

CPIC

EDICIÓN Nº 468

<<< JULIO - AGOSTO - SEPTIEMBRE 2026

EMPRENDIMIENTOS

Nueva cubierta para el Olympic
Stadium de Montreal

PROPUESTAS

Una casa, un ingeniero

NOTICIAS

Conservación estructural
del patrimonio



**CAMARA ARGENTINA
DE CONSULTORAS
DE INGENIERIA**

50 AÑOS

Editorial

ING. CIVIL JOSÉ GIROD
PRESIDENTE DEL CPIC
presidente@cpic.org.ar



Nuestra memoria construida

Las ciudades argentinas atraviesan desde hace años un proceso de transformación acelerada. Nuevos desarrollos inmobiliarios, cambios en los modos de habitar y una constante renovación del tejido urbano modifican de manera permanente sus fisonomías. En ese contexto, la conservación del patrimonio arquitectónico y estructural aparece como uno de los grandes desafíos contemporáneos: cómo crecer sin borrar la memoria, cómo modernizar sin perder identidad y cómo construir futuro sin renunciar a los valores que dieron forma a nuestras ciudades.

En numerosos países, la preservación patrimonial ha dejado de entenderse como una cuestión meramente cultural o estética para convertirse en una política estratégica de desarrollo urbano, económico y social. Los edificios históricos son considerados activos que aportan identidad, atraen inversiones y turismo, fortalecen el sentido de pertenencia y pueden integrarse plenamente a la dinámica contemporánea mediante procesos de recuperación, rehabilitación y reutilización.

En Buenos Aires, y en muchas otras ciudades argentinas, el debate suele plantearse como una falsa dicotomía entre preservación y desarrollo. Sin embargo, ambas dimensiones no solo son compatibles, sino que pueden potenciarse mutuamente cuando existen planificación, criterios técnicos claros, seguridad jurídica y una visión de largo plazo. El crecimiento urbano requiere nuevos desarrollos, pero también la capacidad de reconocer, valorar e integrar aquellos edificios y estructuras que forman parte de la identidad de nuestras ciudades.

Del mismo modo, la preservación patrimonial no debería convertirse en un mecanismo para impedir o demorar iniciativas de desarrollo que resulten técnica, urbanística y ambientalmente adecuadas. La clave radica en establecer criterios objetivos que permitan distinguir qué bienes poseen un valor patrimonial significativo y cuáles pueden dar lugar a nuevas intervenciones urbanas, procurando siempre un equilibrio entre la renovación, la conservación y el interés general.

La renovación urbana implica decisiones complejas que exigen ponderar múltiples factores: las necesidades de crecimiento, la calidad del espacio construido, la conservación del patrimonio y el bienestar de la comunidad. Cuando estos aspectos se abordan con criterios técnicos y una adecuada planificación, es posible evitar tanto la pérdida innecesaria de bienes de valor como la degradación progresiva de inmuebles cuya recuperación resulte viable y conveniente. Del mismo modo, la cultura del mantenimiento constituye una herramienta fundamental para preservar el patrimonio existente y prolongar la vida útil de las construcciones, evitando que la falta de conservación conduzca a situaciones irreversibles.

La ingeniería civil tiene en este escenario un rol fundamental. Las estructuras patrimoniales requieren diagnósticos precisos, monitoreo permanente y soluciones técnicas capaces de compatibilizar seguridad, funcionalidad y preservación histórica. Hoy existen herramientas, materiales y tecnologías que permiten intervenir sobre edificios históricos con criterios cada vez más respetuosos y eficientes. La conservación patrimonial exige conocimiento técnico especializado y una mirada interdisciplinaria que permita tomar decisiones fundadas.

Las ciudades más admiradas del mundo no son aquellas que permanecen inmóviles ni aquellas que renuncian a su historia, sino las que logran integrar armónicamente su pasado con las necesidades del presente y las demandas del futuro. Buenos Aires y otras ciudades poseen un patrimonio arquitectónico y estructural de enorme valor, al mismo tiempo que requieren continuar renovándose para responder a las necesidades de una sociedad dinámica. Alcanzar ese equilibrio constituye uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo y demanda responsabilidad, planificación y una visión compartida entre el sector público, el privado y los profesionales. Porque construir ciudad también significa saber conservar aquello que merece trascender.

✱

Autoridades CPIC

Consejo Profesional de Ingeniería Civil

PRESIDENTE

Ing. Civil José María Girod

VICEPRESIDENTE

Ing. Civil Pablo Luis Diéguez

SECRETARIO

Ing. Civil Ignacio Luis Vilaseca

PROSECRETARIO

Ing. Civil Jorge Ernesto Guerbero

TESORERO

Ing. Civil Andrés Malvar Perrín

CONSEJEROS TITULARES

Ing. en Construcciones Adriana Beatriz García

Ing. Civil Carlos Gauna

Ing. Civil Jorge Enrique González Morón

Ing. Civil Mariana Corina Stange

Ing. Civil Juan Yacopino

CONSEJEROS SUPLENTE

Ing. Civil Victorio Santiago Díaz

Ing. Civil Ana María Luján Leanza

Ing. Civil Fernando Andrés Rodríguez

Ing. Civil Alejandro Pedro Yaya

CONSEJERO TÉCNICO TITULAR

MMO Diego Kodner

CONSEJERO TÉCNICO SUPLENTE

MMO Ezequiel Iannotta

GERENTE

Ing. Civil Alberto Saez

ASESORCONTABLE

Doctor Jorge Socoloff

ASESOR LEGAL

Doctor Diego Martín Oribe

REVISTA CPIC

Por consultas y comentarios sobre esta publicación, favor de dirigirse a: Director de Revista CPIC, Consejo Profesional de Ingeniería Civil, Alsina 424, Piso 1º, (C1087AAF), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Teléfono: (54 11) 4334-0086. e-mail: correo@cpic.org.ar

STAFF

Editorial: Red Media SRL

Coordinación Periodística: Arq. Gustavo Di Costa

Dirección de Arte y Diagramación: DG Melisa Aguirre

Directora Comercial: Daniela Forti

Ejecutivos de Cuenta: Marina Gómez y Julieta Ibars

Sumario

Revista CPIC N° 468

Julio / Agosto / Septiembre 2026

Staff Revista CPIC:

Director: Ing. Civil Luis Enrique J. Perri

Subdirector: Ing. Civil Enrique Alberto Sgrelli

Integrantes de la Comisión de Publicaciones:

Ing. Civil Carlos Alberto Alfaro

Ing. Civil Victorio Santiago Díaz

Ing. Civil Adriana Beatriz García

Ing. Civil Jorge Guerbero

Ing. Civil Luis Enrique J. Perri

Ing. Civil Alberto Saez

Ing. Civil Enrique Sgrelli

Índice

Editorial	03
Nueva cubierta para el Olympic Stadium de Montreal	06
Revolución del conocimiento en la Ingeniería Civil	12
Torres que comunican	14
Guía del cliente para optimizar los resultados en proyectos de infraestructura	16
Viaducto del Valle de Colne	20
Rompecabezas diarios para estimular la mente	26
Redes que nos piensan: IA y el futuro de lo humano	28
Del cubículo a la comunidad: la metamorfosis del espacio de trabajo	32
¿Cómo crear un programa de sostenibilidad empresarial?	34
La revolución de los materiales	36
Una casa, un ingeniero	38
Visión climática y humanista de Amancio Williams	42
Cúpulas porteñas: vivir en lo más alto	44
Conservación estructural del patrimonio arquitectónico argentino, siglos XVII al XX	46
Presentación libro Ingeniería de Película	52
La IA y el liderazgo femenino	54
El CPIC y el Senado de la Nación fortalecen la cooperación institucional	55
Autopistas que quedaron en el papel: una mirada crítica sobre la planificación vial del AMBA	56
Concurso: La Ingeniería Escondida	59
El CPIC recibió a los futuros profesionales	60



Foto de Tapa: ...¿?... Ver Concurso "La Ingeniería Escondida" en página 59

Para anunciar en Revista CPIC comunicarse al:

011- 4783-5858 - revistacpic@redmediaweb.com.ar



Participá del Concurso “La Ingeniería Escondida”



Consejo Profesional de
Ingeniería Civil

Jurisdicción Nacional
Ciudad Autónoma de Buenos Aires



| www.cpic.org.ar



Nueva cubierta para el Olympic Stadium de Montreal

Desde el año 2020, el consorcio formado por Pomerleau y Canam Group ha asumido la ambiciosa tarea de reemplazar la cubierta del emblemático Olympic Stadium de Montreal, Canadá. Dicha intervención supone no sólo la sustitución de la gran cubierta existente sino la redefinición de su estructura portante central —el

anillo técnico—, la modernización de los elementos de cerramiento perimetral e interior, y la adaptación a estándares estructurales actuales. Con cerca de 6.732 toneladas de acero, la magnitud técnica y logística del proyecto abre un nuevo capítulo constructivo para este icono del deporte.

El proyecto de reemplazo de la cubierta se enmarca en una estrategia integral que comprende desde la estimación y verificación del comportamiento de la estructura existente hasta la fabricación, suministro e instalación del nuevo anillo técnico, del techo perimetral y del techo interior. La fase inicial incluyó el desmantelamiento de tubos, cilindros y algunas cajas de anclaje situadas en el nicho de la estructura original. Posteriormente, se fabricó un “mock-up” del nuevo anillo técnico para validar las geometrías y tolerancias, antes de lanzar la producción del acero para el nuevo anillo, el techo perimetral y el techo interior. La empresa Canam se encargó de la fabricación y montaje del anillo técnico, del perímetro y del techo interior, y también de la modificación de las cajas de anclaje en el nicho. Todo ello con un volumen aproximado de 6.103 toneladas de estructuras suministradas y montadas.

Desde el punto de vista técnico, el reemplazo de la cubierta del estadio obligó a los profesionales intervinientes a considerar varios importantes factores: la carga que la nueva estructura debía soportar, su interacción con el mástil inclinado del estadio, la cimentación existente, las condiciones de montaje -tanto en planta como en elevación-, y la gestión de las interferencias con el entorno operativo del recinto. Según la descripción del proyecto publicada por la firma Pomerleau, el nuevo techo consta de una sección central combinada de estructura metálica y membranas, más una sección periférica de vidrio translúcido que permitirá la entrada de luz natural. Esta solución estructural se soporta en un 75 % mediante el mástil inclinado del estadio y en un 25 % por los 38 anclajes existentes de la estructura de consolas de hormigón del estadio.

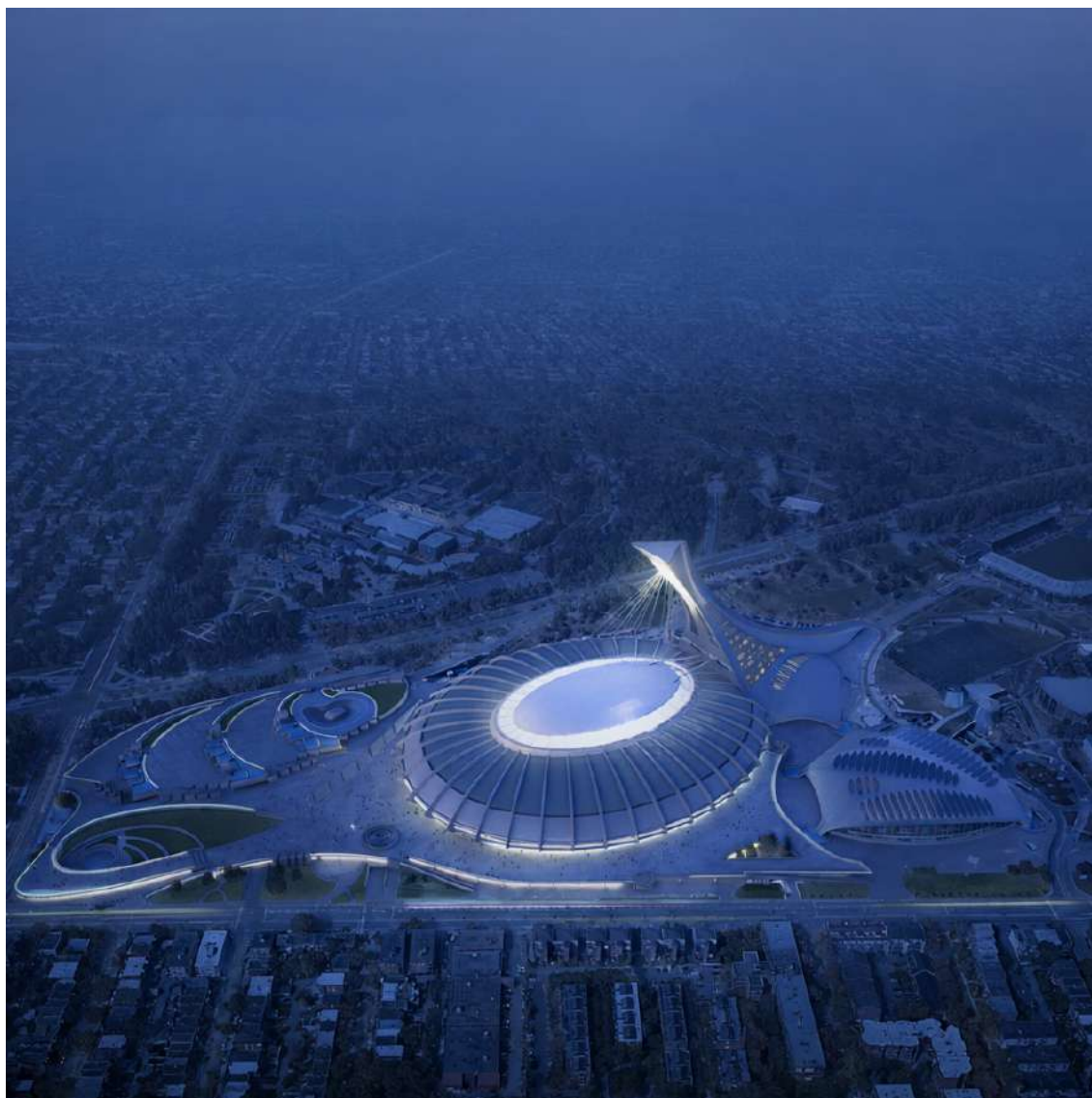
La fase de desmantelamiento reveló la complejidad del proyecto: en el marco de este reemplazo, el consorcio ha tenido que vaciar de forma sistemática el nicho existente, retirar tubos, cilindros y cajas de anclaje. Al mismo tiempo, se han vaciado los elementos del anillo técnico de hormigón —cada uno de los 38 segmentos que formaban el “ring” del techo

pesaban entre 100 y 130 toneladas— demandando una específica logística de grúas, precisión en el descenso de piezas y un desmonte escalonado.

En cuanto al montaje, los nuevos componentes estructurales fueron preensamblados en planta o dentro del recinto, para luego ser izados a su posición final por medio de sistemas de elevación masiva, y finalmente anclados al anillo técnico, al mástil inclinado y a los soportes existentes. Esta estrategia redujo notablemente el tiempo de montaje en altura y limitó la exposición de los operarios a condiciones extremas, especialmente considerando que el recinto permaneció parcialmente operativo o en entorno público durante buena parte de la ejecución.

El soporte de carga juega un papel esencial: anteriormente, el techo del estadio presentaba fallas estructurales recurrentes que obligaron a limitar su operación en invierno, a causa de la acumulación de nieve o los desgastes propios del material tensado, lo cual reforzó la necesidad de crear una cubierta rígida permanente y un sistema estructural



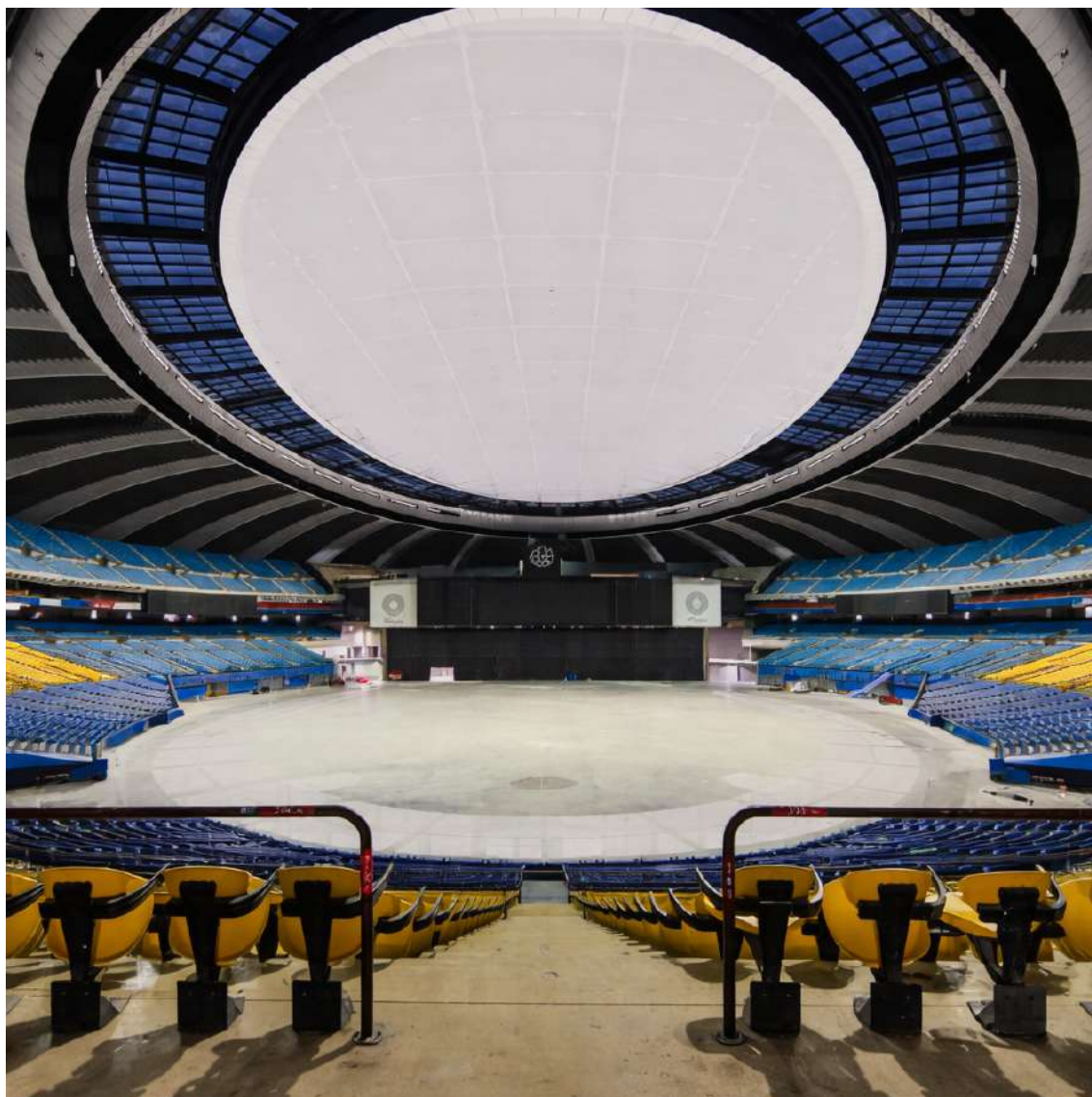


más fiable. El nuevo diseño abordó esas vulnerabilidades mediante la aplicación de acero estructural, vidrio translúcido y membranas de alta performance que, en combinación, ofrecen mejores prestaciones térmicas, de estanqueidad, durabilidad y reducido mantenimiento.

Desde la etapa de cimentación hasta la superestructura, la gestión de interfases con la estructura existente del estadio ha requerido un monitoreo continuo del comportamiento de la obra original. El consorcio llevó a cabo diferentes escaneos y mediciones del comportamiento estructural, adaptando los planos de fabricación y montaje ante eventuales desplazamientos o deformaciones detec-

tadas en la estructura de soporte existente. Este proceso restrictivo garantizó que el nuevo techo y anillo técnico se integren correctamente con el mástil, las consolas y el anillo perimetral.

Desde la perspectiva ambiental y de sostenibilidad, el reemplazo marcó un paso hacia adelante: la vida útil prevista de la nueva cubierta es sustancialmente mayor respecto de la anterior; la carga estructural se redujo mediante el empleo de acero optimizado; la envolvente translúcida permite el ingreso de mayor luz natural, acotando la necesidad de iluminación artificial durante eventos diurnos; y la fabricación en taller minimizó residuos y emisiones in situ.



Por otra parte, los diseñadores plantearon soluciones de inviernización temporal de la obra: mientras la cubierta antigua fue retirada, se instalaron mantas térmicas y nuevas instalaciones eléctricas y mecánicas para mantener una temperatura mínima de 13 °C en el interior, permitiendo la continuidad de algunas funciones del estadio aún durante la obra.

El diseño de la cubierta debió adaptarse a las condiciones climáticas de Montreal: nieve, hielo, vientos, ciclos de congelación-deshielo e importantes diferencias térmicas. Por ejemplo, el desmantelamiento de las antiguas piezas incluyó elementos de transmisión de cableado y membranas tensionadas que, con repetidas rupturas y filtraciones, demostraron la necesidad de una lógica estructural distinta.

La ejecución de la obra completa, prevista para culminar en el año 2027, demandó una rigurosa planificación de las fases de desmontaje, cimentación adicional, instalación del nuevo techo, pruebas de carga y puesta en servicio. El cliente, la Société de développement et de mise en valeur du Parc olympique, ha encargado que la sustitución se lleve a cabo sin demoler el estadio por completo, lo que implica que partes de la operación deban convivir con el uso o mantenimiento del recinto, sumando así una notoria complejidad logística. También resulta significativo que el nuevo techo se armó inicialmente a nivel del suelo del estadio, mediante un premontaje a baja altura. Una vez completado, se lo izó hasta su posición definitiva utilizando sistemas de gatos hidráulicos (jacks) y grúas de gran capacidad. Dicha metodología permitió reducir al mínimo las tareas en altura y, en consecuencia, disminuir los riesgos operativos asociados al montaje.



En definitiva, este reemplazo se convierte en uno de los proyectos más ambiciosos de Canadá en cuanto a su infraestructura deportiva, no sólo por la magnitud del volumen de acero dispuesto sino por la complejidad del entorno: una torre inclinada de 165 m de altura que ya soporta buena parte de la cubierta, consolas de hormigón existentes, espacios en uso, severas condiciones climáticas y una operación con exigencias de usuario público.

Para el sector del acero estructural y la construcción industrializada, el proyecto del Olympic Stadium implica una muestra relevante del enfoque “design-build” combinado con una fabricación fuera de obra, modelado BIM, prefabricación, logística de elevación, y reutilización de infraestructura existente. Las lecciones extraídas de este tipo de intervenciones aportan una interesante información para futuros estadios, recintos multiuso y grandes cubiertas que deban renovarse sin prolongadas interrupciones.

En la fase final, la entrega de esta moderna cubierta permitirá al recinto volver a organizar eventos con estándares técnicos elevados, reduciendo costos de mantenimiento, mejorando experiencias visuales y de confort, y extendiendo la vida útil de un activo simbólico para la ciudad de Montreal. En efecto, la nueva cubierta ofrece no solo un reemplazo técnico sino una renovación de imagen, funcionalidad y sostenibilidad para las próximas décadas.



Fuente e imágenes:

Canam Industries.



Consejo Profesional de
Ingeniería Civil
Jurisdicción Nacional - CABA



**FACULTAD
DE INGENIERIA**
Universidad de Buenos Aires



**UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL**

MAESTRIA EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA INGENIERÍA URBANA

Acreditada ante la CONEAU.

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.

ingenieriaurbana.com.ar

Revolución del conocimiento en la Ingeniería Civil



El sector de la ingeniería civil se encuentra en un punto de inflexión debido al avance de tecnologías como los modelos de lenguaje de gran escala (LLMs), las bases de datos vectoriales y los grafos de conocimiento. Estas herramientas redefinen la forma en que los ingenieros acceden y aplican el conocimiento,

facilitando soluciones innovadoras y eficientes para los desafíos actuales. Este artículo del Dr. Mike Rustell, director de Inframatic.ai y profesor de ingeniería estructural en la Universidad de Brunel en Londres, analiza cómo estas tecnologías dan forma a una nueva era de ingeniería basada en el conocimiento.

Nos encontramos en un momento crucial para el sector de la ingeniería civil. En los próximos tres a cinco años, se esperan transformaciones significativas gracias a los avances en tecnologías como los modelos de lenguaje de gran escala (LLMs), las bases de datos vectoriales y los grafos de conocimiento. Las citadas innovaciones están sentando las bases para sistemas de ingeniería impulsados por el conocimiento, de manera similar a cómo los ingenieros experimentados aplican su pericia para enfrentar nuevos desafíos.

En esta nueva economía del conocimiento, el tiempo se convierte en un factor determinante en la aplicación del saber. Las tecnologías emergentes permiten disponer el conocimiento acumulado a nuevos problemas con rapidez y precisión. Un simple experimento puede demostrarlo: basta con introducir fragmentos de textos técnicos de distintas fuentes en un modelo de lenguaje y plantear preguntas que requieran combinar información de todas ellas. En este escenario, la clave no es considerar el LLM como fuente de conocimiento, sino como un motor de razonamiento. El reto, por lo tanto, radica en proporcionar la información relevante para que el modelo pueda razonar sobre ella en el contexto de una consulta y verificar la exactitud de sus respuestas.

Las bases de datos vectoriales y los grafos de conocimiento juegan un papel fundamental en este proceso. Dichas tecnologías permiten organizar y relacionar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Mientras que las bases de datos vectoriales almacenan representaciones numéricas de datos complejos como imágenes o textos, facilitando la búsqueda de elementos semánticamente similares, los grafos de conocimiento interconectan datos de una empresa, estableciendo relaciones entre ellos y formando un repositorio accesible de experiencia y conocimiento colectivo. Una combinación de ambas metodologías, mediante el uso de búsqueda vectorial dentro de grafos de conocimiento, maximiza el potencial de estas herramientas para la ingeniería.

El empleo de LLMs como motores de razonamiento en sistemas de ingeniería civil permite mitigar el riesgo de respuestas incorrectas, comúnmente conocidas como “alucinaciones”. Al incorporar técnicas de razonamiento fundamentadas en hechos, es posible validar las respuestas de los modelos mediante datos provenientes de una base de conocimiento. Esta estrategia reduce de manera significativa el margen de error y asegura que los modelos puedan resolver tareas técnicas con mayor precisión.

Si llevamos este concepto a su máxima expresión, podemos imaginar un futuro donde cada documento de proyecto y cada archivo de una empresa formen parte de una base de conocimiento dinámica y en constante evolución. Con un acceso en tiempo real a esta información, los ingenieros podrían consultar proyectos pasados, informes técnicos y soluciones previas para abordar problemas complejos con mayor eficiencia. Elegir una arquitectura de datos adecuada



se torna en un aspecto crucial para garantizar la integración y accesibilidad de la información.

El impacto de estas tecnologías es evidente en el desarrollo de la ingeniería generativa. Por ejemplo, redactar un informe técnico detallado sobre “El impacto de la corrosión inducida por microorganismos en pilotes de acero en terminales petroleras” representa un desafío debido a la naturaleza especializada del tema. Sin embargo, un sistema de inteligencia artificial entrenado con una base de conocimiento compuesta por informes técnicos, artículos de investigación y documentos de esa temática puede sintetizar información de múltiples fuentes para producir un análisis coherente y fundamentado. Ese proceso imita la manera en que un ingeniero experimentado combina datos, redacta análisis detallados y formula soluciones prácticas. Con una base de conocimiento en constante actualización, capaz de incorporar nuevos proyectos, investigaciones y estudios de caso, la capacidad del sistema para proporcionar respuestas precisas y bien informadas mejora progresivamente.

En definitiva, la integración de una base de conocimiento cuidadosamente curada con sistemas de inteligencia artificial avanzados y de arquitectura multinivel abre el camino hacia una nueva etapa de la ingeniería generativa. Sin embargo, su incorporación a gran escala en el sector estará condicionada por la capacidad de resolver una serie de desafíos técnicos y organizativos aún pendientes. En este contexto, se vuelve imprescindible examinar con rigor dichas barreras y definir estrategias concretas que permitan a las empresas de ingeniería civil incorporar de manera progresiva y efectiva el potencial de la inteligencia artificial en sus operaciones.

✱

Fuente:

ACCEDER



Torres que comunican

A medida que las redes de telecomunicaciones continúan ampliando su cobertura, reforzando su fiabilidad y preparándose para las exigencias del 5G y las comunicaciones inalámbricas avanzadas, la necesidad de sólidos servicios de diseño de torres ha crecido de manera significativa.

Las compañías dedicadas a la infraestructura de telecomunicaciones demandan actualmente estructuras preparadas para alojar equipamiento de mayor peso, enfrentar escenarios climáticos cada vez más variables y operar con igual eficiencia en contextos urbanos de alta densidad y en regiones rurales alejadas. Los equipos de ingeniería que prestan servicios a operadores estadounidenses y a estrategias de alcance global están optimizando sus procesos con el objetivo de incrementar la eficiencia, mejorar la exactitud estructural y asegurar el desempeño a largo plazo de los activos en las distintas tipologías de torres. En este contexto, las torres de telecomunicaciones constituyen fundamentales piezas de los sistemas nacionales de comunicación, mientras los avances tecnológicos y metodológicos transforman los criterios de diseño, optimización e implementación de estas estructuras a gran escala.

La ingeniería de torres evoluciona rápidamente debido a múltiples factores. El despliegue del 5G demanda redes más densas, lo cual implica más torres, más celdas pequeñas y más instalaciones en azoteas, potenciando la complejidad de las cargas y la variación de diseños. A esto se suman los crecientes pesos de los modernos equipos —desde antenas y RRU hasta radios 5G, platos microondas y sistemas de energía de respaldo—, así como los desafíos de la co-ubicación, que obligan a las torres a soportar cargas adicionales sin comprometer su estabilidad, especialmente en torres monoposte o reticuladas más antiguas.

La planificación urbana añade complejidad, ya que las grandes ciudades reclaman estructuras de mínima huella, mayor calidad estética y prácticas de instalación más seguras. Todos estos factores impulsan a los ingenieros hacia métodos avanzados de modelado, precisas simulaciones de trayectorias de carga y flujos de coordinación capaces de acompañar la expansión de los sistemas.

La fatiga a lo largo del ciclo de vida —provocada por tensiones en cables, cargas de ascenso, recambios de antenas y acciones ambientales— puede acortar la vida útil de la torre si no se contemplan adecuados criterios de desempeño. También se presentan desafíos en las fundaciones, que en zonas rurales requieren ajustes geotécnicos y en áreas urbanas deben minimizar su ocupación, así como problemas de espacio en instalaciones sobre azoteas que exigen estructuras de acero livianas y de alta resistencia. Estas condiciones explican la relevancia de los flujos de trabajo basados en un riguroso modelado.

Una de las mayores transformaciones radica en la transición hacia esquemas de trabajo basados en modelos tridimensionales. Los proyectos de telecomunicaciones dependen cada vez más de variantes estructurales altamente coordinadas para mantener la coherencia entre diseño, fabricación, instalación de equipos y mantenimiento a largo plazo. Este enfoque permite simular con mayor exactitud las cargas de las antenas y los efectos del viento, visualizar interacciones entre miembros y arriostramientos, detectar interferencias tempranas con bandejas de cables o soportes, mejorar el detalle de conexiones en torres reticuladas y monopostes, actualizar rápidamente la información ante cambios de equipamiento y alinear la intención del diseño con la ejecución en obra.



Con la evolución del ecosistema de software, los ingenieros civiles adoptan herramientas avanzadas, incluso flujos de trabajo derivados de metodologías de arquitectura y edificios metálicos pre-ingenierizados, los cuales permiten refinar geometrías, evaluar alternativas y producir información lista para la fabricación.

Por caso, el diseño de torres en los Estados Unidos se rige por estrictos códigos estructurales, de seguridad y ambientales, con normas como TIA-222, AISC para requisitos del acero, ASCE 7 para cargas ambientales, IBC para el cumplimiento estructural en general, OSHA para la seguridad de ascenso y protección del trabajador, además de las particulares disposiciones estatales de viento y sismicidad. Cumplir con estos estándares asegura un desempeño confiable en climas tan variados como las regiones costeras expuestas a huracanes o los corredores ventosos.

En este contexto, la precisión del detalle estructural resulta fundamental. La complejidad creciente de las cargas exige una mayor exactitud en el dimensionamiento de miembros en torres monoposte, arriostradas o reticuladas; en la disposición eficiente del arriostramiento para mejorar la rigidez; en los patrones de anclaje y el diseño de placas base; y en las fundaciones ajustadas a las condiciones geotécnicas. La necesidad de planos de fabricación alineados con los flujos de trabajo de los contratistas convierte al diseño de las torres en un proceso crítico donde el modelado y la validación detallada permiten mejorar el comportamiento ante el viento, optimizar la lógica de las conexiones y garantizar configuraciones del equipo correctamente integradas.

Las grandes organizaciones globales de ingeniería establecen estándares de calidad que incluyen la validación temprana de trayectorias de carga, la selección de miembros de alto desempeño, el modelado preciso, la integración de requisitos de proveedores de equipos y una estricta coordinación con los fabricantes. Este enfoque colaborativo centrado en la ingeniería incrementa la previsibilidad en la instalación y contribuye a materializar estructuras más seguras y duraderas.

El futuro del diseño de torres de telecomunicaciones se ve influido por tecnologías emergentes que están transformando las prácticas estructurales. El modelado asistido por inteligencia artificial respalda la precisión en las etapas tempranas mediante análisis automatizados de trayectorias de carga y sugerencias de conexiones; los componentes modulares y pre-ingenierizados aceleran los despliegues en zonas remotas al reducir tiempos de montaje; la optimización paramétrica evalúa múltiples alternativas para ratificar el uso de materiales; las salidas integradas con procesos CNC aumentan la precisión en cortado, perforado y soldadura; las geometrías adaptativas al clima suman criterios para vientos más intensos, cargas de hielo o variaciones sísmicas; y el modelado basado en el ciclo de vida permite rastrear actualizaciones de antenas, ajustes estructurales y necesidades de mantenimiento.



En un contexto de expansión sostenida de la infraestructura de comunicaciones, las torres requieren concepciones cada vez más adaptables y orientadas al rendimiento a largo plazo. El aporte de la ingeniería civil a este proceso se sustenta en el trabajo colaborativo: desarrollo de modelos precisos, criterios de detalle técnicamente confiables y una articulación consistente entre proyecto y montaje. Esta integración metodológica refuerza la confiabilidad, durabilidad y desempeño global de estas estructuras esenciales para los sistemas contemporáneos de conectividad.

✱

Guía del cliente para optimizar los resultados en proyectos de infraestructura

<<<

Por el Dr. Ronald (Ron) Watermeyer,
DEng (Wits), BScEng (Wits), CEng



La experiencia acumulada en numerosos programas de infraestructura alrededor del mundo demuestra que la distancia entre lo planificado y lo finalmente entregado continúa siendo un desafío persistente. Las causas de estas desviaciones, tradicionalmente atribuidas a factores técnicos o dificultades propias de la construcción, encuentran su origen más profundo en las estructuras

institucionales, la gobernanza y en la manera en que los organismos responsables —en su calidad de clientes— conducen el proceso desde su concepción hasta la puesta en funcionamiento del activo. Entender este proceso de forma integral constituye una condición indispensable para mejorar los resultados, reducir las fallas recurrentes y fortalecer la confianza pública en la inversión en infraestructura.



La infraestructura, en todas sus escalas y tipologías, conforma la base física del desarrollo económico y social. Los sistemas de transporte permiten la movilidad de las personas y distribuyen bienes esenciales; los hospitales y escuelas sostienen la salud y la educación; las redes de agua y energía posibilitan la actividad productiva y la vida urbana; y las obras de saneamiento garantizan adecuadas condiciones ambientales. La calidad de vida de una comunidad depende, en gran medida, de la calidad de su infraestructura y del modo en que la misma es diseñada, ejecutada, mantenida y gobernada. Por ello, cuando la infraestructura no cumple su función, se deteriora prematuramente o se produce con costos muy superiores a los previstos, las consecuencias no solo son económicas: también afectan la equidad, el acceso a servicios esenciales y la productividad.

Un número considerable de proyectos en diversos países evidencia problemas repetidos: desvíos financieros signifi-

cativos, cronogramas que se extienden más allá de lo razonable, activos demandantes de una temprana rehabilitación y un conjunto de decisiones que no responden al propósito original. Estudios internacionales han mostrado que proyectos con presupuestos superiores a los mil millones de dólares suelen terminar un año por detrás del cronograma y con incrementos del 30 % respecto del costo inicial. En otros casos, el porcentaje de obras que superan el presupuesto en más del 50 % resulta alarmante. Esta realidad es consistente incluso en contextos institucionales robustos, revelando la existencia de problemas sistémicos.

Los análisis coinciden en un punto determinante: las dificultades no se deben exclusivamente a imprevistos durante la ejecución, sino a debilidades en la fase de formulación, en la definición del negocio del proyecto, en la gestión de riesgos y en la estrategia de toma de decisiones del cliente. La infraestructura es el resultado de una extensa cadena

de decisiones previas relativas al propósito del proyecto, a los niveles de servicio esperados, al proceso de contratación, al enfoque de gobernanza, a la capacidad de anticipar riesgos y a la forma de establecer prioridades. Una gestión eficaz depende de que todas las mencionadas decisiones se encuentren alineadas, se basen en información suficiente y cuenten con una estructura institucional capaz de permitir sostenerlas frente a presiones internas, restricciones presupuestarias, cambios de contexto o interferencias externas.

El cliente —ya sea un organismo público, una empresa estatal, un operador de servicios o una entidad privada— debe asumir un papel de liderazgo activo durante todo el ciclo del proyecto. Esto implica definir una visión clara, que no solo exprese la finalidad de la obra, sino que articule valores institucionales, criterios de desempeño, estándares de calidad y prioridades entre costo, tiempo y funcionalidad. La claridad de esta visión permite al equipo de entrega, los proveedores, los diseñadores y los contratistas comprender el marco en el cual deben trabajar y las expectativas a satisfacer. La falta de este marco genera ambigüedad, decisiones contradictorias y un entorno propenso a disputas, desperdicio de recursos y pérdida de control.

El liderazgo del cliente se materializará en un sólido sistema de gobernanza, responsable de establecer con precisión cómo se toman las decisiones, qué criterios se utilizan, quiénes intervienen en cada instancia y cómo se gestiona el flujo de información. La gobernanza no se limita a controlar la ejecución; también implica verificar continuamente la validez del “business case”, garantizar que el proyecto continúa siendo pertinente y viable, y asegurar que los objetivos institucionales se mantienen como guía del proceso. Un sistema de gobernanza eficaz permite detectar desvíos tempranos, anticipar problemas y adoptar medidas correctivas oportunas.

Un elemento esencial para lograr una gobernanza efectiva es la conformación de un “client team” bien estructurado, con habilidades complementarias y responsabilidades claramente definidas. Este equipo debe integrar tanto funciones estratégicas —orientadas a asegurar la coherencia del proyecto con la visión institucional— como funciones operativas, encargadas de traducir la necesidad en requerimientos técnicos, controlar entregables, gestionar información y evaluar riesgos. Ambas dimensiones requieren una fluida comunicación, coordinación permanente y un liderazgo profesionalizado que actúe como enlace entre la alta dirección y el sistema de entrega.

El “Client Delivery Manager” ocupa un lugar central en esta estructura. Su función consiste en asegurar que el proyecto se mantenga dentro de los parámetros establecidos, que las decisiones cuenten con sustento técnico y estratégico, y que la secuencia de hitos se cumpla con la información adecuada. Este rol suma capacidades de gestión, criterio técnico, visión estratégica y habilidades para la resolución de conflictos. También exige la autoridad necesaria para intervenir cuando surgen desviaciones importantes, cuando se detectan riesgos no previstos o cuando las decisiones del entorno amenazan la integridad del proyecto.

El contexto donde se desarrollan los proyectos —económico, político, social, ambiental, regulatorio— influye de manera directa en las restricciones enfrentadas por el cliente y el equipo de entrega. La infraestructura no se produce en el vacío: permanece atravesada por demandas legales, expectativas sociales, estándares ambientales, presupuestos condicionados, requerimientos de transparencia y una creciente demanda por prácticas sostenibles. Comprender este contexto y anticipar su impacto resulta indispensable para evitar cambios innecesarios, gestiones de permisos tardías, conflictos comunitarios, desajustes contractuales o soluciones técnicas incompatibles con las regulaciones vigentes.

Un importante aspecto del enfoque radica en la definición y protección de la calidad, entendida no como una característica estética ni como el cumplimiento de una especificación mínima, sino como la capacidad del activo para cumplir su propósito de manera segura, eficiente, durable y sostenible. La calidad abarca múltiples dimensiones: desempeño funcional, robustez, facilidad de mantenimiento, eficiencia operativa, confort del usuario, impacto ambiental y costo de ciclo de vida. Cuando la calidad se concibe de esta manera, deja de ser un costo adicional para convertirse en un factor fundamental para garantizar valor a largo plazo.

La contratación constituye otro pilar determinante del éxito de los proyectos. Las decisiones acerca de qué se contrata, bajo qué modalidad, con qué criterios de evaluación y cómo se gestionan los contratos determinan la capacidad del sistema para alcanzar los objetivos propuestos. La adopción de marcos de contratación estructurados, basados en estándares internacionales, mejora la previsibilidad, la equidad y la transparencia del proceso. Los sistemas contractuales deben permitir una competencia equilibrada, promover la entrega eficiente, incentivar la colaboración e integrar mecanismos adecuados para gestionar cambios, riesgos e incentivos de desempeño.



La gestión del riesgo, por su parte, debe ser abordada de manera sistemática desde las primeras etapas. Identificar riesgos, evaluar su probabilidad e impacto, definir responsables y establecer medidas de mitigación son prácticas tendientes a reducir incertidumbre y fortalecer la toma de decisiones. Una ineficaz gestión del riesgo conduce a medidas impulsivas, conflictos contractuales y, con frecuencia, a sobrecostos los cuales podrían haberse evitado.

Finalmente, el aprendizaje institucional se asume como un componente esencial para la mejora continua. Evaluar el desempeño del proyecto una vez concluido, comparar los resultados esperados con los obtenidos y documentar lecciones aprendidas permite construir capacidades sostenibles, evitar la repetición de errores y promover prácticas más maduras en los siguientes proyectos. La ausencia de mecanismos formales de revisión conduce a la repetición cíclica de fallas que podrían haberse corregido.

En conjunto, el enfoque expuesto propone una visión integral y coherente para la gestión de la infraestructura: una visión que sitúa al cliente en el centro del proceso, no como un actor pasivo el cual financia y aprueba, sino como

el motor institucional que define, conduce y garantiza la eficacia de la inversión.

La ingeniería civil y el conocimiento técnico son pilares indispensables, pero su impacto depende de la claridad estratégica, la calidad de las decisiones y la capacidad de liderazgo de quienes organizan, orientan y gobiernan el proyecto.

✱

Perfil del autor:

El Dr. Ronald (Ron) Watermeyer, DEng (Wits), BScEng (Wits), CEng, PrEng, es referente internacional en gobernanza y gestión de proyectos de infraestructura, con más de cuarenta años de trayectoria en investigación aplicada y desarrollo de estándares de contratación. Director de Infrastructure Options (Pty) Ltd y Visiting Adjunct Professor en la Universidad de Witwatersrand (Sudáfrica), preside el Comité ISO TC 59 SC 18 sobre Construction Procurement. Sus aportes técnicos se centran en marcos de procuración, gestión del riesgo y fortalecimiento del rol del cliente en entornos complejos de infraestructura.

Nota del editor: Traducción al castellano aprobada por el autor del texto original.



Viaducto del Valle de Colne

El Viaducto del Valle de Colne ha sido establecido como la estructura ferroviaria más extensa del Reino Unido, representando un matrimonio entre ingeniería de alta precisión, diseño sostenible y soluciones innovadoras

para conectar Londres con las Midlands mediante un corredor ecológico y urbano integrado. Situado al noroeste de Londres, el tramo se extiende a través del paisajístico entorno del Colne Valley Regional Park y el canal Grand Union.

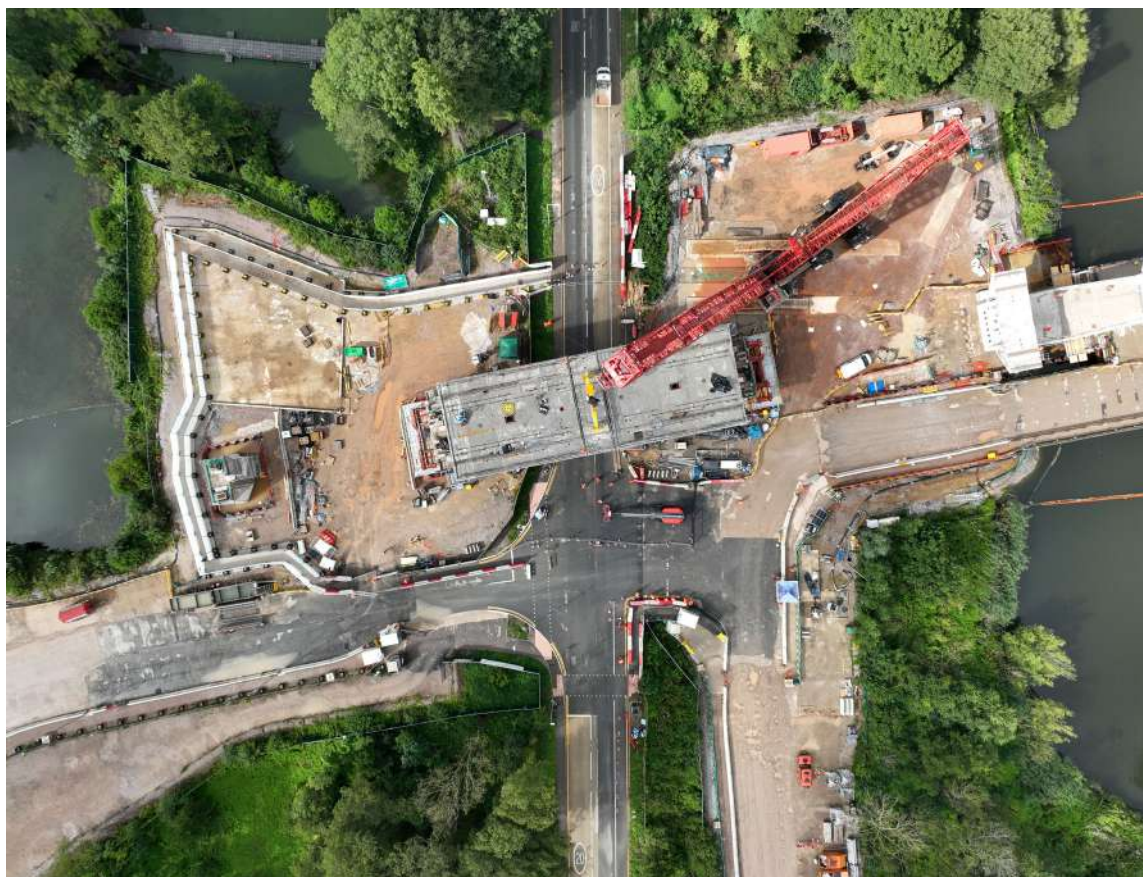
Con una longitud total de 3,4 km, el viaducto transporta la línea ferroviaria de alta velocidad HS2. Su trazado es suavemente curvo y fue diseñado para cruzar lagos, el río Colne y el Grand Union Canal, al tiempo que minimiza tanto el impacto visual como medioambiental. La estructura se encuentra preparada para soportar trenes de alta velocidad capaces de alcanzar hasta 320 km/h.

La ingeniería del viaducto combina un preciso diseño estructural con una poderosa vocación estética. La plataforma del tablero se apoya en una sucesión de grandes luces: la estructura está conformada por 57 vanos, entre los cuales se destacan tramos principales que alcanzan cerca de 80 metros de luz. La elevación del tablero es de 10 m sobre el nivel del terreno o del agua.

El viaducto incorpora una metodología de construcción sumamente sofisticada. Una planta temporal de prefabricados produjo 908 unidades de tablero y 92 unidades de cabeza de pilar, cada una pesando entre 60 y 140 toneladas, todas ellas únicas en su disposición dentro de la estructura global.

El diseño fue concebido modularmente: el tablero se divide en cuatro módulos que pueden moverse independientemente, con juntas de dilatación cada 900 m para permitir una adecuada expansión y contracción térmica. Las cimentaciones descansan sobre pilotes hincados y en los tramos sobre el agua los apoyos son considerablemente más complejos.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad e integración paisajística, el diseño ingenieril ha sido cuidadosamente elaborado para reducir el impacto. Las superficies exteriores de hormigón presentan un acabado facetado para un mayor refinamiento visual, y se instalaron barreras acústicas transparentes de unos 4 m de alto a lo largo de toda la longitud, con el fin de mitigar el ruido provocado por el paso de los



trenes de alta velocidad, y al mismo tiempo, preservar las vistas para los pasajeros. Tras la fase principal de ingeniería civil, los trabajos suplementarios incluyeron parapetos, barreras acústicas, bordillos, impermeabilización, drenaje interno y sistemas de monitorización estructural.

Una vez finalizada la estructura principal, la planta temporal de prefabricados y los edificios auxiliares fueron retirados y los terrenos entre el viaducto y el túnel contiguo de doble vía (más de 16 km bajo las colinas de Chiltern) fueron restaurados como un corredor ecológico, con plantaciones y la creación de hábitats que forman parte de una estrategia de compensación ambiental.

El diseño del Viaducto del Valle de Colne fue descrito como la imagen de una “piedra que salta sobre el agua”: los tramos más amplios atraviesan lagos en curva y los accesos más estrechos se integran en los terraplenes, permitiendo vistas abiertas sobre el paisaje mientras se minimiza la huella física y visual.



Más allá de su función inmediata de mejorar la capacidad en el corredor de alta velocidad entre Londres y Midlands, el Viaducto del Valle de Colne constituye un hito en la construcción de infraestructuras de gran escala. Muestra cómo la ingeniería avanzada puede incorporarse en paisajes sensibles, entregando sostenibilidad, eficiencia operativa y movilidad mejorada tanto para pasajeros como para carga.

La sección del viaducto se encuentra en el contrato C1 del HS2, bajo la adjudicación de la alianza ALIGN JV (compuesta por Bouygues Travaux Publics, Sir Robert McAlpine y VolkerFitzpatrick), con diseño liderado por Ingerop-Rendel / Jacobs Engineering Group.

El diseño se llevó a cabo mediante un enfoque integrado de múltiples disciplinas (arquitectura, ingeniería estructural, geotecnia, paisajismo) para cumplir con requisitos técnicos, operativos y de impacto ambiental. El viaducto fue concebido para una vida útil de, al menos, 120 años y para resistir futuras condiciones de cambio climático, incluyendo inundaciones pluviales intensificadas.

En términos de huella de carbono, el diseño optimizado ha logrado acotar el volumen de hormigón y acero respecto a la propuesta preliminar del “Hybrid Bill Design”, consiguiendo una reducción de emisiones incorporadas de alrededor de 63.000 toneladas de CO₂ durante la fase de construcción.

En cuanto a la materialización, se empleó la técnica de hormigón segmentado prefabricado (“precast segmental construction”). Los segmentos fueron producidos en una planta temporal cercana al sitio, utilizando tecnología de “match-casting” para asegurar una correcta alineación con tolerancias del orden del milímetro y permitir el ensamble preciso de más de 1.000 segmentos del tablero.

También se aplicó un método de voladizos equilibrados a partir de una grúa de lanzamiento de 160 m de longitud para colocar los segmentos entre pilas sin necesidad, en muchos casos, de apoyos provisionales, lo cual minimizó la afectación a cuerpos de agua, bosques y terrenos dentro del valle.

Los accesos y logística de la obra fueron diseñados para reducir su impacto en las comunidades inmediatas: por ejemplo, se evitó la circulación de unos cuatro mil camiones en las carreteras locales mediante el uso de vías de servicio y espigones de transporte interno.



El diseño del tablero emplea una caja-viga de profundidad variable sobre las pilas a los fines de optimizar la estructura, una mayor profundidad sobre los apoyos para resistir trenes de alta velocidad, y una menor profundidad del vano para reducir tanto el peso como el volumen.

Los pilares muestran un diseño recurrente de “V-pier” o pilas en forma de “V”, con superficies plegadas capaces de reducir la masa visual y conectar mejor con el paisaje. En los tramos sobre los lagos, se eligieron los vanos más extensos a efectos de liberar espacio bajo la plataforma y permitir una visibilidad continua del paisaje, mientras en los tramos de acceso los vanos son más cortos para integrarse al terreno.

El viaducto cuenta con un sistema de monitorización estructural avanzado (Structural Health Monitoring, SHM) con acelerómetros; sensores de deformación; cables de fibra óptica para vigilar cargas dinámicas, fatiga y efectos de servicio durante su vida útil; entre otros aspectos de particular interés.

Desde el punto de vista medioambiental, el diseño contempla la mitigación de inundaciones al mantener los corredores de agua existentes, generar zonas de amortiguación, humedales efímeros y restauración de suelos para cultivar.

El trazado curvo del viaducto no sólo responde al relieve del valle sino también al diseño de la línea de alta velocidad: el radio de curvatura y el alzado han sido optimizados para permitir velocidades de diseño de 320 km/h, garantizando que los efectos dinámicos (fuerzas de frenado, excitaciones, vibraciones y fatiga) sean controlados.

El Viaducto del Valle de Colne representa así uno de los mayores logros de la infraestructura ferroviaria en el Reino Unido, no sólo por su tamaño, sino por la sofisticación de su diseño, su construcción avanzada, su integración medioambiental y su contribución a la movilidad de alta velocidad. Sirve como modelo para futuras obras de gran escala, donde convergen ingeniería, arquitectura, ecología y tecnología.

✱

**Fuentes:**

1. HS2 Ltd

ACCEDER >

2. Learning Legacy (HS2):

ACCEDER >

3. The Value of Integrated Design (HS2)

ACCEDER >

4. UK Government - Department for Transport / HS2

ACCEDER >



PAREDES AGRIETADAS PISOS HUNDIDOS

TENEMOS LA SOLUCIÓN



+ 54 9 11 2829-9566



VENTAS@URETEKARGENTINA.COM.AR



@URETEKARGENTINA



URETEK ARGENTINA



WWW.URETEKARGENTINA.COM.AR

URETEK[®]
ARGENTINA

LIDERES EN
ESTABILIZAR SUELOS
WWW.URETEKARGENTINA.COM.AR



Rompecabezas diarios para estimular la mente

La prevalencia de la disminución cognitiva relacionada con la edad es notable, afectando la memoria, orientación, atención, pensamiento abstracto y percepción. Estos cambios pueden resultar en dificultades y discapacidades en la vida diaria. Dada la prolongación de la esperanza de vida, identificar intervenciones efectivas y ampliamente aplicables para prevenir o revertir el declive de las funciones mentales se ha convertido en un desafío crucial en la salud pública y clínica.



En el contexto de las personas mayores, el Deterioro Cognitivo Leve (DCL) aumenta el riesgo de progresión a demencia, especialmente, a la enfermedad de Alzheimer. Mantener un estilo de vida cognitivamente activo se presenta como una medida costo-eficiente para mitigar este riesgo.

Según una revisión sistemática basada en la población de adultos mayores, participar en actividades mentales complejas, como la lectura, el juego de damas y la resolución de crucigramas, redujo el riesgo general de incidentes de demencia en un 46 % durante un período promedio de siete años.

Explorando el mundo de las palabras cruzadas, esta actividad lúdica y cerebral se ha vuelto parte integral de la vida diaria de las personas. Su origen se remonta al año 1913, cuando el periodista británico Arthur Wynne introdujo el primer rompecabezas de palabras cruzadas en el suplemento dominical del New York World. La popularidad de este juego creció, llevando a la publicación del primer libro de crucigramas en 1924, con un éxito notable.

El Departamento de Salud de Chicago en los Estados Unidos afirma que resolver crucigramas es beneficioso para la salud mental y genera felicidad. La aparente simplicidad de esta actividad ofrece una oportunidad para potenciar la agilidad cerebral, ralentizando así el deterioro cognitivo leve en los adultos mayores.

La evidencia científica respalda la conexión entre la actividad cerebral y la salud mental. Un estudio realizado por investigadores de las Universidades de Columbia y Duke demostró que las personas con deterioro cognitivo leve se beneficiaron más de los crucigramas respecto de los juegos cognitivos computarizados en términos de puntuaciones de deterioro cognitivo, habilidades funcionales y cambios en el volumen cerebral.

Aunque el estudio no puede afirmar la protección contra el Alzheimer y otras formas de demencia, sugiere que mantener la mente activa puede favorecer la función cerebral a medida que envejecemos. Este hallazgo ofrece esperanza a quienes enfrentan el DCL al indicar que podrían evitar un mayor deterioro en la memoria, el lenguaje y la toma de decisiones.

Si bien los crucigramas no se presentan como un tratamiento independiente, los resultados sugieren que podrían convertirse en una herramienta escalable y basada en el hogar para mejorar cognitivamente a las personas con deterioro cognitivo leve en el futuro.

En función de lo expuesto, la próxima vez que tengas un rompecabezas entre manos, no lo consideres solo un desafío intelectual, sino una práctica cotidiana que puede contribuir activamente al cuidado y fortalecimiento de tu salud cerebral.

✱

MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA INGENIERÍA URBANA

Volumen V

NUEVO
LANZAMIENTO
2026

TESIS I
Ing. Andrea
Karina Granja
Carrera

TESIS II
Ing. Gabriel
Tryfón



TESIS III
Ing. Juan
Sebastián
Pérez Gutiérrez

UTN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

**Consejo Profesional de
Ingeniería Civil**
Jurisdicción Nacional - CABA

El quinto volumen de la colección “Conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles” presenta las investigaciones y propuestas de tres destacados magísteres

Redes que nos piensan: IA y el futuro de lo humano

<<<

Una publicación de Contract Workplaces

Diego Fernández Slezak es doctor en Ciencias de la Computación e investiga en la frontera entre la Inteligencia Artificial (IA) y la neurociencia. Su planteo nos conduce a un viaje por el interior de las redes neuronales que dan forma a la IA con un enfoque ágil y didáctico; nos invita a mirar más allá de la superficie tecnológica y a comprender cómo estas arquitecturas invisibles procesan y transforman datos en significado.

Actualmente, la IA penetra casi todas las disciplinas y situaciones cotidianas. Sin embargo, Fernández insistió en que no se trata de un fenómeno enteramente nuevo. Para entender su verdadero alcance, propuso volver al origen, a las definiciones iniciales de lo que entendemos por Inteligencia Artificial.

Turing y Dartmouth: los primeros en pensar con máquinas

Fernández explicó que la historia de la IA puede rastrearse a partir de dos visiones fundacionales. La primera, de carácter más filosófico y epistemológico, se remonta a Alan Turing. En 1950, el matemático británico se preguntó hasta qué punto las computadoras podían hacer algo más que cálculos. En plena Guerra Fría, la informática había demostrado su utilidad para resolver trayectorias de misiles y otros problemas de precisión, pero Turing fue más allá: ¿podía una máquina pensar? Esa pregunta dio origen al célebre “test de Turing” que hasta hoy sirve como referencia para evaluar la capacidad de una computadora de comportarse como un ser humano en una conversación.



La segunda visión, de tono más ingenieril, surgió en 1956 en el Summer Workshop del Dartmouth College. Diez investigadores se reunieron allí con un propósito ambicioso: trasladar la cognición humana a las máquinas. Su objetivo era crear programas capaces de resolver los mismos problemas que los humanos, pero de forma más eficiente. Fue en ese encuentro donde se acuñó por primera vez el término “Inteligencia Artificial”.

El taller concluyó con una lista de siete desafíos que la ingeniería debía resolver, entre ellos el desarrollo de redes neuronales y el procesamiento del lenguaje natural, es decir, la capacidad de una computadora para comprender y producir lenguaje. Los organizadores creían que podrían alcanzar estos avances en un plazo de diez a veinte años. Sin embargo, el entusiasmo inicial dio paso a la frustración: para fines de los años setenta, la mayoría de los objetivos seguía sin cumplirse. Así comenzaron los llamados “inviernos de la IA”, períodos de estancamiento y desilusión que marcaron la evolución de la disciplina. El primero ocurrió promediando los años 70, seguido en los 80 por un resurgir de los sistemas expertos, y un segundo invierno hacia 1988.

De Deep Blue a AlphaGo

El primer gran renacimiento llegó en el año 1996 con el enfrentamiento entre Gary Kasparov y la supercomputadora de IBM, Deep Blue. Fernández recordó que el 10 de febrero de ese año, Deep Blue logró una victoria histórica al ganar una partida oficial al campeón mundial de ajedrez. Lo más impactante no fue el triunfo en sí, sino una jugada inesperada: el sacrificio de un peón central que Kasparov describió como “maravillosa y extremadamente humana”. Por primera vez, un programa mostraba lo que muchos interpretaron como intuición o creatividad.

Veinte años más tarde, en 2016, la historia se repite. Google DeepMind presentó AlphaGo, un sistema diseñado para jugar al Go, un milenario entretenimiento mucho más complejo respecto del ajedrez. Su oponente fue Lee Sedol, campeón mundial y referente indiscutido. Durante una de las partidas, AlphaGo desplegó una jugada tan atípica —una piedra colocada lejos del centro de acción— que desconcertó por completo a su contrincante. Sedol reconoció luego: “Creí que AlphaGo era solo una máquina calculando probabilidades, pero cuando vi esta jugada, esa piedra allá lejos, cambié de parecer. Seguramente AlphaGo es creativa”, concluyó Sedol. Desde entonces, esa estrategia ha sido incorporada a la enseñanza moderna del Go.

Ambos episodios marcaron un cambio en nuestra percepción de las máquinas: ya no se trataba solo de herramientas que replicaban tareas humanas, sino de sistemas capaces de producir conocimiento nuevo y desafiar la noción misma de creatividad.

ChatGPT y el “momento Sputnik”

El tercer gran hito corresponde a 2023, con la aparición de ChatGPT. A diferencia de los anteriores, no hubo un enfrentamiento entre la IA contra un jugador humano, sino contra la cultura misma. Fernández citó al historiador Yuval Noah Harari, quien advirtió que la IA, al dominar el lenguaje, había encontrado la “llave maestra de la civilización”, capaz de intervenir directamente en el sistema operativo de la cultura humana.

Aunque Harari tiene una mirada apocalíptica sobre el tema, Fernández se mostró más optimista. A su juicio, ChatGPT no tiene un rival único: “su adversario somos todos nosotros”, afirmó, en tanto que es la humanidad en su conjunto quien debe enfrentar los desafíos de una tecnología capaz de replicar, combinar y transformar los modos de pensar y comunicar.

El cuarto hito mencionado en la charla corresponde al inicio del año 2025, cuando la aparición de la IA china DeepSeek fue descripta por muchos como un “momento Sputnik”. En este caso, la palabra clave no fue lenguaje, sino razonamiento. Modelos como DeepSeek, Gemini y los más recientes desarrollos de OpenAI ya no se limitan a generar un texto coherente: buscan reproducir la secuencia misma del pensamiento.

Este avance abrió una suerte de “guerra fría tecnológica” orientada a alcanzar una IA con verdadera capacidad de razonar. De hecho, algunas de ellas han comenzado a superar pruebas de razonamiento lógico y matemático diseñadas originalmente para los seres humanos.

La Inteligencia Artificial General (IAG)

En este punto, Fernández hizo referencia a Demis Hassabis, fundador de DeepMind, figura central en el desarrollo de AlphaGo y AlphaFold. Recordó que Hassabis, además de ser neurocientífico y excampeón de ajedrez, obtuvo el Premio Nobel de Química por su trabajo sobre el plegamiento de las proteínas, un hallazgo con profundas implicancias para el desarrollo de determinados fármacos.



Hassabis pronostica que en los próximos cinco o diez años podría alcanzarse la llamada Inteligencia Artificial General (IAG): un sistema capaz de razonar, dialogar y resolver problemas de cualquier tipo, sin limitarse a tareas específicas. Fernández coincidió en que este horizonte ya no parece tan lejano. Por eso, enfatizó la importancia de entender cómo funciona la IA y desmitificar su poder, para convertirnos en usuarios más conscientes y críticos.

Autosupervisión y prompting

Para emprender este viaje de conocimiento, Fernández explicó cómo las máquinas representan imágenes y textos. Ambas, señaló, se procesan de modo similar. Una imagen puede entenderse como una cuadrícula de píxeles, cada uno con valores numéricos que indican niveles de rojo, verde y azul en un formato estandarizado como el RGB. El número de combinaciones posibles en una imagen pequeña es tan grande que supera la cantidad de átomos del universo.

Frente a esta inmensidad de información, la IA utiliza un mecanismo llamado “autosupervisión”, que le permite aprender de grandes volúmenes de datos no etiquetados. Es como si la máquina actuara como una refinería, ordenando el caos de la red para extraer estructuras con sentido (diseño, caras, paisajes). Estos conceptos se aplican tanto para imágenes como para texto, audio y video.

A partir de esta idea, Fernández introdujo el concepto de prompting, es decir, la técnica de formular instrucciones a la IA para guiar su producción. Lo comparó con “meter la mano en una bolsa” llena de información: si sabemos cómo hacerlo podemos obtener resultados más precisos y coherentes. El secreto se encuentra en las palabras. Cuanto más detallada, rica y descriptiva sea la consigna, mejor será la respuesta del sistema.

En este sentido, el prompting democratiza el acceso a la IA, ya que no requiere conocimientos de programación ni matemáticas avanzadas: basta con saber usar el lenguaje de manera intencional.

Los nuevos desafíos

Hacia el cierre, Fernández repasó los grandes desafíos que marcarán el futuro inmediato de la IA. Citó nuevamente a Hassabis y mencionó cuatro conceptos clave: razonamiento, alineación, sesgos y rehumanización.

• **Razonamiento.** Algunas proyecciones sostienen que hacia 2027 las IAs podrían alcanzar un nivel de complejidad equivalente al humano. Sin embargo, investigaciones recientes –como las de Apple– advierten que ese razonamiento sigue siendo una ilusión: las máquinas aún no logran resolver de manera verdaderamente humana problemas simples como las Torres de Hanói.

• **Alineación.** Es la palabra que hoy domina el mundo académico. A medida que las IA se transforman en agentes autónomos capaces de interactuar con el entorno –por ejemplo, integradas en robots humanoides–, se vuelve esencial garantizar que sus acciones no se salgan de control y permanezcan alineadas con los valores y la seguridad humanas.

• **Sesgos.** Todas las IAs presentan sesgos ya que heredan los prejuicios y limitaciones de los datos con los cuales fue entrenada. Por eso es crucial conocer el origen y las condiciones de cada modelo, especialmente cuando se aplica en contextos culturales y lingüísticos diversos.

• **Rehumanización.** La IA no reemplaza a las personas, sino a las tareas. Todo aquello que pueda medirse y automatizarse será eventualmente realizado por una máquina. Pero eso no implica una pérdida de humanidad: más bien, abre un espacio para reconectarnos con lo que todavía no se puede cuantificar, con las emociones, la empatía y la creatividad genuinas.

Diego Fernández cerró su exposición recordando que la IA se encuentra presente en todas partes –texto, audio, imagen, video, agentes físicos– y que su desempeño en múltiples áreas es comparable al de los humanos. Cada tarea que puede medirse, dijo, terminará siendo realizada de forma más eficiente por una máquina. Pero, lejos de interpretar esto como una amenaza de deshumanización nos invitó a verlo como una oportunidad para valorar y recuperar lo que nos hace humanos.

✱

Perfil del autor:

Diego Fernández Slezak es cofundador y CTO de Entelai, empresa dedicada a la implementación de IA en el campo de la salud. Es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Buenos Aires y ha ganado varios premios por su trabajo. Creador y director del Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada de la UBA, actualmente se desempeña como investigador independiente del Instituto ICC (CONICET) y profesor en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

SI TU VOCACIÓN ES **DISEÑAR** Y **CONSTRUIR**

¡EXISTE UN CAMINO MÁS CORTO!

■ **PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS**

Presencial. 3 años. Res. N° 177/12.
Con incumbencias para construir edificios de hasta 4 pisos,
con terraza, subsuelo e instalaciones.

■ **DIBUJANTE TÉCNICO INFORMÁTICO**

Virtual. 1 año. Res. N° 1352/10.

■ **DISEÑO DE INTERIORES**

Presencial o virtual. 3 años.
Res. N° 2019-102-GCABA-SSPLINED/RMEIGC 1543/19.

■ **DISEÑO DE PRODUCTOS**

Virtual. 3 años. RMEIGC 1497/19.

■ **PAISAJISMO**

Presencial. 3 años. Res. N° 176/12.

ABIERTA LA
INSCRIPCIÓN

PARA MÁS INFORMACIÓN

ARÁOZ 2193 CABA · SECRETARIA@INTEGRAL.EDU.AR



Consejo Profesional de
Ingeniería Civil

***Desde 1944 junto al ejercicio profesional
de la Ingeniería Civil y las disciplinas afines.***

Consejo Profesional de Ingeniería Civil

Alsina 424, 1° Piso, CABA

Tel: (5411) 4334-0086 / Fax: (54 11) 4334-0088

www.cpic.org.ar

Del cubículo a la comunidad: la metamorfosis del espacio de trabajo

Leon Rost forma parte de un equipo de arquitectos, paisajistas, ingenieros, urbanistas y diseñadores de productos que cree que el enfoque multidisciplinario es esencial para enfrentar los grandes desafíos globales de hoy. Su visión se centra en pensar en el futuro del entorno construido y en cómo convertir sueños en realidades tangibles.

En su reciente charla sobre el diseño de los espacios de trabajo, el arquitecto Leon Rost nos llevó en un recorrido por varios de sus proyectos. Desde su perspectiva, el trabajo moderno se integra cada vez más con otros aspectos de la vida, que incluyen elementos del ámbito residencial, la hospitalidad, el arte e, incluso, el entretenimiento.

Los ejemplos compartidos abarcan una amplia gama de espacios: desde un restaurante diseñado para Noma en Copenhague y el museo de Lego en Billund, hasta un campus para Toyota –donde las calles mismas se utilizan para pruebas de vehículos y tecnología robótica– más un estadio de béisbol en Las Vegas, un paradigma de cómo los espacios deben reunir a miles de personas en un ambiente comunitario. “Las marcas se han convertido en una parte vital de la identidad empresarial, al igual que las experiencias y el esparcimiento”, añade Leon.

A lo largo de su charla, se encargó de remarcar la sostenibilidad como un pilar del entorno construido. Para ilustrarlo, presentó el proyecto de una planta de energía en Copenhague que cuenta con una pista de esquí en el techo, una innovadora combinación de ideas y tecnologías arquitectónicas en un mismo edificio. Esto refleja



la variedad de espacios de trabajo que pueden surgir en empresas y fábricas.

Al analizar el futuro de los espacios de trabajo, Leon repasó la historia de las oficinas: desde la época de la obsesión por la eficiencia y la línea de montaje, pasando por los cubículos y las oficinas abiertas, hasta el enfoque actual en el equilibrio entre la vida personal y profesional, la salud mental y el bienestar físico, especialmente después de la pandemia del COVID-19.

A continuación, identificó los cinco componentes críticos para el diseño de los espacios de trabajo del futuro:

- **Interacción:** el trabajo enfocado desde casa o donde queramos, pero la interacción en persona solo se logra en el lugar de trabajo.
- **Diseño biofílico:** la conexión con la naturaleza permite recargar energías a lo largo del día.
- **Hospitalidad:** crear espacios de trabajo confortables que recuerden la comodidad y calidez del hogar.
- **Flexibilidad:** adaptarse a cualquier cambio que el futuro pueda traer.
- **Sostenibilidad:** esencial para asegurar una ocupación responsable del mundo.



De la teoría a la práctica

Para ilustrar los citados principios, Leon Rost realizó una recorrida visual por varios edificios emblemáticos de su firma:

Sede central de BIG en Copenhague: Situado en un muelle, este edificio podría haber tenido tres pisos para acomodar a los 500 miembros del staff; sin embargo, se optó por construir seis niveles utilizando solo la mitad de cada piso. Esto permitió que cada espacio de trabajo permanezca abierto al nivel inferior y superior, promoviendo tanto la conexión y la colaboración como el trabajo concentrado. El diseño interior se centró en resaltar la estructura; se utilizaron acabados mínimos y se integró el arte en cada piso. En la planta baja se incluyó un restaurante público y en los pisos superiores, un espacio para eventos disponible para alquilar.

Escuela de Arquitectura de la Universidad de Kansas: Este espacio de trabajo y aprendizaje para la futura generación de arquitectos es una especie de reversión de la sede de BIG, pero con una estructura de madera, uno de los materiales de construcción más sostenibles que ayuda a crear espacios cálidos y acogedores sin necesidad de acabados adicionales.

Torre espiral en Nueva York: Recientemente completado, el edificio fue concebido para ofrecer espacios de trabajo al aire libre en cada piso. El resultado fue una espiral ascen-

dente la cual se afina a medida que gana altura. Desde el interior se puede contemplar la increíble e inspiradora vista de la ciudad de Nueva York.

Google Sunnyvale Campus: Compuesto por dos edificios que integran el paisaje del Área de la Bahía, este proyecto permite ir en bicicleta hasta el escritorio y bajar fácilmente al terminar. Los pisos se encuentran interconectados tanto por dentro como por fuera, fomentando la movilidad y el acceso a la naturaleza.

Google Bay View Campus: La inspiración para este proyecto fue un edificio cercano, hoy abandonado, que es parte de un aeródromo de la NASA y solía albergar un dirigible. El diseño interior se organizó en grupos de cuatro puestos –la unidad básica del espacio de trabajo de Google– que pueden escalar a un equipo de 20 o 30 personas y luego a un vecindario de 120, hasta una comunidad de 3.000 personas. El edificio es una verdadera ciudad que incluye gimnasios, cafeterías y espacios flexibles. Cada vecindario de 120 personas permanece separado por patios que permiten una conexión con la naturaleza. Cada patio fue cubierto por un gran dosel con aberturas que dejan pasar solo el 5 % de la luz, iluminando el sector sin provocar deslumbramiento. El resto de la energía se captura con 100.000 paneles fotovoltaicos especialmente diseñados, similares a “escamas de dragón”. Además, el campus es autosuficiente en agua, recolectando y reutilizando el precipitado pluvial mediante un sistema de tratamiento. El interiorismo se inspiró en el festival Burning Man, con espacios de trabajo desmontables y reensamblables que se adaptan de manera flexible a las cambiantes demandas laborales presentes y futuras.

Luego de este recorrido por las obras más emblemáticas del Estudio BIG, Leon concluye que el lugar de trabajo del futuro debe priorizar la interacción social y la conectividad, además de una integración con el entorno natural que permita desconectar y refrescarse antes de volver al trabajo. El mismo debe ofrecer un lugar cómodo y acogedor, flexible para adaptarse a las diferentes exigencias laborales y, especialmente, sostenible, para asegurar un futuro habitable.



Perfil del autor:

Leon Rost es arquitecto. Ha trabajado en reconocidas firmas de diseño en Japón, Escandinavia y Portugal, antes de unirse a BIG (Bjarke Ingels Group) en 2011 con el lanzamiento de la oficina en Nueva York. Ha liderado una variedad de proyectos enfocados en la sostenibilidad, la tecnología y el espacio público.

Fuente:

Contract Workplaces.

¿Cómo crear un programa de sostenibilidad empresarial?

Construir un programa de sostenibilidad empresarial sólido, coherente y aplicado requiere un enfoque estratégico que combine análisis profundo, planificación rigurosa y una implementación sistemática. Para que la sostenibilidad sea verdaderamente transversal dentro de una organización, es necesario partir de una metodología estructurada la cual contemple fases bien definidas: diagnóstico, formulación de objetivos, definición de indicadores de medición, ejecución del plan, seguimiento y evaluación periódica mediante un comité especializado.

La sostenibilidad surge como respuesta a la urgencia de replantear los esquemas productivos y los patrones de consumo, con el propósito de mitigar los efectos ambientales, sociales y económicos acumulados a lo largo de décadas. Las actividades humanas generan significativas emisiones de gases que contribuyen al calentamiento global. Entre ellos, el dióxido de carbono es el más conocido, aunque no el único. Otros gases menos visibles, como el metano o el óxido nitroso, poseen un potencial de calentamiento considerablemente mayor y agravan los efectos sobre el clima y los ecosistemas.

Las consecuencias de estas emisiones son múltiples y se manifiestan en fenómenos climáticos extremos, alteraciones en los patrones meteorológicos, deshielo acelerado, pérdida de biodiversidad y aumento de riesgos sanitarios. Todo ello convierte a la sostenibilidad en un imperativo estratégico para las empresas, que deben asumir un rol central en la reducción de su huella ambiental, sin descuidar las dimensiones sociales y de gobernanza que también forman parte de un enfoque responsable.

Para transformar una empresa en una organización sostenible es imprescindible elaborar un plan estratégico integral en sostenibilidad. Dicho plan funciona como una hoja de ruta que marca el camino a seguir en el corto, mediano y largo plazo, definiendo prioridades, acciones, responsables, recursos y métricas bajo las tres dimensiones centrales: ambiental, social y de gobernanza. Sin una estrategia formal, la sostenibilidad corre el riesgo de quedar reducida a iniciativas aisladas o buenas intenciones jamás consolidadas.

El primer paso hacia un plan efectivo consiste en llevar a cabo un exhaustivo diagnóstico. Este ejercicio inicial permite conocer con precisión el punto de partida de la organización, identificar debilidades y fortalezas internas, y detectar riesgos y oportunidades en el entorno. Analizar adecuadamente el marco regulatorio es clave, especialmente en un contexto donde se encuentran en desarrollo múltiples normativas que impactarán en la actividad empresarial en los próximos años. Anticiparse a dichos cambios facilita la alineación estratégica y evita improvisaciones futuras.



En la dimensión ambiental, por ejemplo, conviene examinar el ciclo de vida de los productos, los niveles de residuos generados, el consumo energético, la eficiencia operativa, la huella hídrica y las principales fuentes de emisiones. Esta mirada integral permite establecer prioridades realistas y orientar los esfuerzos hacia aquellos aspectos con mayor potencial de mejora.

Superado el diagnóstico, se procede a la definición de objetivos estratégicos: específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporalizados. Solo así será factible garantizar que los objetivos sean claros, verificables y coherentes con la actividad y las capacidades de la organización. Para que dichos objetivos puedan ejecutarse, es indispensable asignar responsables directos y dotarlos de los recursos necesarios —económicos, humanos, tecnológicos— que permitan avanzar con eficacia.

Posteriormente, resulta fundamental identificar indicadores de medición capaces de reflejar de manera objetiva el grado de cumplimiento de los objetivos. Estos indicadores deben guardar coherencia con las metas propuestas y ser diseñados con una frecuencia de revisión adecuada. Por ejemplo, ciertos indicadores ambientales como el consumo de energía o agua pueden analizarse mensualmente, mientras que otros, como la huella de carbono, suelen evaluarse de forma anual. Un conjunto mal definido de indicadores puede generar confusión, falta de compromiso y sensación de fracaso; por ello, su diseño será riguroso y transparente.

La fase de implementación del plan es el momento donde los objetivos se traducen en acciones concretas. Ninguna estrategia puede consolidarse si no se apoya en medidas operativas detalladas. En esta etapa, las grandes metas estratégicas se convierten en tareas específicas: cambios tecnológicos, políticas de eficiencia energética, planes de movilidad, proyectos de reducción de residuos, mejoras en procesos internos o inversiones en energías limpias. Cada acción debe incluir plazos, responsables y mecanismos de seguimiento.

Volviendo a un ejemplo habitual, si una empresa decide reducir su huella de carbono en un porcentaje determinado, deberá identificar qué actividades generan mayores emisiones y establecer acciones que permitan mitigarlas, como instalar sensores lumínicos, optimizar la climatización o migrar gradualmente hacia fuentes renovables.

El seguimiento constituye una fase crítica y continua. Un plan de sostenibilidad es un documento vivo que debe adaptarse a las circunstancias. Si el monitoreo revela desviaciones significativas o acciones que no están generando los resultados previstos, la organización debe intervenir con rapidez para aplicar ajustes o replantear iniciativas. La revisión constante



resulta esencial para garantizar la vigencia del plan y su capacidad de respuesta. En este sentido, contar con un sistema de reporting o un tablero de mando facilita la evaluación visual y comprensible del avance.

Finalmente, la estrategia debe ser revisada periódicamente por parte de un comité de evaluación, encargado de analizar resultados, consolidar aprendizajes y proponer mejoras o correcciones. Este comité aportará objetividad, transparencia y perspectiva, y es decisivo para asegurar la coherencia global del programa de sostenibilidad.

Un último componente, frecuentemente subestimado, es la comunicación interna. Muchas estrategias fracasan no por mala planificación, sino porque no se explican adecuadamente a las personas responsables de su ejecución. La sostenibilidad debe ser compartida, comprendida y asumida por todos los niveles de la organización. Involucrar a más equipos fortalece el sentido de pertenencia, incrementa el compromiso y multiplica las posibilidades de éxito.

En suma, la sostenibilidad no se construye de manera espontánea: requiere método, disciplina, visión, seguimiento y participación. Solo las organizaciones que aborden este proceso de manera seria y estructurada podrán avanzar hacia modelos empresariales realmente sostenibles, resilientes y alineados con los desafíos presentes y futuros.

✱

Fuente:

Basado en el texto disponible en:

ACCEDER

Autores: Sabrina Femenía, directora de Ética y Sostenibilidad del Grupo Ética; Fernando Ibáñez, director general y miembro del Club de Consejos del Instituto de Gobernanza Empresarial.

La revolución de los materiales

La evolución de la ciencia de los materiales está redefiniendo las posibilidades de la arquitectura y el diseño. En las últimas décadas, hemos sido testigos de grandes avances que han dado lugar a materiales más livianos, resistentes, sostenibles e inteligentes, con propiedades que hasta hace poco parecían fruto de la ciencia ficción. Este desarrollo es el resultado de la convergencia entre necesidades urgentes como la crisis medioambiental, y los avances multidisciplinarios que impulsan un cambio de paradigma orientado a la regeneración activa del planeta.

La evolución de los materiales de construcción incorpora investigaciones de vanguardia que combinan biología e ingeniería, incluye los principios de la economía circular tendientes a redefinir el uso de los recursos, y enlaza la sabiduría tradicional con tecnología de punta. De esta forma, la química, la física, la biología sintética, la nanotecnología y la ingeniería de materiales confluyen hacia una transformación capaz de modificar radicalmente nuestros entornos cotidianos.

Hoy ya existen hormigones autorreparables, vidrios que se adaptan a la iluminación y materiales reforzados con nanocelulosa aplicados en pinturas, barnices, adhesivos y aislantes térmicos. Pero esto es solo el comienzo. En las próximas décadas, los avances podrían cambiar sustancialmente cómo se conciben y habitan los espacios: los materiales dejarán de ser elementos pasivos para convertirse en agentes activos dentro de una red simbiótica entre el espacio y las personas. Las edificaciones no serán contenedores estáticos, sino organismos adaptativos capaces de aprender, repararse, producir energía, gestionar recursos y responder al comportamiento humano. La articulación entre tecnología, biología y diseño abre la posibilidad de concebir una arquitectura que, en lugar de imponerse sobre su contexto, dialogue e interactúe armónicamente con él.



En ese nuevo contexto, proyectar implicará orquestar una ecología de materiales vivos, inteligentes y capaces de adaptarse. Habitar dejará de ser simplemente ocupar un ámbito físico para convertirse en un proceso de coevolución con el entorno.

Nuevos materiales con alto potencial transformador

En la actualidad, diversas corrientes orientan el desarrollo de materiales destinados a configurar espacios más flexibles, adaptativos y personalizados. La creciente inquietud frente al cambio climático estimula la investigación de soluciones orgánicas y de bajo impacto, así como la optimización de los procesos constructivos. En ese marco emergen componentes que integran organismos naturales —como hongos, plantas o musgos— con el objetivo de propiciar ambientes más saludables y en mayor sintonía con su contexto.

La integración de la tecnología también hará posible controlar la iluminación, la temperatura y otras variables ambientales de forma autónoma e inteligente. La impresión 3D, la nanotecnología y la inteligencia artificial permitirán crear materiales con propiedades a medida y construir estructuras complejas con mayor precisión. Aquí veremos:

→ **Arquitectura viva:** edificios que crecen y se regeneran: Integrar organismos vivos como parte de la arquitectura implica una solución sostenible. Ya se investigan biomateriales derivados de fuentes renovables como el micelio, las algas o incluso la madera transparente, alternativa natural al vidrio¹. Los centros de investigación impulsan el desarrollo de sistemas constructivos elaborados a partir de bacterias y algas, concebidos para interactuar con el medio, fomentar la autosuficiencia y disminuir el impacto ambiental. Entre las experiencias más relevantes se destaca la arquitectura fúngica, que emplea micelio —la trama subterránea de los hongos— como material estructural. Al integrarlo con nanopartículas y polímeros, se obtienen soluciones biodegradables, regenerativas y dotadas de capacidad sensorial. En la misma línea se inscribe el proyecto Flora Robótica, orientado al desarrollo de sistemas biohíbridos que articulan plantas vivas y dispositivos robóticos. Mediante estímulos lumínicos y hormonales, los robots orientan el crecimiento vegetal, posibilitando la configuración de estructuras vivas capaces de autorrepararse y transformarse con el paso del tiempo².

→ **Nanomateriales:** eficiencia y autorreparación: La nanotecnología está revolucionando la construcción con materiales que detectan y reparan daños estructurales de forma autónoma. Esto promete no solo reducir significativamente los costos de mantenimiento, sino también prolongar la vida útil de los edificios. Investigaciones como las de Delft University of Technology en los Países Bajos, desarrollan hormigones con microcápsulas que liberan agentes reparadores al detectar grietas. Este avance abre posibilidades para la creación de estructuras más complejas, incluso en entornos extremos como zonas de alta humedad o espacios submarinos³. La manipulación de la materia a escala atómica también ha producido materiales como el aerogel —extremadamente liviano y aislante— o los nanocompuestos que combinan flexibilidad con gran resistencia. Aplicados a fachadas, ventanas o cubiertas, permitirán optimizar la eficiencia energética sin comprometer el diseño.

→ **Impresión 3D:** nuevas formas y sostenibilidad: La impresión 3D permite levantar estructuras complejas, personalizadas y con mínimos residuos. Combinada con materiales reciclados, biomasa o recursos locales, podría convertirse en una técnica constructiva clave para una arquitectura más sostenible. Ejemplos actuales incluyen fachadas impresas con arcilla extraída del entorno, lo que reduce la energía, el transporte y la generación de desperdicios. Esta técnica posibilita crear espacios adaptables a las cambiantes necesidades de los usuarios y del clima.

→ **Superficies fotovoltaicas:** energía en cada elemento: La integración fotovoltaica ya no se limita a paneles en los techos. Hoy, materiales como las tejas, las cortinas o incluso los textiles pueden generar energía, gracias a las células solares flexibles y semitransparentes. Un ejemplo notable es el “ladrillo solar”, desarrollado en España: una pieza que combina cerámica textil con células fotovoltaicas, ensamblada en seco y con gran versatilidad estética. Con estos avances, cualquier superficie de un edificio —paredes, muebles, ventanas— puede convertirse en una fuente de energía limpia⁴.

→ **Materiales inteligentes:** adaptación al entorno: La arquitecta Doris Sung ha desarrollado un sistema innovador: InVert, basado en paneles bimetálicos que reaccionan a la temperatura para bloquear la luz solar sin usar electricidad. Este sistema permite que las fachadas se adapten al entorno, mejorando la eficiencia energética y el confort interior⁵. Incluso se investiga la incorporación de nanotecnología en materiales como el hormigón. Esto lo dotaría con capacidad para procesar información del entorno en tiempo real y responder a los cambios de manera autónoma. Así, los edificios se transforman en sistemas distribuidos de computación ambiental, más eficientes, sostenibles y sensibles al comportamiento humano⁶.

A medida que estas tecnologías evolucionen, se producirá una profunda transformación en la manera de imaginar y materializar nuestros espacios: cambiará no solo el resultado construido, sino también los procesos e insumos que lo hacen posible. La arquitectura del futuro se fundirá con la naturaleza y situará el bienestar humano en el centro de sus decisiones.

En las próximas décadas dejaremos de referirnos únicamente a tendencias para hablar de materiales capaces de vivir, procesar información y reaccionar. El límite entre lo natural y lo artificial tenderá a desdibujarse, dando lugar a entornos cada vez más orgánicos, sostenibles e inteligentes.

✱

Referencias:

¹ MARIANI, A. & MALUCELLI, G. (2024): “Transparent wood-based materials: A new step toward sustainability and circularity”. *Next Materials Volume 5*.

² HAMANN, H. et al. (2017): “Flora robótica – An Architectural System Combining Living Natural Plants and Distributed Robots.”

³ MORS, R. M. & JONKERS H. M. (2020): “Bacteria-based self-healing concrete: Evaluation of full scale demonstrator projects.” *RILEM Technical Letters*.

⁴ <https://flexbrick.net>

⁵ SUK, Y.S. & SUNG, D. (2020): “Invert Auto-Shading: Daylighting Performance and Visual Comfort Analysis of Dynamic Thermostatic Bimetal Shading”.

⁶ ADAMATZKY, A. et al. (2018): “On buildings that compute. A proposal”.

Fuente: Contract Workplaces.



Una casa, un ingeniero

En el Pasaje San Lorenzo, una de las trazas más antiguas y silenciosas de San Telmo en la ciudad de Buenos Aires, una vivienda construida en 1891 vuelve a mostrar con claridad los criterios técnicos y tipológicos que caracterizaron a la arquitectura doméstica porteña de fines del siglo

XIX. Se trata de la primera obra proyectada y construida por Luis Augusto Huergo, primer ingeniero civil de la Argentina. Su reciente puesta en valor permite leer con nitidez decisiones constructivas, espaciales y ambientales que mantienen plena vigencia más de un siglo después.



La casa responde a la tipología tradicional de lote urbano profundo, organizada a partir de patios interiores que estructuran la circulación, la ventilación cruzada y el ingreso de luz natural. Los muros portantes de mampostería maciza, de espesores generosos, aseguran inercia térmica y estabilidad estructural, mientras que la disposición seriada de habitaciones conectadas en torno a los patios refleja una concepción funcional clara, donde el confort ambiental se resolvía mediante recursos pasivos antes que por sistemas mecánicos.

La planta, según consta en la documentación original, se ejecutó en un solo año y se ha conservado prácticamente sin alteraciones en su esquema general, un dato poco frecuente en viviendas de esa época sometidas a múltiples transformaciones.

Uno de los aspectos técnicos más destacados es el tratamiento de la iluminación cenital. El pasillo principal originalmente vidriado, los patios con superficies transparentes

y la presencia de lucarnas en áreas de servicio evidencian una búsqueda deliberada de control lumínico, coherente con una lógica ingenieril atenta al desempeño del edificio a lo largo del día.

Los cielorrasos, que alcanzan alturas cercanas a los 3,80 metros, contribuyen no solo a la jerarquía espacial sino también a mejorar el comportamiento térmico interior, favoreciendo la estratificación del aire y el confort en climas cálidos.

La reciente restauración de esta vivienda, que la transformó en un nuevo espacio y emprendimiento gastronómico, se basó en un exhaustivo relevamiento técnico que permitió identificar y catalogar carpinterías, herrajes, contramarcos, pisos y cielorrasos originales. Las aberturas de madera, de más de tres metros de altura, fueron recuperadas y, en casos puntuales, reubicadas para optimizar recorridos sin alterar la lógica estructural ni la proporción actual de los ambientes.





Los pisos, en particular los tradicionales dameros, se completaron a partir de piezas existentes y materiales nuevos compatibles en formato, textura y tonalidad, manteniendo la lectura continua de las superficies originales. En los cielorrasos, el trabajo artesanal de reconstrucción de molduras respetó perfiles y técnicas constructivas de la época.

Lejos de una restauración escenográfica, la intervención priorizó el funcionamiento del inmueble desde su tipología original, adaptando los usos primigenios a las nuevas condiciones comerciales sin forzar soluciones ajenas a su lógica constructiva. La coexistencia de actividades contemporáneas con una estructura histórica fue posible gracias a la robustez del sistema portante y a la claridad del esquema espacial definido por el ingeniero Huergo, admitiendo flexibilidad sin perder identidad.

La casa demuestra así que las decisiones técnicas adoptadas a fines del siglo XIX —patios como reguladores ambientales,

muros masivos, alturas generosas y control de la luz natural— siguen ofreciendo respuestas eficientes y sostenibles.

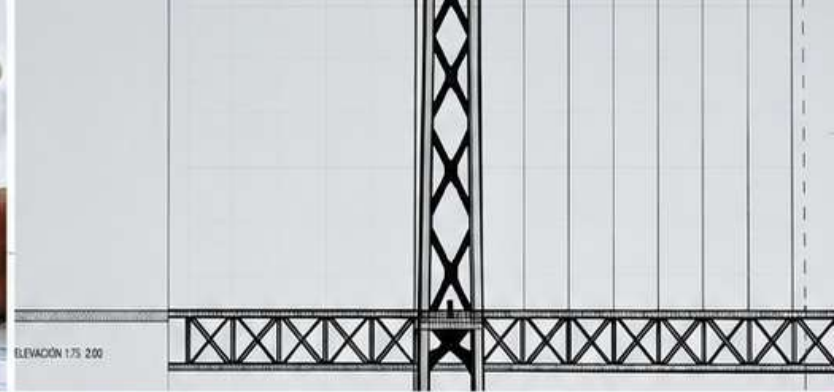
Esta obra temprana permite comprender a Luis Augusto Huergo no solo como el gran ingeniero de las infraestructuras nacionales, sino también como un proyectista atento a la escala doméstica y a la relación entre técnica, uso y clima.

La casa del Pasaje San Lorenzo se presenta hoy como un documento construido de enorme valor para la ingeniería y la arquitectura argentinas: una lección tangible sobre cómo la racionalidad técnica, aplicada con sensibilidad urbana, puede atravesar el tiempo sin perder vigencia.

✱

Fuente de texto e imágenes:

Diario La Nación, lunes 9 de febrero de 2026.



Un proyecto seguro
Una estructura durable
Una institución sólida



H. Yrigoyen 1144 1° Of. 2, (C1086AAT)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina
Tel: (54 11) 4381-3452 / 5252-8838
E-mail: info09@aiearg.org.ar
Web: www.aiearg.org.ar
Días y horario de atención:
lunes a viernes de 13 a 18

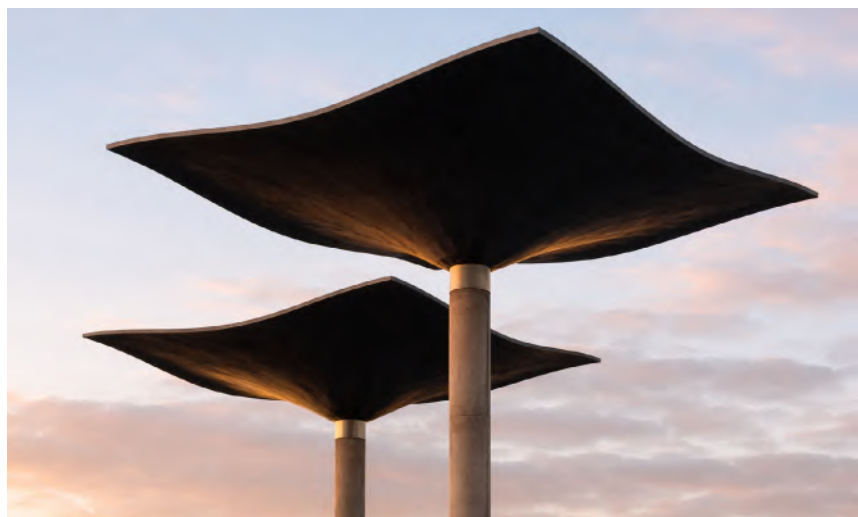
ae | ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS
ESTRUCTURALES
50 Años
1975 - 2025



Visión climática y humanista de Amancio Williams

A fines de los años cuarenta, un arquitecto argentino imaginó una nueva forma de concebir los hospitales en climas cálidos: livianos, ventilados, modulables y profundamente vinculados al paisaje. Las célebres “bóvedas cáscara”, su aporte más audaz, nacieron como respuesta al desafío ambiental del Litoral y como parte de un ambicioso plan sanitario. A pesar de que las obras jamás se materializaron, aquellas ideas conforman un legado conceptual que hoy vuelve a cobrar relevancia.

Cuando a finales de la década de 1940 el Ministerio de Salud de la Nación buscó transformar la infraestructura hospitalaria del país, recurrió a uno de los arquitectos más inquietos e innovadores de su generación: Amancio Williams. Con una visión que articulaba modernidad técnica, sensibilidad climática y un marcado interés por la dimensión humana de la arquitectura, Williams fue convocado para diseñar tres hospitales en la provincia de Corrientes, en un momento en que el país impulsaba políticas públicas de gran escala bajo el liderazgo sanitario del doctor Ramón Carrillo. El encargo formaba parte de un ambicioso programa estatal orientado a mejorar la asistencia en regiones donde las altas tempe-



raturas, la humedad y las intensas lluvias generaban dificultades arquitectónicas y sanitarias. Williams, formado en la tradición moderna e influido profundamente por la figura de Le Corbusier —con quien trabajó en los planos de la Casa Curutchet—, encontró en ese desafío una oportunidad ideal para poner en práctica una serie de conceptos que venía elaborando desde hacía años.

Un clima demandante de nuevas respuestas

Las ciudades de Esquina, Mburucuyá y Curuzú Cuatí presentaban características ambientales comunes las cuales impedían replicar los modelos hospitalarios tradicionales. Un edificio con techos pesados, escasa ventilación y materiales de alta inercia térmica se comportaría como una cámara cerrada, acumulando calor durante el día y reteniéndolo durante la noche. El problema no era meramente técnico: una mala solución arquitectónica podía agravar enfermedades, dificultar el descanso de los pacientes y elevar los costos de mantenimiento.

Frente a este escenario, el arquitecto Williams desarrolló un sistema de doble techo, donde la capa superior —liviana, fresca y construida en bóvedas cáscara de hormigón armado— actuaba como parasol permanente. Dichas bóvedas, delgadas como la superficie de un ala, creaban una zona intermedia en sombra donde el aire circulaba de manera constante, disipando el calor y generando un microclima ideal



para el funcionamiento del hospital. La capa inferior del techo, casi sin exposición directa al sol, podía diseñarse con un espesor reducido. Esto creaba posibilidades novedosas: iluminación cenital, ventilación controlada y una estructura más flexible para los espacios interiores. Entre ambos techos se construía una cámara ventilada capaz de mantener fresco el edificio incluso bajo condiciones extremas.

Los hospitales como espacios para vivir, no solo para curar

Una de las decisiones más singulares del proyecto fue ubicar espacios de uso cotidiano bajo la cubierta elevada. En esa zona fresca, protegida por la sombra de las bóvedas, Williams propuso jardines, lugares de descanso, áreas de juegos para niños, fuentes y espacios para conferencias al aire libre. Allí también se reunirían las circulaciones de ambulancias y vehículos sanitarios, incluyendo —en un gesto visionario— sectores preparados para aeronaves pequeñas y autogiros-ambulancia. Este enfoque, inusual incluso dentro de la arquitectura hospitalaria contemporánea, respondía a una convicción de Williams: un hospital debía trascender su mera función operativa y constituirse en un espacio capaz de propiciar bienestar emocional. La arquitectura debía reducir el estrés de los pacientes, acompañar los tratamientos y permitir que los trabajadores de la salud desarrollaran sus tareas en ambientes confortables y luminosos. La propuesta de unidades de internación flexibles reforzaba la citada idea. Mediante un sistema de puertas pivotantes, las habitaciones podían reorganizarse en grupos independientes, adaptándose a necesidades cambiantes sin perder privacidad ni eficiencia. El proyecto rompía con la rigidez habitual de los pabellones hospitalarios y planteaba una visión asociada actualmente a conceptos como “humanización de la salud” o “arquitectura centrada en el paciente”.

Un trabajo colectivo con nombres de peso

El desarrollo de los proyectos hospitalarios no fue obra de un solo autor. Williams conformó un equipo amplio y multidisciplinario que integraba a jóvenes arquitectos, experimentados proyectistas y figuras que luego ocuparían un lugar destacado en la vida académica y profesional de Argentina. El catalán Antonio Bonet Castellana, uno de los protagonistas del Movimiento Moderno en el país, participó como asesor en el anteproyecto. El Ministerio de Salud también solicitó a Williams definir los terrenos donde se emplazarían los edificios y colaborar en la elaboración del programa funcional. Esto implicó un trabajo de campo que permitió al arquitecto fotografiar y documentar numerosas construcciones regionales, algunas de las cuales ya no existen. Ese registro, hoy resguardado por su familia junto con su correspondencia con Le Corbusier, constituye una fuente invaluable para comprender la evolución del proyecto.

El peso del folclore y la reinterpretación moderna

A pesar de su fuerte orientación hacia la modernidad, Williams no ignoraba el valor de las tradiciones locales. Inspirado en las galerías y aceras cubiertas típicas del noreste, reinterpretó estos elementos mediante una estructura técnica contemporánea, integrada a los recorridos y áreas de circulación del hospital. Según el sociólogo y arquitecto Jorge Goldemberg, esta operación fue especialmente lograda: los motivos regionales se transformaban hasta ser casi irreconocibles formalmente, pero mantenían intacta su esencia poética. La arquitectura del hospital, sin ser literal ni pintoresquista, evocaba la identidad del lugar.

Las razones de una ausencia

¿Por qué nunca se construyeron estos hospitales? La respuesta sigue siendo compleja. Algunas hipótesis apuntan a su expresividad formal, demasiado adelantada para una arquitectura estatal que, en muchos casos, seguía buscando lenguajes más tradicionales. Otras interpretaciones aluden al entramado político-religioso del período, ámbito en el cual Williams sostenía vínculos con sectores del nacionalismo católico que habrían facilitado su acercamiento al gobierno. A esto se sumaron las tensiones entre el Estado y la Iglesia durante los años previos al golpe de 1955, un contexto que probablemente influyó en la suspensión definitiva del proyecto. En 1957, Williams publicó los trabajos en una revista especializada reclamando el reinicio de las obras: para él, representaban un notable avance en el campo de la arquitectura hospitalaria a nivel internacional.

Un perdurable legado

Aunque los hospitales correntinos nunca salieron del papel, las bóvedas cáscara sí encontraron múltiples aplicaciones en otras construcciones dentro y fuera del país. La solución técnica desarrollada por Williams —económica, eficiente y visualmente singular— se integró a escuelas, viviendas, edificios industriales y obras públicas a lo largo de las siguientes décadas. La historia de estos proyectos, a medio camino entre la utopía y la realidad, constituye hoy un capítulo fundamental para entender la evolución de la arquitectura moderna argentina. Revela cómo un arquitecto pudo responder a desafíos ambientales y sociales mediante ideas que combinaban precisión técnica, imaginación formal y un profundo compromiso con el bienestar humano. Las maquetas, planos, fotografías y manuscritos conservados en el archivo familiar permiten reconstruir no solo aquello que pudo concretarse, sino también la huella perdurable de una forma de concebir la arquitectura como puente entre ciencia, territorio y comunidad.

✱

Cúpulas porteñas: vivir en lo más alto

Iconos del esplendor urbano y testigos privilegiados de otra Buenos Aires, muchas cúpulas de la ciudad no solo coronan edificios históricos: también se habitan. Entre estructuras metálicas, vidrios curvos, escaleras helicoidales y panorámicas que parecen irreales, una pequeña comunidad ha encontrado en estas “torres privadas” un modo singular de vida. Detrás de su silueta romántica se revela un patrimonio desconocido, oportunidades inmobiliarias y relatos que unen arquitectura, fantasía y memoria urbana.



Al observar el perfil de Buenos Aires desde cualquier punto alto, las cúpulas parecen custodiar la ciudad como si fueran un ejército silencioso de formas redondeadas y metáforas arquitectónicas. Cubiertas de zinc brillante, pizarra oscura, cerámica vidriada o cobre patinado, estas estructuras nacieron durante las primeras décadas del siglo XX, cuando la ciudad buscaba consolidar su identidad como capital moderna y cosmopolita. Inspiradas en modelos europeos y en la ambición de una época que apostaba por la monumentalidad,

las cúpulas porteñas coronaron esquinas estratégicas, sedes bancarias, edificios corporativos y residencias opulentas, convirtiéndose en símbolos de progreso y sofisticación. Sin embargo, su historia no se agota en su función ornamental: muchas de ellas son habitables y albergan espacios tan inesperados como extraordinarios.

Quien tiene la oportunidad de ingresar en una cúpula descubre un universo que desafía las expectativas. Desde la calle parecen esculturas inaccesibles, pero por dentro se revelan como microarquitecturas llenas de secretos. La experiencia suele comenzar por pasillos discretos que conducen a angostas escaleras, a veces helicoidales, otras empinadas, las cuales desembocan en un ambiente circular penetrado por la luz en múltiples direcciones.

Las ventanas curvas enmarcan fragmentos del cielo, los muros se inclinan siguiendo la geometría del casquete y el tiempo parece detenerse en un silencio particular, casi suspendido. Adaptar esos rincones a la vida cotidiana no es tarea sencilla: no existen ángulos rectos, los muebles requieren medidas especiales y las superficies útiles cambian según la inclinación del techo. Sin embargo, para sus habitantes, esos desafíos se transforman en encanto, en la sensación de vivir en un refugio exclusivo dedicado a la contemplación.

Muchos artistas han elegido las cúpulas como estudios de trabajo. La luz natural, filtrada de manera oblicua, ofrece una cualidad única para pintar, fotografiar o diseñar. La distancia del ruido urbano genera una invaluable atmósfera de introspección para los procesos creativos.

Algunos residentes comparan su experiencia con la de vivir en un faro o en la torre de un castillo: se está dentro de la ciudad, pero a la vez, ligeramente fuera de ella, observándola desde un mirador elevado cuya percepción varía con cada hora. Otros encuentran en estos espacios una oportunidad para trabajar desde casa sin sacrificar la sensación de desconexión, algo difícil de lograr en un entorno tan densamente construido como Buenos Aires.

El mercado inmobiliario, aunque pequeño, ha comenzado a prestar atención a estas singulares unidades. De vez en cuando aparece una cúpula en venta o alquiler, presentada



como una pieza patrimonial única. Su superficie rara vez supera los 25 o 60 metros cuadrados, pero su valor simbólico, su carácter irrepetible y su vista panorámica las convierten en verdaderos objetos de deseo para quienes buscan propiedades no convencionales.

Arquitectos, diseñadores, profesionales jóvenes, extranjeros fascinados por la identidad porteña y amantes de la arquitectura de época figuran entre los principales interesados. En muchos casos, las cúpulas pertenecen a edificios catalogados como patrimonio histórico, lo que implica regulaciones estrictas para su restauración y conservación. Intervenirlas requiere respetar técnicas constructivas originales, materiales específicos y criterios de preservación urbana que equilibran la creatividad con la responsabilidad patrimonial.

Cada cúpula guarda su propia historia. Se recopilan relatos de empresarios que construyeron pequeños despachos privados con vistas privilegiadas, de fotógrafos quienes utilizaron esos espacios como laboratorios visuales del crecimiento de la ciudad, de músicos que encontraron en la curvatura de los muros una sorprendente acústica. También abundan las anécdotas de cúpulas tapiadas durante décadas, descubiertas por casualidad durante obras de mantenimiento, con objetos olvidados a modo de involuntarias cápsulas de tiempo: planos antiguos, periódicos amarillentos, herramientas de épocas lejanas. En el barrio de Monserrat, por ejemplo, una escritora convirtió su cúpula en un santuario literario donde la vista de los techos porteños alimentaba cada capítulo redactado. Cerca del Palacio Barolo, un músico vivió más de treinta años en una cúpula y aseguraba que la reverberación del espacio le permitía escuchar sus composiciones como si estuviera inmerso dentro de un instrumento gigante.

A pesar de su belleza, muchas cúpulas enfrentan riesgos. La falta de mantenimiento, las filtraciones y las intervenciones inapropiadas pueden deteriorar piezas arquitectónicas irreemplazables. En los últimos años, grupos especializados en patrimonio urbano trabajan para sensibilizar sobre su importancia y promover su rehabilitación. Se organizan visitas guiadas, recorridos temáticos y actividades culturales responsables de mostrar estas estructuras como algo más que meros ornamentos del paisaje. Hoy, las cúpulas son, para muchos porteños, un símbolo afectivo: representan la memoria arquitectónica de una Buenos Aires que todavía se reconoce en su perfil histórico.

Vivir en una cúpula implica aceptar un modo distinto de habitar. No es solo ocupar un espacio arquitectónico particular; es experimentar una narrativa urbana, convertirse en parte de un mirador privilegiado donde la ciudad se transforma en un íntimo paisaje.

Quien elige vivir allí abraza lo singular: la luz cambiante, el silencio improbable, la curva que envuelve, la ciudad expuesta como un anfiteatro. Buenos Aires suma miles de rincones por descubrir, pero pocos tan mágicos como esas torres secretas resguardadas en las alturas.

✱



Conservación estructural del patrimonio arquitectónico argentino, siglos XVII al XX

El siguiente trabajo aborda la conservación estructural del patrimonio arquitectónico argentino entre los siglos XVII y XX, analizando los desafíos técnicos, históricos y culturales vinculados con la preservación de obras emblemáticas de la arquitectura y la ingeniería nacional. Presentado en el marco del II Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil, el cual se llevó a cabo entre el 7 y el 10 de abril de 2026 en España, el estudio del ingeniero civil Pablo Diéguez -vicepresidente del CPIC- y del ingeniero civil Sebastián Etienot, propone una reflexión sobre los criterios de intervención, las metodologías de restauración y el rol de la ingeniería civil en la protección de bienes patrimoniales de alto valor histórico.

Introducción

La práctica de la ingeniería estructural aplicada a la conservación del patrimonio edificado enfrenta una paradoja contemporánea: la necesidad de adaptar estructuras históricas a nuevos usos y estándares de seguridad vigentes, sin que las intervenciones requeridas alteren el documento histórico que se pretende preservar. En Argentina y en otros países latinoamericanos, esto se dificulta por la heterogeneidad constructiva, que abarca desde mampostería colonial en barro de la etapa colonial y poscolonial, la perfilería de acero y la técnica de bovedillas a fines del siglo XIX, hasta la irrupción del Movimiento Moderno y el uso extensivo del hormigón armado durante el siglo XX.

El propósito de este trabajo es presentar y fundamentar una metodología integral para el diagnóstico y la rehabilitación estructural, alineada con los estándares internacionales de conservación, tales como los Principios para el Análisis, Conservación y Restauración de las Estructuras del Patrimonio Arquitectónico de ICOMOS (2003) y las normativas técnicas específicas para estructuras existentes, como el reglamento ACI 562 para el hormigón armado y la norma ISO 13822.

El enfoque tradicional de la ingeniería, basado en la falta de conocimiento del comportamiento de los materiales antiguos y en la aplicación directa de criterios de seguridad mo-

dernos, suele derivar en intervenciones invasivas o sustitutivas (Crocí, 1998). Por el contrario, la metodología que aquí se expone prioriza la “anamnesis” o comprensión del comportamiento histórico de la estructura y el uso de tecnologías de diagnóstico no destructivo para reducir la incertidumbre sobre los materiales. A través del análisis de cuatro casos de estudio – el diagnóstico de fisuración por cargas térmicas en la Iglesia de San Ignacio, la consolidación mediante estructuras de transición en el Palacio Otamendi, la refuncionalización reversible del Palacio Bencich y la restauración de la extensa fachada de hormigón visto del Centro Cívico de la provincia de La Pampa– se demuestra que la gestión del riesgo estructural es compatible con la preservación de la autenticidad.

Metodología

La práctica de la ingeniería estructural aplicada a la intervención de estructuras existentes exige un distanciamiento de los procedimientos estandarizados para la obra nueva, y se acentúa aún más en el caso del patrimonio edificado. Mientras que en una estructura moderna las variables materiales y dimensionales son conocidas y relativamente homogéneas, en el edificio histórico la incertidumbre es la norma. Por ello, la metodología propuesta se estructura en fases secuenciales de complejidad creciente, diseñadas para evitar acciones prematuras o injustificadas (Feilden, 2003).



El proceso se inicia invariablemente con una etapa de anamnesis o investigación histórica exhaustiva. Antes de realizar cualquier cálculo o ensayo, es imperativo comprender la “historia” del edificio: quién lo proyectó, bajo qué prácticas habituales o códigos de la época, qué intervenciones sobre llevó a lo largo de su vida útil y qué eventos traumáticos (incendios, sismos, intervenciones desafortunadas) pudieron alterar su capacidad portante (Saisi et al., 2023).

Posteriormente, se despliega una estrategia de diagnóstico basada en ensayos efectuados sobre un producto terminado, que no impliquen rotura, daño o grave alteración del mismo (georadar, gammagrafía, termografía, pachometría, boroscopia, higrometría, profómetro, ultrasonido, esclerometría, rayos x, líquidos penetrantes, dureza Brinell, espectrometría, fenoltaleína, interferómetro, acelerómetro, etc.) complementados con ensayos microscópicos, microquímicos y gravimétricos de los materiales.

La premisa es clara: la estructura es un documento histórico en sí misma y debe ser preservada. Solo cuando la seguridad pública está en riesgo inminente se justifica la sustitución de material original, y aún en esos casos, la intervención debe ser legible y, en la medida de lo posible, reversible.

El diagnóstico surge desde una óptica multidisciplinar que define la terapéutica, y la intervención estructural no debe buscar restituir la capacidad de servicio respetando estrictamente el esquema estático original. Se priorizan soluciones reversibles y materiales compatibles química y mecánicamente con los originales evitando la rigidez excesiva que podría inducir nuevos daños (Helene & Pereira, 2003).

CASOS DE ESTUDIO

Siglo XVIII, Iglesia de San Ignacio de Loyola

La Iglesia de San Ignacio de Loyola, en la histórica Manzana de las Luces de la ciudad de Buenos Aires, constituye una pieza clave del patrimonio jesuítico argentino. Su construcción se inició en 1722 y finalizó en 1734.

El edificio presenta una planta en cruz latina, con una nave central cubierta por una bóveda de cañón corrido y dos naves laterales de doble altura. En el crucero se alza una cúpula sobre un tambor cuadrangular. La fachada, de estilo barroco sobrio, está flanqueada por dos torres: la sur del siglo XVIII y la norte añadida en 1860. Durante el verano de 2001, el edificio comenzó a manifestar un cuadro de deterioro estructural alarmante. Las inspecciones revelaron grietas pasantes en la fachada (espadaña), atrio, tambor de la cúpula y signos de asentamiento diferencial en la torre norte.

La investigación determinó que las patologías en la parte superior del edificio (fachada y cúpula) se manifestaron por una ola de calor extrema en 2001, agravada por una intervención previa en 1999, cuando para alivianar la carga se retiró la cubierta de chapa y se la reemplazó por una membrana impermeable, un contrapiso armado de hormigón alivianado y una terminación de baldosas cerámicas.

Se montaron testigos de vidrio, comparadores mecánicos, se extrajeron testigos de la cubierta, se realizaron calicatas exteriores y georradar en el interior.

Casos de Estudio

Siglo XVIII - Iglesia de San Ignacio de Loyola

Consolidación de la mampostería colonial y el legado jesuítico en el Río de la Plata.



Siglo XX - Palacio Bencich

Exponente del refinamiento constructivo de la arquitectura académica francesa a principios del siglo XX.



Siglo XIX - Palacio Belgrano Otamendi

Transición tecnológica hacia el uso del acero y bovedillas.



Siglo XX - Centro Cívico de Santa Rosa

Hito del Movimiento Moderno y la estética brutalista. Hormigón visto.

Del análisis de la temperatura sol-aire resultó que la cubierta alcanzaba valores entre 60.5 °C y 73 °C generando una dilatación longitudinal significativa. Por encontrarse confinada entre dos elementos de gran rigidez, la fachada y la cúpula, se produjeron empujes horizontales en los muros de mampostería del tambor de la cúpula y de la espadaña en la fachada principal.

La fractura de la fachada tuvo una consecuencia secundaria crítica: rompió el monolitismo que unía las dos torres. Al perder su vinculación estructural la Torre Norte comenzó a inclinarse. Las mediciones topográficas confirmaron un desplazamiento total de 102 mm en la cúspide. Las excavaciones revelaron que esta torre se encontraba fundada a escasa profundidad (1.20 m) sobre una zapata de mampostería y piedra. Sin embargo, el factor concomitante resultó la humedad elevada del suelo debida a filtraciones de instalaciones sanitarias antiguas.

La intervención se basó en tres ejes principales:

- **Gestión Térmica:** buscando mitigar el empuje de la cubierta, se recomendó la ejecución de juntas de dilatación transversales y perimetrales hasta llegar a la capa de tierra original sobre la bóveda interior, permitiendo la libre expansión

de la losa sin empujar los muros. Además, se propuso la instalación de una sobrecubierta ventilada para reducir la radiación solar,

- **Consolidación Estructural:** para restituir el monolitismo de la fachada y vincular nuevamente las torres, reparando las grietas mediante inyecciones de morteros fluidos y la inserción de elementos de fibra de carbono,

- **Estabilización Geotécnica:** se optó por la reparación y desvío de las instalaciones sanitarias cercanas al templo. Complementariamente se restringió la circulación del tránsito pesado.

Este caso demuestra cómo una intervención moderna bienintencionada pero físicamente incompatible (la cubierta rígida de 1999) puede desencadenar daños severos en una estructura histórica, y cómo el diagnóstico permite revertir el daño mediante la comprensión de la física del edificio.

Siglo XIX, Palacio Belgrano Otamendi

El Palacio Belgrano Otamendi, situado en la localidad de San Fernando, representa un testimonio elocuente de la arquitectura residencial de finales del siglo XIX, respondiendo a la tipología de vivienda suburbana ecléctica, coronada por una torre mirador que define su silueta y jerarquiza su presencia urbana.

Su sistema constructivo es característico de un período de transición tecnológica, donde conviven la tradición artesanal de la mampostería portante masiva con la incipiente industrialización de los elementos metálicos.

La estructura se organiza a partir de muros portantes de ladrillos comunes asentados en mezcla de cal, sobre los cuales apoyan los entresijos resueltos mediante la técnica de bovedillas. Este sistema, muy difundido en la región rioplatense entre 1880 y 1930, consiste en una perfilera metálica principal de perfiles doble T, entre cuyas alas se ejecutan bóvedas de ladrillo, que transmiten las cargas a estos elementos de acero. En esta construcción, la integridad de este sistema se degradó por la falta de mantenimiento, y fundamentalmente por un incendio ocurrido en el año 2017 que consumió las cubiertas superiores, dejando a los entresijos y muros expuestos a la acción directa de la intemperie.

El desafío del diagnóstico estructural radicó en la incertidumbre sobre las propiedades mecánicas y químicas del acero utilizado en los perfiles originales, ya que la construcción data de una época anterior a la estandarización de los materiales siderúrgicos.

Los perfiles presentaban dimensiones que no coincidían con ninguna serie normalizada contemporánea, lo que obligó a efectuar un relevamiento individual de las piezas, midiendo espesores de ala y alma para recalcular sus características geométricas.

Los ensayos realizados fueron espectrometría y análisis por rayos X para determinar la composición química del metal sin necesidad de extraer gran cantidad de probetas. Complementariamente, se dispusieron ensayos de dureza Brinell in situ y ensayos de tracción en laboratorio sobre testigos extraídos de zonas no críticas, cuyos resultados establecieron una tensión de fluencia superior a 280 MPa (comparable a un acero moderno tipo F-24 según normas locales), y composición química con un elevado contenido de impurezas, específicamente fósforo y azufre. El alto contenido de estas impurezas elevaba el carbono equivalente del material, tornándolo no soldable. El intento de aplicar soldadura eléctrica sobre estos perfiles históricos hubiera generado un calentamiento local capaz de provocar la segregación de los componentes y la fragilización del acero en la zona afectada por el calor, induciendo fisuras y roturas frágiles bajo carga. Así el diagnóstico impuso una restricción tecnológica severa: cualquier refuerzo estructural debía ejecutarse exclusivamente mediante uniones mecánicas, abulonadas o atornilladas, descartando por completo la soldadura.

En lugar de sustituir los perfiles corroídos, lo cual hubiera implicado la destrucción de las bovedillas de ladrillo origi-

nales y la pérdida de materia histórica, se optó por aplicar refuerzos destinados a limitar la luz de flexión de los entresijos y una limpieza para detener el proceso corrosivo.

Esta solución permitió conservar la autenticidad del sistema constructivo, asegurando al mismo tiempo que el edificio cumpla con los estándares de seguridad requeridos para su nuevo uso público.

La rehabilitación estructural de este edificio se focalizó en devolver la capacidad portante a los entresijos que habían sufrido corrosión por su exposición a la acción climática e incrementar las sobrecargas de servicio debido al cambio de destino, respetando el principio de mínima intervención.

Siglo XX, Palacio Bencich

El Palacio Bencich, ubicado en la Ciudad de Buenos Aires, constituye uno de los ejemplos más refinados del academismo francés local. Diseñado por los arquitectos Eduardo Lanús y Pablo Hary e inaugurado en 1914, el edificio responde a la tipología de hotel particulier urbano, organizado alrededor de un patio de honor de acceso y un jardín posterior privado. Su protección legal imponía restricciones severas a cualquier modificación que altere su tipología, envolvente o elementos de articulación espacial.

La adquisición del inmueble para transformarlo en la sede del Centro Cultural Coreano planteó un desafío proyectual y estructural complejo: adaptar una residencia diseñada para el uso de una familia y su servicio a un edificio de uso público intenso, con salas de exposición, auditorio y aulas. Esto implicaba adecuar la capacidad portante de los entresijos al nuevo destino e integrar instalaciones modernas de climatización, datos y accesibilidad vertical sin alterar la espacialidad ni los revestimientos artísticos.

La intervención se sustentó en un diagnóstico de la situación del edificio, incluyendo grietas existentes en los muros medianeros y en la caja de escalera principal, debido a asentamientos generados por la excavación de subsuelos del edificio lindero, confirmando a través de su monitoreo que estaban estabilizadas.

En los subsuelos se llevaron a cabo cateos y excavaciones para verificar el estado de conservación de los perfiles doble T y se investigó mediante técnicas ultrasónicas la integridad de los perfiles de soporte de la cubierta. La medición de espesores remanentes confirmó que la pérdida de sección no resultaba significativa, y el recálculo estructural permitió validar la seguridad de los elementos sin necesidad de refuerzos, optándose por intervenciones de conservación (limpieza y protección).

Para la refuncionalización de la planta noble y los pisos superiores, se evitó la demolición de muros portantes adaptando el programa de necesidades a la estructura existente.

La intervención respetó el principio de reversibilidad. Como las salas de exposición que en los centros culturales coreanos deben ser obligatoriamente de color blanco, en locales de la planta baja destinados a tal fin se diseñaron cubos autoportantes armados con perfiles galvanizados revestidos con placas de yeso, exentos de los revestimientos de las paredes y cielorrasos, conservando molduras decorativas y boiserías.

Las instalaciones termomecánicas se resolvieron conduciendo los ductos a través de plenos técnicos verticales existentes o creados en áreas de servicio secundarias, y utilizando cielorrasos desmontables en zonas de menor valor patrimonial para la distribución horizontal, por lo que los salones principales conservaron sus cielorrasos de yesería artística intactos. La incorporación de ascensores se estudió minuciosamente para ubicarlos en espacios de aire y luz secundarios.

En la restauración de las fachadas, se aplicaron criterios de mínima intervención. La limpieza del símil piedra se realizó mediante hidrolavado nebulizado a baja presión. Las reintegraciones de material faltante se ejecutaron con morteros predosificados en laboratorio (tras ensayos estratigráficos) para igualar no solo el color y la textura, sino también la porosidad y el coeficiente de dilatación del material original, asegurando la compatibilidad física y química a largo plazo.

La rehabilitación de este edificio fue reconocida con el Premio SCA-CICOP 2020 a la mejor intervención en el patrimonio edificado.

Siglo XX, Centro Cívico de la ciudad de Santa Rosa

El Centro Cívico de la Provincia de La Pampa, obra clave de la arquitectura moderna argentina, proyectada por Clorindo Testa y su equipo a finales de la década de 1950, presenta una problemática de conservación radicalmente distinta a los casos anteriores. Aquí, el material protagonista no es la mampostería ni el acero, sino el hormigón visto.

Los ensayos desarrollados para determinar la ubicación de armadura en columnas, tabiques y vigas y la profundidad del frente de carbonatación con solución de fenolftaleína permitieron confirmar que el recubrimiento de hormigón sobre las barras era razonable (en general mayor a 20 mm) y la calidad del hormigón muy buena, por lo que salvo en sectores aislados, no se encontraba afectada la armadura. Solamente en un sector destinado a cocheras donde al incorporarse ce-

rramientos no permitían una adecuada ventilación, el frente de carbonatación había alcanzado las armaduras desencadenando procesos corrosivos activos.

A este proceso se sumaron patologías de origen físico y antrópico. Una de las más evidentes fue la deformación diferida o fluencia lenta (creep) observada en las delgadas losas de los parasoles de hormigón. El análisis determinó que estas deformaciones no implicaban un riesgo de colapso inminente, sino que eran el resultado de la reología del hormigón bajo carga permanente a lo largo de décadas, exacerbada por la falta de una contraflecha adecuada en los encofrados originales durante la construcción.

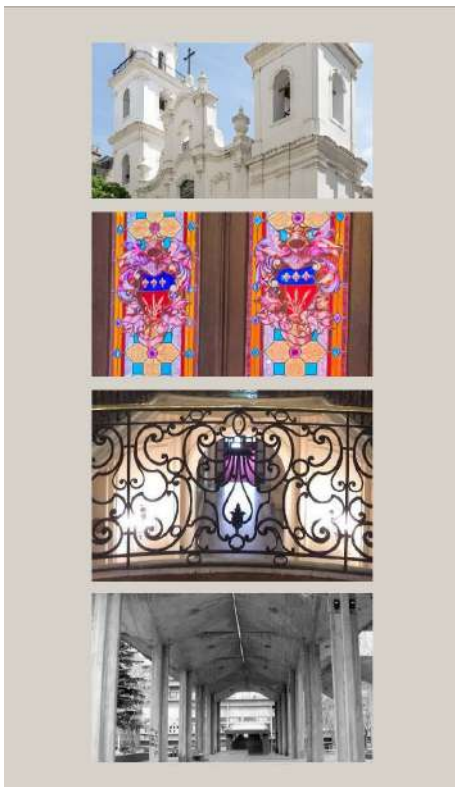
Sin embargo, el factor responsable de acelerar drásticamente el deterioro de los parasoles fue la intervención humana posterior: la instalación desordenada de equipos de aire acondicionado tipo split. El drenaje constante del agua de condensación favoreció la proliferación de microorganismos y aportó el electrolito necesario para que la corrosión de las armaduras se disparara en zonas ya carbonatadas.

El plan de rehabilitación desarrollado para el Centro Cívico priorizó la detención de los procesos de degradación y la protección preventiva para la extensión de la vida útil. Para tratar la corrosión en la playa de estacionamiento no bastaba con reparar el recubrimiento; por lo que se prescribió el uso de inhibidores de corrosión, que penetran por difusión capilar hasta llegar a las armaduras, formando una película protectora que detiene la reacción anódica y catódica de la corrosión, incluso en el hormigón carbonatado.

Las reparaciones volumétricas de las zonas donde el hormigón se había desprendido (spalling) se realizaron con morteros poliméricos tixotrópicos de retracción compensada. Estos materiales modernos garantizan una adherencia superior al sustrato antiguo y evitan la fisuración por contracción de fraguado, asegurando la durabilidad e integración del parche.

Para proteger la totalidad de la superficie de hormigón a la vista sin alterar su estética (brillo, color o textura), se optó por la aplicación de impregnaciones hidrorrepelentes a base de silanos y siloxanos a fin de no alterar la permeabilidad al vapor del muro.

Finalmente, se abordó la problemática de las estructuras laminares de acceso, los parabolooides hiperbólicos. La intervención incluyó la limpieza profunda de los sistemas de desagüe pluvial, colapsados por vegetación y suciedad, y la impermeabilización de sus caras superiores con membranas líquidas de poliurea de alta elasticidad, capaces de acompañar los movimientos térmicos de estas estructuras delgadas sin fisurarse.



Conclusiones

El análisis de estos casos paradigmáticos permite formular una serie de principios fundamentales que estructuran la práctica contemporánea de la ingeniería estructural aplicada a edificios de valor patrimonial construidos en diferentes épocas.

En primer lugar, ratifica que el diagnóstico es la piedra angular de cualquier intervención sostenible. La práctica ingenieril resulta insuficiente y riesgosa cuando se trata de sistemas constructivos desconocidos o materiales con comportamientos singulares.

Solo a partir de datos objetivos se pueden diseñar soluciones que no agredan al bien patrimonial. Ignorar el comportamiento del material del edificio o actuaciones previas conduce inevitablemente a intervenciones donde el remedio termina siendo más nocivo respecto de la enfermedad.

En segundo lugar, se evidencia la importancia crítica de la especificidad tecnológica. Cada período histórico posee una lógica constructiva propia que debe ser decodificada y respetada. No existe una “receta única” para la conservación; existe una metodología de análisis única la cual debe adaptarse a cada circunstancia material.

En tercer lugar, el trabajo interdisciplinario resulta una necesidad operativa fundamental en este tipo de intervenciones. La estructura pasa a convertirse en parte activa del valor cultural del edificio y su tratamiento debe consensuarse desde las múltiples ópticas de un equipo interdisciplinario.

Por último, los casos analizados subrayan el rol insustituible del mantenimiento preventivo. Gran parte de las patologías severas, demandaron intervenciones costosas y complejas, y tuvieron su origen en la negligencia en su uso, la falta de mantenimiento, o una gestión incorrecta sostenida en el tiempo.

Las alternativas de consolidación o refuerzo deberán ser consistentes con el carácter patrimonial del edificio, y en todas las acciones llevadas a cabo se establece como principio básico la intención de mantener en lo que resulte posible los materiales originales, conservando genéricamente la tipología actual de la estructura, respetando su código técnico-expresivo.

❖

Referencias

Publicaciones periódicas:

Saisi, A., Borlenghi, P., Gentile, C. 2023. Between safety and conservation—procedure for the assessment of heritage buildings based on historic research. *Buildings* 13(9), 2236.

Libros:

ACI Committee 562. 2019. *Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures (ACI 562-19)*. American Concrete Institute, Farmington Hills, USA.

Helene, P., Pereira, F. 2003. *Manual de Rehabilitación de Estructuras de Hormigón: Reparación, Refuerzo y Protección*. Red Rehabilitar, CYTED, Madrid, España.

Informes:

ICOMOS. 2003. *Principios para el Análisis, Conservación y Restauración de las Estructuras del Patrimonio Arquitectónico*. Ratificado por la 14ª Asamblea General del ICOMOS, Victoria Falls, Zimbabwe.

ICOMOS ISC20C. 2011. *Documento de Madrid: Criterios de Conservación del Patrimonio Arquitectónico del Siglo XX*. ICOMOS, Madrid, España.

ICOMOS ISC20C. 2021. *Documento de Cádiz: Recomendaciones para la conservación del patrimonio de hormigón*. InnovaConcrete, Cádiz, España.

ISO. 2010. *ISO 13822: Bases for design of structures – Assessment of existing structures*. International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.

Presentación del libro Ingeniería de Película en el Auditorio del CPIC

El pasado jueves 6 de agosto, a las 18:00 horas, se llevó a cabo en el Auditorio del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) la presentación del libro Ingeniería de Película, una obra que invita a descubrir el séptimo arte desde una perspectiva tan original como cautivadora. A través de sus páginas, el libro explora la manera en que la ingeniería civil y la construcción han sido reflejadas en la pantalla grande, revelando el protagonismo que puentes, rascacielos, túneles, represas y otras grandes estructuras han asumido en películas emblemáticas y relatos inolvidables.



Con un equilibrio cuidadosamente logrado entre el rigor técnico y la narrativa artística, Ingeniería de Película propone un recorrido por títulos cinematográficos seleccionados con especial criterio por sus autores, el especialista Santiago García y el Arq. Gustavo Di Costa, analizando no solo la representación de las obras de ingeniería, sino también los desafíos técnicos que esas construcciones plantean en la realidad.

Desde imponentes puentes colgantes que parecen desafiar la gravedad hasta ingeniosas respuestas frente a complejos problemas estructurales, la obra establece un diálogo permanente entre la creatividad del cine y la ciencia de lo construido, demostrando cuánto pueden enriquecerse mutuamente ambos universos.

Para el periodista y crítico de cine Santiago García, Ingeniería de Película representó la posibilidad de volver a observar el cine desde un ángulo diferente, descubriendo que detrás de muchas escenas memorables existía también una historia vinculada con la técnica, la construcción y la capacidad humana de transformar el territorio. “Uno de los aspectos más interesantes del libro fue comprobar has-

ta qué punto la ingeniería formó parte del lenguaje cinematográfico, incluso cuando el espectador no era plenamente consciente de ello. Un puente, un rascacielos, una represa, un túnel o una gran obra de infraestructura nunca fueron simples fondos escenográficos: muchas veces se convirtieron en verdaderos protagonistas de las historias. El cine supo apropiarse de esas construcciones, otorgarles un sentido dramático, convertirlas en símbolos de progreso, de peligro, de poder, de desafío o incluso de esperanza”.

García destacó, además, que el trabajo conjunto permitió establecer un diálogo entre dos disciplinas que, a primera vista, podían parecer distantes, pero que compartían una profunda relación con la imaginación y la creación. “El cine construye mundos y la ingeniería también. Uno lo hace a través de imágenes, relatos y emociones; la otra, mediante conocimientos, cálculos, materiales y decisiones capaces de modificar la realidad. Encontrar los puntos de contacto entre ambos universos fue uno de los grandes estímulos de este proyecto. La intención nunca fue quitarle magia al cine explicando técnicamente cada escena, sino sumar una nueva capa de lectura, una mirada que permitiera disfrutar todavía más aquello que aparecía en la pantalla”.



Por su parte, el Arq. Gustavo Di Costa señaló que Ingeniería de Película nació del interés por acercar el mundo de la construcción a un público amplio mediante un lenguaje accesible, atractivo y profundamente ligado a la cultura popular. “Quienes trabajamos en arquitectura, ingeniería y construcción solemos observar las películas de una manera particular. Frente a una estructura, un edificio, un puente o una escena de colapso, inevitablemente nos preguntamos cómo fue construido, si aquello podría suceder realmente, qué esfuerzos intervienen o qué decisiones técnicas hicieron posible esa obra. El libro surgió precisamente de esa curiosidad y del deseo de compartirla con quienes aman el cine, aunque no necesariamente pertenezcan al ámbito profesional”.

Di Costa subrayó que uno de los objetivos centrales de la obra fue demostrar que la ingeniería civil se encontraba mucho más presente en la vida cotidiana y en el imaginario colectivo de lo que habitualmente se reconocía. “Muchas de las imágenes más recordadas de la historia del cine estuvieron asociadas con grandes construcciones. La arquitectura y la ingeniería no fueron únicamente escenarios: condicionaron la acción, definieron conflictos y, en nume-

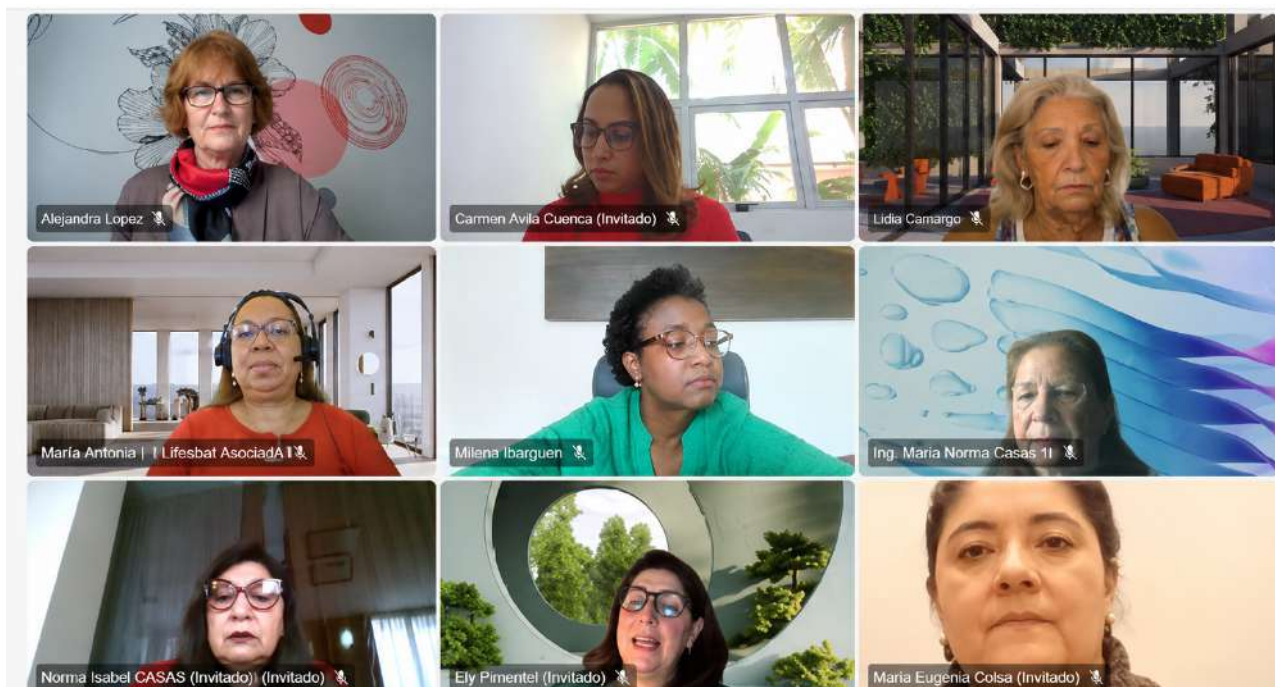
rosas ocasiones, se transformaron en protagonistas. Nos interesó recuperar esas presencias y analizarlas sin perder el placer del relato cinematográfico”.

Asimismo, destacó especialmente la complementariedad alcanzada con Santiago García durante el desarrollo del libro. “El intercambio entre la mirada del crítico de cine y la perspectiva vinculada con la arquitectura y la construcción fue fundamental. Santiago aportó su conocimiento profundo del lenguaje cinematográfico, de los géneros, de los directores y de la historia del cine, mientras que desde mi formación profesional procuré sumar preguntas relacionadas con la materialidad, las estructuras, los sistemas constructivos y la factibilidad de aquello que la pantalla mostraba. De ese cruce surgió la identidad del libro”.

Pensado para un público amplio, y especialmente atractivo para profesionales de la construcción y amantes del cine, el libro busca entretener, despertar curiosidad y generar una nueva mirada sobre la presencia cotidiana de la ingeniería civil.

✱

La IA y el liderazgo femenino



Con la participación de más de 30 profesionales provenientes de países de habla portuguesa y castellana, la Red de Ingenieras Luso-Hispánicas celebró el pasado 23 de junio de 2026 el encuentro virtual por el Día Internacional de la Mujer en la Ingeniería. La jornada reunió a especialistas de Europa, África y América Latina para intercambiar experiencias sobre el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de la ingeniería, el ejercicio profesional y el liderazgo femenino, consolidándose como un valioso espacio de cooperación e integración internacional.

En representación de la Argentina participó la ingeniera civil Alejandra Fogel, integrante de la Comisión de Mujeres de nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), quien destacó que la Inteligencia Artificial ya está transformando el paradigma de la formación universitaria y del ejercicio profesional. Durante su exposición sostuvo que estas herramientas desplazan el eje desde las tareas mecánicas hacia el pensamiento estratégico, la creatividad y la ética, al tiempo que representan una oportunidad para democratizar el acceso al conocimiento técnico y potenciar el liderazgo de las mujeres en ingeniería.

Entre las principales conclusiones de su intervención, la Ing. Fogel subrayó que la participación activa de las ingenieras resulta indispensable para desarrollar sistemas de IA libres de sesgos y con sensibilidad hacia las realidades locales. Asimismo, remarcó que el futuro de la profesión dependerá de combinar el potencial analítico de la Inteligencia Artificial con una sólida formación técnica, la creatividad y el compromiso social de las y los profesionales. En ese sentido, destacó el rol del CPIC en la capacitación continua, la difusión de nuevas tecnologías y la promoción de una mayor participación femenina en las carreras y ámbitos de decisión de la ingeniería.

✱

El CPIC y el Senado de la Nación fortalecen la cooperación institucional

Un convenio marco suscripto entre ambas instituciones abre nuevas oportunidades para el intercambio de conocimientos técnicos, la generación de contenidos de interés público y la puesta en valor del aporte de la ingeniería civil al desarrollo nacional.

Nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) y el Senado de la Nación Argentina suscribieron el pasado miércoles 19 de agosto de 2026 un Convenio Marco de Cooperación Institucional destinado a fortalecer los vínculos entre ambas entidades y promover acciones conjuntas orientadas al intercambio, la producción y la difusión de conocimientos técnicos de interés público.

La firma del acuerdo fue encabezada por la vicepresidente de la Nación y presidente del Senado, Dra. Victoria Villarruel, junto con el presidente del CPIC, Ing. José María Girrod, consolidando un espacio de colaboración que permitirá impulsar diferentes iniciativas vinculadas con la ingeniería civil y su aporte al desarrollo del país.

Por parte del CPIC participaron también el secretario de la institución, Ing. Ignacio Luis Vilaseca; los ex presidentes

y actuales integrantes de la Comisión de Comunicación, Ing. Luis Enrique José Perri e Ing. Enrique Sgrelli; y el consejero Ing. Alejandro Pedro Yaya.

En representación del Senado estuvieron presentes Iris Speroni, directora general de Relaciones Institucionales; Agustín Kozak, director de Relaciones Institucionales; y Marcelo Cinto Courtuax, director general de Relaciones Parlamentarias.

Uno de los primeros proyectos previstos en el marco del convenio será la elaboración de un libro dedicado a recopilar y documentar las principales obras de ingeniería civil desarrolladas por las Fuerzas Armadas en el territorio argentino.

La publicación buscará recuperar y poner en valor un patrimonio muchas veces poco difundido: caminos, puentes, instalaciones, infraestructura y diferentes intervenciones que contribuyeron históricamente a conectar regiones, favorecer el poblamiento y acompañar el desarrollo económico y productivo del país. La iniciativa contará, asimismo, con la participación de la Imprenta del Congreso, sumando capacidades institucionales para la producción y difusión de la futura publicación.

Durante el encuentro también se presentó una propuesta destinada a ampliar la difusión del libro del CPIC "Edificio Seguro", acercando sus contenidos a senadores, asesores y profesionales de las distintas jurisdicciones del territorio nacional.

La iniciativa procura instalar y profundizar el debate sobre una cuestión directamente relacionada con la seguridad de las personas, el mantenimiento del patrimonio construido y la responsabilidad de los distintos actores que intervienen durante la vida útil de los edificios.

La firma de este convenio representa un nuevo paso en la política institucional del CPIC orientada a generar espacios de cooperación y transferencia de conocimiento entre la ingeniería civil y los organismos públicos. El acuerdo con el Senado de la Nación permitirá avanzar en esa dirección mediante proyectos concretos que recuperen la historia de la ingeniería argentina y, al mismo tiempo, aborden los desafíos actuales y futuros del sector.

✱



Autopistas que quedaron en el papel: una mirada crítica sobre la planificación vial del AMBA

El pasado 19 de junio de 2026, los ingenieros Raúl Fernando González y Eduardo Ignacio Montarcé participaron como expositores de la conferencia “Autopistas en el área Metropolitana de Buenos Aires. Proyectos que no llegaron a concretarse”, organizada por nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC). El encuentro propuso un recorrido histórico y técnico por más de un siglo de planes, ideas y proyectos viales concebidos para Buenos Aires y su región metropolitana, muchos de los cuales nunca superaron la instancia del papel.

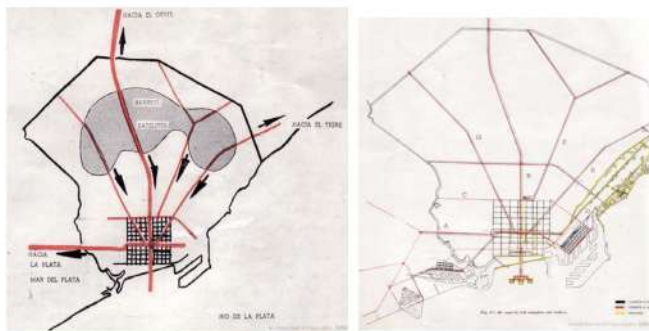
La historia de Buenos Aires también puede leerse a través de las infraestructuras que no llegaron a construirse. Detrás de la red vial existente permanece un vasto archivo de proyectos, planes directores, trazados alternativos, autopistas urbanas, accesos metropolitanos, túneles, viaductos y circunvalaciones que, por razones políticas, económicas, sociales, institucionales o técnicas, quedaron inconclusos, fueron abandonados o continúan aguardando una definición. Sobre ese territorio menos visible de la ingeniería se concentró la conferencia organizada por nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), cuya propuesta radicó en revisar los distintos planes y proyectos de autopistas planteadas en el Área Metropolitana de Buenos Aires a lo largo de la historia, considerando sus alcances, impactos y destinos.

La exposición permitió advertir, desde sus primeras referencias, que la necesidad de ordenar la movilidad y anticipar el crecimiento urbano no constituye una preocupación recien-

te. Ya entre 1886 y 1887, los ingenieros Pablo Blot y Alfredo Ebelot formularon un proyecto de canal de circunvalación para la ciudad de Buenos Aires. Poco después, en 1898, el Plan de Mejoras impulsado por una comisión de notables de la entonces Municipalidad reunió aportes de figuras como el ingeniero Carlos Morales, el arquitecto Juan Buschiazzi, el ingeniero Carlos Olivera y el agrimensor Eduardo Castex. Aquellas iniciativas tempranas revelaban una cuestión que atravesaría las décadas siguientes: la búsqueda de estructuras capaces de acompañar una ciudad en permanente expansión.

En 1925, el Plan Red de Avenidas para Buenos Aires, asociado al arquitecto Carlos Noel, propuso una organización mediante avenidas parquizadas y trazados oblicuos respecto del damero existente. A comienzos de la década siguiente, el ingeniero Pascual Palazzo formuló su Red de Vías a Bajo Nivel como respuesta a los problemas urbanos y de tránsito. La documentación presentada mostró la notable capacidad anticipatoria de aquellas propuestas, que procuraban separar flujos, reducir interferencias y construir una nueva lógica para la circulación en una metrópolis cuya complejidad apenas comenzaba a manifestarse.

1938 - 1940 . PLAN DIRECTOR PARA BUENOS AIRES
ARG. LE CORBUSIER - ARQS. HARDOY Y KURCHAN



1954. PLAN REGULADOR DE BUENOS AIRES
ING. CIVIL LAURO O. LAURA



La figura de Palazzo adquirió particular relevancia al analizarse la concepción de la Avenida General Paz, proyectada entre 1936 y 1937 bajo la órbita de la Dirección Nacional de Vialidad. La iniciativa incorporó principios propios de una autovía moderna: eliminación de cruces a nivel, separación física de sentidos de circulación, calzadas destinadas al tránsito directo, accesos seleccionados estratégicamente y diferenciación entre movimientos rápidos y lentos. Las imágenes históricas incluidas en la presentación —con soluciones como el rond-point de Blandengues, el doble lazo de avenida Cabildo, el diamante de Lope de Vega y el trébol de cuatro hojas de avenida Gaona— permitieron dimensionar la innovación técnica y conceptual de una obra que marcó un punto de inflexión en la ingeniería vial argentina.

Otro momento significativo estuvo dado por el Plan Director para Buenos Aires desarrollado entre 1938 y 1940 por Le Corbusier junto con los arquitectos argentinos Jorge Ferrari Hardoy y Juan Kurchan. Su enfoque amplió la discusión desde la vialidad hacia una concepción integral del territorio, articulando movilidad, estructura urbana y expansión metropolitana. En paralelo, los trabajos de la Dirección Nacional de Vialidad y la actuación de profesionales como Pascual Palazzo y Lauro O. Laura consolidaron una tradición de planificación vinculada con el problema de los accesos a las grandes ciudades.

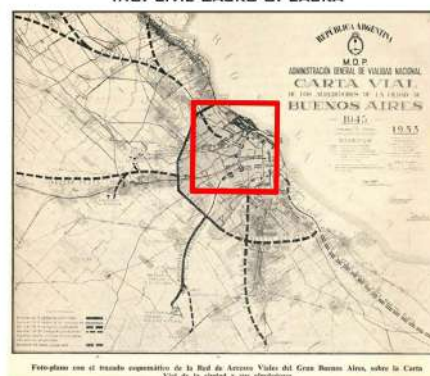
La secuencia histórica reconstruida por los expositores mostró que durante las décadas de 1940 y 1950 esa preocupación adquirió una escala mayor. Las arterias de acceso a la Capital Federal, el Plan de Accesos Viales a las Grandes Ciudades de 1951, el Plan Regulador de Buenos Aires de 1954 y el Plan Director de 1958 fueron construyendo distintas respuestas para una aglomeración que desbordaba progresivamente sus límites administrativos. Acceso Norte, Acceso Oeste, Acceso Sudoeste, Acceso Sudeste, Acceso Sur, la conexión con el aeropuerto y la propia Avenida General Paz integraron una visión en la cual la infraestructura vial debía pensarse como sistema y no como una mera suma de obras aisladas.

Ese enfoque continuó en las décadas posteriores. La conferencia recuperó el trabajo del ingeniero José D. Luxardo sobre accesos a grandes ciudades, el Plan Director del año 2000 elaborado en el marco del Consejo Nacional de Desarrollo y el Esquema Director Año 2000, vinculado con la planificación regional del transporte metropolitano. También se destacó el aporte de documentos técnicos de normalización, como los planos tipo OB-1 y OB-2, asociados a los ingenieros civiles Miguel Steremberg y Mario Arce, relativos a perfiles de obra básica de autopistas y carriles de cambio de velocidad.

Uno de los capítulos más intensos de esa trayectoria corresponde a los planes de autopistas urbanas de la década de 1970. La denominada “Ciudad Arterial” contempló corredores como las autopistas 25 de Mayo, Perito Moreno, 9 de Julio Norte y Sur y Cámpora, dentro de una visión que buscaba transformar profundamente la movilidad urbana. Algunas de aquellas infraestructuras se materializaron; otras quedaron truncas o fueron reformuladas. En esos mismos años, el proyecto del Cinturón Ecológico del Área Metropolitana sumó la Autopista Camino del Buen Ayre, reafirmando la idea de articular movilidad, periferia y organización territorial.

El repaso avanzó luego sobre propuestas que reaparecieron, con diferentes configuraciones, durante las últimas décadas del siglo XX y las primeras del XXI. Entre ellas se consideraron el tramo Retiro-Riachuelo de la Autopista Buenos Aires-La Plata, relacionado con la largamente debatida Autopista Ribereña; una vía expresa entre Avellaneda y La Plata sobre la traza del antiguo Ferrocarril Provincial; y la propuesta de un tren liviano elevado sobre la Avenida General Paz con prolongación subterránea hacia Ezeiza. Cada caso mostró cómo determinados problemas de conectividad permanecen en la agenda durante décadas, aun cuando cambian las soluciones técnicas, las prioridades políticas y los marcos económicos.

1954. PLAN REGULADOR DE BUENOS AIRES
ING. CIVIL LAURO O. LAURA



1977 LA CIUDAD ARTERIAL - PLAN DE AUTOPISTAS URBANAS:
BRIG. O. CACCIATORE - DR. GUILLERMO LAURAAVENIDA GENERAL PAZ
Trébol de Cuatro Hojas
Av. GaonaFuente: Archivo General de la Nación - Depto. Doc. Fotográficos, 1940
Buenos Aires, ArgentinaAVENIDA GENERAL PAZ
Diamante
Av. Lope de VegaFuente: Archivo General de la Nación - Depto. Doc. Fotográficos, 1940
Buenos Aires, Argentina

La presentación también recuperó iniciativas formuladas a partir de 2003, como la Autopista Sur entre Avellaneda, Puente Pueyrredón, Escalada y Temperley, concebida mediante un viaducto sobre las vías del Ferrocarril Roca; la vinculación de la Autopista Buenos Aires-La Plata con la Ruta Provincial 11, la Zona Franca y el Puerto La Plata; la denominada Autopista Riachuelo entre Puente La Noria y Dock Sud; y la Autopista Arroyo Morón, pensada para conectar sectores de San Justo y Hurlingham. A ellas se sumaron la Autopista Presidente Perón, distintas propuestas de túnel bajo la avenida 9 de Julio, el Plan Urbano Ambiental, las alternativas para la Autopista Ribereña estudiadas en 2014, el Plan de Autopistas de Buenos Aires de 2017 y la conexión de la Nueva Illia planteada en 2018.

Más allá de la magnitud de cada iniciativa, el principal aporte de la conferencia residió en poner en relación proyectos separados por décadas y contextos muy diferentes. Esa perspectiva de extensa duración permitió comprobar que muchas ideas no desaparecen cuando una obra se cancela. Por el contrario, ciertos corredores, vinculaciones y conflictos reaparecen una y otra vez, bajo nuevas denominaciones, tecnologías y esquemas de gestión. El proyecto no construido puede seguir influyendo en decisiones posteriores, reservar trazas, condicionar usos del suelo o reaparecer como antecedente de una propuesta futura.

En ese sentido, la presentación invitó a revisar críticamente la frontera entre proyecto realizado y proyecto frustrado. Una infraestructura puede no concretarse por falta de financiamiento, cambios de gobierno, oposición social, dificultades expropiatorias, transformaciones urbanas o revisión de prioridades. Pero también puede ocurrir que la postergación evite una intervención cuyo impacto hubiera resultado inconveniente frente a nuevas concepciones de ciudad. La propia presentación planteó esa tensión al distinguir entre proyectos realizados, abandonados, en espera, dudosos y aquellos respecto de los cuales cabe preguntarse si realmente tuvieron sentido.

La mirada propuesta por González y Montarcé puso además en primer plano la influencia de los profesionales de la ingeniería civil en la planificación, el desarrollo de proyectos y la ejecución de las obras públicas. Nombres como Pascual Palazzo, Lauro O. Laura, José D. Luxardo, Ezequiel Ogueta, Julio G. Bustamante, Miguel Steremberg, Mario Arce y Roberto R. Cruz, entre otros protagonistas de diferentes etapas, permiten reconocer una continuidad del pensamiento técnico argentino que excede ampliamente el inventario de obras efectivamente construidas.

La conferencia dejó así una reflexión de especial actualidad. Planificar infraestructura metropolitana supone trabajar con horizontes que muchas veces superan los tiempos administrativos y políticos. Una autopista, un acceso o una circunvalación requieren estudios, consensos, reservas territoriales, evaluaciones ambientales, recursos económicos y continuidad institucional. Cuando esos componentes no logran articularse, los proyectos quedan suspendidos pero las necesidades que pretendían resolver suelen persistir.

✱

1972. ESQUEMA DIRECTOR DEL AÑO 2000
ESTUDIO PRELIMINAR DE TRANSPORTE DE LA REGION METROPOLITANA
(EPTRM)

Acceso a la charla completa:

ACCEDER



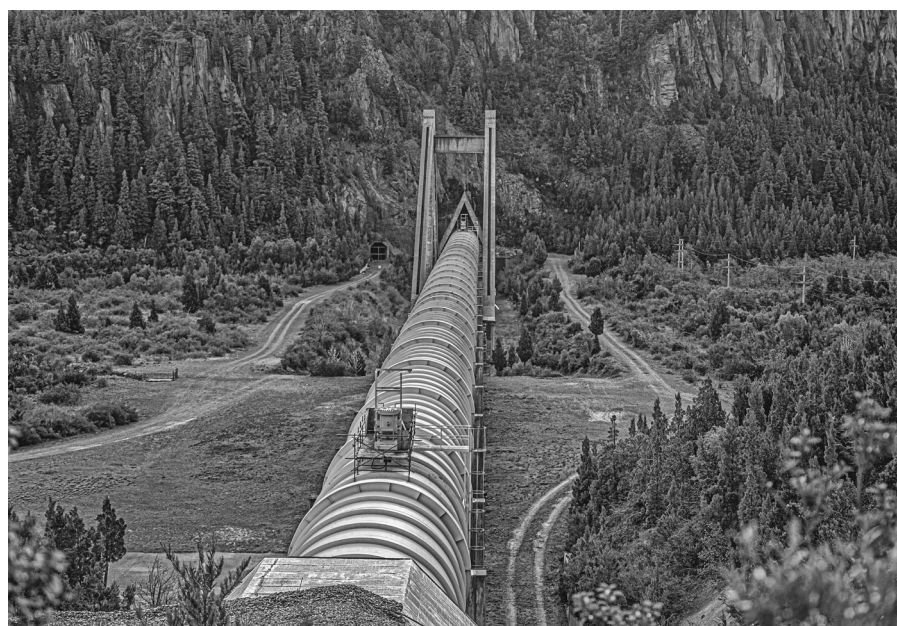
Concurso “LA INGENIERÍA ESCONDIDA”

COMPLEJO HIDROELÉCTRICO FUTALEUFÚ, CHUBUT

<<<

Por el Ing. Civil Victorio Santiago Díaz
Consejero Suplente e integrante de la
Comisión de Publicaciones del Consejo
Profesional de Ingeniería Civil (CPIC)

Nos complace anunciar que ya se ha revelado la nueva obra del concurso “La Ingeniería Escondida”. Gracias a la participación entusiasta de nuestra matrícula, el jurado ha recibido varias respuestas correctas para identificar la obra que apareció en la portada del número 467 de Revista CPIC.



Esta obra destacada fue identificada con éxito gracias al conocimiento y la experiencia de nuestros ingenieros e ingenieras civiles y técnicos matriculados, quienes demostraron una vez más su compromiso con la profesión.

Los afortunados en el sorteo, del cual participó la Mesa Directiva del CPIC, fueron el Ing. Alberto Venero, Matrícula 10377 y el Ing. Oscar Vardé, Matrícula 5759.

Nos enorgullece ver el alto nivel de participación y las numerosas respuestas acertadas que hemos recibido, lo que pone de manifiesto el interés de nuestros colegas en este concurso que celebra las obras de ingeniería civil en nuestro país.

En esta nueva edición de Revista CPIC, destacamos en la portada una obra de ingeniería argentina que permanece “escondida” en nuestra vasta geografía. Invitamos nuevamente a nuestra matrícula a participar enviando sus respuestas y compartiendo anécdotas sobre la obra en cuestión a nuestro correo electrónico: correo@cpic.org.ar

Entre todas las respuestas correctas recibidas sortaremos un ejemplar de uno de los libros editados por el CPIC a elección. Los animamos a unirse a esta búsqueda y a seguir celebrando juntos la rica historia de la ingeniería civil en Argentina.

¡Esperamos sus participaciones!

✱

El CPIC recibió a los futuros profesionales

Durante los días 16, 17 y 23 de junio de 2026, el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) llevó a cabo en su auditorio una serie de charlas informativas sobre «Ejercicio Profesional y Matriculación», destinadas a estudiantes del último año de las Escuelas Técnicas N° 11 «Manuel Belgrano», N° 21 «Fragata Libertad» y Raggio, en el marco de la asignatura Prácticas Profesionalizantes. La iniciativa, organizada conjuntamente con la Dirección de Educación Técnica del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, tuvo como propósito acercar a los futuros Maestros Mayores de Obras al ejercicio responsable de la profesión y al rol institucional del Consejo.

Las exposiciones estuvieron a cargo del MMO Humberto Guillermo Lucas y del consejero Técnico Suplente, MMO Ezequiel Iannotta, quienes abordaron temas vinculados con las funciones del CPIC, el proceso de matriculación, las incumbencias profesionales, el ejercicio ético de la actividad, las encomiendas digitales Sign Box, la firma digital, el carnet profesional y el acto de jura. Asimismo, los estudiantes conocieron las publicaciones técnicas, la revista institucional y los distintos servicios que el Consejo pone a disposición de su matrícula. Como parte de la actividad, cada establecimiento educativo recibió ejemplares de libros editados por la Comisión de Publicaciones del CPIC.

Estas jornadas constituyeron una valiosa instancia de orientación para quienes se encuentran próximos a egresar e iniciar su desarrollo profesional o continuar estudios universitarios en Ingeniería Civil y carreras afines. Con este tipo de acciones, el CPIC reafirma su compromiso con la formación de las nuevas generaciones, fortaleciendo los vínculos con las instituciones educativas y promoviendo un ejercicio profesional basado en la responsabilidad, la ética y la excelencia técnica.





Ingeniería Sin Fronteras Argentina



**Hacemos proyectos de ingeniería para comunidades
en situación de vulnerabilidad**

INGENIEMOS UN MUNDO MEJOR

www.isf-arentina.org

info@isf-argentina.org



Ingenieriasinfronterasargentina

+ INNOVACIÓN + SOLUCIONES



**INSTITUTO DEL CEMENTO
PORTLAND ARGENTINO**

LÍDERES EN INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA