



Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana

Azcapotzalco

4 de febrero de 2025

**H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente**

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, da por recibido el Informe Global del Proyecto de Investigación N-484 "El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI", el responsable es el Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, adscrito al Programa de Investigación P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias, que forma parte del Área "Administración y Tecnología para el Diseño", presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Las personas integrantes de la Comisión que estuvieron presentes en la reunión y se manifestaron a favor de recibir el Informe Global: Mtro. Hugo Armando Carmona Maldonado, Dra. Yadira Alatríste Martínez, LAV. Carlos Enrique Hernández García, así como las personas Asesoras: Mtra. Alda María Zizumbo Alamilla y Dr. Oscar Ochoa Flores.

**Atentamente
Casa abierta al tiempo**



Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara
Coordinador de la Comisión



Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México a 09 de diciembre del 2024

PyTR/172/2024

Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara

Coordinador de 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 tramite ante el órgano colegiado correspondiente”*

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Presente

Aprovecho este medio para enviar en archivo adjunto, las correcciones solicitadas en la documentación referente a la entrega del reporte final y terminación del Proyecto de Investigación N-484 *“El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI”* bajo responsabilidad de la Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, registrado dentro del programa P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias perteneciente al Área de Investigación de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Sin otro particular, me despido

Atentamente

Casa abierta al tiempo



Dra. Yadira Alatraste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.p. Dr. Luciano Segurajáuregui, Jefa del Área de Administración y Tecnología para el Diseño
Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Responsable del Proyecto.

Ciudad de México, 07 de diciembre de 2024

Dra. Yadira Alatraste Martínez
Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.
Ciencias y Artes para el Diseño.

Estimada Dra. Alatraste:

Me complace dirigirme a usted con la finalidad de entregarle las correcciones solicitadas por la comisión de Investigación sobre el informe de finalización del proyecto N-484: “El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI”.

Solicitando su invaluable apoyo para presentar dicha documentación ante el H. Consejo Divisional.

Agradezco la atención a la presente.

Casa abierta al tiempo



Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez
Jefe de Área Administración y Tecnología para el Diseño
(Head of the Design Management and Technology Area)
CYAD-Procesos, UAM-Azcapotzalco
Del. Azcapotzalco, CP 02128, Ciudad de México (Mexico City), MÉXICO
<http://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/>
ORCID: [0000-0002-5313-9036](https://orcid.org/0000-0002-5313-9036)

Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación: "N-484 El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI"

Ciudad de México, 07 de diciembre de 2024

Dr. Luciano Segurajáuregui Alvarez
Jefe del Área de Investigación "Administración y Tecnología para el Diseño"
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Asunto: Terminación del Proyecto de Investigación N-484
"El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI"

El motivo de la presente carta es entregarle las correcciones solicitadas por la Comisión de Investigación del Consejo Divisional CyAD referentes a la terminación de las actividades del Proyecto de Investigación N-484 citado anteriormente, del cual es responsable el Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza y aprobado en la Sesión 555 del Cuadragésimo Cuarto Consejo Divisional, celebrado el 5 de diciembre de 2018. Con la atenta solicitud para que se les dé el trámite correspondiente.

Adscrito al Programa de Investigación P-019 "Administración de Empresas Constructoras e Inmobiliarias".

Reciba cordiales saludos.

Atentamente
"Casa abierta al tiempo"



Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza
Responsable de proyecto

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

REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN

EL EFECTO DE LOS TERREMOTOS EN LAS EDIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS CONTEMPORÁNEAS Y LA TECNOLOGÍA DE PUNTA ANTISÍSMICA APLICADA A PARTIR DEL SIGLO XXI

Proyecto N-484

Programa de investigación: P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias

PRESENTAN:

RESPONSABLE: Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa

INTEGRANTE: Arq. Moisés Bustos Álvarez

CONTENIDO:

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

PLAN DE TRABAJO

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

MARCO

TEÓRICO

METODOLOGÍA

AVANCES

RESULTADOS

CONCLUSIONES

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto fue aprobado por el Consejo Divisional de la División CyAD con fecha de 23 de noviembre de 2018, con el número N-484, conforme al formato para el registro de proyectos de investigación con fecha de inicio de los trabajos para el trimestre 19-I de 2019 y en donde se establecen las siguientes consideraciones:

OBJETIVOS

Los objetivos generales y específicos fueron:

GENERAL

Detectar y analizar la tecnología de punta aplicada en la construcción arquitectónica contemporánea de nuestro país y a nivel mundial relacionada con la estructuración antisísmica de edificaciones medianas y altas y en obras de infraestructura urbana identificando los nuevos procedimientos constructivos, mecanismos de control antisísmico, metodologías de diseño arquitectónico y estructural, materiales y métodos de ejecución.

ESPECÍFICOS

- Detectar y analizar el origen de los sismos ocurrentes en nuestro país.
- Detectar y analizar la normatividad existente en nuestro país relacionada con los sismos.
- Relacionar y analizar los sismos sucedidos durante el período de estudio.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en estructuración arquitectónica.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en infraestructura urbana.
- Detectar y analizar la evolución de los mecanismos anti-sísmicos aplicados en la arquitectura mexicana durante el período de estudio.
- Relacionar y analizar casos de estudio con aplicaciones mecánicas anti-sísmicas.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A partir de los sismos de 1985 y la firma del Tratado de Libre Comercio para America del Norte (TLCAN) la edificación arquitectónica de altura se ha venido a modificar substancialmente, en donde la normatividad, el diseño estructural y arquitectónico junto a procedimientos de estructuración de punta constructiva tuvieron modificaciones relevantes con el fin de eliminar los nocivos efectos del sismo en los edificios y en la infraestructura urbana de la CDMX. Adicional a estos esfuerzos es necesario subrayar la participación en las últimas décadas de empresas nacionales y extranjeras que concluyen en mecanismos y equipos el resultado de sus investigaciones relativas al mismo efecto sísmico en las edificaciones.

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

La propuesta de este trabajo de investigación tiene como origen la problemática que representa el fenómeno sísmico en las construcciones arquitectónicas y en sus repercusiones en la sociedad mexicana. El proyecto de investigación se sustenta en la necesidad de documentar, desde una visión arquitectónica-constructiva, el estado que guarda el campo profesional contemporáneo de la arquitectura y de la infraestructura urbana en materia de sistemas constructivos y mecanismos antisísmicos.

El período para analizar es el comprendido desde la década de los 90s del siglo XX hasta nuestros días, debido a que es un período en donde la producción arquitectónica de nuestro país relacionada con las edificaciones altas ha sido altamente prolífica y en donde se han aplicado tecnologías novedosas que han absorbido de manera exitosa los efectos de los sismos ocurridos en el período por analizar.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se desarrollará un estudio de tipo exploratorio donde se analizará el origen, el efecto y las soluciones arquitectónicas de los sismos en las estructuras con el objeto de conocer los avances logrados por la ingeniería sísmica en el período por estudiar, posteriormente se hará un estudio descriptivo en donde se pretende conocer las soluciones antisísmicas aplicadas en diferentes edificaciones a través de casos de estudio.

PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de los sismos en sus orígenes	19-I
Análisis de la normatividad sísmica existente en la CDMX	19-P
Análisis de sismos históricos en la CDMX y de sus consecuencias en la arquitectura construida	19-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	19-O
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	20-I
Análisis arquitectónico de casos de estudio	20-I
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	20-P
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	20-P
Acercamiento a la asociación COCOS	20-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	21-I

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se enfocó en el análisis de las tecnologías de última generación aplicadas en la arquitectura contemporánea mexicana a partir de la última década del siglo anterior hasta nuestros días, con el enfoque sobre el conjunto de técnicas utilizadas en las estrategias anti-sísmicas para las edificaciones de mayores alturas diseñadas y construidas en el período mencionado.

Este trabajo de indagación fue planteado inicialmente como un esfuerzo colaborativo entre cuatro destacados profesores-investigadores de la División CyAD de la carrera de arquitectura; Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Arq. Moisés Bustos Álvarez, el Arq. Alberto Ramírez Alférez y el Mtro. Andrés Álvarez Bayona que por ser de nacionalidad colombiana en donde el fenómeno sísmico tiene efectos similares en las estructuras a las de nuestro país fue invitado como participante externo. Es importante mencionar que la investigación fue concluida solamente por el Ing. Arq. Sosa y el Arq. Bustos debido a la jubilación por motivos de salud del Arq. Alférez y a la renuncia a la UAM del Mtro. Andrés Álvarez Bayona.

Igualmente es importante mencionar que para la consecución de los objetivos planteados en la propuesta inicial fue necesario buscar acercamientos con varios expertos en las materias sísmica y de cálculo estructural de la División de CBI de la UAM-Azc como; el Mtro. Luis Rocha y el Dr. Amador Terán y con asociaciones de profesionales que agrupan a ingenieros calculistas como la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) y profesionales de la industria de la prefabricación como la Asociación Nacional de Industriales de la Prefabricación y el Presfuerzo A. C. (ANIPPAC).

Los acercamientos de los integrantes del trabajo de investigación con los expertos externos se dieron a través de consultas directas y a través de asistencia por parte de los investigadores a los coloquios y congresos organizados por las asociaciones.

En la solicitud original estaba planteado que el término para el proyecto de investigación era para el trimestre 21-I pero por las siguientes razones no fue posible cumplirlo en el tiempo programado; la jubilación forzada por enfermedad del Arq. Ramírez Á. en el año de 2020, la renuncia del Arq. Andrés por motivos personales en el año 2020 y la que más afectó el desarrollo programado fue la pausa que se tuvo que tomar en la Universidad debido al confinamiento social forzado por la pandemia de COVID-19 en los años 2020 y 2021.

Con el fin de poder continuar con los trabajos del proyecto de manera formal en el trimestre 21-P se solicitó ante el Consejo Divisional una prórroga en donde se plantearon los nuevos tiempos para el trabajo, siendo los siguientes:

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	2020-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	2021-P
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	2021-P
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	2021-I
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	2021-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	2022-I

MARCO TEÓRICO

Para los expertos en el campo de las ciencias sociales el año de 1994 significó para México el inicio de su integración dentro del contexto mundial descrito como **globalización económica** lo que significó que a partir de ese momento nuestro país tenga un intercambio comercial de mayores dimensiones, magnos flujos de inversión extranjera y de libertad de importación de nuevas tecnologías que anteriormente eran inalcanzables para los industriales nacionales, debido a una legislación acorazada con prohibiciones y restricciones contra todo lo proveniente del extranjero.

El primero de enero de 1994 entró en vigor el tratado comercial firmado por los 3 países de América del norte; Canadá, Estados Unidos y México llamado Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN en español, NAFTA en inglés), desde entonces, a lo largo de estos últimos veinte años México se ha transformado profundamente en todos los ámbitos.

En los años previos a la firma trilateral del TLCAN la arquitectura de México era un mercado local muy cerrado, que imponía restricciones arancelarias muy severas a la importación de insumos y materiales para la construcción de mayores capacidades resistentes, a las tecnologías de diseño y gestión de proyectos de nueva generación que ya habían sido comprobados sus beneficios en otros países y para empresas que ofertaban consultorías de servicios para la gestión de proyectos. Así contemplamos que anterior al año 1994 el mercado nacional de la construcción se ejecutaba con métodos de diseño tradicionales en 2D, con sistemas constructivos semi-industrializados o francamente artesanales y con empleo de materiales de menores resistencias, entre otras condiciones.

Las circunstancias nacionales de la arquitectura cambiaron de manera radical después del año señalado debido a las facilidades arancelarias y de apertura del mercado que tuvieron empresas extranjeras para aplicar en México nuevas herramientas de alta tecnología para el diseño, la construcción y la gestión de proyectos en obra. Las nuevas herramientas tuvieron una incidencia directa en el incremento de la calidad de los edificios construidos después de esa fecha que se vio reflejada en su vanguardia formal y en el incremento de la resistencia ante el sismo de las estructuras, particularmente en los de mayores alturas.

METODOLOGÍA

Investigación bibliográfica. - Esta actividad fue constante por parte de los investigadores, ayudantes y estudiantes de servicio social, realizada con el fin de ubicar las fuentes de información actualizadas como fueron; publicaciones en revistas especializadas sobre edificios altos construidos en el período de estudio, información en línea publicada por las empresas privadas relacionada con la temática sísmica, revisión de las últimas modificaciones de la normatividad oficial de origen nacional y extranjera.

Asistencia a eventos especializados. - Concurrencia a diferentes conferencias y coloquios organizados por asociaciones profesionales de la arquitectura e ingeniería como el SMIE, ANIPPAC y CBI-UAM Azc., entre otros.

Organización de eventos especializados. - Coordinación de los congresos internacionales del área de investigación “Administración y Tecnología para el Diseño” en los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 donde se incluyeron conferencias relativas a la tecnología de punta aplicada a la arquitectura mexicana y de otros países.

Reuniones y consultas de trabajo con pares de CBI principalmente y SMIE.

AVANCES

De la planificación programada se lograron los siguientes avances en términos de porcentajes:

ACTIVIDADES	PORCENTAJES
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	100%
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	100%
Análisis de empresas que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	95%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	100%
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos, SMIE, El Colegio de Ingenieros Civiles o la asociación COCOS, entre otros	95%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	90%

Y en términos de responsabilidades de cada integrante

ACTIVIDAD REALIZADA	RESPONSABLE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	Arq. T. Sosa
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	Arq. M. Bustos
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	Arq. T. Sosa
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	Arq. M. Bustos
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos

RESULTADOS

El fenómeno sísmico y su efecto en las estructuras arquitectónicas ha sido una materia que los integrantes hemos estudiado aún antes de haber formalizado este trabajo de investigación, habiéndolo enfocado particularmente en las edificaciones de mayor altura que se han construido en años recientes en el país y la CDMX. Es importante mencionar que al momento de concebir el proyecto nos propusimos cumplir con dos metas de mayor trascendencia, tanto académicas como sociales; a).- buscar un acercamiento de nuestros alumnos de la carrera de arquitectura con el mercado profesional relacionado con el diseño-construcción involucrado en la realización de este tipo edificios y b).- difundir adecuadamente ante los mismos estudiantes y otras audiencias en diferentes foros, los resultados obtenidos de la exploración.

En coherencia con las metas y los objetivos planteados y en cumplimiento de lo dispuesto 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 Lineamientos de buscar una relación con la docencia y la preservación de la cultura con el proyecto, se lograron cumplir las metas planteadas mediante diferentes productos, que para efectos de este reporte los agrupamos de la siguiente manera:

- PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN REVISTAS ESPECIALIZADAS
- CONFERENCIAS IMPARTIDAS EN DIVERSOS FOROS
- MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III
- ORGANIZACIÓN DE FOROS ESPECIALIZADOS
- INFOGRAFÍAS

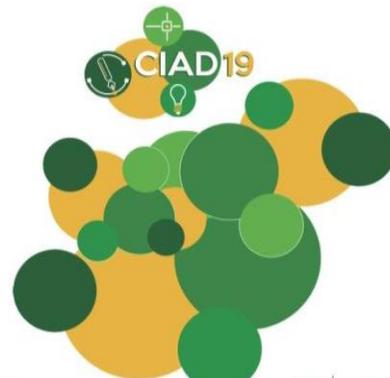
PUBLICACIONES

La difusión de los resultados finales de la investigación logró a través de artículos publicados en revistas especializadas de carácter nacional e internacional, es importante resaltar que la información publicada es utilizada como bibliografía de consulta en las UEAs relacionadas con el proceso de diseño-construcción de la arquitectura, principalmente con las de Construcción I, II y III.

Título: Tecnologías antisísmicas, casos recientes de edificaciones altas, ciudad de México.
 Publicación: Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD). Año 2019
 Ciudad: Tijuana Baja California. País México.

RESERVA DE DERECHO AL USO EXCLUSIVO: 04-2018-021310590700-203
 VIGENCIA: 01/04/2019 a 01/04/2021
 ISSN: 2594-1399
 ACTUALIZACIÓN: 30/05/2019
 A cargo de ECITEC

Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD)



Tijuana, Baja California.
10, 11 y 12 de Abril de 2019.



TECNOLOGÍAS ANTISÍSMICAS CASOS RECIENTES DE EDIFICACIONES ALTAS, CIUDAD DE MÉXICO

Tomás Enrique Sosa Pedroza, Moisés Bustos Álvarez

RESUMEN
 ¿Cómo han evolucionado los planteamientos de Diseño Estructural en base a nuevas tecnologías, procedimientos constructivos y dispositivos antisísmicos? ¿De qué manera se implementan las experiencias desarrolladas en otros países en nuestra Ciudad?
 El presente análisis es parte de nuestro trabajo docente de la UAM y del Proyecto de Investigación "El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología antisísmica de punta aplicada a partir del siglo XXI" que los autores se encuentran desarrollando en la UAM Azcapotzalco. Revisando artículos de investigadores de países en condiciones de sismicidad similar a la Ciudad de México, conferencias de especialistas en Ingeniería sísmica y estructural, asistencia a Congresos que contemplan estas temáticas y organizando los propios en nuestra institución, hemos identificado planteamientos comunes en algunas de las edificaciones recientemente concluidas en la zona urbana de la Ciudad, que tiene su origen con características desfavorables para la construcción, en particular de edificaciones altas como las aquí revisadas, estructuras de altura mayor a 100 m.
 Torre Mayor, Bancomer Reforma, Virreyes y Manacar son algunos de estos edificios. En los 4 últimos casos es importante destacar la participación de la consultora inglesa ARUP, que nos remite el trabajo reciente del Ingeniero Cecil Balmond y su colaboración en proyectos con arquitectos como Rem Koolhaas, Toyo Ito, Herzog & De Meuron, por citar algunos; en buena medida la solución estructural de Torre Reforma, premiada como el rascacielos más innovador en el mundo el pasado mes de noviembre se debe a esta colaboración con el arquitecto mexicano Benjamin Romano.
 Es importante relacionar las experiencias de estos proyectos y la integración de estos sistemas para lograr edificaciones eficientes estructuralmente y ante sismos, es decir procurar estructuras resilientes. Las Facultades y escuelas de Ingeniería y Arquitectura debemos considerarlo en nuestros planes de estudio, pensando en capacitarnos para las necesidades futuras de edificaciones altas, en particular en la Ciudad de México.

1. INTRODUCCIÓN
 En el 10º Congreso Internacional de Ingeniería Estructural en noviembre 2017 en nuestro país destacaron a nuestro parecer los temas presentados por profesionales de la construcción de Japón y China. El Arquitecto Benjamin Romano y el Dr. Sergio Alcocer (ambos mexicanos) ofrecieron Conferencias Magistrales; el primero respecto de la Torre Reforma de la CDMX y el segundo haciendo una revisión de los daños ocasionados en las estructuras arquitectónicas durante el sismo del 19 de septiembre del 2017 en México.
 En junio de 2018 presentamos los autores en San Salvador el "Análisis del sismo del 19 de septiembre del 2017 en México" durante el XIV Encuentro Iberoamericano de Mujeres EIMIA, Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras". Por otra parte en el Congreso que nuestra Área de Investigación "Administración y Tecnología para el Diseño" de la UAM-A que organiza año con año hemos contado con la participación de destacadas oficinas y perfiles tales como Teodoro González de León Arquitectos (Torre Manacar), Arq. Julieta Boy Oaxaca (Torre Reforma), Sorido Madaleno Arquitectos SMA, Dr. Amador Terán G., Ing. Bernardo Gómez, Arqs. J. Francisco y J. Pablo Serrano, Dr. Sergio Alcocer y Arq. Benjamin Romano, por mencionar algunos. Paralelamente hemos revisado artículos relacionados de Investigadores de Japón, China, Estados Unidos y México, entre otros.
 Presentamos entonces algunos de los datos recopilados, así como ejemplos que nos parecen de mayor relevancia y que nos indican hacia donde se dirigen los sistemas estructurales, el uso de tecnologías antisísmicas y el concepto de relación colaborativa entre ingenieros y arquitectos.

51

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Título: Tecnologías anti sísmicas, casos recientes de edificaciones altas, Ciudad de México.
 Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2018. Año 18, Número 18.
 Fecha de Publicación: Mayo 2019 Link Zaloamati:
<https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/9181>

The screenshot shows a digital library interface with a sidebar on the left containing navigation options like 'Por fecha de publicación', 'Autores', 'Títulos', and 'Materiales'. The main content area displays the document title, authors (Moisés Bustos Álvarez and Tomás Enrique Sosa Pedroza), and a brief abstract in Spanish. Below the text is a thumbnail image of the journal cover. At the bottom, there are collection details and a 'Mostrar el registro completo del ítem' link.

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Título: Edificaciones resilientes para las urbes latinoamericanas. MIC (BIM) como metodología integradora.
 Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2021 Link Zaloamati: <https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8813?show=full>

DOI: [10.24275/issn.2594-1283.2021.p81-94](https://doi.org/10.24275/issn.2594-1283.2021.p81-94)

The cover of the journal shows a complex 3D wireframe architectural model of a building structure. The text on the cover includes the ISSN (2594-1283), the journal title, and the year 2021. Logos for AM, CAD, and Procesos are visible at the bottom.

Moisés Bustos Álvarez
 ORCID: [0000-0001-7929-9524](https://orcid.org/0000-0001-7929-9524)
Tomás E. Sosa Pedroza
 ORCID: [0000-0002-4050-7741](https://orcid.org/0000-0002-4050-7741)

Edificaciones resilientes para las urbes latinoamericanas. MIC (BIM) como metodología integradora
 páginas 81-94
 En:
 Anuario de administración y tecnología para el diseño / Área de investigación Administración y Tecnología para el Diseño. Año 22, número 22 (abril-diciembre de 2021)- México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, 2021.
 ISSN: 2594-1283
 Relación: <https://doi.org/10.24275/issn.2594-1283.2021>

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Título: Edificaciones de mayor altura en la ciudad de México con aplicaciones constructivas de punta.

Publicación: Anuario 2022 de Administración y Tecnología para el Diseño. UAM-Azc. México.



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

CONFERENCIAS IMPARTIDAS

La temática de los sismos fue un tema muy recurrente en el entorno social de la CDMX y académico después del devastador movimiento de tierra ocurrido el 19 de septiembre de 2017 en nuestro país, como consecuencia fuimos invitados a diferentes foros a impartir conferencias como académicos especializados en el tema, desde la perspectiva del diseño y la construcción arquitectónica.

Todas las charlas impartidas se realizaron de manera presencial y las ponencias presentadas también sirvieron para la elaboración de material didáctico para nuestras clases.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento realizado en el Centro Cultural Casa Galván de la UAM en el año 2019, con el título “Auto-construcción y arquitectura ilegal, causas de falla estructural en el sismo 19.09.2017”. Cd. México.



Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento 7° Seminario en Calidad y Protección Civil realizado en el edificio W de la UAM-Azc., con el título *Lecciones arquitectónicas del sismo 19.09.2017*. año 2018.



Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el marco de Librofest 2018 en el Museo Túnel de la Ciencia de estación Potrero CDMX con el título *El metro un lugar seguro durante un sismo*. CDMX. Año 2018.



Se otorga el presente reconocimiento a

*Arq. Ing. Tomás
Sosa Pedroza*
UAM AZCAPOTZALCO

Por su valiosa participación impartiendo la conferencia **EL METRO UN LUGAR SEGURO EN CASO DE SISMO** en el marco de **LIBROFEST 2018** Museo Túnel de la Ciencia 10 de abril de 2018



Lic. Ma. Rosario Granados Pineda
Gerente de Atención al Usuario

Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento XI Coloquio Interinstitucional de Historia y Diseño en la UAM-Azc con el título *El Muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo*. CDMX. Año 2019.

XI Coloquio Interinstitucional de Historia & Diseño

1919

a un siglo en el arte, la historia y el diseño

CONSTANCIA
que se otorga a:
Moisés Bustos Álvarez
por haber impartido la conferencia:
El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.

• UAM/AZC • CDMX • 8,9,10 y 11 de octubre • 2019 •

Viernes 11 de octubre

9:00 Registro

Mesa: Influencia de la Bauhaus (2)

Modera: *Tomás Bernal Alanís*

9:30 **La Revolución Rusa, los vkhutesmas y los constructivistas.**
Un proceso creativo relacionado con la Bauhaus.

Gerardo G. Sánchez Ruiz

10:10 **Paralelo entre la Bauhaus y Mathias Goeritz.**

Guillermo Díaz Arellano

10:50 **Herencias de la Bauhaus en la 4a T de la Ciencia.**

Jorge Peniche Bolio

11:30 Receso

Mesa: Primer cuarto del siglo xx (2)

Modera: *Juan Moreno Rodríguez*

12:00 **Visitando la edad de la inocencia.**

Luis Miguel Tapia Bernal

12:40 **El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.**

Tomás E. Sosa Pedroza / Moisés Bustos Álvarez

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento CyAD Investiga Los Temas Necesarios en la UAM-Azc. en el año 2019, con el título *El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI*. CDMX.



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III

Siendo uno de los principales objetivos del proyecto el de comunicar a los alumnos los avances de las nuevas tecnologías constructivas para las edificaciones altas aplicadas en nuestro país, los resultados los hemos transformado en material didáctico en el formato de diaporamas, los que han sido avalados por el colectivo de docencia al que pertenecemos.

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo. Azcapotzalco

Ciudad de México a 12 de marzo del 2021
PyTR/094/2021

COMISIÓN DICTAMINADORA DE PRODUCCIÓN Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentar el material didáctico que elaboré durante el año 2020 la Arq. Moisés Bustos Álvarez en la siguiente relación:

Nombre del material	Tipo	UEA que apoya
CIUBH Casa 10 Edificio Mas Ancho de Mx	124 diap.	Construcción I
Cas 102 Edificio más alto de México	113 diap.	Construcción I
CIUBH Consejo de Estructura para sistemas sismos	85 diap.	Construcción I
El acero como Material de Construcción	63 diap.	S.C; E.I
El Cemento como Material de Construcción	74 diap.	S.C; E.I
El Concreto como Material Estructural de Construcción	54 diap.	S.C; E.I
Resaca estructural como estrategia antisísmica. Caso de Estudio: T. Reforma y S. Venegas	77 diap.	Construcción III

Dicho material ha sido revisado por el Colectivo de Docencia de Administración y Tecnología.

De antemano agradezco su atención, quedo a sus amables órdenes.

Atentamente
Casa abierta al tiempo

[Redacted Signature]

de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
Unidad Azcapotzalco

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo. Azcapotzalco

Ciudad de México a 25 de marzo del 2022.

COMISIÓN DICTAMINADORA DE PRODUCCIÓN Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentar el material didáctico elaborado por los profesores Arq. Moisés Bustos Álvarez y el Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza durante el año 2021, el cual ha sido revisado por el Colectivo de Docencia Tecnología y Administración para la Arquitectura.

Nombre	UEA que apoya	Tipo de material / no. diap. o pag.
1 La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - Cementación		Diaporama 67
2 La construcción de un edificio de baja altura - Encaadre I	Sistemas constructivos y Estructurales II	Diaporama 44
3 La construcción de un edificio de baja altura - Encaadre II		Diaporama 45
4 La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - Super estructura		Diaporama 40

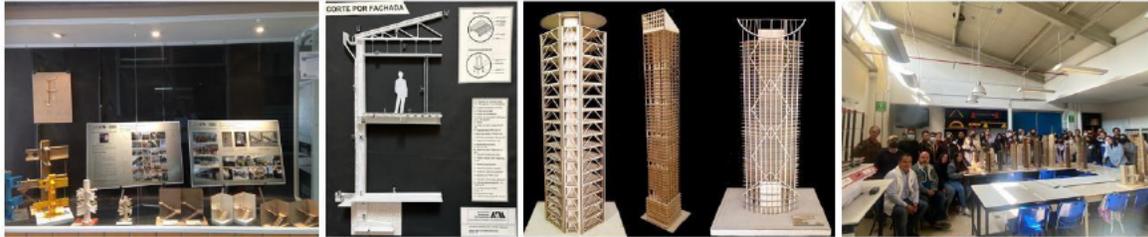
Agradeciendo su atención, me despido enviando saludos cortiales.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

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

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

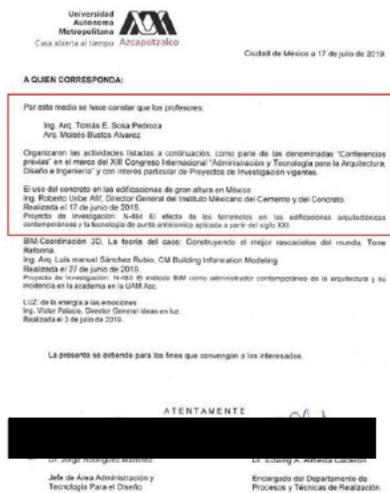
Durante el periodo de este proyecto de investigación, se ha promovido el uso de nuevas tecnologías como corte láser e impresión 3D, recursos con los que cuenta nuestra División, para la elaboración de maquetas estructurales con énfasis en edificaciones industrializadas y edificios altos, las cuales han sido ensayadas en las mesas vibratorias del Laboratorio de Modelos Estructurales, contando con el apoyo del Mtro. Carlos Moreno Tamayo (CyAD) y del Dr. Eduardo Arellano Méndez (CBI) con resultados positivos para el alumnado.



Responsable: Arq. M. Bustos

ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALIZADOS

Durante el desarrollo del proyecto tuvimos acercamientos con diferentes asociaciones profesionales y académicas relacionadas con los temas sísmicos relacionados con las edificaciones altas, lo que nos permitió organizar conferencias magistrales con expertos externos en formato digital y en otras ocasiones en modo presencial.



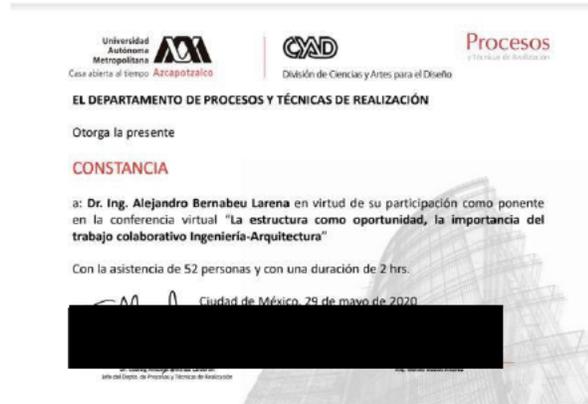
Nombre de la conferencia: el uso del concreto en las edificaciones de gran altura en México.
Conferencista Ing. Humberto Uribe Alf. Año 2019. UAM-Azc.
Responsable: Arq. M. Bustos

Nombre de la conferencia: "La estructura como oportunidad". Modalidad virtual

Ponente: Dr. Alejandro Bernabeu Larena
Universidad Politécnica de Madrid

Nota: Esta conferencia en modalidad virtual, fue una de las primeras actividades organizadas a partir del confinamiento por la pandemia SARS-COV2

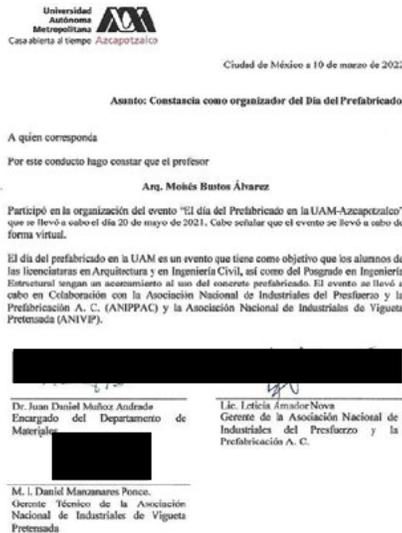
Responsable: Arq. M. Bustos



<https://youtu.be/LOQLzBy-gkI?si=JabaxC-rTOGCtv1P>

Evento: Día del Prefabricado UAM Azcapotzalco

Organizado en colaboración con ANIPPAC, ANIVIP y la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Fecha: 20 de mayo de 2021. Modalidad Presencial



Responsable: Arq. M. Bustos

INFOGRAFÍAS

Se presentaron carteles informativos en diferentes eventos y ante la comunidad CyAD sobre los avances alcanzados durante el desarrollo del proyecto.

Evento: C y A D investiga UAM-Azc. 2019. Título del cartel: El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta anti-sísmica aplicada a partir del siglo XXI.

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
N 484
EL EFECTO DE LOS TERREMOTOS EN LAS EDIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS CONTEMPORÁNEAS Y LA TECNOLOGÍA DE PUNTA ANTI-SÍSMICA APLICADA A PARTIR DEL SIGLO XXI.
 SEMIO: EPIDEMIOLOGÍA Y RIESGO TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO ANTI-SÍSMICO

RESUMEN
 El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta anti-sísmica aplicada a partir del siglo XXI. Este artículo analiza el impacto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta anti-sísmica aplicada a partir del siglo XXI. Se presenta un análisis de los factores que influyen en el comportamiento sísmico de las edificaciones y se discuten las estrategias de diseño para mejorar su resistencia y ductilidad. Se concluye que la aplicación de tecnologías de punta anti-sísmica puede reducir significativamente el daño y el costo de reparación de las edificaciones tras un terremoto.

RESUMEN Y OBJETIVOS EN INGLÉS
 The effect of earthquakes on contemporary architectural structures and the application of cutting-edge anti-seismic technology starting from the 21st century. This article analyzes the impact of earthquakes on contemporary architectural structures and the application of cutting-edge anti-seismic technology starting from the 21st century. It presents an analysis of the factors that influence the seismic behavior of structures and discusses design strategies to improve their resistance and ductility. It is concluded that the application of cutting-edge anti-seismic technologies can significantly reduce damage and repair costs of structures after an earthquake.

APORTACIONES AL CAMPO DEL DISEÑO
 Este artículo aporta al campo del diseño al presentar un análisis detallado de los factores que influyen en el comportamiento sísmico de las edificaciones y al discutir las estrategias de diseño para mejorar su resistencia y ductilidad. Se concluye que la aplicación de tecnologías de punta anti-sísmica puede reducir significativamente el daño y el costo de reparación de las edificaciones tras un terremoto.

REFERENCIAS
 1. FEMA 356. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 2. FEMA 355. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 3. FEMA 350. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 4. FEMA 354. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 5. FEMA 353. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 6. FEMA 352. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 7. FEMA 351. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 8. FEMA 350. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 9. FEMA 350. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.
 10. FEMA 350. Manual de Diseño y Construcción de Edificios de Acero. FEMA, 2000.

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Evento: Cartel para la acreditación de la carrera UAM-Azc. 2019.
 Título del cartel: construcción III. Tecnología de punta constructiva

Universidad Metropolitana
CyAD
Licenciatura en Arquitectura
ING. ARQ. TOMÁS E. SOSA PEDROZA
OBJETIVO GENERAL:
 Analizar en forma de casos de estudio la tecnología de punta en materia de construcción arquitectónica para aplicarlos en el campo de la construcción de edificaciones modernas y de alta calidad arquitectónica, tecnológica y ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
 Comprender el efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta anti-sísmica aplicada a partir del siglo XXI. Se presenta un análisis de los factores que influyen en el comportamiento sísmico de las edificaciones y se discuten las estrategias de diseño para mejorar su resistencia y ductilidad. Se concluye que la aplicación de tecnologías de punta anti-sísmica puede reducir significativamente el daño y el costo de reparación de las edificaciones tras un terremoto.

METODOLOGÍA EMPLEADA:
 CLASES TEÓRICAS
 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
 VISITAS DE OBRA

ACTIVIDADES:
 ANÁLISIS DE LOS TEMAS A TRAVÉS DE CASOS DE ESTUDIO.
 VISITAS A OBRAS.
 PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALTA TECNOLOGÍA.
 CONFERENCIAS.
 SISTEMAS DE ESTRUCTURAS EN ALTA TECNOLOGÍA.
 PRODUCTOS INNOVADORES DE EDIFICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA.
 INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EDIFICACIONES EN LA ARQUITECTURA.

REPARACIÓN PESADA **PREPARADO** **DEPOSICIÓN DE ENERGÍA**

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos
ESCOLARIDAD

Con el fin de capacitarnos sobre las nuevas tecnología y técnicas de diseño relacionados con la temática los integrantes asistimos a diversos cursos y eventos, tanto internos como externos a la UAM.

Curso de capacitación: Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero”. Colegio de Ingenieros Civiles del estado de Jalisco.

Fechas: 24 y 25 de octubre de 2019. Guadalajara, Jalisco. 20 horas.



Otorgan la presente

CONSTANCIA

a

Arq. Moisés Bustos Álvarez

Por su entusiasta participación en el curso
"Normas técnicas complementarias para diseño y construcción
de estructuras de acero (NTC-DCEA, 2017)",
dictado en las instalaciones del
Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco, A.C.
los días 24 y 25 de octubre del 2019
y con una duración de 20 horas.
Guadalajara, Jal., a 25 de octubre del 2019.



Residente
XXVI Consejo Directivo CICEJ

Ex. Secretario Propietario
XXVI Consejo Directivo CICEJ

DR. José María Saldaña Saldaña
Director de la Sección Técnica por
Especialidad en Estructuras

REG. STPS: CAP-93021-88-9013

CICEJ-NTC-DCEA2017-06/2019

Responsable: M. Bustos

CONCLUSIÓN

El tema del fenómeno sísmico y su efecto en las edificaciones de mayores alturas, fondo de nuestra investigación, lo empezamos a analizar formalmente a partir de observar los inquietantes efectos que tuvo en los habitantes de la CDMX y las devastadoras secuelas en algunas estructuras arquitectónicas el terremoto ocurrido el 19 de septiembre del 2017, en consecuencia, al oficializar el proyecto de investigación se planteó analizar sus orígenes, la normatividad mexicana relacionada e identificar las nuevas tecnologías resistentes de aplicación en la arquitectura contemporánea.

Además de dar cumplimiento a las metas propuestas en el proyecto, durante su desarrollo nos propusimos dar una divulgación lo más extensa posible de los resultados parciales ante: nuestros alumnos de la carrera de arquitectura, buscando los mejores foros para difundirlos ante nuestros pares académicos nacionales e internacionales y ante la sociedad civil en general.

Podemos concluir que el resultado final de la investigación cumple satisfactoriamente con las metas planteadas en el registro y plenamente con lo establecido en los Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de generar conocimiento sobre el Diseño y su evaluación.

De los objetivos planteados que no fueron cumplidos en su totalidad, debido principalmente al confinamiento generado por la pandemia COVID-19, consideramos que podrán ser complementados en futuras exploraciones junto con nuevos temas. Es el propósito del equipo investigador de continuar con la exploración del fenómeno porque el tema de las tecnologías para el diseño y la construcción de edificios altos de resistencia sísmica continuamente se renueva, con la finalidad de estrechar la brecha existente entre la academia UAM y el campo profesional mexicano de la arquitectura contemporánea.

ANEXOS

En cumplimiento a lo establecido en los Lineamientos para la Investigación de la División y Artes para el Diseño en el apartado Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos numeral 3.5.2 se anexa la información solicitada por la Comisión Divisional en el oficio SACD/CYAD/677/2024.

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

ACTIVIDAD REALIZADA	RESPONSABLE(S) DE LA ACTIVIDAD	RESULTADOS EN PORCENTAJE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	Arq. T. Sosa	100%
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos	50% 50%
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	Arq. M. Bustos	100%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	Arq. T. Sosa	100%
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	Arq. M. Bustos	100%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos	50% 50%

3.5.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.

En el planteamiento formal del proyecto se establecieron, en el apartado de **tipo de investigación**, nuestras intenciones de canalizar los resultados hacia una visión docente “la detección y análisis de las

nuevas tecnologías desarrolladas a partir del siglo XXI, en relación a los sistemas antisísmicos, aportaría a la docencia una visión actualizada de la arquitectura mexicana”, como consecuencia los productos finales se transformaron en:

MATERIAL DIDÁCTICO. – Durante el período se elaboraron diaporamas para las UEAs cuyos objetivos están enfocados al análisis de los efectos sísmicos en edificaciones altas como son las de Construcción I, II y III y en específico para las del numeral III que analiza la tecnología de punta en materia constructiva aplicada en nuestro país. Se produjeron durante un número aproximado de 20 diaporamas, todos avalados por el Colectivo de Docencia de Construcción y Administración y oficializados ante la Jefatura del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALIZADOS.- Durante el período se invitaron a destacados profesionales que se encuentran involucrados en el mercado contemporáneo de la construcción que externaron sus experiencias sobre el tema sísmico y de estructuraciones arquitectónicas de mayor magnitud. Se organizaron 3 conferencias magistrales en modo presencial con la firme intención de acercar a los alumnos de la carrera con los profesionales que diseñan y construyen la arquitectura contemporánea.

PUBLICACIONES.- Durante el período la difusión de los resultados se hizo a través de diversas publicaciones en revistas especializadas de carácter local, nacional e internacional. Se publicaron 4 artículos que han sido añadidos a las bibliografías particulares de las UEAs de Construcción I, II y III.

INFOGRAFIAS.- Durante el período se exhibieron en diferentes fechas y para diferentes eventos 2 infografías que mostraron los avances del proyecto en el edificio L, y para el conocimiento de la comunidad CyAD.

Adicional a la canalización de los resultados hacia la comunidad estudiantil de la Universidad nuestras intenciones fueron las de conducirlos también hacia el público externo, habiéndolas planteado textualmente en el apartado de **Metas** del formato de investigación “desarrollar un documento de consulta que pueda ser divulgable entre la comunidad de la carrera de arquitectura y público interesado que contenga; textos, gráficos y videos”, consecuentemente los productos finales destinados al público externo se transformaron en:

CONFERENCIAS IMPARTIDAS.- Durante el período se difundieron, por parte de los integrantes del proyecto, los avances del proyecto a través de conferencias en diferentes foros de carácter nacional y en escenarios extranjeros. Se impartieron conferencias en modo presencial con pares en el año 2019 y charlas informales a alumnos de la secundaria, a la comunidad UAM-Azc., a la comunidad de la UPN campus Polanco y al público en general en el Metro de la CDMX y en Casa Galván de la UAM en los años 2019 y 2020.

y

PUBLICACIONES.- Todos los artículos publicados son de acceso libre al público en general a través de los métodos digitales que el editor de cada revista haya dispuesto.

3.5.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.

Consideramos que la aportación más valiosa de este trabajo de investigación al campo del conocimiento sobre el fenómeno sísmico, fue la divulgación que se hizo de sus resultados ante los grupos interesados en el tema y público interesado, ante comunidades como; alumnos de la carrera de Arquitectura de la UAM y otras instituciones, los pares docentes de la UAM y otras instituciones, y el público en general. Los resultados finales, transformados en documentos entregables fueron los mencionados en el apartado 3.5.2.2 de este anexo.

3.5.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.

METAS DEL PROYECTO	RESULTADOS ALCANZADOS (en porcentaje)	RESULTADOS ALCANZADOS (entregables)
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	100%	Material didáctico
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	100%	<ul style="list-style-type: none"> • Material didáctico • Conferencias impartidas
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	100%	<ul style="list-style-type: none"> • Material didáctico • organización de coloquios académicos • conferencistas invitados
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	90%	<ul style="list-style-type: none"> • Material didáctico • conferencistas invitados
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	Arq. M. Bustos	<ul style="list-style-type: none"> • Diaporamas
Análisis de aplicaciones de	Arq. T. Sosa	

tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	Arq. M. Bustos	<ul style="list-style-type: none">• Diaporamas
---	----------------	--

3.5.2.5 Trascendencia social.

El tema del fenómeno sísmico y sus efectos perturbadores que causan entre la población de la CDMX y de las de muchas regiones del país, es una cuestión de constante preocupación sobre todo por la memoria trágica de lo ocurrido en los sismos de 1985 y 2017. Como consecuencia de estos eventos la sociedad civil de México ha comprendido que la cuestión sísmica es un tema que debe ser considerado de manera seria en su presente cotidiano, por lo tanto, la información que los expertos en el tema podamos comunicarles de manera directa siempre será de mayor utilidad.

En este sentido el proyecto de investigación N-484 cumplió con el compromiso social al haber divulgado sus resultados en diferentes foros externos a la UAM como la Unidad Polanco de la UPN, la estación del Metro “Potrero”, Casa Galván de la UAM, Secundaria 84 de la SEP, entre otros, y con los documentos impresos de divulgación de acceso público antes mencionados.

Procesos - Observaciones proyecto N-484 Arq. Tomás Sosa Pedroza

1 mensaje

DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION -

9 de diciembre de 2024,

<procytec@azc.uam.mx>

18:01

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

Estimado Mtro. Yoshiaki Ando Ashijara,

En respuesta a su atento oficio, adjunto envío archivo PDF con la documentación corregida de acuerdo a las observaciones enviadas por la *“Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programa, 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”* respecto de la entrega del reporte final y terminación del proyecto de investigación N - 484 bajo responsabilidad del Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza perteneciente al Área de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Quedo en espera de sus comentarios
saludos cordiales

--



Dra. Yadira Alatríste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco



172_obsrv. 2a. reporte final y terminacion N484 Tomas Sosa.pdf

2059K



SACD/CYAD/768/2024
25 de octubre de 2024

Dra. Yadira Alatríste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Presente

Asunto: Observación respecto a la Terminación del Proyecto de Investigación N-484.

Por este medio, le informo que 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*, revisó la documentación de Terminación del Proyecto de Investigación N-484 “El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI” y al respecto le solicita lo siguiente:

Se solicita envíe un anexo en el cual desglose los puntos del numeral 3.5.2 conforme al orden en el que vienen en los Lineamientos

3.5.2 El responsable del Proyecto, además, incluirá un informe global con los siguientes puntos:

- 3.5.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.
- 3.5.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.
- 3.5.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.
- 3.5.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.
- 3.5.2.5 Trascendencia social.

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara
Coordinador de la Comisión

c.c.p. Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza. Profesor del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización



Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México a 16 de octubre del 2024

PyTR/135/2024

Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara

Coordinador de 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 tramite ante el órgano colegiado correspondiente”*

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Presente

Aprovecho este medio para enviar en archivo adjunto, las correcciones solicitadas vía oficio SACD/CYAD/677/2024, en la documentación referente a la entrega del reporte final y terminación del Proyecto de Investigación N-484 *“El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI”* bajo responsabilidad del Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, registrado dentro del programa P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias perteneciente al Área de Investigación de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Sin otro particular, me despido

Atentamente

Casa abierta al tiempo


Dra. Y  te Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.p. Dr. Luciano Segurajáuregui, Jefa del Área de Administración y Tecnología para el Diseño
Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Responsable del Proyecto.

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

REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN

EL EFECTO DE LOS TERREMOTOS EN LAS EDIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS CONTEMPORÁNEAS Y LA TECNOLOGÍA DE PUNTA ANTISÍSMICA APLICADA A PARTIR DEL SIGLO XXI

Proyecto N-484

Programa de investigación: P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias

PRESENTAN:

RESPONSABLE: Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa

Pedroza tesp@azc.uam.mx

INTEGRANTE: Arq. Moisés Bustos Álvarez

bam@azc.uam.mx

CONTENIDO:

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

PLAN DE TRABAJO

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

MARCO

TEÓRICO

METODOLOGÍA

AVANCES

RESULTADOS

CONCLUSIONES

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto fue aprobado por el Consejo Divisional de la División CyAD con fecha de 23 de noviembre de 2018, con el número N-484, conforme al formato para el registro de proyectos de investigación con fecha de inicio de los trabajos para el trimestre 19-I de 2019 y en donde se establecen las siguientes consideraciones:

OBJETIVOS

Los objetivos generales y específicos fueron:

GENERAL

Detectar y analizar la tecnología de punta aplicada en la construcción arquitectónica contemporánea de nuestro país y a nivel mundial relacionada con la estructuración antisísmica de edificaciones medianas y altas y en obras de infraestructura urbana identificando los nuevos procedimientos constructivos, mecanismos de control antisísmico, metodologías de diseño arquitectónico y estructural, materiales y métodos de ejecución.

ESPECÍFICOS

- Detectar y analizar el origen de los sismos ocurrentes en nuestro país.
- Detectar y analizar la normatividad existente en nuestro país relacionada con los sismos.
- Relacionar y analizar los sismos sucedidos durante el período de estudio.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en estructuración arquitectónica.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en infraestructura urbana.
- Detectar y analizar la evolución de los mecanismos anti-sísmicos aplicados en la arquitectura mexicana durante el período de estudio.
- Relacionar y analizar casos de estudio con aplicaciones mecánicas anti-sísmicas.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A partir de los sismos de 1985 y la firma del Tratado de Libre Comercio para America del Norte (TLCAN) la edificación arquitectónica de altura se ha venido a modificar substancialmente, en donde la normatividad, el diseño estructural y arquitectónico junto a procedimientos de estructuración de punta constructiva tuvieron modificaciones relevantes con el fin de eliminar los nocivos efectos del sismo en los edificios y en la infraestructura urbana de la CDMX. Adicional a estos esfuerzos es necesario subrayar la participación en las últimas décadas de empresas nacionales y extranjeras que concluyen en mecanismos y equipos el resultado de sus investigaciones relativas al mismo efecto sísmico en las edificaciones.

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

La propuesta de este trabajo de investigación tiene como origen la problemática que representa el fenómeno sísmico en las construcciones arquitectónicas y en sus repercusiones en la sociedad mexicana. El proyecto de investigación se sustenta en la necesidad de documentar, desde una visión arquitectónica-constructiva, el estado que guarda el campo profesional contemporáneo de la arquitectura y de la infraestructura urbana en materia de sistemas constructivos y mecanismos antisísmicos.

El período para analizar es el comprendido desde la década de los 90s del siglo XX hasta nuestros días, debido a que es un período en donde la producción arquitectónica de nuestro país relacionada con las edificaciones altas ha sido altamente prolífica y en donde se han aplicado tecnologías novedosas que han absorbido de manera exitosa los efectos de los sismos ocurridos en el período por analizar.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se desarrollará un estudio de tipo exploratorio donde se analizará el origen, el efecto y las soluciones arquitectónicas de los sismos en las estructuras con el objeto de conocer los avances logrados por la ingeniería sísmica en el período por estudiar, posteriormente se hará un estudio descriptivo en donde se pretende conocer las soluciones antisísmicas aplicadas en diferentes edificaciones a través de casos de estudio.

PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de los sismos en sus orígenes	19-I
Análisis de la normatividad sísmica existente en la CDMX	19-P
Análisis de sismos históricos en la CDMX y de sus consecuencias en la arquitectura construida	19-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	19-O
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	20-I
Análisis arquitectónico de casos de estudio	20-I
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	20-P
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	20-P
Acercamiento a la asociación COCOS	20-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	21-I

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se enfocó en el análisis de las tecnologías de última generación aplicadas en la arquitectura contemporánea mexicana a partir de la última década del siglo anterior hasta nuestros días, con el enfoque sobre el conjunto de técnicas utilizadas en las estrategias anti-sísmicas para las edificaciones de mayores alturas diseñadas y construidas en el período mencionado.

Este trabajo de indagación fue planteado inicialmente como un esfuerzo colaborativo entre cuatro destacados profesores-investigadores de la División CyAD de la carrera de arquitectura; Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Arq. Moisés Bustos Álvarez, el Arq. Alberto Ramírez Alférez y el Mtro. Andrés Álvarez Bayona que por ser de nacionalidad colombiana en donde el fenómeno sísmico tiene efectos similares en las estructuras a las de nuestro país fue invitado como participante externo. Es importante mencionar que la investigación fue concluida solamente por el Ing. Arq. Sosa y el Arq. Bustos debido a la jubilación por motivos de salud del Arq. Alférez y a la renuncia a la UAM del Mtro. Andrés Álvarez Bayona.

Igualmente es importante mencionar que para la consecución de los objetivos planteados en la propuesta inicial fue necesario buscar acercamientos con varios expertos en las materias sísmica y de cálculo estructural de la División de CBI de la UAM-Azc como; el Mtro. Luis Rocha y el Dr. Amador Terán y con asociaciones de profesionales que agrupan a ingenieros calculistas como la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) y profesionales de la industria de la prefabricación como la Asociación Nacional de Industriales de la Prefabricación y el Presfuerzo A. C. (ANIPPAC).

Los acercamientos de los integrantes del trabajo de investigación con los expertos externos se dieron a través de consultas directas y a través de asistencia por parte de los investigadores a los coloquios y congresos organizados por las asociaciones.

En la solicitud original estaba planteado que el término para el proyecto de investigación era para el trimestre 21-I pero por las siguientes razones no fue posible cumplirlo en el tiempo programado; la jubilación forzada por enfermedad del Arq. Ramírez Á. en el año de 2020, la renuncia del Arq. Andrés por motivos personales en el año 2020 y la que más afectó el desarrollo programado fue la pausa que se tuvo que tomar en la Universidad debido al confinamiento social forzado por la pandemia de COVID-19 en los años 2020 y 2021.

Con el fin de poder continuar con los trabajos del proyecto de manera formal en el trimestre 21-P se solicitó ante el Consejo Divisional una prórroga en donde se plantearon los nuevos tiempos para el trabajo, siendo los siguientes:

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	2020-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	2021-P
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	2021-P
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	2021-I
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	2021-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	2022-I

MARCO TEÓRICO

Para los expertos en el campo de las ciencias sociales el año de 1994 significó para México el inicio de su integración dentro del contexto mundial descrito como **globalización económica** lo que significó que a partir de ese momento nuestro país tenga un intercambio comercial de mayores dimensiones, magnos flujos de inversión extranjera y de libertad de importación de nuevas tecnologías que anteriormente eran inalcanzables para los industriales nacionales, debido a una legislación acorazada con prohibiciones y restricciones contra todo lo proveniente del extranjero.

El primero de enero de 1994 entró en vigor el tratado comercial firmado por los 3 países de América del norte; Canadá, Estados Unidos y México llamado Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN en español, NAFTA en inglés), desde entonces, a lo largo de estos últimos veinte años México se ha transformado profundamente en todos los ámbitos.

En los años previos a la firma trilateral del TLCAN la arquitectura de México era un mercado local muy cerrado, que imponía restricciones arancelarias muy severas a la importación de insumos y materiales para la construcción de mayores capacidades resistentes, a las tecnologías de diseño y gestión de proyectos de nueva generación que ya habían sido comprobados sus beneficios en otros países y para empresas que ofertaban consultorías de servicios para la gestión de proyectos. Así contemplamos que anterior al año 1994 el mercado nacional de la construcción se ejecutaba con métodos de diseño tradicionales en 2D, con sistemas constructivos semi-industrializados o francamente artesanales y con empleo de materiales de menores resistencias, entre otras condiciones.

Las circunstancias nacionales de la arquitectura cambiaron de manera radical después del año señalado debido a las facilidades arancelarias y de apertura del mercado que tuvieron empresas extranjeras para aplicar en México nuevas herramientas de alta tecnología para el diseño, la construcción y la gestión de proyectos en obra. Las nuevas herramientas tuvieron una incidencia directa en el incremento de la calidad de los edificios construidos después de esa fecha que se vio reflejada en su vanguardia formal y en el incremento de la resistencia ante el sismo de las estructuras, particularmente en los de mayores alturas.

METODOLOGÍA

Investigación bibliográfica. - Esta actividad fue constante por parte de los investigadores, ayudantes y estudiantes de servicio social, realizada con el fin de ubicar las fuentes de información actualizadas como fueron; publicaciones en revistas especializadas sobre edificios altos construidos en el período de estudio, información en línea publicada por las empresas privadas relacionada con la temática sísmica, revisión de las últimas modificaciones de la normatividad oficial de origen nacional y extranjera.

Asistencia a eventos especializados. - Concurrencia a diferentes conferencias y coloquios organizados por asociaciones profesionales de la arquitectura e ingeniería como el SMIE, ANIPPAC y CBI-UAM Azc., entre otros.

Organización de eventos especializados. - Coordinación de los congresos internacionales del área de investigación “Administración y Tecnología para el Diseño” en los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 donde se incluyeron conferencias relativas a la tecnología de punta aplicada a la arquitectura mexicana y de otros países.

Reuniones y consultas de trabajo con pares de CBI principalmente y SMIE.

AVANCES

De la planificación programada se lograron los siguientes avances en términos de porcentajes:

ACTIVIDADES	PORCENTAJES
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	100%
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	100%
Análisis de empresas que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	95%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	100%
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos, SMIE, El Colegio de Ingenieros Civiles o la asociación COCOS, entre otros	95%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	90%

Y en términos de responsabilidades de cada integrante (cumplimiento del punto 3.5.2.1 de los Lineamientos):

ACTIVIDAD REALIZADA	RESPONSABLE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	Arq. T. Sosa
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	Arq. M. Bustos
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	Arq. T. Sosa
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	Arq. M. Bustos
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	Arq. T. Sosa Arq. M. Bustos

RESULTADOS

El fenómeno sísmico y su efecto en las estructuras arquitectónicas ha sido una materia que los integrantes hemos estudiado aún antes de haber formalizado este trabajo de investigación, habiéndolo enfocado particularmente en las edificaciones de mayor altura que se han construido en años recientes en el país y la CDMX. Es importante mencionar que al momento de concebir el proyecto nos propusimos cumplir con dos metas de mayor trascendencia, tanto académicas como sociales; a).- buscar un acercamiento de nuestros alumnos de la carrera de arquitectura con el mercado profesional relacionado con el diseño-construcción involucrado en la realización de este tipo edificios y b).- difundir adecuadamente ante los mismos estudiantes y otras audiencias en diferentes foros, los resultados obtenidos de la exploración.

En coherencia con las metas y los objetivos planteados y en cumplimiento de lo dispuesto 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 Lineamientos de buscar una relación con la docencia y la preservación de la cultura con el proyecto, se lograron cumplir las metas planteadas mediante diferentes productos, que para efectos de este reporte los agrupamos de la siguiente manera:

- PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN REVISTAS ESPECIALIZADAS
- CONFERENCIAS IMPARTIDAS EN DIVERSOS FOROS
- MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III
- ORGANIZACIÓN DE FOROS ESPECIALIZADOS
- INFOGRAFÍAS

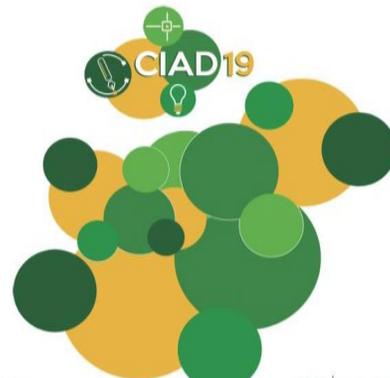
PUBLICACIONES

La difusión de los resultados finales de la investigación logró a través de artículos publicados en revistas especializadas de carácter nacional e internacional (cumplimiento de los puntos 3.5.2.2 y 3.5.2.3 y 3.5.2.4 de los Lineamientos), es importante resaltar que la información publicada es utilizada como bibliografía de consulta en las UEAs relacionadas con el proceso de diseño-construcción de la arquitectura, principalmente con las de Construcción I, II y III.

Título: Tecnologías antisísmicas, casos recientes de edificaciones altas, ciudad de México.
 Publicación: Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD). Año 2019
 Ciudad: Tijuana Baja California. País México.

RESERVA DE DERECHO AL USO EXCLUSIVO: 04-2018-021510590700-203
 VIGENCIA: 01/04/2019 a 01/03/2021
 ISSN: 2594-1399
 ACTUALIZACIÓN: 30/05/2019
 A cargo de ECITEC

Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD)



Tijuana, Baja California.
10, 11 y 12 de Abril de 2019.



TECNOLOGÍAS ANTISÍSMICAS CASOS RECIENTES DE EDIFICACIONES ALTAS, CIUDAD DE MÉXICO

Tomás Enrique Sosa Pedroza, Moisés Bustos Álvarez

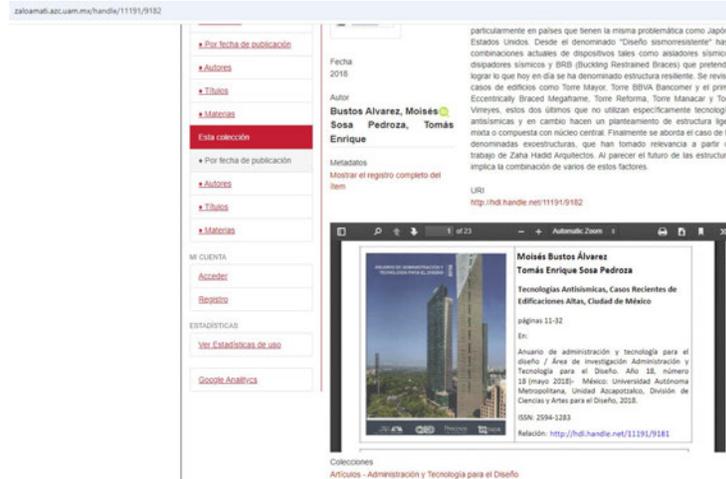
RESUMEN
 ¿Cómo han evolucionado los planteamientos de Diseño Estructural en base a nuevas tecnologías, procedimientos constructivos y dispositivos antisísmicos? ¿De qué manera se implementan las experiencias desarrolladas en otros países en nuestra Ciudad?
 El presente análisis es parte de nuestro trabajo docente de la UAM y del Proyecto de Investigación "El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología antisísmica de punta aplicada a partir del siglo XXI" que los autores se encuentran desarrollando en la UAM Azcapotzalco. Revisando artículos de investigadores de países en condiciones de sismicidad similar a la Ciudad de México, conferencias de especialistas en Ingeniería sísmica y estructural, asistencia a Congresos que contemplan estas temáticas y organizando los propios en nuestra institución, hemos identificado planteamientos comunes en algunas de las edificaciones recientemente concluidas en la zona urbana de la Ciudad, que tiene su origen con características desfavorables para la construcción, en particular de edificaciones altas como las aquí revisadas, estructuras de altura mayor a 100 m.
 Torre Mayor, Bancomer Reforma, Virreyes y Manacar son algunos de estos edificios. En los 4 últimos casos es importante destacar la participación de la consultora inglesa ARUP, que nos remite al trabajo reciente del Ingeniero Cecil Balmond y su colaboración en proyectos con arquitectos como Rem Koolhaas, Toyo Ito, Herzog & De Meuron, por citar algunos; en buena medida la solución estructural de Torre Reforma, premiada como el rascacielos más innovador en el mundo el pasado mes de noviembre se debe a esta colaboración con el arquitecto mexicano Benjamin Romano.
 Es importante relacionar las experiencias de estos proyectos y la integración de estos sistemas para lograr edificaciones eficientes estructuralmente y ante sismos, es decir procurar estructuras resilientes. Las Facultades y escuelas de Ingeniería y Arquitectura debemos considerarlo en nuestros planes de estudio, pensando en capacitarnos para las necesidades futuras de edificaciones altas, en particular en la Ciudad de México.

1. INTRODUCCIÓN
 En el 16º Congreso Internacional de Ingeniería Estructural en noviembre 2017 en nuestro país destacaron a nuestro parecer los temas presentados por profesionales de la construcción de Japón y China. El Arquitecto Benjamin Romano y el Dr. Sergio Alcocer (ambos mexicanos) ofrecieron Conferencias Magistrales; el primero respecto de la Torre Reforma de la CDMX y el segundo haciendo una revisión de los datos ocasionados en las estructuras arquitectónicas durante el sismo del 19 de septiembre del 2017.
 En junio de 2018 presentamos los autores en San Salvador el "Análisis del sismo del 19 de septiembre del 2017 en México" durante el XIV Encuentro Iberoamericano de Mujeres EIMIA, Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras". Por otra parte en el Congreso que nuestra Área de Investigación "Administración y Tecnología para el Diseño" de la UAM-A que organiza año con año hemos contado con la participación de destacadas oficinas y perfiles tales como Teodoro González de León Arquitectos (Torre Manacar), Arq. Julieta Boy Oaxaca (Torre Reforma), Sorido Madaleno Arquitectos SMA, Dr. Amador Terán G. Ing. Bernardo Gómez, Arqs. J. Francisco y J. Pablo Serrano, Dr. Sergio Alcocer y Arq. Benjamin Romano, por mencionar algunos. Paralelamente hemos revisado artículos relacionados de Investigadores de Japón, China, Estados Unidos y México, entre otros.
 Presentamos entonces algunos de los datos recopilados, así como ejemplos que nos parecen de mayor relevancia y que nos indican hacia donde se dirigen los sistemas estructurales, el uso de tecnologías antisísmicas y el concepto de relación colaborativa entre ingenieros y arquitectos.

Sosa Pedroza Tomás Enrique, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco (teso@azc.uam.mx)

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Título: Tecnologías anti sísmicas, casos recientes de edificaciones altas, Ciudad de México.
 Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2018. Año 18, Número 18.
 Fecha de Publicación: Mayo 2019 Link Zaloamati:
<https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/9181>



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

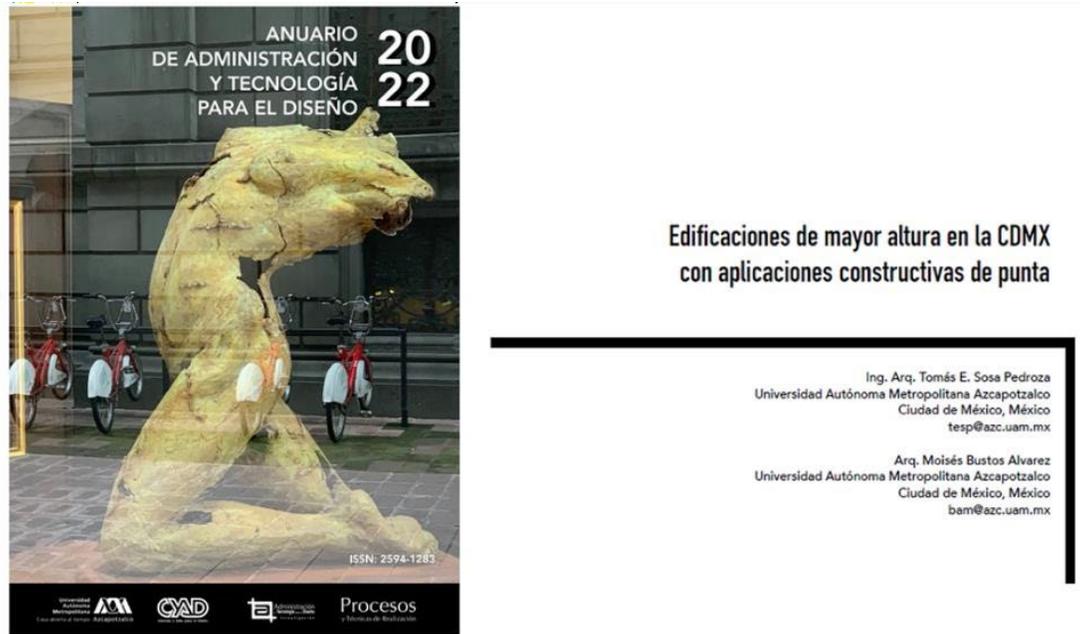
Título: Edificaciones resilientes para las urbes latinoamericanas. MIC (BIM) como metodología integradora.
 Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2021 Link Zaloamati: <https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8813?show=full>



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Título: Edificaciones de mayor altura en la ciudad de México con aplicaciones constructivas de punta.

Publicación: Anuario 2022 de Administración y Tecnología para el Diseño. UAM-Azc. México.



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

CONFERENCIAS IMPARTIDAS

La temática de los sismos fue un tema muy recurrente en el entorno social de la CDMX y académico después del devastador movimiento de tierra ocurrido el 19 de septiembre de 2017 en nuestro país, como consecuencia fuimos invitados a diferentes foros a impartir conferencias (en cumplimiento de los puntos 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.2.4 y 3.5.2.5 de los Lineamientos) como académicos especializados en el tema, desde la perspectiva del diseño y la construcción arquitectónica.

Todas las charlas impartidas se realizaron de manera presencial y las ponencias presentadas también sirvieron para la elaboración de material didáctico para nuestras clases.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento realizado en el Centro Cultural Casa Galván de la UAM en el año 2019, con el título “Autoconstrucción y arquitectura ilegal, causas de falla estructural en el sismo 19.09.2017”. Cd. México.



Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento 7° Seminario en Calidad y Protección Civil realizado en el edificio W de la UAM-Azc., con el título *Lecciones arquitectónicas del sismo 19.09.2017*. año 2018.



Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el marco de Librofest 2018 en el Museo Túnel de la Ciencia de estación Potrero CDMX con el título *El metro un lugar seguro durante un sismo*. CDMX. Año 2018.



Se otorga el presente reconocimiento a

*Arq. Ing. Tomás
Sosa Pedroza*
UAM AZCAPOTZALCO

Por su valiosa participación impartiendo la
conferencia **EL METRO UN LUGAR SEGURO EN
CASO DE SISMO** en el marco de **LIBROFEST 2018**
Museo Túnel de la Ciencia
10 de abril de 2018



Lic. Ma. Rosario Granados Pineda
Gerente de Atención al Usuario

Responsable: Arq. T. Sosa.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento XI Coloquio Interinstitucional de Historia y Diseño en la UAM-Azc con el título *El Muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo*. CDMX. Año 2019.

XI Coloquio Interinstitucional de Historia & Diseño

1919 a un siglo en el arte, la historia y el diseño

CONSTANCIA
que se otorga a:
Moisés Bustos Álvarez
por haber impartido la conferencia:
El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.

• UAM/AZC • CDMX • 8,9,10 y 11 de octubre • 2019 •

Viernes 11 de octubre

9:00 Registro

Mesa: Influencia de la Bauhaus (2)

Modera: *Tomás Bernal Alanís*

9:30 **La Revolución Rusa, los vkhutemas y los constructivistas.**
Un proceso creativo relacionado con la Bauhaus.

Gerardo G. Sánchez Ruiz

10:10 **Paralelo entre la Bauhaus y Mathias Goeritz.**

Guillermo Díaz Arellano

10:50 **Herencias de la Bauhaus en la 4a T de la Ciencia.**

Jorge Peniche Bolio

11:30 Receso

Mesa: Primer cuarto del siglo xx (2)

Modera: *Juan Moreno Rodríguez*

12:00 **Visitando la edad de la inocencia.**

Luis Miguel Tapia Bernal

12:40 **El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.**

Tomás E. Sosa Pedroza / Moisés Bustos Álvarez

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento CyAD Investiga Los Temas Necesarios en la UAM-Azc. en el año 2019, con el título *El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI*. CDMX.



Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III

Siendo uno de los principales objetivos del proyecto el de comunicar a los alumnos los avances de las nuevas tecnologías constructivas para las edificaciones altas aplicadas en nuestro país, los resultados los hemos transformado en material didáctico en el formato de diaporamas (cumplimiento de los puntos 3.5.2.2 y 3.5.2.4 de los Lineamientos), los que han sido avalados por el colectivo de docencia al que pertenecemos.

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

Ciudad de México a 22 de marzo del 2021
PyTR/094/2021

COMISION DICTAMINADORA DE PRODUCCION Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentarle el material didáctico que elaboré durante el año 2020 la **Arq. Moisés Bustos Álvarez** en la siguiente relación:

Nombre del material	Tipo	UEA a la que apoya
CFUBH Los 10 Edificios Más altos del Mundo	124 diap.	Construcción I
Los diez Edificios más altos de México	113 diap.	Construcción I
CFUBH Consejo de Edificios Altos y Materiales Avanzados	85 diap.	Construcción I
C. Sosa como Material de Construcción	43 diap.	S.C./E.I
E. Latorre como Material de Construcción	74 diap.	S.C./E.I
E. González como Material Estructural de Construcción	54 diap.	S.C./E.I
Proceso estructural como estrategia antisísmica. Caso de Estudio T. Retama y T. Vinyes	77 diap.	Construcción III

Dicho material ha sido revisado por el Colectivo de Docencia de Administración y Tecnología

De antemano agradezco su atención, quedo a sus amables órdenes.

Atentamente
Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

Ciudad de México a 25 de marzo del 2021

COMISION DICTAMINADORA DE PRODUCCION Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentarle el material didáctico elaborado por los profesores Arq. Moisés Bustos Álvarez y el Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedrozo durante el año 2021, el cual ha sido revisado por el Colectivo de Docencia Tecnología y Administración para la Arquitectura.

Nombre	UEA que apoya	Tipo de material / no. diap. o pag.
1. La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - cimentación	Sistemas constructivos y Estructurales II	Diaporama 67
2. La construcción de un edificio de baja altura - Escalera I		Diaporama 44
3. La construcción de un edificio de baja altura - Crossabe II		Diaporama 45
4. La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - Super estructura		Diaporama 40

Agradeciendo su atención, me despido enviando saludos cordiales.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

Responsables: Arq. T. Sosa y Arq. M. Bustos

Durante el periodo de este proyecto de investigación, se ha promovido el uso de nuevas tecnologías como corte láser e impresión 3D, recursos con los que cuenta nuestra División, para la elaboración de maquetas estructurales con énfasis en edificaciones industrializadas y edificios altos, las cuales han sido ensayadas en las mesas vibratorias del Laboratorio de Modelos Estructurales, contando con el apoyo del Mtro. Carlos Moreno Tamayo (CyAD) y del Dr. Eduardo Arellano Méndez (CBI) con resultados positivos para el alumnado.



Responsable: Arq. M. Bustos

ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALIZADOS

Durante el desarrollo del proyecto tuvimos acercamientos con diferentes asociaciones profesionales y académicas relacionadas con los temas sísmicos relacionados con las edificaciones altas, lo que nos permitió organizar conferencias magistrales con expertos externos en formato digital y en otras ocasiones en modo presencial (cumplimiento de los puntos 3.5.2.2, 3.5.2.4 y 3.5.2.5 de los Lineamientos).



Nombre de la conferencia: el uso del concreto en las edificaciones de gran altura en México.
Conferencista Ing. Humberto Uribe Alf. Año 2019. UAM-Azc.
Responsable: Arq. M. Bustos

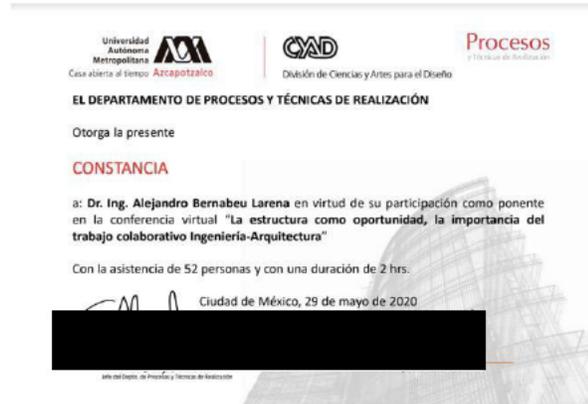
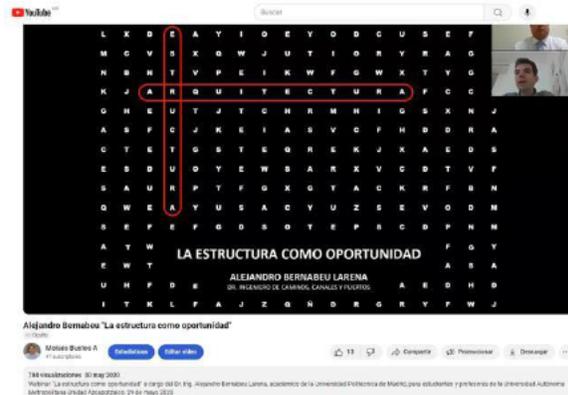
Nombre de la conferencia: “La estructura como oportunidad”. Modalidad virtual

Ponente: Dr. Alejandro Bernabeu Larena

Universidad Politécnica de Madrid

Nota: Esta conferencia en modalidad virtual, fue una de las primeras actividades organizadas a partir del confinamiento por la pandemia SARS-COV2

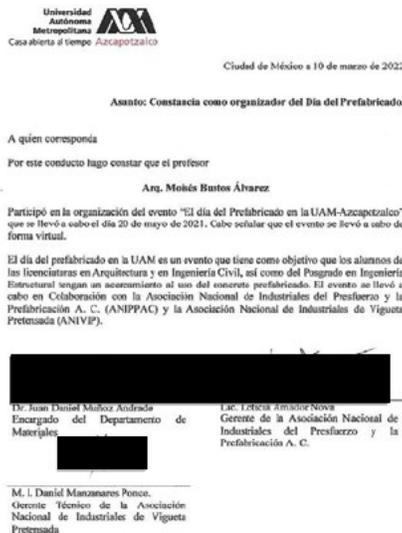
Responsable: Arq. M. Bustos



<https://youtu.be/LOQLzBy-gkI?si=JabaxC-rTOGCtv1P>

Evento: Día del Prefabricado UAM Azcapotzalco

Organizado en colaboración con ANIPPAC, ANVIP y la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Fecha: 20 de mayo de 2021. Modalidad Presencial



Responsable: Arq. M. Bustos

ESCOLARIDAD

Con el fin de capacitarnos sobre las nuevas tecnología y técnicas de diseño relacionados con la temática los integrantes asistimos a diversos cursos y eventos, tanto internos como externos a la UAM (cumplimiento del punto 3.5.2.2 y 3.5.2.4 de los Lineamientos):

Curso de capacitación: Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero”. Colegio de Ingenieros Civiles del estado de Jalisco.

Fechas: 24 y 25 de octubre de 2019. Guadalajara, Jalisco. 20 horas.



Otorgan la presente

CONSTANCIA

a

Arq. Moisés Bustos Álvarez

Por su entusiasta participación en el curso
"Normas técnicas complementarias para diseño y construcción
de estructuras de acero (NTC-DCEA, 2017)",
dictado en las instalaciones del
Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco, A.C.
los días 24 y 25 de octubre del 2019
y con una duración de 20 horas.
Guadalajara, Jal., a 24 de octubre del 2019.



Presidencia
XXVI Consejo Directivo CICEJ

Per. Secretario Propietario
XXVI Consejo Directivo CICEJ

DR. José María Saldaña Saldaña
Director de la Sección Técnica por
Especialidad en Estructuras

REG. STPS: CAP-91021-JSS-0013

CICEJ-NTC-DCEA2017-01/2019

Responsable: M. Bustos

CONCLUSIÓN

El tema del fenómeno sísmico y su efecto en las edificaciones de mayores alturas, fondo de nuestra investigación, lo empezamos a analizar formalmente a partir de observar los inquietantes efectos que tuvo en los habitantes de la CDMX y las devastadoras secuelas en algunas estructuras arquitectónicas el terremoto ocurrido el 19 de septiembre del 2017, en consecuencia, al oficializar el proyecto de investigación se planteó analizar sus orígenes, la normatividad mexicana relacionada e identificar las nuevas tecnologías resistentes de aplicación en la arquitectura contemporánea.

Además de dar cumplimiento a las metas propuestas en el proyecto, durante su desarrollo nos propusimos dar una divulgación lo más extensa posible de los resultados parciales ante nuestros alumnos de la carrera de arquitectura, buscando los mejores foros para difundirlos ante nuestros pares académicos nacionales e internacionales y ante la sociedad civil en general.

Podemos concluir que el resultado final de la investigación cumple satisfactoriamente con las metas planteadas en el registro y plenamente con lo establecido en los Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (numeral 1.1) de generar conocimiento sobre el Diseño y su evaluación.

De los objetivos planteados que no fueron cumplidos en su totalidad, debido principalmente al confinamiento generado por la pandemia COVID-19, consideramos que podrán ser complementados en futuras exploraciones junto con nuevos temas. Es el propósito del equipo investigador de continuar con la exploración del fenómeno porque el tema de las tecnologías para el diseño y la construcción de edificios altos de resistencia sísmica continuamente se renueva, con la finalidad de estrechar la brecha existente entre la academia UAM y el campo profesional mexicano de la arquitectura contemporánea.

Observación respecto a la solicitud de Terminación del Proyecto de Investigación N-484

3 mensajes

OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx> 26 de septiembre de 2024, 10:52
Para: DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>
Cc: "Mtro. Tomás E. Sosa Pedroza" <tesp@azc.uam.mx>

Buen día,

Por instrucciones de 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*, envío observación respecto a la solicitud de Terminación del Proyecto de Investigación N-484.

Favor de confirmar de recibido.

Sin otro particular por el momento, reciban un cordial saludo.

Atentamente,

Oficina Técnica del Consejo Divisional
División de Ciencias y Artes para el Diseño

 **Observ_Terminacion_N-484.pdf**
241K

TOMAS ENRIQUE SOSA PEDROZA <tesp@azc.uam.mx> 26 de septiembre de 2024, 14:19
Para: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

RECIBIDO
[El texto citado está oculto]

DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - 17 de octubre de 2024,
<procytec@azc.uam.mx> 13:47
Para: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

Estimado Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara

En respuesta a su atento oficio, adjunto envío archivo PDF con la documentación corregida de acuerdo a las observaciones enviadas por la *"Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programa, 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"* respecto de la entrega del reporte final y terminación del proyecto de investigación N - 484 bajo responsabilidad del Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza perteneciente al Área de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Quedo en espera de sus comentarios
saludos cordiales

--

Dra. Yadira Alatríste Martínez
Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco

[El texto citado está oculto]

 **135_Corregido terminacion N484 Tomas Sosa.pdf**
3410K



SACD/CYAD/677/2024
25 de septiembre de 2024

Dra. Yadira Alatríste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Presente

Asunto: Observación respecto a la Terminación del Proyecto de Investigación N-484.

Por este medio, le informo que 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*, revisó la documentación de Terminación del Proyecto de Investigación N-484 “El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI” y al respecto le solicita lo siguiente:

- Cumplir con lo establecido en el numeral 3.5.2 de 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, que a la letra dice:

3.5.2 El responsable del Proyecto, además, incluirá un informe global con los siguientes puntos:

- 3.5.2.1 Relación y descripción de actividades y resultados de cada uno de los integrantes.
- 3.5.2.2 Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación concluido.
- 3.5.2.3 Aportaciones al campo de conocimiento.
- 3.5.2.4 Coherencia entre metas, objetivos y resultados finales.
- 3.5.2.5 Trascendencia social.

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Mtro. Luis Yóshiaki Ando Ashijara
Coordinador de la Comisión

c.c.p. Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza. Profesor del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización



Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Ciudad de México a 23 de septiembre del 2024

PyTR/123/2024

Mtra. Areli García González

Presidenta del H. Consejo Divisional

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Presente

Por el presente envío un cordial saludo y amablemente solicito se presente ante el H. Consejo Divisional el informe final y terminación del Proyecto de Investigación N-484 *“El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI”* bajo responsabilidad de la Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, registrado dentro del programa P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias perteneciente al Área de Investigación de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Adjunto envío los archivos correspondientes.

Sin otro particular, me despido

Atentamente

Casa abierta al tiempo



Dra. Yadira Alatríste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

División de Ciencias y Artes para el Diseño

c.c.p. Dr. Luciano Segurajáuregui, Jefa del Área de Administración y Tecnología para el Diseño,
Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Responsable del Proyecto.

Ciudad de México, 20 de septiembre de 2024

Dra. Yadira Alatraste Martínez
Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.
Ciencias y Artes para el Diseño.

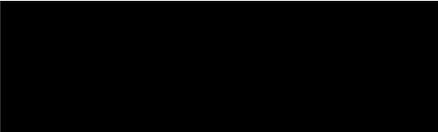
Estimado Dra. Alatraste:

Me complace dirigirme a usted con la finalidad de entregarle el informe de finalización del proyecto N-484: “El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI”.

Solicitando su invaluable apoyo para presentar dicha documentación ante el H. Consejo Divisional.

Agradezco la atención a la presente.

“Casa abierta al tiempo”



Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez
Jefe de Área Administración y Tecnología para el Diseño
(Head of the Design Management and Technology Area)
CYAD-Procesos, UAM-Azcapotzalco
Del. Azcapotzalco, CP 02128, Ciudad de México (Mexico City), MÉXICO
<http://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/>
ORCID: [0000-0002-5313-9036](https://orcid.org/0000-0002-5313-9036)

Programa de Investigación: P-019 "Administración de empresas constructoras e inmobiliarias".
Proyecto de Investigación: "N-484 El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI"

Ciudad de México, 20 de septiembre de 2024

Dr. Luciano Segurajáuregui Alvarez
Jefe del Área de Investigación "Administración y Tecnología para el Diseño"
División de Ciencias y Artes para el Diseño

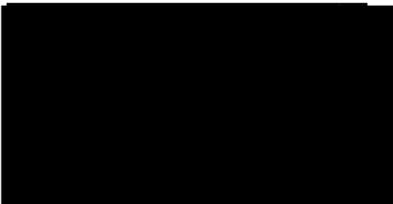
Asunto: Terminación del Proyecto de Investigación N-484
"El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI"

El motivo de la presente carta es informarle que se han concluido las actividades del Proyecto de Investigación N-484 citado anteriormente, del cual es responsable el Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza y aprobado en la Sesión 555 del Cuadragésimo Cuarto Consejo Divisional, celebrado el 5 de diciembre de 2018.

Adscrito al Programa de Investigación P-019 "Administración de Empresas Constructoras e Inmobiliarias".

Reciba cordiales saludos.

Atentamente
"Casa abierta al tiempo"



Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza
Responsable de proyecto

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

REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN

EL EFECTO DE LOS TERREMOTOS EN LAS EDIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS CONTEMPORÁNEAS Y LA TECNOLOGÍA DE PUNTA ANTISÍSMICA APLICADA A PARTIR DEL SIGLO XXI

Proyecto N-484

Programa de investigación: P-019 Administración de empresas constructoras e inmobiliarias

PRESENTAN:

RESPONSABLE: Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza
tesp@azc.uam.mx

INTEGRANTE: Arq. Moisés Bustos Álvarez
bam@azc.uam.mx

CONTENIDO:

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

PLAN DE TRABAJO

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

METODOLOGÍA

AVANCES

RESULTADOS

CONCLUSIONES

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto fue aprobado por el Consejo Divisional de la División CyAD con fecha de 23 de noviembre de 2018, con el número N-484, conforme al formato para el registro de proyectos de investigación con fecha de inicio de los trabajos para el trimestre 19-I de 2019 y en donde se establecen las siguientes consideraciones:

OBJETIVOS

Los objetivos general y específicos fueron:

GENERAL

Detectar y analizar la tecnología de punta aplicada en la construcción arquitectónica contemporánea de nuestro país y a nivel mundial relacionada con la estructuración antisísmica de edificaciones medianas y altas y en obras de infraestructura urbana identificando los nuevos procedimientos constructivos, mecanismos de control antisísmico, metodologías de diseño arquitectónico y estructural, materiales y métodos de ejecución.

ESPECÍFICOS

- Detectar y analizar el origen de los sismos ocurrentes en nuestro país.
- Detectar y analizar la normatividad existente en nuestro país relacionada con los sismos.
- Relacionar y analizar los sismos sucedidos durante el período de estudio.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en estructuración arquitectónica.
- Identificar la tecnología de punta constructiva anti-sísmica aplicada en infraestructura urbana.
- Detectar y analizar la evolución de los mecanismos anti-sísmicos aplicados en la arquitectura mexicana durante el período de estudio.
- Relacionar y analizar casos de estudio con aplicaciones mecánicas anti-sísmicas.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

A partir de los sismos de 1985 y la firma del Tratado de Libre Comercio para America del Norte (TLCAN) la edificación arquitectónica de altura se ha venido a modificar substancialmente, en donde la normatividad, el diseño estructural y arquitectónico junto a procedimientos de estructuración de punta constructiva tuvieron modificaciones relevantes con el fin de eliminar los nocivos efectos del sismo en los edificios y en la infraestructura urbana de la CDMX. Adicional a estos esfuerzos es necesario subrayar la participación en las últimas décadas de empresas nacionales y extranjeras que concluyen en mecanismos y equipos el resultado de sus investigaciones relativas al mismo efecto sísmico en las edificaciones.

SUSTENTACIÓN DEL TEMA

La propuesta de este trabajo de investigación tiene como origen la problemática que representa el fenómeno sísmico en las construcciones arquitectónicas y en sus repercusiones en la sociedad mexicana. El proyecto de investigación se sustenta en la necesidad de documentar, desde una visión arquitectónica-constructiva, el estado que guarda el campo profesional contemporáneo de la arquitectura y de la infraestructura urbana en materia de sistemas constructivos y mecanismos antisísmicos.

El período para analizar es el comprendido desde la década de los 90s del siglo XX hasta nuestros días, debido a que es un período en donde la producción arquitectónica de nuestro país relacionada con las edificaciones altas ha sido altamente prolífica y en donde se han aplicado tecnologías novedosas que han absorbido de manera exitosa los efectos de los sismos ocurridos en el período por analizar.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se desarrollará un estudio de tipo exploratorio donde se analizará el origen, el efecto y las soluciones arquitectónicas de los sismos en las estructuras con el objeto de conocer los avances logrados por la ingeniería sísmica en el período por estudiar, posteriormente se hará un estudio descriptivo en donde se pretende conocer las soluciones antisísmicas aplicadas en diferentes edificaciones a través de casos de estudio.

PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de los sismos en sus orígenes	19-I
Análisis de la normatividad sísmica existente en la CDMX	19-P
Análisis de sismos históricos en la CDMX y de sus consecuencias en la arquitectura construida	19-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	19-O
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	20-I
Análisis arquitectónico de casos de estudio	20-I
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	20-P
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	20-P
Acercamiento a la asociación COCOS	20-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	21-I

EL REPORTE FINAL

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se enfocó en el análisis de las tecnologías de última generación aplicadas en la arquitectura contemporánea mexicana a partir de la última década del siglo anterior hasta nuestros días, con el enfoque sobre el conjunto de técnicas utilizadas en las estrategias anti-sísmicas para las edificaciones de mayores alturas diseñadas y construidas en el período mencionado.

Este trabajo de indagación fue planteado inicialmente como un esfuerzo colaborativo entre cuatro destacados profesores-investigadores de la División CyAD de la carrera de arquitectura; Ing. Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza, Arq. Moisés Bustos Álvarez, el Arq. Alberto Ramírez Alférez y el Mtro. Andrés Álvarez Bayona que por ser de nacionalidad colombiana en donde el fenómeno sísmico tiene efectos similares en las estructuras a las de nuestro país fue invitado como participante externo. Es importante mencionar que la investigación fue concluida solamente por el Ing. Arq. Sosa y el Arq. Bustos debido a la jubilación por motivos de salud del Arq. Alférez y a la renuncia a la UAM del Mtro. Andrés Álvarez Bayona.

Igualmente es importante mencionar que para la consecución de los objetivos planteados en la propuesta inicial fue necesario buscar acercamientos con varios expertos en las materias sísmica y de cálculo estructural de la División de CBI de la UAM-Azc como; el Mtro. Luis Rocha y el Dr. Amador Terán y con asociaciones de profesionales que agrupan a ingenieros calculistas como la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) y profesionales de la industria de la prefabricación como la Asociación Nacional de Industriales de la Prefabricación y el Presfuerzo A. C. (ANIPPAC).

Los acercamientos de los integrantes del trabajo de investigación con los expertos externos se dieron a través de consultas directas y a través de asistencia por parte de los investigadores a los coloquios y congresos organizados por las asociaciones.

En la solicitud original estaba planteado que el término para el proyecto de investigación era para el trimestre 21-I pero por las siguientes razones no fue posible cumplirlo en el tiempo programado; la jubilación forzada por enfermedad del Arq. Ramírez Á. en el año de 2020, la renuncia del Arq. Andrés por motivos personales en el año 2020 y la que más afectó el desarrollo programado fue la pausa que se tuvo que tomar en la Universidad debido al confinamiento social forzado por la pandemia de COVID-19 en los años 2020 y 2021.

Con el fin de poder continuar con los trabajos del proyecto de manera formal en el trimestre 21-P se solicitó ante el Consejo Divisional una prórroga en donde se plantearon los nuevos tiempos para el trabajo, siendo los siguientes:

ACTIVIDADES	TRIMESTRE
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	2020-O
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	2021-P
Análisis de empresas de punta que ofrecen mecanismos anti-sísmicos	2021-P
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	2021-I
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	2021-O
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	2022-I

MARCO TEÓRICO

Para los expertos en el campo de las ciencias sociales el año de 1994 significó para México el inicio de su integración dentro del contexto mundial descrito como **globalización económica** lo que significó que a partir de ese momento nuestro país tenga un intercambio comercial de mayores dimensiones, magnos flujos de inversión extranjera y de libertad de importación de nuevas tecnologías que anteriormente eran inalcanzables para los industriales nacionales, debido a una legislación acorazada con prohibiciones y restricciones contra todo lo proveniente del extranjero.

El primero de enero de 1994 entró en vigor el tratado comercial firmado por los 3 países de América del norte; Canadá, Estados Unidos y México llamado Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN en español, NAFTA en inglés), desde entonces, a lo largo de estos últimos veinte años México se ha transformado profundamente en todos los ámbitos.

En los años previos a la firma trilateral del TLCAN la arquitectura de México era un mercado local muy cerrado, que imponía restricciones arancelarias muy severas a la importación de insumos y materiales para la construcción de mayores capacidades resistentes, a las tecnologías de diseño y gestión de proyectos de nueva generación que ya habían sido comprobados sus beneficios en otros países y para empresas que ofertaban consultorías de servicios para la gestión de proyectos. Así contemplamos que anterior al año 1994 el mercado nacional de la construcción se ejecutaba con métodos de diseño tradicionales en 2D, con sistemas constructivos semi-industrializados o francamente artesanales y con empleo de materiales de menores resistencias, entre otras condiciones.

Las circunstancias nacionales de la arquitectura cambiaron de manera radical después del año señalado debido a las facilidades arancelarias y de apertura del mercado que tuvieron empresas extranjeras para aplicar en México nuevas herramientas de alta tecnología para el diseño, la construcción y la gestión de proyectos en obra. Las nuevas herramientas tuvieron una incidencia directa en el incremento de la calidad de los edificios construidos después de esa fecha que se vio reflejada en su vanguardia formal y en el incremento de la resistencia ante el sismo de las estructuras, particularmente en los de mayores alturas.

METODOLOGÍA

Investigación bibliográfica. - Esta actividad fue constante por parte de los investigadores, ayudantes y estudiantes de servicio social, realizada con el fin de ubicar las fuentes de información actualizadas como fueron; publicaciones en revistas especializadas sobre edificios altos construidos en el período de estudio, información en línea publicada por las empresas privadas relacionada con la temática sísmica, revisión de las últimas modificaciones de la normatividad oficial de origen nacional y extranjera.

Asistencia a eventos especializados. - Concurrencia a diferentes conferencias y coloquios organizados por asociaciones profesionales de la arquitectura e ingeniería como el SMIE, ANIPPAC y CBI-UAM Azc., entre otros.

Organización de eventos especializados. - Coordinación de los congresos internacionales del área de investigación “Administración y Tecnología para el Diseño” en los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 donde se incluyeron conferencias relativas a la tecnología de punta aplicada a la arquitectura mexicana y de otros países.

Reuniones y consultas de trabajo con pares de CBI principalmente y SMIE.

AVANCES

De la planificación programada se lograron los siguientes avances en términos de porcentajes

ACTIVIDADES	PORCENTAJES
Análisis de la normatividad sísmica en la CDMX	100%
Análisis del sismo de 2017 en su origen y consecuencias	100%
Análisis de empresas que ofrecen mecanismos anti-sísmicos con tecnología de punta	95%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel nacional	100%
Acercamiento a instituciones y asociaciones civiles que dan seguimiento a la temática sísmicas, tales como el Consejo Consultivo Sobre Sismos	95%
Acercamiento a la asociación COCOS	0%
Análisis de aplicaciones de tecnología anti-sísmica de punta a través de casos de estudio a nivel internacional	90%

RESULTADOS

El tema sísmico y su efecto en las estructuras arquitectónicas ha sido una cuestión que hemos estudiado desde antes de haber formalizado este trabajo de investigación, particularmente debido a que lo hemos enfocado a las UEAs que tienen por objetivos, general y particular, el análisis desde la perspectiva de diseño-construcción de las edificaciones altas construidas en nuestro país a partir del siglo XXI como son Construcción I, II y III. Por lo anterior, difundir entre nuestros alumnos de la carrera de arquitectura, y entre algunas otras audiencias, los resultados de nuestra exploración sobre el estado en que se encuentra el estado del mercado

profesional mexicano de las edificaciones altas relativas al fenómeno sísmico ha sido nuestra prioridad.

Con los objetivos académicos expuestos, los entregables como resultado del esfuerzo de investigación los agrupamos para efectos de este reporte de la siguiente manera:

- PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN REVISTAS ESPECIALIZADAS
- CONFERENCIAS IMPARTIDAS EN DIVERSOS FOROS
- MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III
- ORGANIZACIÓN DE FOROS ESPECIALIZADOS
- INFOGRAFÍAS

PUBLICACIONES

En el período fueron publicados artículos en revistas especializadas de carácter nacional e internacional, es importante resaltar que la información publicada es utilizada como bibliografía de consulta en las UEAs de Sistemas Constructivos y Estructurales y principalmente de las de Construcción.

Título: Tecnologías antisísmicas, casos recientes de edificaciones altas, ciudad de México.
Publicación: Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD). Año 2019 Ciudad: Tijuana Baja California. País México.



Título: Tecnologías anti sísmicas, casos recientes de edificaciones altas, Ciudad de México.

Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2018.

Año 18, Número 18. Fecha de Publicación: Mayo 2019

Link Zaloamati: <https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/9181>

zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/9182

Por fecha de publicación

Autores

Títulos

Materias

Esta colección

Por fecha de publicación

Autores

Títulos

Materias

MI CUENTA

Acceder

Registro

ESTADÍSTICAS

Ver Estadísticas de uso

Google Analytics

Fecha: 2018

Autor: **Bustos Álvarez, Moisés**
Sosa Pedroza, Tomás Enrique

Metadatos
Mostrar el registro completo del ítem

URI
<http://hdl.handle.net/11191/9182>

particularmente en países que tienen la misma problemática como Japón y Estados Unidos. Desde el denominado "Diseño sismorresistente" hasta combinaciones actuales de dispositivos tales como aisladores sísmicos, disipadores sísmicos y BRB (Buckling Restrained Braces) que pretenden lograr lo que hoy en día se ha denominado estructura resiliente. Se revisan casos de edificios como Torre Mayor, Torre BISA Bancomer y el primer Eccentricity Braced Megaframe, Torre Reforma, Torre Manacac y Torre Virreyes, estos dos últimos que no utilizan específicamente tecnologías antisísmicas y en cambio hacen un planteamiento de estructura ligera mixta o compuesta con núcleo central. Finalmente se aborda el caso de las denominadas exoestructuras, que han tomado relevancia a partir del trabajo de Zaha Hadid Arquitectos. Al parecer el futuro de las estructuras implica la combinación de varios de estos factores.

Mi Cuenta

Acceder

Registro

Estadísticas

Ver Estadísticas de uso

Google Analytics

Colecciones

Artículos - Administración y Tecnología para el Diseño

Título: Edificaciones resilientes para las urbes latinoamericanas. MIC (BIM) como metodología integradora.

Publicación: Anuario de Administración y Tecnología para el Diseño 2021

Link Zaloamati: <https://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/8813?show=full>

DOI: [10.24275/issn.2594-1283.2021.p81-94](https://doi.org/10.24275/issn.2594-1283.2021.p81-94)

ISSN: 2594-1283

ANUARIO DE ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO

2021

AM CAD Procesos

Moisés Bustos Álvarez
ORCID: [0000-0001-7929-9524](https://orcid.org/0000-0001-7929-9524)

Tomás E. Sosa Pedroza
ORCID: [0000-0002-4050-7741](https://orcid.org/0000-0002-4050-7741)

Edificaciones resilientes para las urbes latinoamericanas. MIC (BIM) como metodología integradora

páginas 81-94

En:

Anuario de administración y tecnología para el diseño / Área de investigación Administración y Tecnología para el Diseño. Año 22, número 22 (abril-diciembre de 2021)- México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, 2021.

ISSN: 2594-1283

Relación: <https://doi.org/10.24275/issn.2594-1283.2021>

Título: Edificaciones de mayor altura en la ciudad de México con aplicaciones constructivas de punta.

Publicación: Anuario 2022 de Administración y Tecnología para el Diseño. UAM-Azc. México.



CONFERENCIAS IMPARTIDAS

La temática de los sismos fue un tema muy recurrente en el entorno social de la CDMX y académico después del movimiento de tierra del 19 de septiembre de 2017, como consecuencia fuimos invitados a impartir conferencias relacionadas con el tema, desde la perspectiva del diseño y la construcción arquitectónica, a diferentes foros. Todas las charlas impartidas se realizaron de manera presencial y las ponencias presentadas también sirvieron para la elaboración de material didáctico para nuestras clases.

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento realizado en el Centro Cultural Casa Galván de la UAM en el año 2019, con el título “Auto-construcción y arquitectura ilegal, causas de falla estructural en el sismo 19.09.2017”. Cd. México.



Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento 7º Seminario en Calidad y Protección Civil realizado en el edificio W de la UAM-Azc., con el título *Lecciones arquitectónicas del sismo 19.09.2017*. año 2018.



Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el marco de Librofest 2018 en el Museo Túnel de la Ciencia de estación Potrero CDMX con el título *El metro un lugar seguro durante un sismo*. CDMX. Año 2018.



Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento XI Coloquio Interinstitucional de Historia y Diseño en la UAM-Azc con el título *El Muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo*. CDMX. Año 2019.

XI Coloquio Interinstitucional
de Historia & Diseño

1919

a un siglo
en el arte, la historia y el diseño

CONSTANCIA
que se otorga a:
Moisés Bustos Álvarez
por haber impartido la conferencia:
El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.

• UAM/AZC • CDMX • 8,9,10 y 11 de octubre • 2019 •

Viernes 11 de octubre

9:00 Registro

Mesa: Influencia de la Bauhaus (2)

Modera: *Tomás Bernal Alanís*

9:30 **La Revolución Rusa, los vkhutesmas y los constructivistas. Un proceso creativo relacionado con la Bauhaus.**

Gerardo G. Sánchez Ruiz

10:10 **Paralelo entre la Bauhaus y Mathias Goeritz.**

Guillermo Díaz Arellano

10:50 **Herencias de la Bauhaus en la 4a T de la Ciencia.**

Jorge Peniche Bolio

11:30 **Receso**

Mesa: Primer cuarto del siglo xx (2)

Modera: *Juan Moreno Rodríguez*

12:00 **Visitando la edad de la inocencia.**

Luis Miguel Tapia Bernal

12:40 **El muro Milán como componente fundamental del diseño arquitectónico del México contemporáneo. Procedimiento de construcción, historia de sus aplicaciones y edificaciones y obras destacadas construidas.**

Tomás E. Sosa Pedroza / Moisés Bustos Álvarez

Elaboración de ponencia y su presentación en modalidad presencial en el evento CyAD Investiga Los Temas Necesarios en la UAM-Azc. en el año 2019, con el título *El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta antisísmica aplicada a partir del siglo XXI*. CDMX.

PROYECTO
N 484



Colectivo de Docencia
Administración y Tecnología

EL EFECTO DE LOS TERREMOTOS EN LAS
EDIFICACIONES ARQUITECTÓNICAS
CONTEMPORÁNEAS Y LA TECNOLOGÍA DE PUNTA
ANTI-SÍSMICA APLICADA A PARTIR DEL SIGLO XXI.

MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS UEAS DE CONSTRUCCIÓN I, II Y III

Siendo uno de los principales objetivos del proyecto el de comunicar a los alumnos los avances de las nuevas tecnologías constructivas para las edificaciones altas aplicadas en nuestro país, los resultados los hemos transformado en material didáctico en el formato de diaporamas, los que han sido avalados por el colectivo de docencia al que pertenecemos.

COMISIÓN DICTAMINADORA DE PRODUCCIÓN Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentarle el material didáctico que elaboró durante el año 2020 la **Arq. Moisés Bustos Álvarez** en la siguiente relación:

Nombre del material	Tipo	UEA al que apoya
CTUBH Los 10 Edificios Más Altos del Mundo	124 diap.	Construcción I
Los Diez Edificios más altos de México	113 diap.	Construcción I
CTUBH Consejo de Edificios Altos y Hábitat Urbano	95 diap.	Construcción I
El Acero como Material de Construcción	63 diap.	S.C.y E.I
El Cemento como Material de Construcción	74 diap.	S.C.y E.I
El Concreto como Material Estructural de Construcción	54 diap.	S.C.y E.I
Rigidez estructural como estrategia antisísmica. Caso de Estudio T. Reforma y T. Virreyes	77 diap.	Construcción III

Dicho material ha sido revisado por el Colectivo de Docencia de Administración y Tecnología.

De antemano agradezco su atención, quedo a sus amables órdenes.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



de Realización de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
Unidad Azcapotzalco

COMISIÓN DICTAMINADORA DE PRODUCCIÓN Y CONTEXTO PARA EL DISEÑO
Presente

Por este medio me permito presentarle el material didáctico elaborado por los profesores Arq. Moisés Bustos Álvarez y el Ing. Arq. Tomás E. Sosa Pedroza durante el año 2021, el cual ha sido revisado por el Colectivo de Docencia Tecnología y Administración para la Arquitectura.

Nombre	UEA que apoya	Tipo de material / rto, diap. o pag.
1 La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - Cementación	Sistemas constructivos y Estructurales II	Diaporama 67
2 La construcción de un edificio de baja altura - Encuadre I		Diaporama 44
3 La construcción de un edificio de baja altura - Encuadre II		Diaporama 45
4 La construcción de un edificio de baja altura en la etapa de obra negra - Super estructura		Diaporama 40

Agradeciendo su atención, me despido enviando saludos cordiales.

Atentamente,
Casa abierta al tiempo

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

Durante el periodo de este proyecto de investigación, se ha promovido el uso de nuevas tecnologías como corte láser e impresión 3D, recursos con los que cuenta nuestra División, para la elaboración de maquetas estructurales con énfasis en edificaciones industrializadas y edificios altos, las cuales han sido ensayadas en las mesas vibratoras del Laboratorio de Modelos Estructurales, contando con el apoyo del Mtro. Carlos Moreno Tamayo (CyAD) y del Dr. Eduardo Arellano Méndez (CBI) con resultados positivos para el alumnado.



ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALIZADOS

Durante el desarrollo del proyecto tuvimos acercamientos con diferentes asociaciones profesionales y académicas relacionadas con las temáticas de edificaciones altas y sismos lo que nos permitió organizar conferencias con objetivos académicos y en modo presencial con algunos de sus expertos.

Al igual que en la elaboración de material didáctico para comunicar a nuestros alumnos las nuevas formas de construir las estructuras de mayores alturas en México consideramos que su acercamiento con el campo profesional de la arquitectura a través de los expertos que la

realizan también es prioritario para su formación como futuros arquitectos. Durante el período del trabajo de investigación organizamos diferentes eventos relacionados con el tema, los cuales fueron muy bien recibidos por ellos.

Nombre de la conferencia: el uso del concreto en las edificaciones de gran altura en México.
 Conferencista Ing.Humberto Uribe Alf. Año 2019. UAM-Azc.

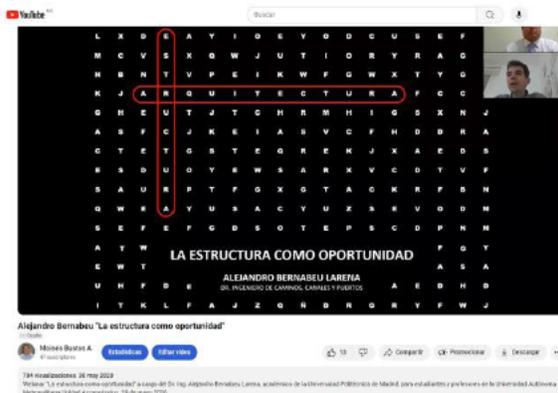


Nombre de la conferencia: "La estructura como oportunidad". Modalidad virtual

Ponente: Dr. Alejandro Bernabeu Larena

Universidad Politécnica de Madrid

Nota: Esta conferencia en modalidad virtual, fue una de las primeras actividades organizadas a partir del confinamiento por la pandemia SARS-COV2



<https://youtu.be/LOQLzBy-gkI?si=JabaxC-rTQGctv1P>

Evento: Día del Prefabricado UAM Azcapotzalco

Organizado en colaboración con ANIPPAC, ANIVIP y la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Fecha: 20 de mayo de 2021. Modalidad Presencial



Ciudad de México a 10 de marzo de 2022

Asunto: Constancia como organizador del Día del Prefabricado.

A quien corresponda

Por este conducto hago constar que el profesor

Arq. Moisés Bustos Álvarez

Participó en la organización del evento "El día del Prefabricado en la UAM-Azcapotzalco" que se llevó a cabo el día 20 de mayo de 2021. Cabe señalar que el evento se llevó a cabo de forma virtual.

El día del prefabricado en la UAM es un evento que tiene como objetivo que los alumnos de las licenciaturas en Arquitectura y en Ingeniería Civil, así como del Posgrado en Ingeniería Estructural tengan un acercamiento al uso del concreto prefabricado. El evento se llevó a cabo en colaboración con la Asociación Nacional de Industriales del Prefuerzo y la Prefabricación A. C. (ANIPPAC) y la Asociación Nacional de Industriales de Vigota Pretensada (ANIVIP).

[Redacted signature area]

M. I. Daniel Manzanera Ponce,
Gerente Técnico de la Asociación Nacional de Industriales de Vigota Pretensada



INFOGRAFÍAS

Se presentaron carteles informativos en diferentes eventos y ante la comunidad CyAD sobre los avances alcanzados durante el desarrollo del proyecto.

Evento: C y A D investiga UAM-Azc. 2019. Título del cartel: El efecto de los terremotos en las edificaciones arquitectónicas contemporáneas y la tecnología de punta anti-sísmica aplicada a partir del siglo XXI.

Evento: Cartel para la acreditación de la carrera UAM-Azc. 2019.

Título del cartel: construcción III. Tecnología de punta constructiva



Licenciatura en Arquitectura


ING. ARQ. TOMÁS E. SOSA PEDROZA

DISEÑO GENERAL

Se introduce el curso al alumno para que:

Realice a través de casos de estudio la tecnología de punta en materia de construcción arquitectónica para edificación y en materia de construcción de infraestructura urbana y obras de arte en México, identificando los nuevos procedimientos, constructivos, materiales, sistemas constructivos y métodos de construcción de actualidad.

OBJETIVO GENERAL:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Comprender y describir el estado constructivo industrializado de la construcción. Reconocer y aplicar la técnica constructiva del prefabricado y sus formas de aplicación, producción y transporte. Identificar los diferentes procedimientos de elevación y transportación de piezas prefabricadas, usadas en edificación urbana y en edificación especializada. Identificar algunas de las técnicas, estructurales, utilizadas actualmente en edificios prefabricados, a través de casos de estudio. Concebir y diseñar la tecnología de punta arquitectónica aplicada en edificios altos en la arquitectura contemporánea. Identificar algunas de las técnicas, estructurales, utilizadas actualmente con aplicaciones arquitectónicas, a través de casos de estudio. Comprender y aplicar la tecnología de punta utilizada en la infraestructura urbana y

EROGACIÓN DEL PARALELO CURSO:

- Pérez G. Aguirre, Jorge. *Resistencia Constructiva, Dimensiones y seguridad estructural en las construcciones*. Ediciones españolas en México. Sefar Pédica de México, 2010.
- Quirós A., José. *Arquitectura y Territorio*. Ventanas contemporáneas y sostenibilidad del sistema de signos según el caso para edificios en zonas de alta densidad. *Revista de Ingeniería Civil*, 2017.
- *Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Acero*. Secretaría de Obras Públicas, 2017.
- *Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Acero*. Secretaría de Obras Públicas, 2017.
- *ACI 308R-13*. *Control de Calidad de Estructuras de Acero*. American Concrete Institute, 2013.
- *ACI 308R-13*. *Control de Calidad de Estructuras de Acero*. American Concrete Institute, 2013.

Sistemas Constructivos y Estructurales

Construcción III (tecnología de punta constructiva)

Clave UEA: 1401073

METODOLOGÍA EMPLEADA



CLASES TEÓRICAS

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

VISITAS DE OBRA

ANÁLISIS DE LOS TEMAS A TRAVÉS DE CASOS DE ESTUDIO.

VISITAS A OBRAS EXPERIMENTALES Y EN PROCESO CON APLICACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA.

CONFERENCIAS EXTERNAS DE EXPERTOS EN ALTA TECNOLOGÍA.

ACREDITACIÓN CON PREPARADORES, INVESTIGADORES Y EQUIPOS DE ALTA TECNOLOGÍA.

INVESTIGACIÓN TÉCNICA EN NUEVAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA HABILITACIÓN EN LA ARQUITECTURA.





PREPARACIÓN PESADA REFORZADO DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

BM

Escolaridad

Curso de capacitación: “Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Acero”. Colegio de Ingenieros Civiles del estado de Jalisco.

Fechas: 24 y 25 de octubre de 2019. Guadalajara, Jalisco. 20 horas.



Oforgan la presente

CONSTANCIA

a

Arq. Moisés Bustos Álvarez

Por su entusiasta participación en el curso
“Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de acero (NTC-DCEA, 2017)”,
 dictado en las instalaciones del
 Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco, A.C.
 los días 24 y 25 de octubre del 2019
 y con una duración de 20 horas.

Ing. Arnela de la Cruz, Moreno
Presidente
 XXXI Consejo Directivo CICEJ

Ing. Oscar Meléndez Hernández, Valeriano
Vicepresidente
 XXXI Consejo Directivo CICEJ

Dr. José María Saldaña Saldaña
Director de la Sección Técnica por Especialistas en Estructuras

CONCLUSIONES

Los profesores investigadores conceptualizamos el proyecto con la visión de lograr un acercamiento lo más próximo posible a nuestros alumnos con el mercado profesional de la arquitectura mexicana contemporánea, en específico en el involucrado con el diseño y construcción de las edificaciones altas, y en segunda instancia aterrizar los resultados de la exploración en la academia relacionada con los temas del diseño-construcción de las edificaciones de mayores alturas que se estudian específicamente en las UEAs de Construcción I, II y III. La mayoría de las metas planteadas inicialmente fueron satisfechas al 100% y concluidas con experiencias y material didáctico de alto valor para el aprendizaje de nuestros alumnos.

De los objetivos parciales que fueron parcialmente cumplidos, debido principalmente al confinamiento generado por la pandemia COVID-19, consideramos que podrán ser cumplidos con futuras exploraciones porque el tema de las tecnologías para el diseño y la construcción de edificios altos continuamente se renueva con procesos de punta en el mercado mexicano. Es el propósito del equipo investigador de continuar con la exploración del tema con el propósito de poder estrechar la brecha existente entre la academia UAM y el campo profesional mexicano.

Fwd: Procesos - Entrega informe final y terminación proy. N-484 - Arq. Tomás Sosa

1 mensaje

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

24 de septiembre de 2024, 9:00

Para: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>

Cc: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISENO <sacad@azc.uam.mx>

Estimada Lic. Lupita y Mtro. Yoshi,

Por este medio envío la siguiente documentación para turnarla por favor con la Comisión correspondiente.

Muchas gracias y saludos cordiales,

Areli

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

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

Date: lun, 23 sept 2024 a las 18:47

[REDACTED]

para el Diseño <admonytecpaarediseño@azc.uam.mx>

Estimada Mtra. Areli,

Por este medio le solicito amablemente se lleven a cabo los trámites pertinentes para que sea presentado ante el Consejo Divisional el informe final y la terminación del proyecto N-484 bajo responsabilidad del Arq. Tomás Enrique Sosa Pedroza integrante del Área de Administración y Tecnología para el Diseño de este departamento.

Adjunto envío la documentación requerida.

Reciba un cordial saludo

--



Dra. Yadira Alatraste Martínez

Jefa del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

 **123_reporte final y terminacion N484 Tomas Sosa.pdf**
2641K