaciones tecnológicas que contribuyan a mantener una estrecha relación entre elaboración conceptual y práctica, con el propósito de establecer un método de trabajo que posibilite el abordaje de proyectos y fomente el compromiso social de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Proyectos que conforman al programa

N-266 El espacio público, reflexiones sobre el espacio en sociedad contemporánea de México
N-184 La Vivienda Adecuada en México ¿Realización o Pendiente?
N-163 La Arquitectura Religiosa en la Ciudad Porfirio Díaz
N-267 Experiencias de los Participantes Universitarios, de la UAM Azcapotzalco en un modelo Blended Learning

2.4.2.4.1 Tipo de Investigación

Investigación Conceptual	X	Investigación Formativa	X
Investigación para el Desarrollo		Otra	
Investigación Experimental	X		

2.4.2.5 Responsable del Proyecto

Nombre: Mtro. Miguel Ángel Pérez Sandoval	No. Económico: 27826
Categoría y Nivel: Titular C, Tiempo Completo	Firma:
Tipo de Contratación: Definitiva	

2.4.2.6 Participantes

Nombre: Dra. Georgina Ramírez Sandoval	Firma:
No. Económico: 22779	
Adscripción: Profesor Investigador del Dpto. de Investigación y Conocimiento	
Nombre: Dr. Fernando Minaya Hernández	Firma:
No. Económico: 33046	
Adscripción: Profesor Investigador del Dpto. de Investigación y Conocimiento	
Nombre:	Firma:
No. Económico:	
Adscripción:	

Nombre:	Firma:
No. Económico:	
Adscripción:	
Nombre:	Firma:
No. Económico:	
Adscripción:	

2.4.2.7 Antecedentes del Proyecto

La manera en que se creaba documentación gráfica para la fábrica de edificios no regresó a ser igual a partir de la acogida de CAD -*Computer Aided Design* / Diseño Asistido por Ordenador- hace ya más de treinta años. Actualmente, con la inevitable/inexcusable implementación del BIM -*Building Information Modeling* / Modelado de Información de la Construcción-, la evolución resulta más radical si cabe.

No sólo se remplazará la manera en que creamos documentación, igualmente afecta la forma en que diseñamos, edificamos y empleamos los edificios. BIM no es sólo una herramienta nueva, es una nueva forma de trabajar y, por tanto, exige adaptar nuestros métodos profesionales y docentes. Pero que haya que adaptarse, con el gigantesco esfuerzo que esto conlleva, no expresa que estas nuevas herramientas / metodologías sean precisas.

La tecnología BIM está aún lejos de una aceptación generalizada, emergen muchas resistencias porque significa un gran esfuerzo con inciertos beneficios. En el área pedagógica el panorama no es más tranquilizador. La adhesión del BIM en todos los niveles formativos debe ser una situación evidente que se desarrolle y progrese a la par de las herramientas.

Uno de los principales hándicap del sector es la poca formación tecnológica de los profesionales. En este telón, la universidad cuenta con un papel primordial en la formación de los futuros profesionales. En la mayoría de las instituciones de educación superior, los estudiantes continúan siendo instruidos con metodologías tradicionales, obsoletas para las requerimientos del mercado y la sociedad. Entonces cabe cuestionarse, ¿Puede servir BIM a la docencia universitaria? y ¿Cuáles son las competencias que potencia?

2.4.2.8 Sustentación del Tema

Una vez más, la situación profesional se adelanta a la formación que los actores que intervienen en el proceso arquitectónico y constructivo precisan para ejercer adecuadamente. No solo esto, sino probablemente, el marco normativo se anticipa a esta inminente formación.

Este severo ajuste del sector ha supuesto para los profesionales una catarsis que ya va para una década en la que no solo ha desparecido la actividad tal como la conocíamos, sino que los roles de los agentes han cambiado, mutando hacia otras competencias y generando nuevos perfiles profesionales asociados a la metodología BIM.

Y qué decir del impacto en las Universidades y sus dificultades para articular programas formativos que consigan que los egresados cuenten con competencias en BIM. Ciertamente, no se han adoptado estrategias conjuntas y estamos asistiendo a una implantación complementaria mas que un planteamiento general de las titulaciones que aborde el asunto de manera global.

La tecnología BIM no es el futuro, es el presente. La docencia universitaria está encaminada a la formación de los mejores profesionales en cada sector. En el campo de la arquitectura y la construcción, durante años, la docencia no ha sufrido grandes cambios conceptuales, quizás sólo la adaptación a las nuevas normas de obligado cumplimiento. El campo profesional tampoco ha experimentado grandes cambios. El planteamiento inicial de los proyectos casi siempre ofrecía modificaciones improvisadas que se resolvían a pie de obra.

Hoy en día la situación es muy distinta. La tecnología CAD ha dado paso a la tecnología BIM. Ya no existe una representación gráfica exclusiva. Hoy existe un conocimiento global del modelo virtual, en el más amplio sentido: características de los materiales, plazos, costes, estado de mediciones, presupuestos....y todo ello actualizado en tiempo real. No se puede dejar de lado este cambio pragmático y desde los años previos de formación, el alumno debe familiarizarse con el nuevo entendimiento de la profesión. Es de destacar que el esfuerzo no solo ha de ser del alumno. El profesorado se ha de adaptar y regenerar a las nuevas demandas del sector.

El sector de la construcción en el mundo esta empleando BIM -*Building Information Modeling* / Modelado de Información para la Edificación- en el desarrollo de la industria. Dicho sector busca profesionales capacitados, que conozcan y trabajen de forma efectiva proyectos llevados a cabo con la metodología. Esta creciente demanda ha obligado a las universidades a avanzar en la adopción de nuevos conocimientos e implementar una variada gama de cursos de manera aislada y poco sistematizada. Es así, que la práctica en algunas instituciones se basa en un sistema pedagógico no consolidado y carente de estándares educativos.

Como profesor y coordinador de licenciatura he detectado la necesidad de la industria de la construcción por profesionales cualificados en BIM. De tal forma, el tema que se propone es la adopción de dicha metodología en instituciones de educación superior, a través de su integración temprana en los planes y programas de estudios de la Licenciatura en Arquitectura. Para ello se requiere de una profunda revisión de la literatura donde se reconozcan los fundamentos teóricos y epistemológicos de esta metodología y se haga una valoración crítica de los antecedentes, tendencias, fundamentos normativos, estándares internacionales, procesos y métodos, entre otros aspectos destacables BIM.

Como punto de partida se pretende establecer las competencias del arquitecto que demanda el sector de la construcción y que

deviene, en parte, de los avances tecnológicos. Una vez establecidas dichas competencias, algunas preguntas a plantear serían:

- ¿Cómo deben ser modificados los programas de estudios de arquitectura para responder a las necesidades profesionales actuales y futuras?
- ¿Puede BIM servir a la docencia en el desarrollo de competencias y elevar el rendimiento académico de los estudiantes?

Como producto resultante, se busca crear una propuesta generalizada de un Programa de Estudios de Licenciatura de Arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Azcapotzalco que integre la metodología BIM. Dicha propuesta deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

- Definir las competencias generales y específicas BIM que el estudiante habrá de adquirir para el ejercicio profesional.
- Establecer una programación de contenidos, temporal y metodológica, que garantice la adquisición de competencias BIM.

Será indispensable evaluar el estado actual y los desafíos que presenta la implementación de BIM en la educación superior y en la industria, a través de:

- Comprender los requerimientos BIM desde la perspectiva de la industria y la educación superior.
- Explorar y evaluar el estado actual y los desafíos asociados a la educación en BIM. - Examinar casos de éxito en universidades nacionales y/ó internacionales.

El resumen de estas evidencias buscará extraer conclusiones sobre las competencias y necesidades profesionales de los arquitectos del siglo XXI, así como de los desafíos y requerimientos de las universidades para incorporar tecnologías asociadas a la arquitectura.

Finalmente, mi deseo por profundizar en BIM es incorporar de lleno esta metodología a la formación universitaria y buscar mecanismos que potencien una preparación integral del alumno. Para ello se debe reconocer y explorar las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, entendidas no solo como un mecanismo para la actualización profesional, sino como una herramienta docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

2.4.2.9 Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

Objetivo general:
Justificar la necesidad de introducir BIM en la currícula de Arquitectura de la UAM Azcapotzalco, México.

Objetivos especificos:
- Argumentar la necesaria modificación de los programas de estudios de arquitectura, para que respondan a las necesidades profesionales actuales y futuras.
- Demostrar que los beneficios BIM suponen una mejora en el aprendizaje, motivación y experiencia de los estudiantes de Arquitectura.
- Demostrar que BIM puede servir a la docencia en el desarrollo de competencias y elevar el rendimiento académico de los estudiantes.
- Determinar los principales obstáculos de las universidades al incorporar BIM en sus planes y programas de estudios.

2.42.10 Metas

TEMÁTICA	ACCIONES	ENTREGABLE	FECHA
Workshop Internacional	Busca enlazar estudiantes, profesores y expertos en arquitectura de la UPC Barcelona y la UAM Azcapotzalco, para articular proyectos de equipamiento urbano en un espacio de trabajo y aprendizaje online. El workshop desea impulsar nuevas formas de interacción a través del uso de la tecnología BIM y facilitar la producción y distribución del conocimiento a pesar de la separación física/temporal y las diferencias profesionales, sociales y culturales de los participantes.	Workshop Internacional	Enero 2020
Articulo de Investigación Encuestas y entrevistas	Publicación de un articulo de investigación Entrevistas y encuestas a estudiantes, profesores, coordinadores y expertos.	Artículo de Investigación Recogida de los Resultados del Workshop	Junio 2020

Planteamiento del Problema Marco Teórico	Redacción de Tesis: Delimitación del Tema, Planteamiento del Problema, Hipótesis, Objetivos y Justificación. Antecedentes, Bases Teóricas	Capitulo 1 y 2 de la Tesis Analisis de los Resultados Workshop	Enero 2021
Desarrollo del Modelo Conclusiones	Redacción de Tesis: Metodología Aplicada, Definición de Variables e Indicadores, Instrumentos. Interpretación de Resultados, Discusión, Conclusiones y Recomendaciones	Capítulo 3 y 4 de la Tesis Analisis de los Resultados Workshop	Enero 2022

Grado de Doctorado	Exámen de Grado	Examen de Grado Artículo de Investigación Presentación en Evento	Dicembre 2023

2.4.2.11 Métodos de investigación

Los conceptos y procesos BIM configuran un potencial indiscutible como metodología docente, y como tal deben encontrar un formato de implantación optimo para responder con éxito al triple reto de, uno, formar los profesionales que la inminente implantación normativa precisa; dos, colaborar para la mejora del aprendizaje en general, y tres, adecuarse a los recursos y formatos existentes.

El principal objetivo de esta investigación recae sobre la necesidad de implantar la metodología BIM en los estudios universitarios. Para ello, se analizaran una serie de estudios realizados en distintos países en los que ya se han hecho estas prácticas y han reflejado resultados. Así pues, se seleccionaran una serie de competencias básicas que son requeridas a los futuros profesionales y se analizará cómo el BIM favorece la adquisición de estas competencias por parte de los alumnos. También se hará, fundamentado en la bibliografía existente la forma en la que se está enseñando BIM en distintas universidades.

2.4.2.12 Plan de Trabajo

Actividades	Fecha	Trimestre	Metas y Objetivos	Acciones por participante
Workshop Internacional	Enero 2020	19-O	*Workshop Internacional*. Busca enlazar estudiantes, profesores y expertos en arquitectura de la UPC Barcelona y la UAM Azcapotzalco, para articular proyectos de equipamiento urbano. El workshop desea impulsar nuevas formas de interacción a través del uso de BIM.	La Dra. Gerogina Sandoval y el Dr. Fernando Minaya participaran como asesores, organizadores y ponentes en el Workshop Internacional. Además llevaran a cabo encuestas y entrevistas a los participantes.
Artículo de Investigación	Junio 2020	20-I	*Articulo de Investigación*. Publicación de un articulo de investigación en una revista Europea con los resultados del workshop internacional	La Dr. Georgina Sandoval participará como coautora del Artículo de Investigación.
Capitulo 1. Planteamiento del problema	Enero 2021	20-O	*Capitulo 1*	El Mtro Miguel A. Perez se encargará de la redacción del Capitulo 1
1.1 Marco Contextual				
1.2 Definición del problema				
1.3 Preguntas de investigación				
1.3.1Preguntas derivadas				
1.4 Objetivos de investigación				
1.4.1Objetivos específicos				
1.5 Justificación de la investigación				
1.6 Beneficios esperados				
1.7 Limitaciones y alcances del estudio				
Capitulo 2. Fundamentación teórica	Junio 2021	21-I	*Capitulo 2*	El Mtro Miguel A. Perez se encargará de la redacción del Capitulo 2
2.1 Antecedentes				
2.2 Marco teórico				
2.2.1 Antecedentes BIM				
2.2.2 Metodología BIM				
2.2.3 Características de BIM				
2.2.4 BIM y sus posibilidades académicas				
2.2.5 BIM en las Universidades de México				
2.2.6 BIM en la UAM				
Capitulo 3. Metodología de la Investigación	Enero 2022	21-O	*Capitulo 3*	El Mtro Miguel A. Perez se encargará de la redacción del Capitulo 3
3.1 Enfoque metodológico				
3.2 Participantes				
3.3 Instrumentos				
3.4 Procedimientos				
Capítulo 4. Análisis de resultados	Junio 2022	22-I	*Capitulo 4*	Durante esta etapa la Dr. Georgina Sandoval y el Dr. Fernando Minaya participaran como asesores de los grupos donde se llevara a cabo el analisis BIM. Aplicaran encuestras y

				diversos instrumentos que daran pie al capitulo 5. Discusión El Mtro Miguel A. Perez se encargará de la redacción del Capitulo 4
Capítulo 5. Discusión	Enero 2023	22-O	*Capitulo 5*	El Mtro Miguel A. Perez se encargará de la redacción del Capitulo 5
5.1 Discusión de los resultados				
5.2 Validez interna y externa				
5.3 Alcances y limitaciones				
5.4 Sugerencias para estudios futuros				
5.5 Conclusiones				
Examen de Grado	Diciembre 2023	23-	*Examen de Grado*	El Mtro Miguel A. Perez presentará el examen de grado

Modalidad de difusión
Impreso y en Linea

Nota: FAVOR DE NO MODIFICAR EL FORMATO.