

En este número: Mensaje de fin de año, Mesa Directiva SMIE. / 19 de noviembre (Día Internacional del Hombre): Reflexión sobre el rol masculino en la equidad y la cultura gremial. / Irregularidades de edificación. / Las formas y las estructuras en la arquitectura 2da. parte. / Toma de protesta: Capítulo Estudiantil SMIE-UNACAR. / Del salón de clases al golfo de México: la aventura de ser ingeniero estructural en plataformas marinas. / El Gimnasio Estructural: Cerrando la Brecha del Software con el Primer "Levantamiento" Conceptual.

BOLETÍN

Diciembre, 2025, No11

DE y RE; CE



Foto: Itzel Alejandra Becerra Coronado / CE SLP-ZAC

ÓRGANO INFORMATIVO DE LA SMIE

Boletín Informativo de la
Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural

DEyRE;CE

No. 10 / Diciembre, 2025

Presidente SMIE:

Dr. Rodolfo E. Valles Mattox

Director editorial:

Dr. Diego Miramontes de León

Diseño y formación:

LDG. Rodrigo García García

Contacto:

Dr. Diego Miramontes de León
dmiram@uaz.edu.mx

Lic. Cassandra Tecua Bárcenas
gerencia@smie.com.mx



MENSAJE MESA DIRECTIVA

Estimados colegas

Durante este primer año de actividades hemos tenido la oportunidad de compartir experiencias y compromisos con Delegaciones y Representaciones (DyR), capítulos estudiantiles, patrocinadores, miembros institucionales y colegas en general. El trabajo realizado, con tomas de protesta en diferentes entidades federativas tanto de delegaciones, representaciones y capítulos estudiantiles, incluye conferencias, cursos, diplomados, mesas de trabajo y reuniones. Se ha hecho un esfuerzo por promover la activa participación de todas las entidades en país. Cabe resaltar el reciente interés de Baja California Sur, que deseamos en breve forme parte de las 31 entidades activas de la SMIE.

También se incluye el Simposio Nacional de Ingeniería Estructural realizado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en donde se trató en forma holística el tema de la vivienda, siendo este uno de los ejes rectores del actual gobierno federal. Durante ese mismo evento se llevó a cabo la presentación de propuestas de sede para el XXV Congreso Nacional de Ingeniería Estructural (CNIE) a realizarse el próximo 2026 con la participación destacada de las Delegaciones de Yucatán, Tabasco y Guanajuato.

También se tienen programadas otras actividades importantes que la SMIE celebra en cada bienio. Una de estas será el 4º Encuentro de Delegaciones y Representaciones que se realizará en línea. Destacando que durante el año 2026 se celebrará el 50 aniversario de la SMIE, el tema central en este encuentro será la participación de cada una de las Delegaciones y Representaciones en la historia de la SMIE. Otras dos actividades para destacar, además de cursos, conferencias, concursos y otras, son la celebración del 50 aniversario y el XXV CNIE.

Para lograr el objetivo de la SMIE de difundir y promover el quehacer profesional y responsable de la ingeniería estructural en todo el país, la participación permanente y destacada de las Delegaciones y Representaciones, es indispensable y valiosa. Para facilitar esta difusión se implementó la publicación mensual de este boletín, con la invitación a cada una de las DyR a compartir sus experiencias en el ejercicio profesional, académico y gremial, así como la de nuestros Capítulos Estudiantiles.

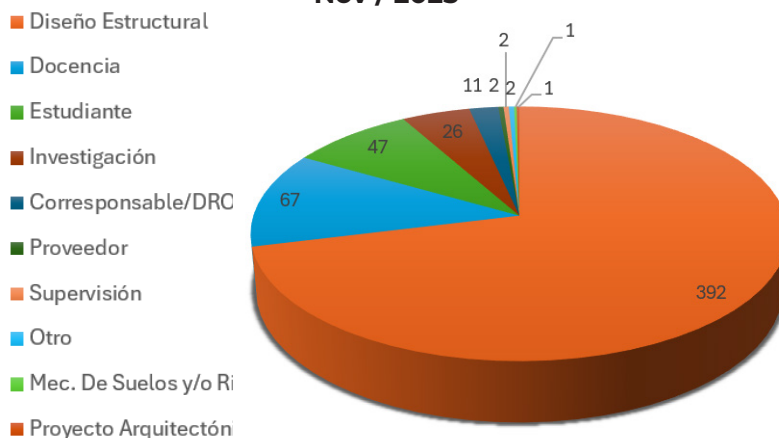
Tabla 1. Delegaciones y Representaciones de la SMIE al cierre del 2025.

Delegaciones		Representaciones	
Entidad	Presidente	Entidad	Presidente
Baja California	Mario González Durán	Aguascalientes	Lucio Montero Orozco
Chiapas	Jorge Eduardo De León Reyes	Baja California Sur	Juan Carlos López (en trámite)
Chihuahua	Abraham Leonel López León	Campeche	Juan Antonio Álvarez Arellano
Coahuila	Juan Jesús Rodarte Ortega	Estado de México	Francisco Javier Espinosa
Colima	Alfredo Alejandro Sánchez	Guerrero	Salvador Fabián o Alfredo Guzmán Salmerón
Durango	Cesar Ortega	Hidalgo	Alejandro Martín Nava López
Guanajuato	Juan Carlos Valadez Ramírez	Michoacán	Horacio Iván Galicia Gaona
Jalisco	Rafel Martín Del Campo	Morelos	Hans I. Archundia Aranda (próx. Juan Gómez Santoyo)
Puebla	Sebastián Serrano (próx. Marco Antonio Zago Merlo)	Nayarit	pendiente
Oaxaca	Dario Vasconcelos	Nuevo León	Flor María Reyes Pérez (Ernesto Treviño)
Querétaro	Andrés Virgilio Rodríguez García	SLP-Zac	Brenda Lizzeth Carrillo Romero
Quintana Roo	Italo Beder Hernández Solano	Sinaloa	pendiente
Tamaulipas	Denny Acuña Cruz (actual Daniel Álvarez Nápoles)	Sonora	José Cruz Corrales Pacheco
Tabasco	Ricardo Díaz Seoane	Tlaxcala	Miguel Ángel Tlatzimatzli
Yucatán	Érick Ernesto Raygoza Luna	Veracruz	Juan De La Cruz (actual Arturo Hernández Ruiz)

La tabla 1 muestra la presencia y liderazgo actual de nuestras Delegaciones y Representaciones. Algunas, en el transcurrir de los años, han pasado de Delegación a Representación, o viceversa, siendo la distinción entre ambas sólo relativo a la administración de sus recursos, sin alterar su valiosa contribución y participación en la SMIE.

Tabla 2.- Perfil de Socios de la SMIE al cierre del 2025.

Actividad preponderante	Socios
Diseño Estructural	392
Docencia	67
Estudiante	47
Investigación	26
Corresponsable/DRO	11
Proveedor	2
Supervisión	2
Otro	2
Mec. De Suelos y/o Riesgo Sísmico	1
Proyecto Arquitectónico	1
Total	551

Distribución Socios Activos
Nov / 2025

Como información adicional, se incluye la tabla 2, en donde se muestra una radiografía de los perfiles de nuestros 551 socios activos, incluyendo DyR. El abanico de perfiles muestra una riqueza propia del quehacer de la SMIE en el ámbito de la ingeniería estructural.

Por último, **la mesa directiva 2025-2026** aprovecha esta ocasión para enviar a cada uno de los miembros de esta distinguida agrupación, en las distintas Delegaciones y Representaciones, miembros institucionales, patrocinadores, colegas, ponentes de cursos y conferencias, docentes, investigadores, estudiantes y en general a toda la sociedad, **los mejores deseos de felicidad en estas fiestas decembrinas, y que el año 2026 esté lleno de bendiciones, buena salud y muchos éxitos.**

19 de noviembre (Día Internacional del Hombre): Reflexión sobre el rol masculino en la equidad y la cultura gremial

*Por: Dr. Edmundo Amaya Gallardo, M.C. Carlos Alfredo Tapia García, Dr. David De León Escobedo
Integrantes del Comité de Equidad y Pluralidad SMIE*



Cada **19 de noviembre** se conmemora el **Día Internacional del Hombre**, instaurado en 1999 con el respaldo de la **UNESCO**, como una oportunidad para reflexionar sobre los retos que enfrentan los hombres en la sociedad contemporánea y su papel en la construcción de entornos más justos e inclusivos. Esta fecha no compite con el Día Internacional de la Mujer, sino que busca visibilizar la salud masculina, reconocer acciones positivas y promover nuevas masculinidades basadas en equidad y respeto, alejadas de estereotipos anacrónicos del pasado. En México, organismos como la **CNDH** y la **OPS/OMS** han destacado este día para impulsar algunas de las acciones que el hombre moderno debe procu-

rar en la sociedad, como promover una relación armónica con las mujeres, otros hombres y otras identidades en busca de un equilibrio justo que supere actitudes de supremacía o intolerancia, además de fomentar la paternidad presente y responsable, la corresponsabilidad doméstica en tareas como limpieza, preparación de alimentos, planificación de actividades del hogar y distribución equitativa de la economía familiar, así como la prevención de violencia. Todo ello reconociendo que la salud emocional de las nuevas generaciones no puede lograrse sin la participación activa de los hombres.

Los objetivos de esta conmemoración son claros: fomentar una mayor participación positiva

del hombre en sus entornos laborales y familiares, celebrar contribuciones constructivas a la armonía social, atender su salud física y emocional, visibilizar cualquier tipo de discriminación hacia hombres, mejorar relaciones de género y crear entornos seguros donde puedan desarrollarse sin recurrir a conductas nocivas. Sin embargo, persisten prácticas que desvirtúan el sentido de la flecha, como el desinterés y desinformación respecto a esta conmemoración, así como la costumbre de “felicitar” por atributos ligados a roles tradicionales, como el de proveedor del sustento económico o trabajador incansable. Aunque estas cualidades existen, la esencia del día no consiste en premiar estereotipos, sino reflexionar sobre como modificar y superar las estructuras que perpetúan desigualdades, para avanzar hacia relaciones sanas y propositivas donde los hombres coadyuvemos en lograr entornos más equitativos, desde el núcleo familiar hasta el ámbito laboral y comunitario.

Los hombres debemos reflexionar sobre los orígenes de nuestra sociedad patriarcal, la cual impone cargas y limitaciones a nuestro propio crecimiento y desarrollo personal. Tradicionalmente, desde la infancia se nos inculca que debemos ser fuertes, proveedores y emocionalmente invulnerables. Estas expectativas generan consecuencias concretas: dificultad para expresar emociones, mayor riesgo de depresión y suicidio, normalización de la violencia, estigmas hacia padres que buscan involucrarse en la crianza, la elección de carreras o trabajos considerados “de hombres” según percepciones estereotipadas, o incluso optar por especialidades con menor orientación femenina, como los prejuicios hacia quienes ejercen profesiones asociadas a “habilidades blandas” o de cuidado, como puede ser

arquitectura, ingeniería ambiental o enfermería, frente a quienes se forman en áreas percibidas como “habilidades duras”, como la ingeniería estructural o medicina. A ello se suma la presión para cumplir con el rol del sustento económico familiar, sacrificando tiempo de calidad con la familia. Incluso en ámbitos profesionales, estas convenciones sociales pueden generar resistencia a políticas inclusivas, percibidas erróneamente como amenaza a privilegios, cuando en realidad son oportunidades para construir entornos más justos y colaborativos. Cuestio-

nar estas prácticas no significa perder identidad, sino liberarse de falsos mandatos que limitan el desarrollo humano.

En el contexto gremial, la encuesta del Comité de Equidad y Pluralidad reveló que la **SMIE** está integrada en 88 % por hombres y solo 12 % por mujeres. Los 13 comités vigentes, están conformados en más de 90 % por hombres; 6 no cuentan con la participación de las mujeres, y la media de participa-

ción femenina es de apenas 1-2 integrantes por comité. Esta sobrerrepresentación posiciona al sector masculino como el principal responsable de la toma de decisiones de esta Sociedad, planteando un gran reto: garantizar que la voz técnica sea plural y representativa. Acciones como impulsar políticas inclusivas, ofrecer mentoría y participar en programas de sensibilización, son esenciales para avanzar como una institución moderna, un gremio plural y representativo de las minorías reconociendo que las futuras generaciones de ingenieras e ingenieros demandarán entornos de mayor equidad en nuestra sociedad. La equidad no es una meta exclusiva de un género, sino un compromiso compartido que define la calidad humana y profesional de nuestra comunidad.

LOS **OBJETIVOS** DE ESTA
CONMEMORACIÓN SON CLAROS:
**FOMENTAR UNA MAYOR PARTICIPACIÓN
POSITIVA DEL HOMBRE EN SUS ENTORNOS
LABORALES Y FAMILIARES, **CELEBRAR
CONTRIBUCIONES CONSTRUCTIVAS
A LA ARMONÍA SOCIAL, ATENDER SU
SALUD FÍSICA Y EMOCIONAL, VISIBILIZAR
CUALQUIER TIPO DE **DISCRIMINACIÓN
HACIA HOMBRES.******

Irregularidades en edificación

Por: Ing. Mario Lafontaine.

Chile es el país que más energía sísmica liberó durante el siglo XX, lo que ha transformado al país en un laboratorio a escala natural en las cuales distintas soluciones estructurales no solo son sometidas a pruebas analíticas, sino que a pruebas experimentales que nos ha permitido desarrollar edificios que en su gran mayoría han tenido un desempeño sísmico mejor que el buscado por el código de diseño sísmico "NCh433". Este código de diseño sísmico fue publicado por primera vez el año 1972, actualizado posteriormente en 1993, 1996, 2009 y 2011, esta última actualización tras el terremoto Mw 8.8 que azotó a una porción importante del área urbana del país el 27/02/2010.

Dentro de las principales características que tiene este código se destacan:

- Es un método basado en fuerzas en el cual se utiliza principalmente el análisis modal espectral (actualmente se está estudiando la incorporación de análisis dinámicos no lineales).

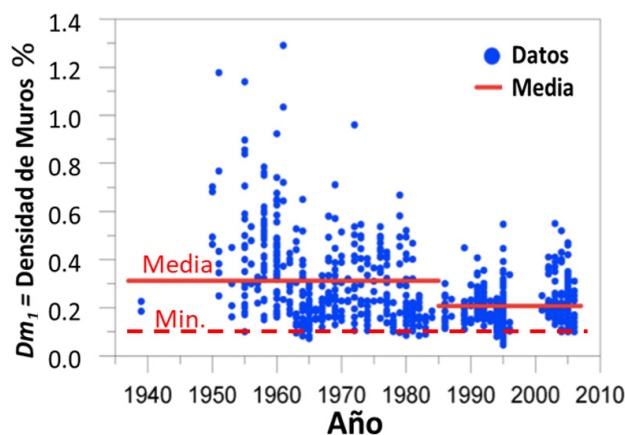
- Se permite utilizar factores de reducción de la respuesta sísmica considerando tanto la sobrerresistencia como ductilidad del sistema estructural.

- Se exigen fuerzas de diseño mínimas entre 7 y 12% del peso sísmico del edificio (dependientes de la zonificación y clasificación sísmica del suelo). Esto equivale a limitar el factor de reducción de respuesta sísmica, los cuales finalmente adoptan valores que varían entre 2 y 5 aproximadamente, dependiendo del período del edificio.

- Las derivas de entrepiso son limitadas a nivel de fuerzas de diseño (es decir, reducidas por el factor de reducción de fuerzas sísmicas) a un valor de 0.002 en el centro de masas. Para las esquinas del edificio se permite un aumento de derivas de 0.001 adicional a lo obtenido por el centro de masas, lo cual busca controlar la rigidez torsional de los edificios.

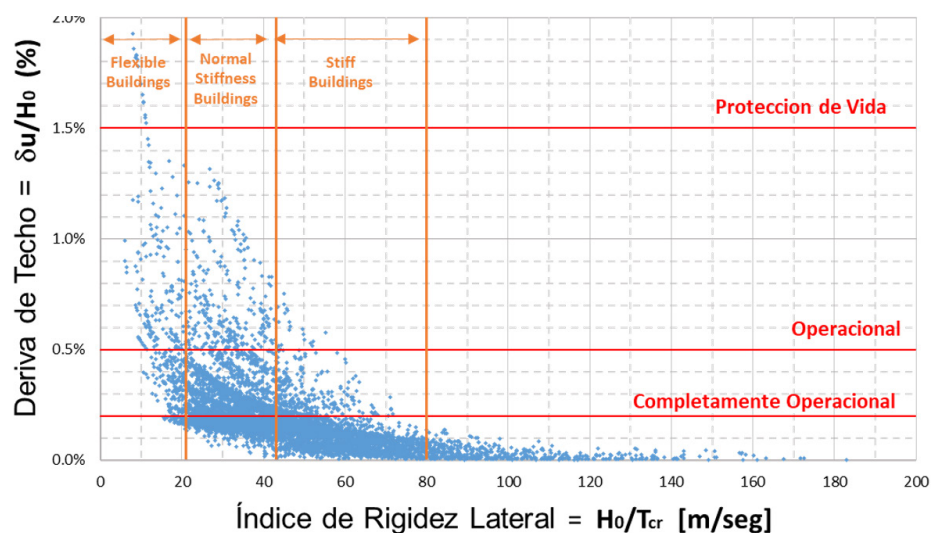
Esto ha ocasionado que el edificio chileno sea un edificio particularmente rígido, estruc-

turado principalmente mediante muros de hormigón armado. La densidad de muros por dirección "dm" se define como el área de muros en el primer nivel que resisten la acción sísmica en una dirección dada dividida por el área de todos los niveles que existen sobre dicho nivel. Este valor, si bien ha sufrido una disminución a lo largo del tiempo, se ha mantenido sobre niveles superiores a 0.001, lo cual establece un parámetro representativo de la cantidad de muros necesaria, mas no exigidos por la norma, para poder cumplir las derivas de entrepiso máximas permitidas



En edificios residenciales dicha densidad de muros se obtiene naturalmente de la distribución de muros por planta, trabajo realizado preliminarmente por el proyecto de arquitectura tomando en cuenta ciertas restricciones idiosincráticas propias de Chile, como por ejemplo que los muros divisorios entre dos departamentos sean muros de hormigón armado y no tabiquería liviana (la tabiquería pesada consistente en bloques de albañilería está prácticamente en desuso tras malos resultados observados en terremotos pasados). Por otra parte, en edificios de oficinas, en donde el proyecto arquitectónico requiere de espacios libres que permitan a cada ocupante flexibilidad en el layout, los muros son concentrados en torno a las circulaciones verticales (escaleras, ascensores).

El impacto que la gran densidad de muros genera sobre el comportamiento estructural, y principalmente el desplazamiento lateral (el cual es un parámetro que relaciona directamente con daño tanto en elementos estructurales como muros divisorios) se puede cuantificar en el parámetro H/T y su implicancia en la demanda de desplazamientos $\Delta u/H$. A continuación se muestra una figura generada por Guendelman *et al* considerando 2622 edificios reales.



Por otra parte, el código de diseño sísmico chileno no cuenta con ninguna restricción explícita de la irregularidad permitida tanto en planta como en elevación, lo cual representa la mayor deficiencia de nuestro código. Esta deficiencia aún no ha podido ser subsanada debido a que a la fecha no se han observado daños que de manera generalizada puedan ser atribuidos a irregularidades estructurales, lo cual ha generado una sensación de falsa seguridad. Si bien es cierto que la gran rigidez lateral provista por un sistema estructural basado en muros de hormigón armado ha limitado el valor del desplazamiento lateral a valores en donde la vulnerabilidad estructural que la irregularidad provoca (y que siempre existe) no se manifiesta, siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que terremotos futuros de mayor intensidad puedan aumentar dichos desplazamientos.

La ausencia de disposiciones normativas acerca de las irregularidades ha llevado a los

ingenieros chilenos a desarrollar sus propias prácticas de diseño, las cuales se detallan a continuación.

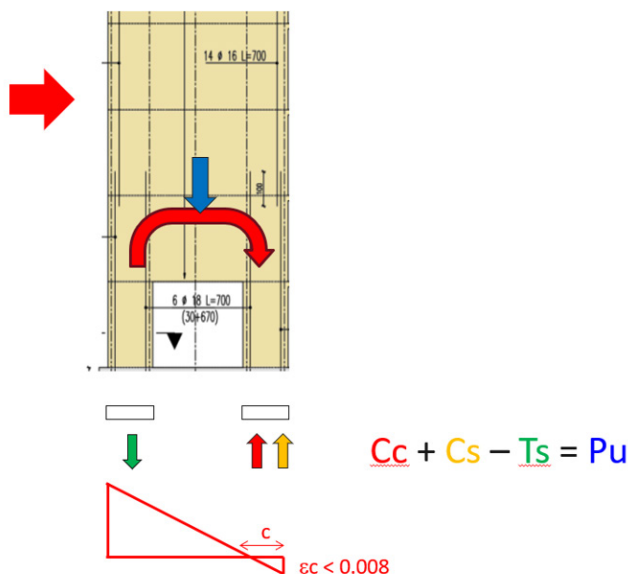
Las principales irregularidades en planta presentes en edificios chilenos son:

a) Primer modo de vibrar torsional, esquinas entrantes, etc. Este tipo de irregularidad en planta genera edificios con rigidez torsional menor a su rigidez lateral, lo cual aumentan los desplazamientos laterales generados por terremotos en las esquinas de la planta más alejadas del centro de rigidez. Las disposiciones normativas presentes en NCh433 tienden a dar una protección natural a este tipo de irregularidades debido a que permite un aumento de derivas de entrepiso generados por torsión (tanto natural como accidental) limitado.

b) Aberturas en diafragmas. El impacto de esta irregularidad se mitiga mediante el uso de diafragmas semirrígidos, los cuales permiten capturar las demandas críticas en el plano del diafragma y diseñarlas para tener una resistencia adecuada.

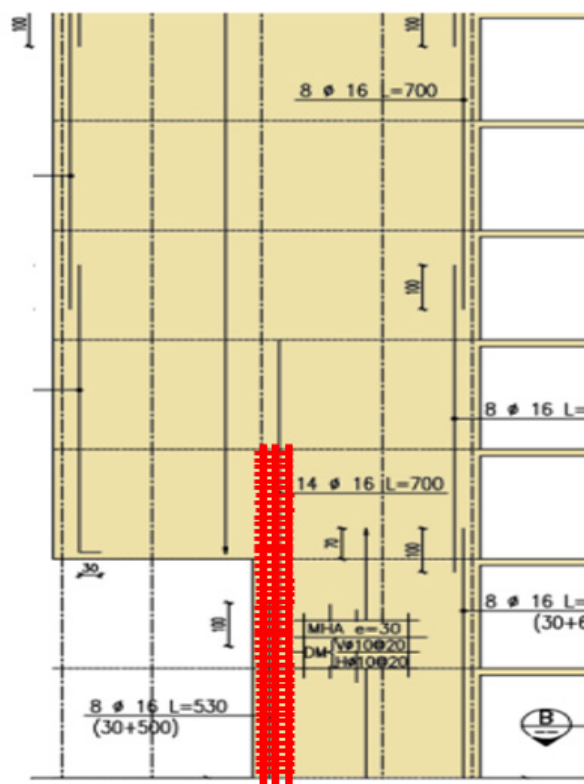
Por otro lado, las principales irregularidades en elevación de los edificios chilenos son:

a) Muros apoyados en columnas. La vulnerabilidad generada por este tipo de irregularidad se mitiga limitando la cantidad de muros con esta irregularidad, de manera que la cinemática del edificio siga siendo la de un muro en voladizo y de esa manera no genere pisos blandos o débiles. Las columnas se diseñan considerando un detallamiento equivalente al de pórtico especial resistente a momento según el ACI318 y adicionalmente se limita el acortamiento unitario del hormigón a un valor de 0.008, el cual se calcula despreciando la capacidad de deformación elástica del edificio y con ello aumentando la demanda de curvatura sobre el muro y por ende las columnas en las que éste se apoya. Adicionalmente se utilizan conceptos de puntal tensor



para determinar un camino de cargas racional y proveer la resistencia requerida.

b) Muros bandera, los cuales corresponden a muros en los que parte de su sección transversal es eliminada en su base. La vulnerabilidad generada por este tipo de irregularidad se mitiga limitando la cantidad de muros con esta irregularidad, de manera que la cinemática del edificio siga siendo la de un muro en voladizo y no se presente un comportamiento de piso blando y/o débil, además de reforzar el borde discontinuo con diversas medidas como, por ejemplo, aumentar la extensión de las armaduras y sus estribos al menos un nivel en la porción de muro más larga, además de limitar también el valor de acortamiento unitario máximo en el hormigón a un valor de 0.008, considerando que la rótula plástica no penetra más allá de la altura de la discontinuidad, lo cual aumenta la demanda de curvatura sobre la sección crítica. Adicionalmente, la gran rigidez lateral intrínseca al sistema estructural usado hace que el impacto de las fuerzas laterales generados por las cargas gravitacionales (concepto denominado GILD en la literatura por Gravity Induced Lateral Demand), principalmente la posibilidad de generar deformaciones laterales que se acumulan en una dirección sin que se reviesen en la dirección contraria (fenómeno llamado "ratcheting"), sea menor. Finalmente, también se utilizan conceptos de puntal tensor para determinar un camino de cargas racional y proveer la resistencia requerida.



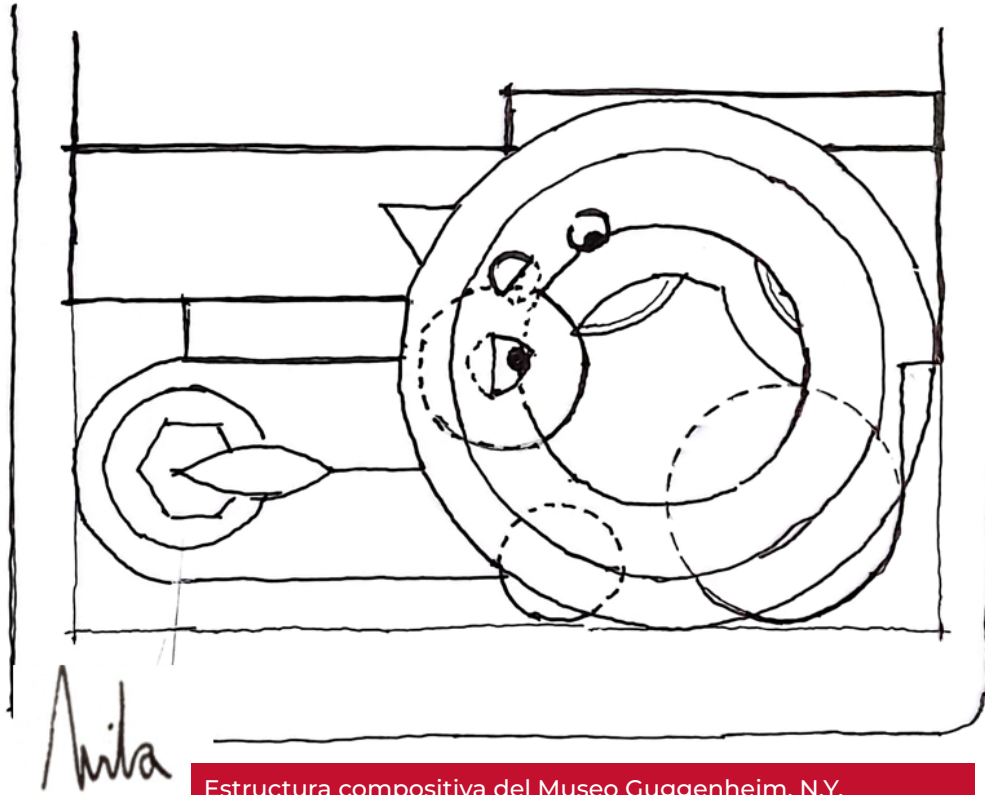
Las conclusiones son:

- Las irregularidades estructurales siempre aumentan la vulnerabilidad sísmica, por lo que su uso debe atenderse con especial cuidado.
- Controlar el desplazamiento lateral mediante el uso de sistemas estructurales rígidos, como lo son los muros de hormigón armado, es una buena manera de mitigar la vulnerabilidad estructural provocada por irregularidades, lo cual ha ayudado a los edificios chilenos a no tener fallas que sean atribuibles de manera generalizada a las irregularidades estructurales.
- Los criterios de diseño utilizados para diseñar dichas singularidades deben buscar otorgar la mayor ductilidad posible considerando la probabilidad de tener sismos de mayor intensidad que lo registrado a la fecha. Adicionalmente, el diseño debe visualizar un camino de cargas racional para poder proveer la resistencia requerida.
- El uso de análisis dinámico no lineal es una herramienta que permite evaluar con mayor racionalidad las demandas críticas ocasionadas por dichas irregularidades y de esa manera poder tomar decisiones de diseño con mejor información.

La forma y las estructuras en la arquitectura.

2da Parte

Por: Arq. José Ávila Méndez



Estructura compositiva del Museo Guggenheim, N.Y.

El caso del Museo Guggenheim en Nueva York Arquitecto Frank Lloyd Wright

La composición general implica varias “estructuras” integradas: la espacial y la portante que deben coincidir a pesar de contar con un orden distinto, el primero basado en los límites geométricos de los cerramientos para crear espacio y vistas, el segundo básicamente regido por elementos portantes distribuidos con la lógica de la estabilidad y el equilibrio de fuerzas. La estructura compositiva del museo es compleja.

Parte de la organización del espacio y su funcionamiento de lo cual resulta una configuración, en esta caso irregular, compuesta por distintos trazos basados en la magia de la geometría pura, básicamente círculos, rectángulos y un triángulo, logrando una armonía de todos los elementos estableciendo los límites del espacio, lo que permite lograr la unidad espacial y volumétrica del proyecto y facilitando la solución estructural, gracias a la distribución de sus elementos de acuerdo con la composición general, que logra hacer una sinfonía funcional y visual.

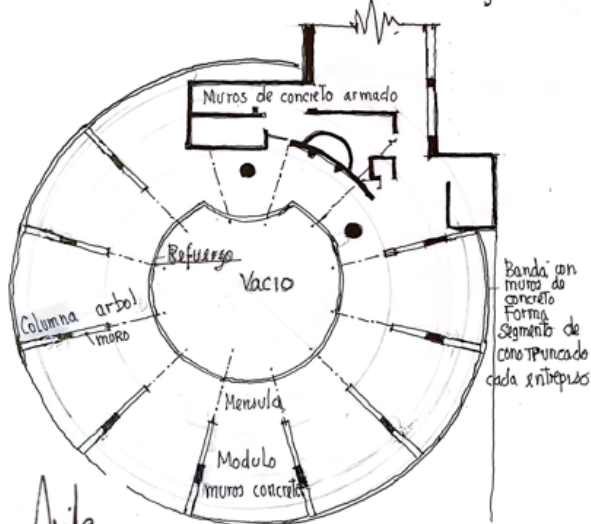
Ésta se basa en dos círculos mayores en la planta, proyección de los dos conos, uno envolvente y el del hueco interior, que captura la luz cenital e ilumina el espacio de la rampa helicoidal. Destaca el balcón con medio círculo que permite una circulación sobre el atrio generando una vista espectacular sin romper la armonía.

La fachada exterior se compone de una banda en helicoides, con aperturas libres entre entresijos, que así derraman la luz en los muros interiores de las áreas de exhibición. En esta trama geométrica se aprecia la cualidad principal de la composición, la unidad.

La estructura compositiva en planta fue determinada por el terreno rectangular disponible en planta, con un frente urbano a la quinta avenida y a las calles laterales, limitado por la colindancia al oriente que permiten una volumetría libre. El trazo circular en planta rige la composición los entrepiso se desarrollan en una rampa en helicoides que contiene las salas y la circula-

ción. La geometría elemental de los distintos volúmenes, en planta son varios círculos, dos formas lenticulares, una escalera con trazo triangular y rectángulos en la colindancia oriente. Así se logró una armonía funcional del espacio y su percepción visual sin obstáculos, así como una integración discreta de los elementos de cerramientos y los estructurales, todo en concreto armado.

SOLUCION ESTRUCTURAL En concreto armado
Forma estructural: una rotonda con columnas y muros



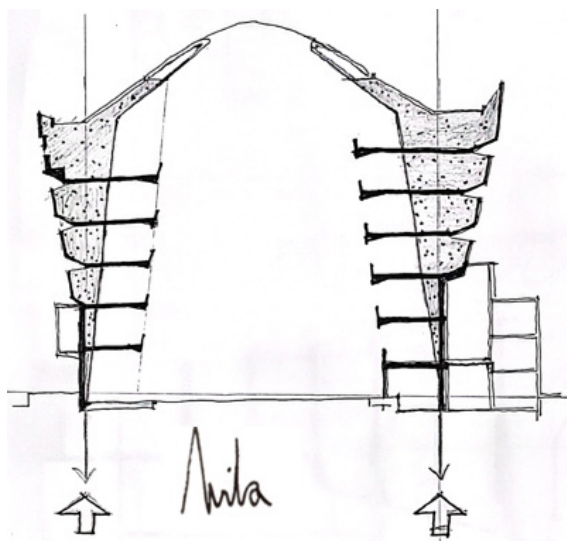
Nilva



funcionamiento helicoidal
Y resistencia a la torsión



Volumetría dos conos
encontrados



Nilva

La estructura portante en contraste con la compositiva es poco notoria a la vista pero más sencilla en su trazo, con columnas de sección variable ubicadas según el trazo de un eje radial y otros 12 radiales, contenidas en el tercio exterior de las losas helicoidales cerca de la periferia con separaciones equidistantes, sostienen la losa en rampa con voladizo al interior en torno al hueco central.

Los elementos estructurales y los cerramientos son de concreto armado, con un sistema de losas y de columnas árbol que se transforman en muros triangulares, además de un sistema de muros rectangulares y losas formando volúmenes prismáticos que también coinciden con la colindancia, lo que le da rigidez al conjunto combinándose con el trabajo estructural de la rampa helicoidal empotrada en la planta baja que aportan en conjunto la resistencia necesaria ante los esfuerzos de torsión.

La forma estructural está contenida en la composición del espacio y la volumetría de los conos truncados. Sobre la planta de trazo circular se desplantan los apoyos, "columnas árbol" de sección variable, que conforme ascienden se transforman en muros radiales en torno al centro del cono, que también son cerramientos para delimitar las salas de exhibición. Las columnas acarteladas permiten mantener en equilibrio la ménsula interior de las circulaciones de la rampa con las bandas de la envolvente exterior.



Vista de las rampas con las circulaciones que parecen flotar y el gran vestíbulo plaza, con el espíritu de congregación de todos los visitantes y así facilitar los encuentros y realizar eventos de interés público.

El proyecto final es el resultado de la síntesis de las anteriores soluciones. El prisma inicial con atrio y rampa se transformó en un cono que integra en la rampa helicoidal la galería de exhibición y la circulación, lo que resolvió la función y la forma. La composición está determinada por dos conos, el invertido de la envolvente y el del hueco del atrio o vestíbulo en forma de cono, que mejora la organización espacial y resuelve la estructura.



Atrio con rampas helicoidales en ménsula. Se puede apreciar la magnífica visual lograda gracias a la red de trazos armónicos. Se aprecia el juego de los barandales como bandas de cilindros escalonadas que delimitan el espacio sin obstruir la penetración de la luz y las visuales lo que hace lucir las formas arquitectónicas.

La forma final no es un capricho, es resultado de la integración de la forma espacial y la estructural con su debida calidad constructiva, se lograron resolver las contradicciones por medio de innovaciones formales, artísticas y técnicas, innovadoras entre otros medios por el orden de la composición basada en formas puras, sobre todo círculos, para no fragmentar la apreciación visual y privilegiar así la legibilidad que proporciona la pureza geométrica. Una persona muy inteligente me comentó lo siguiente, primero renuente a visitar el museo, al final afirmó: "los demás museos parecen supermercados y el Guggenheim parece una joyería del arte".

La forma resultó dotada de una belleza trascendente que alimentan el espíritu. Por eso el museo se considera la joya de N. Y.

Toma de protesta: Capítulo Estudiantil **SMIE-UNACAR**

Por: Dr. Juan Antonio Álvarez Arellano

Organizadores: SMIE-representación Estado de Campeche, Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma del Carmen.

Lugar: Cd. del Carmen, Campeche

Fecha: 24 de noviembre 2025

El pasado 24 de noviembre de 2025, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) fue sede, el 24 de noviembre de 2025, de la ceremonia de toma de protesta de la Mesa Directiva 2025-2026 del Capítulo Estudiantil de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE-UNACAR). El evento se realizó de manera presencial en el recinto de la facultad y fue transmitido a través de medios digitales, con la participación de autoridades universitarias, docentes, estudiantes y representantes de la SMIE.

Durante el acto protocolario se destacó el impulso que la UNACAR brinda a las actividades de colaboración académica con asociaciones técnicas de reconocido prestigio, como la SMIE, la cual celebrará su 50 aniversario en 2026. Se subrayó que este tipo de iniciativas permite vincular desde los primeros semestres a las y los estudiantes de Ingeniería Civil con el entorno laboral y profesional, acercándolos al campo de la ingeniería estructural mediante el trabajo del capítulo estudiantil.

En su mensaje, se reconoció la labor que la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural

realiza a través de sus capítulos estudiantiles, considerados espacios clave para la formación de las futuras generaciones de especialistas. De manera particular, se ofreció un amplio agradecimiento a las mesas directivas 2023-2024 y 2024-2025 del Capítulo SMIE-UNACAR y, en especial, a la mesa saliente encabezada por el estudiante Iván Eduardo Pérez Rueda, cuyo equipo desarrolló un trabajo significativo en beneficio de sus compañeras y compañeros.

En las actividades realizadas por la mesa directiva saliente se destacan las visitas técnicas a obras, asistencia a congreso, representaciones gremiales, organización de los concursos de puentes de palitos abatenguas, estructuras de espaguetis y bombones, armado de castillos, salvemos al huevo, licencias académica y talleres técnicos.

La nueva Mesa Directiva 2025-2026, presidida por la Br. Rosa Isabel Vázquez García, recibió un mensaje de confianza y respaldo por parte de las autoridades y del comité asesor. Se enfatizó que el

grupo está integrado por estudiantes entusiastas que contarán con el acompañamiento de la facultad y el apoyo permanente de la SMIE para el desarrollo de sus actividades académicas, técnicas y de vinculación.

Como parte del programa, se reconoció la participación del Dr. Rodrigo Daniel Álvarez Bello Martínez, quien ofreció una conferencia "Del salón de clases al Golfo de México: la

aventura de ser ingeniero estructural en plataformas marinas”, en el marco de la ceremonia. También se agradeció a la SMIE nacional por su apoyo para la realización del evento, a los patrocinadores de los concursos, a las y los jueces, así como a las instituciones y empresas que facilitaron el acceso a obras para visitas técnicas. De igual forma, se destacó el trabajo del staff SMIE-UNACAR y de los organizadores de las actividades vinculadas al 25 aniversario del programa de Ingeniería Civil en la UNACAR.

En el mensaje dirigido a la comunidad, el Dr. Diego Miramontes de León vocal de Delegaciones y Representaciones regionales recordó que la toma de protesta de los capítulos estudiantiles representa la “semilla” de las y los próximos profesionistas que podrán integrarse al cuerpo de especialistas en ingeniería estructural. Estos espacios favorecen el trabajo en equipo, la motivación de estudiantes, profesores y profesio-

nistas, y contribuyen a reactivar delegaciones y representaciones que fortalecen la presencia de la SMIE a nivel local, regional y nacional.

La toma de protesta estuvo a cargo del Mtro. Rafael Martín Del Campo Alatorre quien preguntó a los estudiantes los compromisos al conformar la mesa directiva 2025-2026, a lo que respondieron “sí”.

Finalmente, se felicitó a las autoridades, profesores, colegas y estudiantes por el compromiso asumido con la nueva mesa directiva, y se agradeció a las y los estudiantes por seguir confiando en este proyecto académico y profesional que les brindará importantes oportunidades de crecimiento. Se reiteró el agradecimiento a la SMIE y a su representación en el Estado de Campeche por su contribución decidida a la formación de la comunidad estudiantil de Ingeniería Civil de la UNACAR.



Conferencia magistral "Del salón de clases al Golfo de México: la aventura de ser ingeniero estructural en plataformas marinas".



Toma de protesta Capítulo estudiantil SMIE-UNACAR 2025-2026



Foto oficial C.E. SMIE-UNACAR.

Del salón de clases al Golfo de México: la aventura de ser ingeniero estructural en plataformas marinas

Las plataformas marinas se construyen en los patios de fabricación ubicados en tierra firme. Estas estructuras son instaladas dentro del mar, por lo cual, se tienen que realizar varias maniobras para poder llevarlas desde su lugar de fabricación hasta su ubicación final, estas maniobras de instalación pueden ser las siguientes: carga, arrastre, transportación, izaje o lanzamiento, placa base e hincado de pilotes, cuando la plataforma ya esta instalada

en el mar se enfrenta a escenarios de carga como los de operación y tormenta, resistencia última al oleaje, sísmica y fatiga.

Las maniobras de instalación

La maniobra de carga y arrastre puede ser por medio de carritos, la estructura se sube en unos carros los cuales llevan la estructura de tierra hacia el chalán, esta maniobra se realiza a velocidad muy baja, cuidando que el peso que va subiendo al chalán,

sea el equivalente al volumen de agua que se desaloja del chalán, lo anterior, es para tratar de mantener el chalán siempre alineado a la misma altura del muelle y la estructura no sufra sobre esfuerzos. Cabe mencionar que en lugar de carritos se pueden utilizar los strand Jack (gatos hidráulicos), en ésta se coloca la estructura en una travesa de carril y se alinea con el chalán y la estructura es arrastrada y enfrenta los mismos desafíos que la maniobra con carritos.



Maniobra de carga y arrastre con carritos o strand jack

La carga al chalán también puede ser mediante un izaje horizontal o vertical del patio de fabricación al chalán, el desafío más común es contar con una grúa terrestre con el radio de giro necesario y que tenga la capacidad de carga considerando la amplificación dinámica aplicable.

Una vez que la estructura se encuentra en el chalán, es asegurada por medio de seguros marinos, estos deberán soportar las cargas dinámicas debido a los movimientos del mar (roll,

pitch, heave, surge, sway, yaw), en esta maniobra es indispensable contar con el plan de lastre de navegación, cabe mencionar que los chalanes son remolcados por los remolcadores hasta el punto de instalación.

Cuando la estructura se encuentra en el sitio de instalación se procede a bajarla del chalán, esto se puede realizar por medio de izaje marino con barcos grúas, considerando los factores de amplificación dinámica costa afuera superiores a los terrestres.

Existen casos donde la estructura a instalar es muy pesada, por consecuente la maniobra para la instalación es la del lanzamiento. En ésta el chalán se hunde causando una inclinación controlada en la parte de popa, que permite bajar la estructura deslizándola a través de las travesas de carril. Esta maniobra debe considerar que la estructura cuente con capacidad de flotar, para después ser colocada verticalmente y llevada al sitio de instalación.



Maniobra de embarque con izaje terrestre.



Maniobra de transportación.



Maniobra de izaje costa afuera.

Para finalizar la parte de instalación se requiere que la estructura sea anclada al mar, esto se logra por medio de pilotes, los cuales son instalados mediante varios golpes con un martillo hidráulico (hincado), los pilotes son enterrados en el lecho marino hasta alcanzar profundidades de 80.0 m hasta 110 mts. La longitud de los pilotes es la profundidad más la altura de la estructura, resultado longitudes superiores a los 120 mts. Debido a estas longitudes los pilotes se cortan en secciones y se instalan dichas secciones en campo.



Maniobra de lanzamiento, flotación y posicionamiento vertical

Análisis en sitio (escenarios de cargas durante su vida útil)

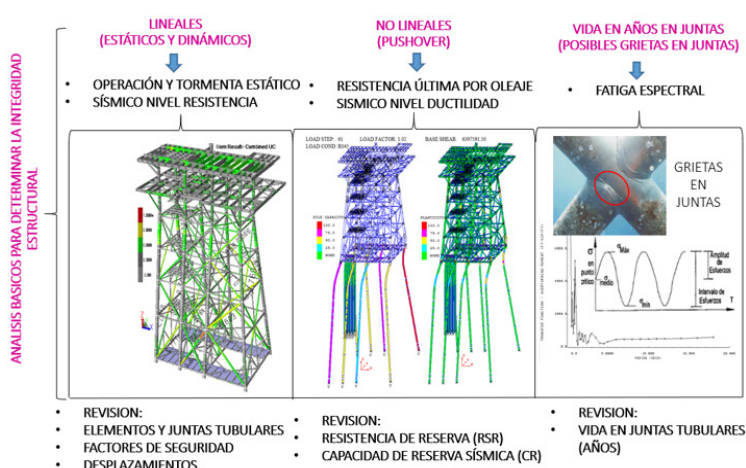
Cuando la estructura ya se encuentra instalada en el mar, es sometida a diversas solicitaciones de carga durante su vida útil, para lo cual se realizan análisis estructurales en sitio simulando los diversos escenarios. Estos análisis son lineales, no lineales, y predictivos de fatiga.

En los análisis lineales, se considera la linealidad de la curva esfuerzo deformación dentro del rango elástico, los análisis realizados son el de operación y tormenta estático que simula las máximas cargas de operación y una tormenta extrema con alturas de ola con un periodo de retorno de 100 años, otro análisis es con las cargas sísmicas, en ambos

casos, las relaciones de interacción de esfuerzos deben ser menores a la unidad valor máximo permitido.

También se ejecutan análisis no lineales, conocidos como “pushover”, en el cual se incrementan de manera gradual las cargas de oleaje y sísmicas hasta alcanzar el colapso de la plataforma, identificando el mecanismo de colapso y obteniendo los factores de reserva RSR, que deben ser superiores a la normatividad vigente.

Otro efecto a considerar es la acumulación del daño causado por el oleaje con el paso de los años, este análisis es denominado fatiga espectral, en el cual, se estima la vida útil expresada en años de las juntas tubulares, tratando de predecir qué juntas son más susceptibles a presentar grietas a través del tiempo.



Maniobra de embarque con izaje terrestre.

LAS **PLATAFORMAS MARINAS** SE CONSTRUYEN EN LOS PATIOS DE FABRICACIÓN UBICADOS EN TIERRA FIRME, **ESTAS ESTRUCTURAS SON INSTALADAS DENTRO DEL MAR**, POR LO CUAL, SE TIENEN QUE REALIZAR VARIAS **MANIOBRAS** PARA PODER LLEVARLAS **DESDE SU LUGAR DE FABRICACIÓN HASTA SU UBICACIÓN FINAL.**

Cerrando la Brecha del Software con el Primer "Levantamiento" Conceptual

Elaborado por:

Rodolfo E. Valles Mattox, Rodrigo Adrián Molina Palacios, Ramón Fernando Padilla Barrera
//CREO-LAB

LES DAMOS LA BIENVENIDA A ESTA NUEVA SECCIÓN,
UN ESPACIO DEDICADO A FORTALECER LA HABILIDAD
MÁS FUNDAMENTAL DE NUESTRA PROFESIÓN:
LA COMPRENSIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL.

En una era donde el software de análisis es omnipresente y la inteligencia artificial avanza de forma exponencial, es fácil caer en una trampa. Todos valoramos la potencia del software que impulsa nuestra disciplina y que nos ayuda a realizar modelos complejos y análisis no lineales en un tiempo que no sería posible antes, pero la habilidad de operar un programa no equivale al conocimiento profundo de cómo una estructura responde realmente a las cargas.

Como señaló recientemente el **Dr. Rodolfo E. Valles Mattox** en el no. 7 (agosto 2025) de este boletín (y las pruebas del Dr. Brohn lo demuestran), existe una dependencia excesiva a las herramientas digitales. Corremos el riesgo de convertirnos en ingenieros de un clic, perdiendo esa habilidad intuitiva que es vital en nuestra industria.

Recordemos siempre el principio de GIGO (Garbage In, Garbage Out): si la base conceptual de nuestro modelo es incorrecta, el software simplemente nos entregará "basura elegante" con precisión de ocho decimales.

Por ello, esta sección busca cerrar esa brecha entre el dominio del software y la asimilación de los conceptos.

Un gimnasio que nos ayude a ejercitar nuestro instinto y olfato estructural.

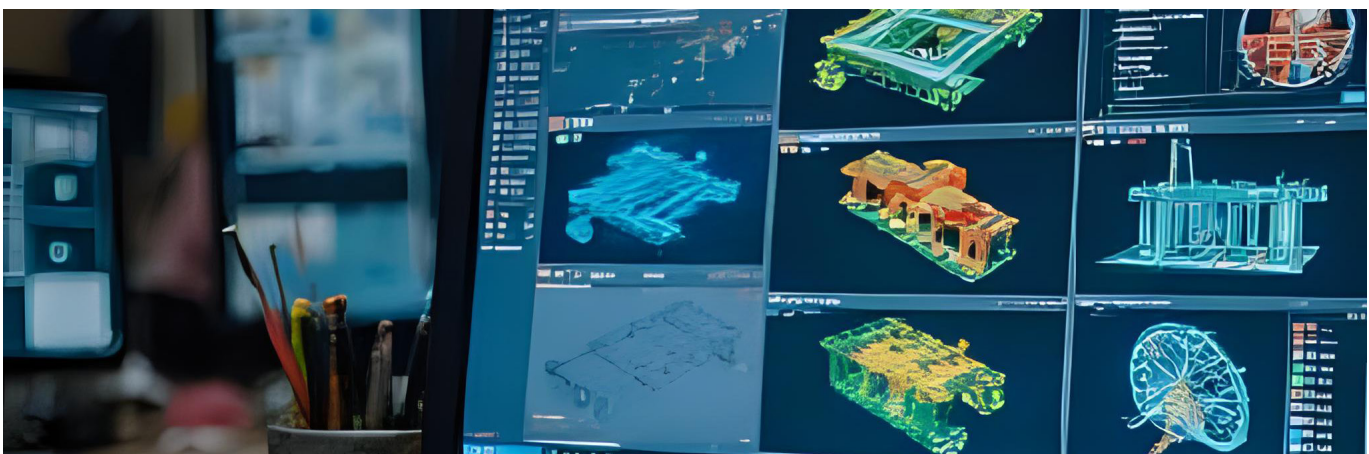
En cada edición, presentaremos un ejercicio práctico. Aquí no hay botón de "Run Analysis".

¿El reto? Analizar el problema sin computadora (identificar deformadas, diagramas de cortante V y momento M) usando únicamente los principios fundamentales.

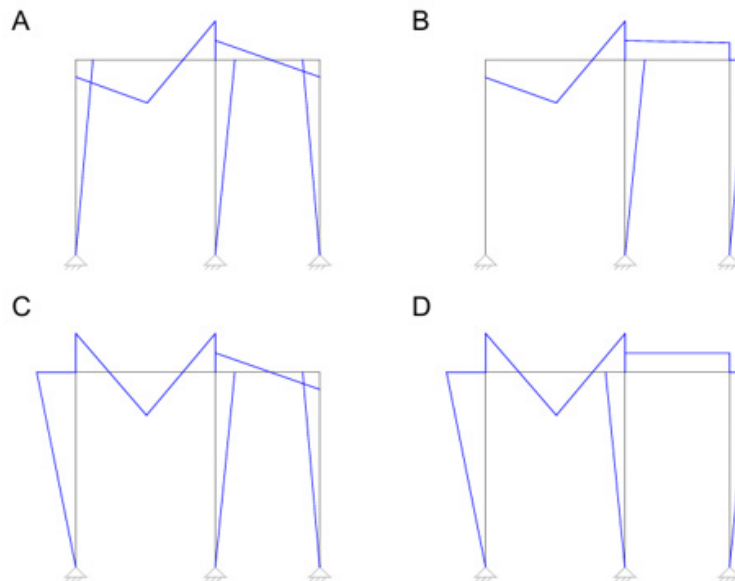
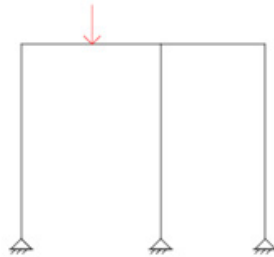
El objetivo es practicar y reafirmar esos conceptos que nos permiten validar un modelo computacional. Queremos que cada estructurista pueda mirar una pantalla y decir con confianza: "Me parece que esto no está bien" o "Esto me hace sentido".

En las siguientes ediciones estaremos compartiendo la solución, así como una breve explicación de cómo uno de nosotros fue que llegó al resultado. Así que te invitamos a compartiros también tu proceso de razonamiento para publicarlo.

La meta es clara: ser siempre maestros de nuestras herramientas y no sus esclavos.



El problema (Ejercicio 02): Selecciona la figura que representa adecuadamente el diagrama de momentos que corresponde a la carga aplicada.



SOLUCIÓN AL PROBLEMA ANTERIOR (01)

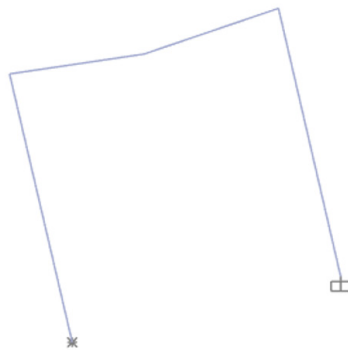
A continuación, te compartimos la forma en que llegamos a la solución utilizando el principio de superposición y aislamiento de cuerpos libres:

1. Aislando la columna cargada: Al observar la primera columna (la que recibe la carga lateral) y considerar el efecto de la viga en el extremo superior, podemos idealizar su comportamiento. Debido a sus condiciones de apoyo, esta columna funciona mecánicamente como una viga simplemente apoyada. Por lo tanto, su diagrama de momentos bajo una carga puntual central será un triángulo clásico con el máximo en el centro.

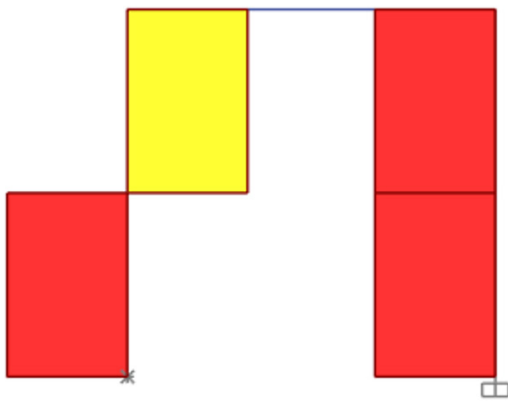
2. Transmisión de carga: Una vez entendido esto, analizamos qué sucede con el resto de la estructura. La carga se transmite a través de la viga principalmente como carga axial hacia el otro extremo del marco.

3. La columna opuesta: Esta reacción axial llega a la segunda columna. Si aislamos este elemento, notamos que tenemos una fuerza actuando en la parte superior y un empotramiento en la base (restricción a momento). Esto crea una condición de voladizo (cantiliver). En consecuencia, su diagrama de momentos será un triángulo rectángulo, creciendo desde cero en la parte superior hasta el máximo en la base empotrada.

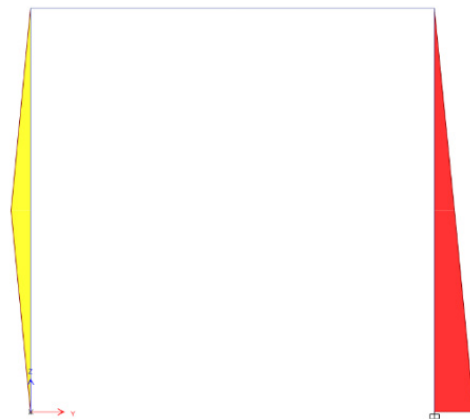
Al unir estas dos conclusiones lógicas (triángulo isósceles en la carga y triángulo rectángulo en el apoyo), podemos concluir con certeza que la respuesta correcta corresponde al inciso "A".



1. ELÁSTICA



2. CORTANTE



3. MOMENTO



SMIE®

Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.

CONVOCATORIA

EXTENDEMOS UNA CORDIAL INVITACIÓN A
NUESTROS **CAPÍTULOS ESTUDIATILES** PARA
PARTICIPAR CON LA **FOTOGRAFÍA DE LA PORTADA**
DE NUESTRO **BOLETÍN MENSUAL**.

PUEDEN ENVIAR SUS PROPUESTAS A LOS CORREOS:

gerencia@smie.com.mx

dmiram@uaz.edu.mx

FAVOR DE ENVIAR LA FOTOGRAFÍA A 300 dpi,
PUEDE SER A COLOR, BLANCO Y NEGRO O
CUALQUIER OTRA PROPUESTA, DEBE DE ESTAR
LIBRE DE DERECHOS DE AUTOR Y PODRÁ SER
UTILIZADA EN NÚMEROS POSTERIORES.

¡PARTICIPA!



SMIE®

Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.

www.smie.org.mx

