

11 de enero de 2022

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 Primer Reporte del Proyecto de Investigación N-529 “Aparato SD69, Conexiones entre elementos prefabricados”, el responsable es el Mtro. Carlos H. Moreno Tamayo, adscrito al Programa de Investigación P-047 “Laboratorio de Modelos Estructurales” y que forma parte del Grupo de Investigación “Tecnología y Diseño en las Edificaciones”, presentado por el Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

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

Atentamente
Casa abierta al tiempo



M _____ Z

Coordinadora de la Comisión

Ciudad de México a 14 de diciembre del 2021
PyTR/214/2021

Mtro. Salvador Islas Barajas

Presidente del H. Consejo Divisional
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Azcapotzalco
Presente

Por medio de la presente envío un cordial saludo y aprovecho para presentar primer reporte de investigación N-529 “**Aparato SD69, Conexiones entre elementos prefabricados**” cuyo responsable es el Mtro. Carlos H. Moreno Tamayo.

Anexo documentación requerida.

Agradeciendo de antemano la atención, quedo a sus amables órdenes.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

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

c.c.e. Mtro. Alejandro Viramontes Muciño, Responsable del grupo Tecnología y Diseño en las Edificaciones.

México, D.F. a 10 de diciembre de 2021

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón
Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
PRESENTE


En cumplimiento de lo dispuesto en los lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño en su apartado 3.1.4.1 relativo al seguimiento y reporte de avance de proyectos, por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva gestionar ante H. Consejo Divisional la entrega del documento que informa del estado de avance del proyecto que a continuación se relaciona y que corresponde al Programa de Investigación P-047.


Laboratorio de Modelos Estructurales

PROYECTO N-529. Aparato SD69. Conexiones entre elementos prefabricados
Registro ante Consejo Divisional el 26 de febrero de 2021. Acuerdo 606-4

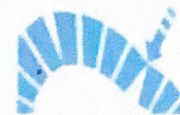
Sin otro particular, quedamos a sus apreciables órdenes para las aclaraciones que juzgue convenientes.

Atentamente:


Mtro. Alejandro Viramontés Muciño
Coordinador del Grupo de Investigación De
Tecnología y Diseño en las Edificaciones.


M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo
Responsable del proyecto.
Laboratorio de Modelos Estructurales.

LABORATORIO
DE MODELOS
ESTRUCTURALES



México, D.F. a 10 de diciembre de 2021

Mtro. Alejandro Viramontes Muciño

Coordinador del Grupo de Investigación De Tecnología y Diseño en las Edificaciones.

PRESENTE

En cumplimiento de lo dispuesto en los lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño en su apartado 3.1.4.1 relativo al seguimiento y reporte de avance de proyectos, por este medio me permito solicitar a Ud. atentamente se sirva solicitar al Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización la gestión ante el H. Consejo Divisional de la entrega del documento que informa del estado de avance del proyecto que a continuación se relaciona y que corresponde al Programa de Investigación P-047.

Laboratorio de Modelos Estructurales

PROYECTO N-529. Aparato SD69. Conexiones entre elementos prefabricados
Registro ante Consejo Divisional el 26 de febrero de 2021

Sin otro particular, quedamos a sus apreciables órdenes para las aclaraciones que juzgue convenientes.

Atentamente:

M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo
Responsable del proyecto.
Laboratorio de Modelos Estructurales.



Av. San Pablo 180 Col. Reynosa Tamaulipas Ascapotzalco, Ciudad de México
Tel. 5318 9000 ext. 2114 / 53189183 arco.dovelado@gmail.com

REPORTE DE AVANCE DE INVESTIGACIÓN
Proyecto N-529. Aparato SD 69
Conexiones entre elementos prefabricados
Diciembre 2021
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN P 047
LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES

Índice de contenido

1. Adscripción e integración del grupo de trabajo
2. Registro del Programa de investigación del Laboratorio de Modelos Estructurales.
3. Registro del proyecto
4. Avance del proyecto describiendo:
 - 4.1 Introducción. Resumen del planteamiento general del proyecto
 - 4.2 Objetivos y metas
 - 4.3 Avance de la investigación con base en el plan de trabajo original.
5. Desarrollo o estado de avance, el cual deberá referirse también en términos porcentuales.
6. Relación con la docencia, la preservación y la difusión de la cultura del Proyecto de Investigación.
8. Conclusiones parciales

1. Adscripción e integración del grupo de trabajo

DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN

Nombre del Grupo: Tecnología y Diseño para las Edificaciones

Responsable del Grupo de Investigación: Mtro. Alejandro Viramontes Muciño

Programa: P 047 Laboratorio de Modelos Estructurales

Actualización de Integrantes del Proyecto

| | Nombre completo | Categoría y nivel | Grado académico | Unidad y División | Tipo de participación |
|---|---|----------------------|-----------------|-------------------|--|
| 1 | M. en Arq. Carlos Humberto Moreno Tamayo. | Titular "C" T. C | Maestría | CyAD UAM -A | Responsable y coordinador del proyecto |
| 2 | Dr. Eduardo Arellano Méndez | Asociado "C" T. C | Doctorado | CBI UAM -A | Participante. Promotor del proyecto Asesor y apoyo teórico. |
| 3 | M. en C. Antonio Rodrigo Abad Sánchez | Titular "C" T. C | Maestría. | CyAD UAM-A | Núcleo básico Diseño industrial |
| 4 | M. D. Jesús Antonio Hernández Cadena. | Técnico Académico | Maestría. | CyAD UAM-C | Núcleo básico Diseño industrial Apoyo en el desarrollo del prototipo |
| 5 | Jesús Arturo Morales Delgado | Alumno | Licenciatura | CyAD UAM -A | Participante Modelado 3D Apoyo gráfico |
| 6 | Jocelyn Hernández Rendón | Ayudante M. T. | Licenciatura | CyAD UAM -A | Apoyo gráfico |

2. Registro del Programa de investigación

Registro P-047 LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES

Universidad
Autónoma
Metropolitana
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco
Consejo Divisional de CyAD

SACD/CYAD/060/13

ACUERDO 450-8

07 de febrero de 2013

M. EN ARQ. CARLOS H. MORENO TAMAYO ✓
PROF. DEL DEPTO. DE PROCESOS Y
TÉCNICAS DE REALIZACIÓN
PRESENTE

Por este conducto me permito informar a usted que en la Sesión 450 Ordinaria del Trigésimo Octavo Consejo Divisional, celebrada el día 06 de febrero de 2013, fue aprobado el Programa de Investigación, perteneciente al Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones", con el siguiente número de registro:

PROGRAMA # P-047

LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines a que haya lugar.

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

Atentamente
Casa abierta al tiempo



MTRA. MA. DE LOS ÁNGELES HERNÁNDEZ PRADO
Secretaría

c.c.p. Arq. Eduardo Kotásek González.- Jefe del Depto. de Procesos y Técnicas de Realización
Mtro. Alejandro Viramontes Muciño.- Responsable del Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones"
Dr. Anibal Figueroa Castrejón.- Coordinador de Investigación

3. Registro del proyecto

PROYECTO N-529. Aparato SD69. Conexiones entre elementos prefabricados

Registro ante Consejo Divisional según acuerdo 606-4 del 26 de febrero de 2021 (Ver documento en página siguiente)

El proyecto está inscrito en el programa de investigación LABORATORIO DE MODELOS ESTRUCTURALES (**Reg. P-047** de C. D.) el cual forma parte del grupo de investigación **Tecnología y Diseño en las Edificaciones**, del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Este programa, de acuerdo a sus objetivos y metas, está enfocado al apoyo de las UEA de la currícula de los planes y programas de estudio de Arquitectura e Ingeniería Civil en lo referente al tema específico de estructuras.

El Aparato SD 69 viene a servir como complemento importante de las clases teóricas para comprender el desempeño del sistema de conexiones entre elementos prefabricados pretensados, cada vez más usados en la edificación.

4. Avance del proyecto.

4.1 Introducción.

Resumen del planteamiento general del proyecto

El uso cada vez más frecuente de estructuras prefabricadas pretensadas hace necesario el análisis de su desempeño para entender su funcionamiento y posibilidades de aplicación. El uso de modelos a escala reducida de la conexión de elementos prefabricados que explique el comportamiento de columnas y vigas a través de sus conexiones, tiene un valor didáctico importante para la comprensión del funcionamiento del sistema.

Justificación

Entre las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que se aplican universalmente en el sistema educativo, aquella que hace uso de modelos físicos y mecanismos como recurso didáctico, reporta usualmente un alto nivel de eficiencia comparativamente con otros métodos (TURATTI, 2003).

Con base en esta experiencia el Laboratorio de Modelos Estructurales ha desarrollado por ya dos décadas numerosos prototipos de experimentación y demostración de los principios mecánicos de las estructuras.

La posibilidad de los alumnos de conocer físicamente y de primera mano el procedimiento constructivo y las características particulares de los elementos estructurales que componen el sistema de conexiones entre elementos prefabricados en una edificación, se reduce a la no frecuente ocasión de una visita de campo que, en las actuales circunstancias de emergencia sanitaria, se limitan aún más.

Contar por otra parte con modelos físicos a escala que posibilitan la observación directa y la manipulación de tales medios, resulta en una experiencia enriquecedora que complementa exitosamente la explicación por medios gráficos y diagramáticos usados tradicionalmente, agregando a la experiencia un valor lúdico que refuerza el aprendizaje.

Aplicación curricular: Este prototipo es aplicable a los cursos de Diseño, Cálculo Estructural y Sistemas Constructivos y Estructurales en la licenciatura de Arquitectura y de Elementos y Estructuras de Concreto en la licenciatura de Ingeniería Civil.

SACD/CYAD/143/2021

Acuerdo 606-4

26 de febrero de 2021

M. en Arq. Carlos H. Moreno Tamayo

Profesor del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

Presente

Asunto: Registro de Proyecto de Investigación N-529

Por este conducto me permito informar a usted que en la Sesión 606 Ordinaria del Cuadragésimo Sexto Consejo Divisional, celebrada el 25 de febrero de 2021, fue aprobado el Proyecto de Investigación, adscrito al Programa de Investigación P-047 "Laboratorio de Modelos Estructurales", con una vigencia de enero de 2021 a diciembre de 2022 y que forma parte del Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones", con el siguiente número de registro:

Proyecto # N-529

Aparato SD69 "Conexiones entre elementos prefabricados"

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines a que haya lugar.

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

A t e n t a m e n t e
Casa abierta al tiempo


Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Secretario

c.c.p. Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón. Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización
Mtro. Alejandro Viramontes Muciño. Responsable del Grupo de Investigación "Tecnología y Diseño en las Edificaciones"

Dr. Isaac Acosta Fuentes. Coordinador de Investigación

4.2 Objetivos y metas

Objetivo General

Desarrollar un prototipo didáctico que permita demostrar cómo se puede proporcionar continuidad a una viga prefabricada a través de la columna para garantizar la estabilidad de la estructura. De esa manera demostrar el principio estructural y el funcionamiento de las conexiones emulativas y las conexiones híbridas entre columnas y vigas de concreto prefabricado.

Objetivos Específicos

1. Diseñar y desarrollar un modelo estructural que represente una conexión emulativa del comportamiento de estructuras coladas en sitio consistente en la unión de una columna de concreto reforzado y una viga de concreto pretensado.
2. Diseñar y desarrollar un modelo estructural que represente una conexión híbrida que permita la rotación en la intersección de una columna de concreto reforzado y una viga de concreto pretensado que se unen mediante barras de acero que se colocan en el nudo y hasta una quinta parte de la longitud de la viga aproximadamente, permitiendo la rotación y la disipación de la energía.
3. Facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos básicos de las asignaturas de estática, resistencia de materiales, análisis y diseño estructural.
4. Involucrar a los estudiantes y docentes a través de la elaboración y prueba de elementos y sistemas estructurales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras, para las Licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil de la UAM Azcapotzalco.
5. Difundir resultados. Participación en eventos relacionados con el tema estructural y didáctico para exposición de resultados y vinculación con proyectos de otras Instituciones de Enseñanza Superior.

Metas

- Diseño y elaboración de un **modelo virtual** tridimensional que representa el sistema constructivo completo incluyendo losas, placas alveolares, vigas y columnas a partir de su desplante en la cimentación, mostrando en diversas etapas los elementos estructurales prefabricados así como el armado a detalle de cada elemento y su conexión en los nodos.
- Diseño y fabricación del **prototipo de experimentación** no disponible en el mercado, en dos modelos: el primero consistirá en la emulación de un nodo de conexión de vigas y columna prefabricadas en escala reducida. El segundo, en una escala menor, representará un sistema de marcos con este tipo de conexiones en cuatro módulos (2 x 2) y cuatro niveles.
- Elaboración de material didáctico audiovisual complementario con la fundamentación teórica de los principios estructurales a demostrar.
- Guía descriptiva del prototipo y de su operación.
- Incorporación en el programa de atención a grupos del LME para las distintas asignaturas involucradas de Arquitectura e Ingeniería Civil.

Metodología de investigación

Metodología del LME para el desarrollo de modelos físicos didácticos para la enseñanza de las estructuras.

El Laboratorio de Modelos Estructurales (LME) ha desarrollado una ruta metodológica de investigación que ha sido aplicada en la mayoría de los más de 60 aparatos experimentales que se han diseñado y manufacturado.

Es por esta razón que en esta propuesta no se discuten diferentes rutas, ya que esa Metodología ha llevado a buen resultado cada uno de los aparatos que el grupo colegiado ha desarrollado.

- Necesidad Académica. El escrutinio del plan de estudios de la Licenciatura en Arquitectura, ofrece un panorama de temas en diversas materias cuya comprensión resulta difícil para los estudiantes y que a lo largo de 20 años se han ido ilustrando con aparatos experimentales que usan alumnos y profesores para demostrar fórmulas y explicaciones de pizarrón.
- Discusión colegiada y Bocetos conceptuales. Cada tema es discutido en el Seminario Permanente del LME para que miembros y asistentes ofrezcan ideas sobre requerimientos conceptuales para la materialización de soluciones, de los que se generan algunos bocetos preliminares. La consulta bibliohemerográfica (física y en línea) aporta ideas que se discuten al realizarse dichos bocetos.
- Definición de Comprensión de la calidad demostrativa del aparato. Esos bocetos sirven para definir lo que significa la calidad demostrativa de la ejemplificación del principio funcional que da origen al aparato. • Análisis de la información disponible. La información generada en esa(s) sesión(es) es organizada y discutida por parte del Grupo en el Laboratorio de Modelos Estructurales para establecer estrategias de materialización para las pruebas iniciales de funcionamiento de los elementos críticos.
- Generación de Modelos Funcionales Iniciales. En esta primera fase de materialización se da preferencia a las pruebas de componentes que son críticos para la calidad demostrativa del principio que da origen al aparato. Dichos componentes son puestos a prueba y con esos resultados son presentados al pleno del Seminario para recibir retroalimentación. Esta parte del proceso es iterativa.
- Planos de Taller. Una vez consensada la posible solución a la Necesidad Académica se procede a ubicar componentes estándar de mercado que puedan facilitar la manufactura y el mantenimiento y a realizar algunos planos de taller para aquellos componentes que son específicos por su configuración y/o requerimientos.
- Otras Aportaciones Conceptuales. Aún en modelo preliminar, los miembros del Seminario cuestionan la posibilidad de incorporar características adicionales (funcionales, constructivas, estéticas) que complementen los conceptos teóricos que se explican a los estudiantes, sobre el tema del aparato.
- Construcción de Prototipos Preliminares. Aunque se mencionan prototipos, comúnmente es la evolución de un mismo prototipo preliminar que se transforma en definitivo al conjuntarse componentes manufacturados ex profeso con componentes de mercado, con las correcciones requeridas.
- Realización de Pruebas Globales. Los miembros del Seminario realizan simulaciones de las 9 sesiones de clase en las que se utiliza el aparato. De estas pruebas surgen algunas propuestas de mejora que, de ser posible, son incorporadas de inmediato o se programan para el futuro.
- Correcciones Finales. Aquellos detalles que fueron determinados como incorporables de inmediato se habilitan en función de la disponibilidad de tiempo y recursos físicos y económicos.
- Construcción del Prototipo Final. En esta fase se manufactura el empaque y los aditamentos requeridos para la correcta operación del aparato, tanto por profesores como por los alumnos.

- Realización de Planos Definitivos. Para concluir el proceso se generan los archivos electrónicos que documentan las dimensiones del aparato.

4.3 Avance de la investigación con base en el plan de trabajo original.

Antecedentes

La idea de desarrollar un modelo didáctico (Aparato SD 69) que represente y explique la función de una conexión entre elementos prefabricados de concreto pretensado así como los esfuerzos y el trabajo a que se ve sometida, surge del "**Día del Prefabricado en la UAM Azcapotzalco**", organizada por el Departamento de Materiales de CBI en marzo de 2019, evento en el cual se observó la dificultad de explicar y entender el funcionamiento de estructuras prefabricadas postensadas en sus uniones, lo cual lleva a considerar la necesidad de representar esas uniones con base en modelos físicos de escala reducida que puedan funcionar de manera similar pero magnificando sus deformaciones por medios mecánicos. En junio de 2020 se desarrollaron las primeras imágenes digitales para dar inicio a la programación del desarrollo del modelo físico. En este reporte se describe el estado de adelanto que a esta fecha se tiene en la realización del Prototipo en cuestión, después de más de dieciocho meses en los que no fue posible avanzar en términos de la implementación de materiales y mecanismos para la elaboración de prototipos, toda vez que no se tuvo acceso a las instalaciones de la Universidad y, por lo mismo, a los Laboratorios de CAD-CAM y de Modelos Estructurales, espacios que posibilitan la materialización y la experimentación de modelos físicos.

Es por ello que fue necesario iniciar el proyecto en la ruta de la visualización virtual del sistema de conexiones, en la cual se ha tenido destacado apoyo de un alumno pasante de la licenciatura de Arquitectura.

5. Desarrollo y estado de avance

La planeación y desarrollo del prototipo didáctico **SD-69 Unión entre elementos prefabricados**, parte de la elaboración de bocetos de modelos digitales en tercera dimensión desarrollados por el Laboratorio de Estructuras del Departamento de Materiales de CBI, que han servido al Laboratorio de Modelos Estructurales de CyAD como punto de partida para el desarrollo de un modelo digital en 3D que representa un sistema de marcos (crujías dos x dos en cuatro niveles) con elementos de columnas y vigas prefabricados de concreto armado que se ensamblan en nodos con conexión "húmeda". En la descripción gráfica se detallan los componentes del sistema.

Fig. 1

Modelo de estructura de marcos de vigas y columnas prefabricadas con conexión húmeda colada en sitio.

Se observa la cimentación con pilas y los candeleros que las rematan en su extremo superior para el anclaje de las columnas.

Haciendo contacto con el terreno se muestra la losa de fondo.

Esta es la etapa previa a la colocación de placas alveolares en los entrepisos.



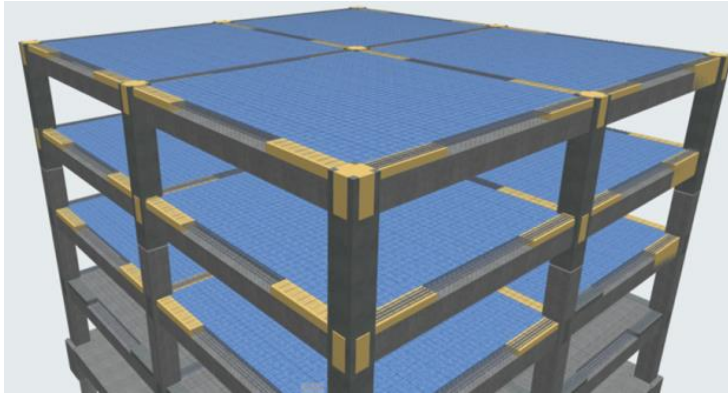


Fig. 2

Colocación de losas a base de placas alveolares (en azul), armado de capa de compresión y de borde para ligarse a vigas prefabricadas. En ocre colado monolítico en nodos

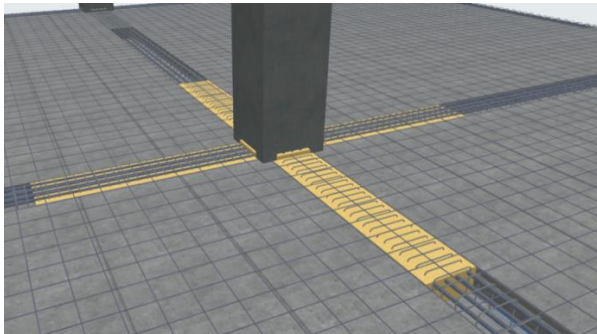


Fig. 3

Nodo de la intersección central de vigas y columna. Se muestra el armado previo al colado parcial de las vigas y la capa de compresión sobre losas alveolares.

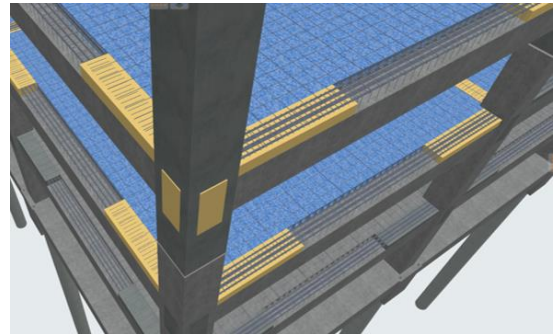


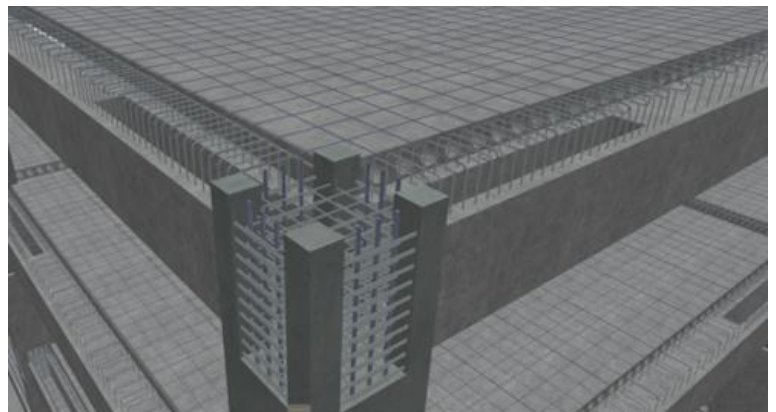
Fig. 4

Nodo de la intersección central de vigas y columna. Se muestra el armado previo al colado parcial de las vigas y la capa de compresión sobre losas alveolares. En ocre el colado monolítico en la intersección de Vigas de sección "U".

Fig. 5.

Detalle de nodo en esquina. La columna está seccionada para mostrar el armado del nodo y las ventanas para el colado monolítico de las vigas.

Se observa el armado previo al colado monolítico con columnas. Las vigas están apoyadas de forma provisional en cartelas metálicas fijadas a los costados de la columna.



En este momento se estima un avance del **40%** del total del proyecto, en tanto que el modelo 3D se encuentra resuelto en un **90%** y prácticamente listo para ser materializado en términos físicos, obviamente a escala reducida. Faltaría el video que mostrará el proceso constructivo de la estructura etapa por etapa a partir de la cimentación.

Aquí se muestran solo algunas imágenes representativas de ese proceso, pero es necesario decir que en el desarrollo del modelo tridimensional están ya resueltos todos los armados tanto de las columnas en sus nodos y en los ensambles de cada tramo de columna, como el de las vigas, la capa de compresión de las losas y su fijación en sus bordes con las vigas.

El modelo será desarrollado en sus dos modalidades (nodo y sistema de marcos completo) en el transcurso de 2022 en la medida que las condiciones sanitarias que aún prevalecen permitan el ingreso normalizado a las instalaciones del Laboratorio en la UAM A.

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

El proyecto que se describe tiene un propósito eminentemente didáctico, por lo que su génesis y aplicación están precisamente relacionados con la docencia en la medida que son el Plan y los Programas de Estudio la base fundamental de análisis de casos en los cuales se detecta (como se ha comentado en la descripción de la metodología) la necesidad de reforzar el aprendizaje y hacerlo significativo.

De hecho, una vez concluido cada proyecto, se incorpora al catálogo de productos del Laboratorio y se pone a disposición de los docentes del área de estructuras y tecnología, no solo de la División de CyAD sino de la de CBI, con los cuales se programan trimestralmente las sesiones en las que la exposición de clase se ve complementada con la demostración de cada tema con el apoyo de los aparatos de la Serie SD.

El alcance de este programa evidentemente trasciende el aula y aún los muros universitarios, ya que periódicamente los integrantes del grupo de trabajo participan en eventos nacionales e internacionales a través de exposiciones, ponencias y artículos en los que se difunden las experiencias del programa, mismas que se documentan en las publicaciones y memorias respectivas.

7. Conclusiones iniciales

La propuesta y desarrollo de proyectos de investigación de corta duración permite arribar a resultados concretos y fácilmente verificables cuya aplicación se vuelve inmediata por su correspondencia con nichos académicos perfectamente identificados. La experiencia obtenida en este proyecto y los precedentes, confirma la vocación de trabajo colaborativo entre entidades afines y complementarias en la formación universitaria entre arquitectos e ingenieros civiles, potenciando las posibilidades de una formación integral de los estudiantes de ambas disciplinas.

El género de productos académicos que se proponen implica la participación multidisciplinaria de diversos campos del diseño y las ingenierías, como lo corrobora la participación activa de profesores investigadores del Departamento de Materiales de CBI, de Diseño Industrial, Diseño de la Comunicación Gráfica y Arquitectura

El trabajo colaborativo interdivisional entre los laboratorios de Materiales de CBI y el de Modelos Estructurales de CyAD ha podido desarrollarse desde hace algunos años con resultados interesantes que se traducen en diversos aparatos y prototipos que han permitido

atender los objetivos y expectativas académicos de ambas entidades al hacer coincidir intereses temáticos comunes.

En el caso que nos ocupa, conocer las particularidades de los procesos constructivos y estructurales prefabricados es un tema de mutuo interés tanto para la licenciatura de arquitectura como para la de ingeniería civil en las UEA correspondientes, habida cuenta de las ventajas evidentes que tales procesos aportan a la edificación hoy en día.

Ilustrar con modelos físicos la solución de las conexiones en este tipo de sistemas apoya significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje en las UEAs de programas de estudio específicos al aplicar esta estrategia didáctica probadamente exitosa.

Una clara percepción del problema, la comunicación precisa de los requerimientos y la correcta interpretación conceptual de los mismos como base para el desarrollo del prototipo apoyado en el conocimiento de materiales y mecanismos, son sin duda elementos necesarios para acercarse al objetivo esperado. En otras palabras, una necesaria labor de equipo.

8. Prospectiva

En la actual coyuntura de la emergencia sanitaria, el Programa de Transición de Enseñanza en Modalidad Mixta (PROTEMM) plantea la necesidad de dosificar la asistencia a la Institución y acercarse a la normalización de la educación presencial. Con ello se tiende a regularizar también la frecuencia en el uso de las instalaciones y de los laboratorios, medida que desde luego puede agilizar la agenda en el diseño y elaboración material de los prototipos que en el Laboratorio de Modelos Estructurales se encuentra en curso.

Apoyados en el avance del modelo 3D es factible ahora explorar las posibilidades de la elaboración de las dos versiones del Prototipo SD 69, tanto en la representación del sistema de conexiones en su conjunto, es decir del modelo de dos crujiás y cuatro módulos en dos niveles, como en el modelo a mayor escala de una conexión individual de columna y dos vigas transversales.

Se tiene la razonable expectativa de finalizar los productos esperados de este proyecto en el transcurso de 2022 e incorporarlos en la dinámica trimestral de los programas de estudio involucrados al final del año.

Referencias

1. Bru O. D., Ivorra S., Baeza J., (2013), "Innovación en la docencia de cálculo de estructuras mediante prácticas de laboratorio", Memorias de las III Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Ingeniería Estructural de Innovación Educativa, Valencia, España. pp.
2. González C. O. M. (1966), "CENIC, programa para la elaboración de ayudas audiovisuales para la enseñanza del concreto", IMCYC-Instituto de Ingeniería UNAM.
3. "Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto.", (2004). Gaceta Oficial del Distrito Federal, [décima](#) cuarta época, Tomo I, No. 103-Bis, México, 6 de octubre de 2004.
4. Roberts, N. P., (1989), "Understanding structural mechanics", High Tech Scientific.
5. Turati V. A., Prólogo al libro de Moreno, C. et Al. (2003), "Laboratorio de Modelos Estructurales", Procesos y Técnicas de Realización, UAM A, México, pp. 199
6. Park, R., and Bull, D. K., "Seismic Resistance of Frames Incorporating Precast Prestressed Concrete Beam Shells," PCI JOURNAL, V. 31, No. 4, July-August 1986, pp. 54-93.
7. Conexiones en las estructuras prefabricadas, Nota informativa #1, ANIPPAC.
Experimental tests of precast reinforced concrete beam-column connections. Hector Guerrero, Vladimir Rodríguez J., Alberto Escobar, Sergio M. Alcocer, Felipe Bennetts, Manuel Suarez

Fwd: primer reporte

2 mensajes

Director de Ciencias y Artes para el Diseño <dircad@azc.uam.mx> 15 de diciembre de 2021, 10:43
Para: SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO <sacad@azc.uam.mx>, OFICINA TECNICA
DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>
Cc: DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>

Estimadas Mtra. Areli, Lic. Lupita.

Por este medio envío el 1er reporte del proyecto de investigación del proyecto N-529, remitido por el Departamento de Procesos, solicitando que sea analizado por la comisión correspondiente.

Saludos cordiales y gracias.

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Universidad Autónoma Metropolitana Azc.

dircad@azc.uam.mx

Tel: 55 53189145

M: 55 48701011

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

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

Date: mié, 15 dic 2021 a las 8:22

Subject: primer reporte

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

Por medio del presente correo envío un cordial saludo y aprovecho para solicitar la presentación del 1er. reporte de investigación del proyecto N-529.

Anexo documentación necesaria,

Agradezco sus atenciones.

--

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

Jefe del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

CyAD

UAM-Azcapotzalco



PyTR-214-2021 reporte SD69 integrado.pdf

2347K

SECRETARIA ACADEMICA CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

<sacad@azc.uam.mx>

16 de diciembre de 2021, 10:27

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

Cc: OFICINA TECNICA DIVISIONAL CYAD - <consdivcyad@azc.uam.mx>, DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y
TECNICAS DE REALIZACION - <procytec@azc.uam.mx>

Estimado Mtro. Salvador,

Acuso haber recibido la solicitud para ser atendida por la comisión correspondiente.

Saludos cordiales,

Areli

[El texto citado está oculto]