

# CPIC

EDICIÓN Nº 461 <<< OCTUBRE-NOVIEMBRE DICIEMBRE 2024

## EMPRENDIMIENTOS

Una cúpula en el hueco  
de las ánimas

## APORTES

Biomasa

## NOTICIAS

80° Aniversario del CPIC



Ingeniería Sin Fronteras Argentina



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

**INGENIEMOS UN MUNDO MEJOR**

**Asociate desde \$100.- x mes**

[www.isf-argentina.org](http://www.isf-argentina.org)  
[info@isf-argentina.org](mailto:info@isf-argentina.org)



Ingenieriasinfronterasargentina

# Editorial

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



## Ingeniería Civil: Modernización de la infraestructura para un desarrollo sostenible

La modernización de la infraestructura en el contexto del desarrollo sostenible es hoy uno de los mayores desafíos para nuestra ingeniería civil en Argentina. No se trata solo de atender las actuales necesidades de crecimiento económico y social, sino de cimentar un futuro más resiliente y sustentable. Todas las ramas de la ingeniería asumen un papel crucial al enfrentar estos retos, brindando soluciones innovadoras que mejoren la calidad de vida, impulsen la competitividad económica y protejan el entorno natural.

A lo largo de la historia, la ingeniería civil ha sido un pilar en el crecimiento y la modernización de la Argentina, dejando su huella en la creación de la infraestructura que sostiene al país. Desde los primeros caminos y puentes en el siglo XIX hasta las grandes obras de ingeniería de hoy, como represas y autopistas, esta disciplina ha transformado el paisaje argentino y ha elevado el nivel de vida de sus habitantes.

Proyectos emblemáticos como los puentes Zárate-Brazo Largo y Rosario-Victoria, las represas hidroeléctricas de Yacretá, Salto Grande y Cerros Colorados, así como las centrales nucleares y las redes de autopistas, brindan testimonio respecto de la capacidad de nuestra ingeniería civil para llevar adelante obras complejas y trascendentales. Las mencionadas infraestructuras no solo han mejorado la conectividad y el abastecimiento energético, sino que también demuestran cómo la ingeniería ha integrado los avances tecnológicos a lo largo del tiempo.

El desarrollo urbano de las ciudades también ha sido potenciado por la ingeniería civil, con la creación de edificios icónicos y redes de transporte esenciales. Sin embargo, a medida que Argentina sigue creciendo, los ingenieros civiles enfrentan nuevos retos, como la necesidad de crear infraestructuras resilientes frente al cambio climático y diseñar ciudades inteligentes capaces de integrar tecnología para una vida más sostenible.

Como ingenieros y técnicos, nuestra misión siempre ha sido optimizar la utilidad y eficiencia de las obras, pero ahora nos encontramos ante un desafío mayor: mejorar drásticamente la eficiencia de los diseños y aplicar materiales y técnicas innovadoras para que las construcciones sean sostenibles, tanto desde el punto de vista económico como ambiental. ¿Pero cómo logramos todo esto?

Existen ciertos principios clave que debemos seguir.

Primero, la construcción en Argentina debe avanzar hacia prácticas más ecológicas y sostenibles, utilizando materiales que minimicen el impacto ambiental y adoptando enfoques que reduzcan el consumo de energía. También es esencial adaptar las infraestructuras al cambio climático. Nuestro país está experimentando fenómenos climáticos cada vez más intensos, como inundaciones y sequías, y la ingeniería civil debe permanecer a la altura para diseñar infraestructuras resistentes y duraderas. Esto implica sistemas de drenaje más eficientes, puentes y carreteras que soporten eventos climáticos extremos, y la implementación de sistemas de alerta temprana.

El desarrollo de nuevos materiales de construcción, más resistentes y eficientes, como el hormigón reciclado o los materiales inteligentes, habilitan un área de investigación crítica para enfrentar los desafíos del presente.

Finalmente, pero quizás lo más importante: la formación de ingenieros para un futuro sostenible. Las universidades y centros de investigación deben educar a las futuras generaciones de ingenieros con una visión clara hacia la sostenibilidad y la digitalización. A medida que las tecnologías avanzan, la capacitación de nuestra futura matrícula con estas competencias será clave para que el país continúe siendo competitivo en el ámbito internacional.

✱

# Autoridades CPIC

Consejo Profesional de Ingeniería Civil

## PRESIDENTE

Ing. Civil José María Girod

## VICEPRESIDENTE

Ing. Civil Pablo Luis Dieguez

## SECRETARIO

Ing. Civil Ignacio Luis Vilaseca

## PROSECRETARIO

Ing. Civil Jorge Ernesto Guerberoff

## TESORERO

Ing. Civil Andrés Malvar Perrín

## CONSEJEROS TITULARES

Ing. Civil 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 Lujan Leanza

Ing. Civil Fernando Andrés Rodríguez

Ing. Civil Alejandro Pedro Yaya

## CONSEJERO TÉCNICO TITULAR

MMO Guillermo Cafferatta

## CONSEJERO TÉCNICO SUPLENTE

MMO Humberto Guillermo Lucas

## SUBGERENTE

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° 461

Octubre / Noviembre / Diciembre 2024

Staff Revista CPIC:

**Director:** Ing. Civil Luis Enrique J. Perri

**Subdirector:** Ing. Civil Enrique Alberto Sgrelli

**Integrantes de la Comisión de Publicaciones:**

Ing. Civil Luis Enrique J. Perri

Ing. Civil Enrique Sgrelli

Ing. Civil Victorio Santiago Díaz

Ing. Civil Carlos Alberto Alfaro

Ing. Civil Alberto Saez

Ing. Civil Adriana Beatriz García

Ing. Civil Jorge Guerberoff

# Índice

Editorial	03
Una cúpula en el hueco de las ánimas	06
Dinámica del mercado externo	12
¿En qué se diferencia el diseño convencional de BIM?	14
La sociedad y los medios frente a la corrupción	16
Biomasa	20
Primera planta de tratamiento de aguas con microalgas de la Argentina	26
Una alternativa sostenible para la industria del cemento	28
Desbloqueando la ventaja de la cultura	32
La planta potabilizadora de Recoleta	34
El desafiante camino hacia la producción de acero sostenible	36
Gestión del riesgo de desastres en la planificación urbana regional, considerando la variabilidad climática	38
Baldosas con historia	42
Positividad tóxica	44
Destacados trabajos fueron premiados en el 13º Concurso Fotográfico CPIC	46
80 Aniversario del CPIC	48
Elecciones CPIC 2024	50
Presencia del CPIC en la Expoeficiencia Energética Argentina 2024	52
La Ingeniería Escondida	53
Presentación del libro Edificio Seguro 2024	54
28º Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural	56
Método estándar de medición	58

 Consejo Profesional de  
Ingeniería Civil  
Jurisdicción Nacional - CABA

 ANIVERSARIO

**Foto de Tapa:** ...¿?... Ver Concurso "La Ingeniería Escondida" en página 53

Para anunciar en Revista CPIC comunicarse al:  
**011- 4783-5858 - revistacpic@redmediaweb.com.ar**



# UCA

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS



### CARRERAS DE GRADO

INGENIERÍAS

**AGRONÓMICA**

**AMBIENTAL**

**CIVIL**

**EN ALIMENTOS**

**EN INFORMÁTICA**

**INDUSTRIAL**

LICENCIATURAS EN

**BIOTECNOLOGÍA**

**CIENCIA DE DATOS**

**DISEÑO**

NUEVA CARRERA

**ARQUITECTURA**

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN

**PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**+ DE 700 CARRERAS Y CURSOS DE POSGRADOS**

ABIERTA LA  
INSCRIPCIÓN **2025**





# Una cúpula en el hueco de las ánimas

A pesar de pasar desapercibida desde el exterior, la imponente cúpula central en la sede principal del Banco Nación de la ciudad de Buenos Aires revela detalles que la convierten en un auténtico prodigio de la arquitectura argentina. Este colosal edificio, ubicado en una manzana contigua a la Plaza de Mayo, destaca con su fachada neoclásica que se enfrenta a la Casa Rosada, flanqueada por dos imponentes columnas. Con una altura de 40 metros y una extensión de aproximadamente 100.000 metros cuadrados, se erige como la sede bancaria más grande del país.

Aunque su exterior, revestido de granito y piedra, ofrece su magnificencia al transitar las calles circundantes, es en su interior donde se guarda un tesoro invisible desde las proximidades. La cúpula central, rodeada por el resto del edificio, se revela como un asombroso logro estructural, ubicándola entre las más grandes del mundo.

En el momento de su construcción, la bóveda del Banco Nación ocupaba el tercer lugar en tamaño a nivel mundial, solo superada por la Basílica de San Pedro en el Vaticano y el Capitolio en Washington D.C., Estados Unidos, según la cuenta de X (exTwitter) del propio banco.

Algunos expertos vinculados con la entidad incluso sugieren que, como estructura sólida, podría competir por el título de la cúpula más grande del mundo. Con un diámetro de 50 metros, supera a monumentos como la catedral de Florencia y el Panteón de Agripa en Roma. Saúl Palumbo, arquitecto del área de Infraestructura edilicia del Banco Nación, resalta la singularidad de esta cúpula sólida, destacando sus dimensiones y forma única.

La cúpula, diseñada por el arquitecto Alejandro Bustillo, no solo impresiona por su tamaño, sino también por su forma octogonal, una rareza en comparación con las cúpulas convencionales. Además, su carácter invisible desde el exterior la distingue notablemente. Al ingresar a la sede del Banco Nación, la presencia imponente de la cúpula, con sus cuatro caras más grandes y cuatro más pequeñas, se hace evidente. Este monumental domo, sostenido por pares de pilares de hormigón revestidos de mármol, alberga un salón circular de gran magnitud donde se desarrollan distintas operaciones bancarias, destacando la atención al público.

El espacio bajo la cúpula revela un salón circular con pisos de granito y mostradores de mármol, mientras que balcones en el perímetro sirven como oficinas en un entresuelo de la entidad. Con una carga estimada de 52.000 toneladas, la cúpula demuestra una planificación meticulosa, desde la disposición de los pilares hasta la ausencia de columnas en el salón central, permitiendo una vista sin obstáculos en toda la manzana. A través de décadas, este imponente edificio ha mantenido su integridad, un testimonio duradero de la arquitectura del Banco Nación.

### Un edificio con historia

La sede central del Banco Nación, declarada monumento histórico nacional en el año 2002, se ubica en un terreno que en el siglo XVI perteneció a Juan de Garay, el segundo fundador de Buenos Aires. En el pasado, albergó un cementerio cercano a la Catedral, motivo por el cual se le denominó “el hueco de las ánimas”. En 1855, se erigió el primer edificio para el Teatro Colón, que luego albergó al Banco Nacional y se convirtió en el Banco Nación en 1891, por decisión del presidente Carlos Pellegrini.

A medida que la entidad bancaria experimentaba un crecimiento constante en su clientela, ocupó diferentes terrenos en la misma manzana. A finales de la década del '30 del siglo pasado, se tomó la decisión de construir una nueva sede. En ese contexto, el arquitecto Alejandro Bustillo, reconocido por obras como el Museo Nacional de



Bellas Artes y el Hotel Llo Llo, asumió el proyecto en 1939, proponiendo una demolición y la construcción de un edificio completamente nuevo.

La obra se llevó a cabo en dos partes. La primera finalizó en 1944 al materializarse tres cuartas partes del banco, incluida la cúpula. Una foto de ese año muestra claramente la cúpula central desde la Plaza de Mayo, un fenómeno visual que sería imposible de repetir con la conclusión total del edificio en 1952, visible ahora solo desde una toma aérea.

# BANCO DE LA NACIÓN ARGENTINA - CASA CENTRAL



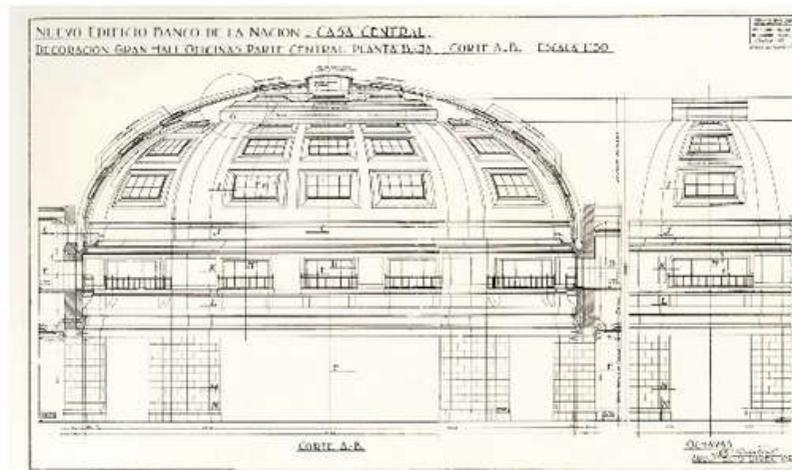
Cardilla realizada Arq. María S. Silva

foto BNA Archivos

foto BNA Archivos

Un sector del área operativa

Detalle de la cúpula



Decoración del Gran Hall Oficinas parte central Planta Baja

**Reseña (Continuación)**

"Alejandro Bustillo fue el autor de la obra monumental y, más aún, su autoría no queda limitada a la producción de la idea arquitectónica, como tampoco se agota en el diseño de planos o bocetos (...) Alejandro Bustillo ha sido una suerte de autor providente, inmerso en la obra e incorporándola día tras día a su propia existencia (...) A pesar de sus rasgos susceptibles de ser tipificados, no es ésta una obra 'standard', resultante de una adocenada composición estilística. Al respecto, el mismo Alejandro Bustillo precisó que el presidente del Banco, Jorge Santamarina, le había pedido una obra "...lo más clásica posible", pero agrega "...yo no podía limitarme a copiar un estilo. Siempre hice algo personal. Entonces cambié un poco e hice un clásico 'bustillano'. Me han dicho que es un clásico, pero que no lo han visto en ninguna otra parte del mundo..." (De Masi, 66)



Vista general fechada en noviembre de 1939



El edificio, pionero en el uso de hormigón armado en Argentina, se distingue por el origen de sus materiales, todos provenientes de fuentes nacionales debido al desarrollo de la Segunda Guerra Mundial en Europa. El presidente del Banco Nación de la época, José Santamarina, buscaba una obra monumental que representara el carácter argentino, y Bustillo logró ese objetivo al impulsar la industria nacional con

la utilización de materiales locales. La piedra de las fachadas proviene de canteras de Chapadmalal y Balcarce, el granito colorado de los pisos es de San Luis, y el mármol travertino es sanjuanino. Destaca también que la mano de obra, como se especifica en el libro “Los primeros 125 años” editado por el Banco Nación, fue “de excelente calidad, enteramente realizada por obreros argentinos”.



### Bóveda central

Para Alejandro Bustillo, arquitecto y mente maestra detrás de la construcción, la cúpula del Banco Nación era el “pináculo técnico del edificio”. En sus propias palabras, plasmadas en el libro conmemorativo de los 125 años de la entidad, Bustillo, también pintor y escultor, mencionó que la inspiración para la bóveda central provino de la arquitectura del Palacio de El Escorial, diseñado por Juan de Herrera en el siglo XVI en Madrid, España.

El arquitecto Saúl Palumbo, experto en la estructura del icónico edificio, detalla minuciosamente la composición de la parte superior de la cúpula, enfatizando que no es una semiesfera, ya que su radio horizontal es considerablemente más largo respecto del vertical. Desde la chapa de cobre en la parte superior hasta el armado de yeso visible desde abajo, la cúpula se construyó con precisión y cuidado.

Palumbo también explica la realización de los característicos ventanales de bronce con vidrio repartido, detallando la presencia de ladrillos de vidrio redondos y la disposición de aberturas de paños fijos. La variación en el tamaño de dichos rectángulos vidriados, decreciendo hacia la parte superior, aporta a la estética única de la estructura.

Una particularidad técnica crucial, invisible pero esencial desde el punto de vista de la ingeniería, son los cilindros de acero que sostienen las vigas principales de la bóveda, permitiendo la contracción o dilatación de acuerdo con las variaciones de temperatura. En palabras de Bustillo, este sistema de rodamiento permite que la cúpula se expanda hasta 15 centímetros durante el verano.

Vale, finalmente, subrayar la maravillosa concepción de la cúpula, describiendo el edificio en su conjunto como un hito conceptual, diseñado para perdurar a través de las generaciones. Su premisa fundamental era la durabilidad, al representar a la institución bancaria más grande del país, al tiempo de transmitir la idea de proteger, de manera sólida, los activos financieros.

A pesar de no ser visible desde el exterior, la imponente cúpula central de la sede principal del Banco Nación de la República Argentina en Buenos Aires puede considerarse el corazón arquitectónico de esta obra monumental, concebida para perdurar década tras década.

✧

#### Fuente:

*Germán Wille, diario La Nación, 5 de febrero de 2024.*

Llegó una nueva forma de realizar grandes proyectos.

SureColor® T7770DM

Nueva tinta roja UltraChrome XD



Disfrute un rendimiento superior sin renunciar a la nitidez.

**La SureColor® T7770DM** cuenta con tecnología de cabezal PrecisionCore®, líder en la industria, que ofrece las velocidades de impresión más rápidas para formatos amplios. Esta **poderosa plataforma** de trabajo se integra fácilmente en cualquier flujo de producción y es capaz de revolucionar sus resultados.

**Diseño adaptable**

25% más compacto que la competencia y con superficie plana.

**Amplia gama de aplicaciones**

Perfecta para soportes brillantes, técnicos, bond, mate, especiales y más.

**Procesamiento rápido**

Imprima archivos hasta 3 veces más rápido que las generaciones anteriores.

**Productividad continua con dos rollos**

Se adapta a dos tipos o tamaños de medios.

**Conectividad versátil**

USB 3.0, Gigabit Ethernet o Wi-Fi®.



Epson Cloud Solution

PORT

Control desde sus dispositivos con Epson Software Suite y Epson Cloud Solution PORT incluidos.

[www.epson.com.ar](http://www.epson.com.ar)

[epsonlatinoamerica](https://www.youtube.com/epsonlatinoamerica) [@epsonlatinoamerica](https://www.instagram.com/epsonlatinoamerica) [@epsonlatin](https://twitter.com/epsonlatin) [epsonlatinoamerica](https://www.facebook.com/epsonlatinoamerica)

**EPSON®**

EPSON® es una marca registrada de Seiko Epson Corporation.

# Dinámica del mercado externo

La dinámica del mercado internacional presenta diversas variables que pueden ejercer un impacto significativo en el equilibrio entre competidores, distribuidores y consumidores externos. En el contexto de la globalización actual, es imperativo estudiar las citadas variables para comprender su influencia esperada en los proyectos. En este sentido, resulta fundamental identificar los aspectos internacionales más relevantes que afectan las actividades de mercadeo y negocios de empresas dedicadas a la construcción.

El análisis debe abordar aspectos como los productos y servicios de competidores clave con presencia en mercados importantes, como Estados Unidos, la Unión Europea y Asia. Además, es crucial identificar a posibles competidores en mercados internacionales y definir estrategias comerciales específicas para cada país o región. En el ámbito del mercado internacional, la elección entre una oferta adaptada o estandarizada cobra gran relevancia y debe ser cuidadosamente evaluada.

La reciente crisis global desencadenada por la pandemia del COVID-19 y los cambios ocasionados por ciertos conflictos bélicos en curso destacan la necesidad de una estrategia global para las empresas de construcción. La supervivencia en este entorno competitivo exige adaptarse a la creciente homogeneidad de preferencias de consumidores y la eliminación de barreras al comercio internacional. Las empresas también pueden encontrar nuevas oportunidades de negocios en mercados internacionales cuando las plazas locales alcanzan etapas de madurez en sus ciclos de vida. Este enfoque internacional ha evolucionado desde estrategias multinacionales hacia estrategias globales, impulsado por avances en comunicaciones y tecnología.

Al analizar el mercado externo, es esencial plantear preguntas clave sobre los obstáculos de entrada, riesgos políticos, acuerdos de comercio regional, barreras no arancelarias y normativas para la inversión extranjera. Anticiparse a condiciones cambiantes y aprovechar oportunidades emergentes resultan en aspectos cruciales en la planificación para el éxito a largo plazo. Es necesario proyectarse en cada uno de estos mercados, y no analizarlos exclusiva-



mente sobre la base de lo existente, ya que, las condiciones actuales no tienen por qué ser las futuras y las oportunidades que se presenten, vale reconocerlas hoy en forma visionaria, para obtener de ellas el máximo provecho.

El proceso de segmentación, divide un mercado heterogéneo en segmentos homogéneos específicos. Esto permite que los segmentos identificados se fijen como objetivo de productos puntuales y una mezcla de mercadotecnia distintiva. Por lo tanto, la mencionada simbiosis se dirige a satisfacer las necesidades de los clientes de manera más efectiva, asegurándose la retención y lealtad de los mismos.

La investigación, que con frecuencia se necesita para dividir el mercado de manera efectiva en segmentos, asegura que a los clientes objetivos se les proporcione la oferta de productos realmente demandadas. Por lo tanto, al dirigir los esfuerzos hacia aquellas áreas que contribuyen a lograr el éxito, se evitan futuros errores en la mezcla de mercadotecnia y el derroche de recursos valiosos. Es necesario que los productos se planeen a la luz del conocimiento de las necesidades de distintos segmentos. La citada división del mercado ofrece la oportunidad de ganar ventaja competitiva en un mundo económico de intensa disputa, por medio de la diferenciación.

La comprensión y adaptación estratégica a las dinámicas del mercado internacional, resultan esenciales para las empresas de la construcción. La anticipación ante cambios, la flexibilidad y segmentación, constituyen notables herramientas para sobresalir en este competitivo entorno global.

✱



 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](http://ingenieriaurbana.com.ar)

# ¿En qué se diferencia el diseño convencional de BIM?

Donde antes dominaban los métodos de planificación convencionales, el modelado de información de construcción (BIM) ha llegado a escena para revolucionar la forma en que se diseñan, planifican e implementan los proyectos.

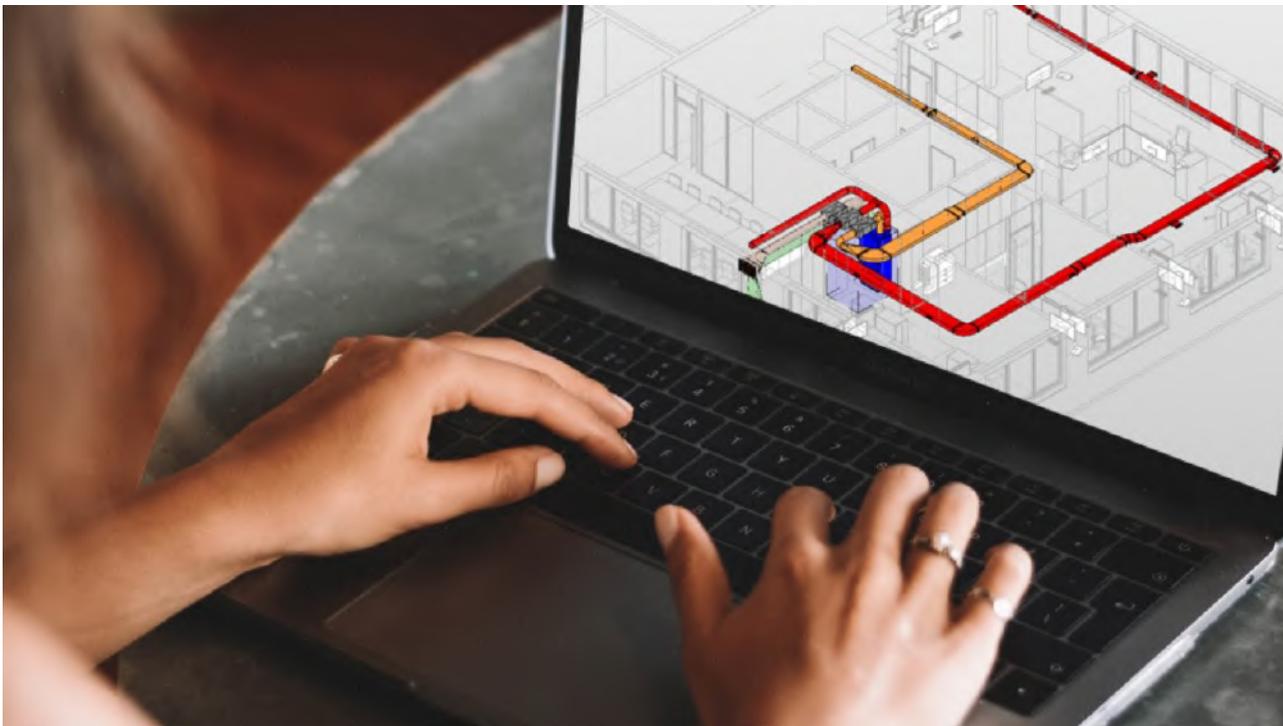
## Modelado 3D: el punto de partida

El modelado 3D es el punto de partida de la planificación de la construcción digital. El núcleo del modelado 3D radica en la representación visual de un proyecto. Aquí se crea un modelo óptico del edificio planificado. Sin embargo, en este modelo no se almacenan datos ni valores precisos, generando cierta "laguna de información". Este enfoque es visualmente atractivo, pero no proporciona una base de datos completa para quienes participan en el proyecto.

## Little BIM: optimización de procesos internos

Little BIM, también llamado "BIM solitario", es una evolución de BIM y se refiere al proceso interno de un Estudio de diseño. Es irrelevante si otros sectores implicados en el proyecto también utilizan BIM. Lo más destacado de Little BIM es que toda la información importante debe registrarse y consultarse con antelación antes de que comience el proceso de planificación real. Esto evita un buen número de retrabajos debido a información faltante o incorrecta. Entre las ventajas de la aplicación de Little BIM, vale destacar:

- *Parámetros libres*: Los diseñadores pueden insertar parámetros libres, lo que permite al Estudio crear información muy precisa y específica para el cliente.
- *Centralización de datos*: Todos los datos relevantes permanecen disponibles en un modelo, evitando errores de planificación debido a la duplicación de datos.
- *Gestión de cambios*: Los cambios se realizan en un modelo, no en diferentes documentos, lo cual garantiza la precisión y coherencia de los distintos aspectos.



- **Modelo 3D:** Se crea un modelo 3D detallado del cual se puede derivar toda la información de manera precisa y adaptada a los requisitos del cliente.

Al implementar Little BIM, los profesionales pueden optimizar sus procesos internos, mejorar la especificidad de sus planes e incrementar la satisfacción de sus clientes. La flexibilidad y eficiencia logradas representan un significativo paso hacia la modernización y mejora de los procesos de diseño tradicionales.

### **Big BIM: la revolución colaborativa**

En forma paralela, “Big BIM” representa un enfoque ampliado en comparación con Little BIM, al llevar la idea de optimización de procesos internos a un nivel colaborativo. Big BIM representa, básicamente, la idea soñada en la que todos los profesionales implicados adaptan el principio de Little BIM y trabajan juntos como una unidad colectiva. Esto permite un intercambio de datos y un flujo de información fluidos, sin procesos complicados ni fuentes potenciales de error, incrementando significativamente la precisión y efectividad en la implementación del proyecto.

También conocido como “BIM social”, Big BIM va un paso más allá al integrar a todas las partes interesadas a lo largo del ciclo de vida de un edificio. Esto incluye no sólo las fases de diseño y construcción, sino también, las correspondientes a las de operación y mantenimiento del edificio. El software aplicado admite diversas disciplinas especializadas y permite el intercambio de datos abierto entre las distintas soluciones de software utilizadas. En Big BIM, todos los involucrados trabajan en un modelo común, responsable de promover una forma de colaboración eminentemente interdisciplinaria.

### **Diseño convencional versus BIM**

La diferencia entre la forma convencional de diseño de una obra respecto de la utilizada por el sistema BIM reside en el enfoque del proceso de planificación y construcción, así como en el uso de la tecnología digital. Estas son algunas de las diferencias clave:

#### **Recopilación y gestión de datos:**

- **Planificación convencional:** En los métodos de planificación convencionales, los datos generalmente se registran manualmente y se almacenan en documentos o sistemas separados. Esto puede provocar pérdida de datos o inconsistencias.
- **BIM:** Este sistema de diseño permite la captura y gestión centralizada en un modelo digital, mejorando la coherencia y precisión de los datos durante toda la vida del proyecto.

#### **Modelado y visualización 3D:**

- **Planificación convencional:** A menudo, la planificación se

basa en dibujos 2D, responsables de proporcionar una representación visual limitada del proyecto.

- **BIM:** Crea un modelado 3D el cual permite una mejor representación visual y comprensión integral del proyecto.

#### **Colaboración y comunicación:**

- **Planificación convencional:** La colaboración entre los distintos participantes del proyecto puede verse obstaculizada a partir de canales de comunicación inadecuados y la falta de plataformas para compartir datos.
- **BIM:** Insta a una colaboración a través de un entorno de datos compartidos donde todos los involucrados pueden acceder al modelo y a la información del proyecto en tiempo real.

#### **Gestión del cambio:**

- **Planificación convencional:** Los cambios pueden ser laboriosos y demandar de manera permanente la creación de dibujos y documentos desde cero.
- **BIM:** Es más flexible y permite una gestión de cambios eficiente, donde las modificaciones en el modelo se actualizan automáticamente en todos los documentos y dibujos asociados.

#### **Gestión de costos y tiempos:**

- **Planificación convencional:** La gestión manual de costos y cronogramas puede ser propensa a errores y consumir mucho tiempo.
- **BIM:** Genera herramientas para una gestión eficiente de los costos y el tiempo capaz de acortar los cronogramas del proyecto y mejorar el control de recursos.

#### **Sostenibilidad y gestión del ciclo de vida:**

- **Planificación convencional:** Escaso enfoque en la totalidad del ciclo de vida del edificio.
- **BIM:** Aporta la capacidad de ver y gestionar todo el ciclo de vida de un edificio, desde la planificación hasta su operación y mantenimiento.

La implementación de BIM, respaldada por potentes soluciones de software Revit, representa un significativo avance respecto a los métodos de planificación convencionales, al potenciar la operatividad, precisión y colaboración a lo largo del proyecto.

El camino desde el modelado 3D a través del “Little BIM” al “Big BIM” en el diseño del proyecto y su ingeniería demanda una muy buena interacción entre todos los componentes implicados. En ese sentido, los profesionales de la ingeniería civil pueden realizar una transición sin problemas a procesos BIM más completos y colaborativos, incrementando particularmente la competitividad y eficacia de sus proyectos.

✱

# La sociedad y los medios frente a la corrupción



&lt;&lt;&lt;

Por el Dr. Diego Cabot  
Prosecretario de Redacción  
del Diario La Nación

“Desde mi punto de vista y desde mi trabajo, me he dedicado más a lo fáctico respecto de lo teórico, pero en ocasiones, necesito formalizar un repaso por los aspectos teóricos de una temática, como en este caso, el flagelo de la corrupción, para entender los sucesos”.

Permítanme exponer la siguiente anécdota. Hace un tiempo, allá por el año 2019, me invitaron a concurrir al Coloquio de IDEA, encuentro empresario desarrollado anualmente, para disertar en base a la conocida investigación que llevé a cabo en el diario La Nación sobre “Los cuadernos de la corrupción”. En un encuentro previo al Coloquio, al cual habían asistido cerca de 100 CEOs de importantes compañías, se me ocurrió preguntar: ¿quién de todos ustedes se enteró de la corrupción en Argentina a partir de mi investigación? Absolutamente nadie, ninguno de los participantes sentados a la mesa, levantó la mano.

En este momento, también le preguntaría al lector: ¿Usted se enteró de la corrupción en nuestro país a partir de la investigación que yo hice? Si alguno levanta la mano, posiblemente, se trate de un extranjero de paso por nuestro suelo, y si no, permítanme no creerle, porque además soy desconfiado, y una parte de mi sueldo en el diario La Nación me lo pagan por desconfiar.

Entonces, cabe preguntarse si a la sociedad argentina le interesa, realmente, combatir la corrupción. Excúsenme de ser absolutamente injusto o justo con el poder y explicar esta situación diciendo: “Al poder en la Argentina no le interesa, en lo más mínimo, luchar contra la corrupción”.

Cuando hablo del poder no hago foco, exclusivamente, en los políticos. Me refiero a las empresas, las cuales también, comparten el poder. Hablo de los sindicatos, solidarios con el poder. Me refiero a las denominadas organizaciones sociales, las cuales comparten el poder. Incluyo al periodismo, que también, forma parte del poder...

Desde el poder político en la Argentina no existe una intención clara y concreta de luchar contra la corrupción, como una decisión de Estado, como una cuestión estructural. La política se ha encargado, durante muchas décadas, de romper el link que la sociedad debería hacer con la corrupción, puesto que la misma, afecta la vida de cada uno de nosotros. La inmoralidad en el manejo de los recursos deriva en menos rutas, menos infraestructura, menos desarrollo social; hundiendo a nuestro país y a sus protagonistas en la más absoluta pobreza, no solamente económica, sino también, ética y humana.

La medición de la pobreza no solo debe basarse en los ingresos, sino también, en el acceso a servicios básicos e infraestructura adecuada. Muchas veces, personas con ingresos que superan el umbral de la pobreza pueden encontrarse en situación de precariedad, debido a la falta de acceso a servicios esenciales como agua potable, electricidad, saneamiento básico, transporte, entre otros. Es importante tener en cuenta esos aspectos para abordar eficazmente la pobreza y mejorar la calidad de vida de las personas. Ese link que debería hacer la sociedad, respecto de que la corrupción afecta, decisivamente, la vida de cada uno de nosotros, se encuentra interrumpido.

### La sociedad ante la corrupción

Por distintas razones, nuestra sociedad no logra establecer ese vínculo entre la corrupción y su impacto en la vida cotidiana. Resulta clave tomar conciencia de que la corrupción no solo afecta la economía del país y la eficiencia del Estado, sino que acarrea graves consecuencias en la calidad de vida de las personas, especialmente, en los sectores más vulnerables. La falta de transparencia en el financiamiento de la política genera permanentes sospechas de inmoralidades y debilita la confianza de la ciudadanía en sus representantes. Los partidos políticos deberían verse interpelados en demostrar, de manera clara y detallada, el origen y el destino de sus fondos, sometiéndolos ante mecanismos efectivos para la fiscalización y sanción de irregularidades. Este puede ser un paso importante para prevenir y combatir la corrupción en la política, pero los argentinos hemos naturalizado el siguiente concepto: “Los funcionarios públicos que transitan por el poder no trabajan nunca más”. Pero ello, precisamente, constituye una sospechosa anomalía.

Personalmente, si mañana abandonase mi trabajo debería buscar una ocupación alternativa para mantener a mi familia. Sin embargo, hemos naturalizado que los políticos dejan de trabajar y continúan sosteniéndose económicamente, con sueldos los cuales, claramente, no les habilitaron una capacidad de ahorro congruente con sus estilos de vida...

El esquema político completo, no el de un gobierno en particular, no ha generado un sistema de financiamiento transparente y preciso el cual permita conocer, exactamente, los costos implicados en el sostenimiento de una estructura política. En función de ello, todos suponemos que en esos lugares o nichos donde el Estado se comunica con el sector privado a través de algún tipo de contrato, ya sea de obra

pública, de provisión, de concesiones u otros, genera un ámbito de beneficio personal para la clase política.

Ese esquema el cual exhibe una anomalía conforma también, una anomalía empresarial. Existe una gran cantidad de sectores empresarios quienes se sienten muy cómodos con ese Estado, al mantener vigentes esos vidriosos canales verticales de financiamiento. En este contexto, el Estado nacional se ha hecho presente, cada vez más, en la vida de todos los sectores sociales y económicos. Si el Estado se retira como gran actor del mundo de la publicidad, posiblemente, se depure el mercado de los medios de comunicación, pudiendo ser muy pocos aquellos capaces de sostenerse económicamente.

Si el Estado renuncia como gran contribuyente a participar en otros sectores, imagino, ocurriría exactamente lo mismo. Por ejemplo, en la industria de la construcción, retirándose de la obra pública. ¿Qué pasaría?, posiblemente, algunas empresas caerían por su propio peso.

La marcada presencia del Estado en la economía argentina, genera una relación poco transparente con los reguladores. En algunos casos, dichos reguladores pueden verse influenciados por intereses políticos o económicos, en lugar de tomar decisiones basadas en el interés público y la transparencia. Es crucial establecer mecanismos de control y transparencia en la relación entre reguladores y regulados, fomentándose instrumentos efectivos y justos. Quien hoy le habla al oído al regulador puede conseguir mañana un beneficio jamás obtenido de manera tan veloz compitiendo en el mercado.

El exceso de regulación y la intervención del Estado en todos los ámbitos pueden generar problemas de corrupción y burocracia. Cuando se suman demasiados trámites y regulaciones, existen más oportunidades para que los funcionarios públicos, o los particulares, puedan aprovecharse de las situaciones y obtener beneficios a costa del sistema. Eso es hoy Argentina, un país el cual genera enormes regulaciones, muy personales, arbitrarias, donde el trato con el regulador mejora o empeora. Históricamente, nuestro país funcionó de esa manera, pero la sobrerregulación y falta de normas generales claras originan una situación de desigualdad en el cumplimiento y favorece a los negociados. El Estado supone una presencia reguladora efectiva, pero las normativas impuestas deben ser claras, sencillas y aplicables de manera justa y equitativa para todos los actores, con mecanismos de control y supervisión capaces de garantizar eficaces cumplimientos.

Si le consultara a cada lector por su situación impositiva personal, posiblemente, obtengamos tantos regímenes distintos como personas. Porque si alguno desarrolla tareas en el sector del petróleo, quizás no paga el impuesto a las ganancias, y otro ingeniero quien hace el mismo trabajo en un ámbito distinto, debe abonarlo. El trato con el regulador puede generar notables beneficios o perjuicios para empresas o particulares. Mientras el Estado continúe interfiriendo y ganando un desmedido poder dentro de una economía cada vez más pequeña y dependiente, los nichos de corrupción se multiplicarán. Vale tomar la siguiente referencia para medir la cuantía del tema. En el año 2003, el Estado argentino representaba el 24% del PBI. Hacia 2023 representaba el 45%. Si en paralelo, observamos el crecimiento del parque de rutas argentinas de los últimos 30 años, apreciamos un ínfimo aumento. Gastamos más, pero hacemos menos. Es claro hacia dónde se desvían esos fondos...

### El estado del Estado

El tamaño del sector público no es necesariamente un problema en sí mismo. Existen diversos países con un sector público grande pero que funcionan eficientemente y proveen servicios de alta calidad a sus poblaciones. El problema radica en la forma de administración del dinero público y en la falta de un plan de desarrollo claro el cual permita orientar el gasto hacia áreas prioritarias y estratégicas para el crecimiento económico y social del país.

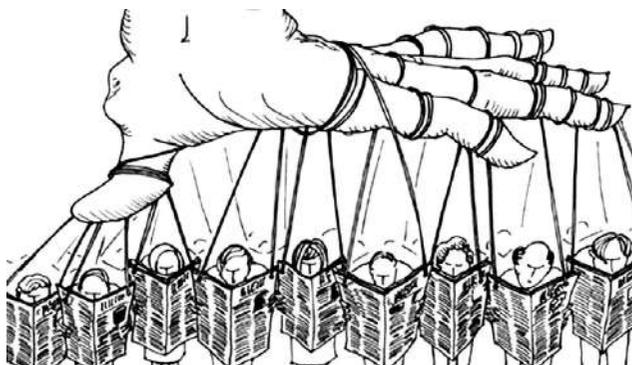
La marcada ausencia de transparencia en la gestión de los recursos públicos logra que el dinero destinado a programas y proyectos vitales, termine desviándose hacia intereses particulares, o simplemente, perdido en el camino. La comparación entre el tamaño del Estado en diferentes países debe tener en cuenta no solo el porcentaje del PBI que representa, sino también, el paquete de servicios y beneficios ofrecido a la población. La eficiencia y calidad de esos servicios son los considerados en la evaluación del desempeño del Estado.

Por ello, la corrupción quizás no asuma una razonable trascendencia entre los distintos sectores sociales, quienes viven urgencias mucho más tangibles respecto de la institucionalidad de los contratos o de la transparencia de los mismos.

Arribamos así a tres posibles conclusiones: Primero, la economía manda e influye en los gustos electorales, por fuera de los niveles de inmoralidad encarnados por los representantes partidarios. Segundo, existe un creciente descontento en la sociedad respecto a la falta de progreso en distintos ámbitos, así como en la calidad de los servicios recibidos a cambio de los impuestos abonados. Esto ha llevado a que cada vez más personas cuestionen el papel del Estado y la forma de gestión de los recursos públicos, y a exigir mayor transparencia y eficiencia en la administración gubernamental. Tercero, Argentina debería empezar a caminar hacia re-

gulaciones más generales, las cuales consientan menos “confesionarios” para hablarle al oído a los distintos funcionarios. Como nación, como sociedad, hemos perdido algunas valiosas oportunidades para legislar, de verdad, sobre temas de corrupción. Por ejemplo, el denominado “Caso de los cuadernos” afectó, prácticamente, a un gran porcentaje de las empresas e instituciones involucradas en la obra pública. Allí se podría haber avanzado en algún tipo de sistema como el aplicado en los Estados Unidos, donde las empresas e instituciones afectadas asumen sus culpas, presentan un plan de acción, pagan una multa y siguen funcionando, pero reconociendo sus hechos pecaminosos. Avanzar contra todos y tratar de meter presos a centenares de empresarios y funcionarios no representa una solución efectiva. Sin embargo, es importante habilitar medidas de prevención, control y sanción para evitar la corrupción y la impunidad. Transitamos una verdadera “entelequia judicial”, de final incierto, pero en lo administrativo, todas las empresas e instituciones continúan operando en el mercado, prácticamente, sin ningún problema. El proceso de una investigación y juicio representa un claro impacto en la imagen y reputación de un empresario, aunque sea absuelto posteriormente. Sin embargo, una sociedad ética establece mecanismos efectivos para prevenir la corrupción y castigar a quienes la cometen, sin importar su posición social o económica. No creo que hoy por hoy, las mencionadas configuren prioridades, ni para los funcionarios, ni para la política en general. En ese sentido, hay mucho por hacer.

Es cierto que la justicia trabaja con las leyes otorgadas por el poder legislativo y ejecutivo, pero también, muestra un rol importante en la aplicación de esas leyes y en la interpretación de las mismas. La independencia y efectividad del poder judicial es fundamental para el éxito de cualquier lucha contra la corrupción. Sin embargo, como mencionamos, la decisión política es clave para avanzar en este tema, ya que es necesario asumir un compromiso real de los gobiernos y los líderes políticos para llevar adelante planes de transparencia, rendición de cuentas y combate a la corrupción. Si bien la justicia permanece limitada por las leyes y recursos



asignados por otros poderes del Estado, vale recordar que ostenta una responsabilidad fundamental al garantizar el cumplimiento de las leyes y proteger los derechos de la ciudadanía. En muchos casos, la justicia puede actuar de forma independiente y buscar la verdad, aunque esto puede requerir de un esfuerzo extra y enfrentar obstáculos políticos o institucionales. Como ciudadanos, nunca debemos perder una visión crítica de la justicia y de su papel en la sociedad, pero al mismo tiempo, reconocer su trascendental rol como garante de los derechos y libertades fundamentales.

El sistema judicial argentino enfrenta desafíos y limitaciones, como la falta de recursos, la sobrecarga de trabajo y la lentitud en algunos procesos. Ciertas leyes y normas pueden ser interpretadas de manera permisiva para las defensas, dificultando la efectividad de la justicia.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la justicia es una parte fundamental del sistema democrático y es necesario continuar trabajando en su mejora. La independencia del poder judicial, la profesionalización de los jueces y la modernización de los procesos son algunas de las medidas capaces de contribuir a fortalecer el sistema judicial y garantizar un acceso a la justicia más efectivo. Estoy de acuerdo en que la política debe imponer el tema en la agenda, y para que lo haga, la sociedad debe presionar.

Cuando la corrupción se vuelve tan generalizada y sistemática, incluso aquellos quienes podrían denunciarla temen las represalias y las consecuencias negativas para su propia carrera o empresa. Esto es especialmente cierto cuando la corrupción se ha entrelazado tanto con el sistema que la mayoría de las personas sienten una enorme frustración al no poder transformar la realidad. Para una verdadera lucha contra la corrupción, se necesitan cambios significativos en el sistema político y judicial. Ello demanda un fuerte liderazgo y la participación comprometida de la sociedad civil. También se necesitarían reformas legales y políticas que permitan una mayor transparencia en el gobierno y las empresas. En la Argentina, la falta de ejemplos exitosos en la lucha contra la corrupción ha llevado a una situación donde la sociedad desconfía de la capacidad de la justicia para investigar y sancionar la corrupción, por lo tanto, no se denuncian casos. En otros países, como Brasil, se suman casos exitosos donde los empresarios involucrados en sucesos antiéticos fueron condenados y se ha logrado recuperar parte del dinero obtenido de manera ilícita. Por ello Brasil conforma un caso paradigmático, por su extensa historia de corrupción en la obra pública, en particular, relacionada con la empresa estatal Petrobras y la construcción de grandes obras como presas, carreteras y estadios para la Copa del Mundo. En los últimos años, Brasil ha llevado a cabo una serie de investigaciones y juicios, conocidos como "Operación Lava Jato", que han llevado a la condena de políticos, empresarios y otros implicados en la corrupción relacionada con Petrobras y otros proyectos de infraestructura. Entre los condenados

se encuentran el actual presidente Lula da Silva y el empresario Marcelo Odebrecht.

En el mundo del poder y la política, la sospecha y la desconfianza son comunes. Pero vale recordar que la justicia se basa en el principio de presunción de inocencia, es decir, toda persona es inocente hasta que se demuestre lo contrario. Puede haber sospechas, siendo necesario investigar y probar los hechos, pero no se puede condenar a alguien, simplemente, mediante acusaciones sin pruebas. La justicia debe ser imparcial y seguir los procedimientos legales para garantizar los derechos de todas las personas involucradas en un caso. No obstante, ¿qué le importa a un empresario ser sospechado si no lo sacan de ninguna licitación, de ninguna compra?, ¿qué le importa a un funcionario ser sospechado, e incluso condenado, si se presenta igualmente a elecciones?... he allí ante nosotros, la sociedad, un problema sumamente serio.

La sociedad argentina demanda resultados concretos en términos de justicia y castigo a los responsables de la corrupción. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en algunos casos la evidencia no es suficiente para demostrar la culpabilidad de una persona o entidad, y en otros casos, se aprecian factores capaces de dificultar, e incluso impedir, un juicio justo y equitativo.

Es cierto que en Argentina en ocasiones se minimizan los hechos de corrupción o se les resta importancia. Esto puede deberse a varios factores, como la polarización política, la falta de confianza en las instituciones, o la marcada ausencia de transparencia en el manejo de la información. La sociedad intenta promover una cultura de transparencia y rendición de cuentas para sumar confianza en que los casos inmorales serán investigados y sancionados adecuadamente. Por otra parte, siempre habrá sectores de la sociedad desconfiados respecto de las sentencias judiciales, sin importar la evidencia presentada o la objetividad del proceso. Sin embargo, esto no debería ser una excusa para seguir trabajando en la lucha contra la impunidad y continuar generando procesos éticos, al tiempo de construir instituciones fuertes capaces de proteger el Estado de Derecho y la justicia en nuestro país.

La confianza en la justicia no se logra de la noche a la mañana, pero es fundamental para construir una sociedad más democrática.

✱

#### Fuente:

Extracto del libro "Ética y Lucha Anticorrupción: Compendio de las disertaciones presentadas durante la X Jornada CPIC de Ética y Lucha Anticorrupción". Editado por el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), año 2003.

El texto completo se encuentra disponible en:

ACCEDER >

# Biomasa

La biomasa constituye un proceso que aprovecha la materia orgánica utilizada como fuente energética. Por su amplia definición, abarca un importante conjunto de materias orgánicas caracterizadas por su heterogeneidad, tanto por su origen como por su naturaleza.

En el contexto energético, la biomasa puede considerarse como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Estos recursos biomásicos se agrupan, de forma general, en agrícolas y forestales. También, se considera biomasa a la materia orgánica oriunda de las aguas residuales y los lodos de depuración, así como la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y otros desechos derivados de diversas industrias. La valoración de la biomasa puede llevarse a cabo a través de cuatro procesos básicos mediante los cuales se transforma la energía en calor y electricidad: Combustión, digestión anaerobia, gasificación y pirólisis.

## Ventajas de la Biomasa

Una gran ventaja de la biomasa es que conforma una energía eléctrica o térmica capaz de generarse a partir de recursos renovables propios (no de hidrocarburos importados), disponiéndose de la misma cuando se estime oportuno. Es decir, no permanece a expensas de que el recurso llegue espontáneamente a la instalación de valorización (como ocurre con otras fuentes renovables), sino que se puede movilizar y almacenar biomasa para producir electricidad y/o calor cuando se lo necesite. De allí que la biomasa constituya una tecnología renovable 100% gestionable. Dicha capacidad es tremendamente valiosa para el sector energético. Asimismo, otra de las principales ventajas de la biomasa, es que valoriza residuos y subproductos, los cuales en algunos casos, son potencialmente peligrosos porque su quema incontrolada genera emisiones, porque pueden lixiviar y contaminar acuíferos, porque favorecen los incendios forestales, entre otros perjudiciales y nocivos efectos ambientales. Entonces, al



mismo tiempo en que se genera una energía de tipo renovable, se contribuye a solucionar y mitigar problemas ambientales. La tercera gran ventaja de la biomasa, es su enorme capacidad para crear y mantener empleos asociados a la logística del suministro de las mismas a las instalaciones de valorización. Se demanda mano de obra para llevarlas a cabo, mano de obra la cual, además, se origina donde más se la requiere: en el medio rural. Este efecto contribuye a generar oportunidades vinculadas a un modelo de negocios renovable y sostenible, al promover el establecimiento de potentes relaciones socioeconómicas y tecnológicas desde los sectores secundarios y terciarios hacia el sector primario, constituyendo un potencial y excepcional aporte a la vertebración territorial, basada en el crecimiento económico-industrial y habilitando un desarrollo equilibrado y sostenible. Según el proceso aplicado, la energía de la biomasa se puede aprovechar por:

**a) Combustión directa:** La materia orgánica puede ser acondicionada previamente (como es el caso de los pellets o briquetas), la combustión es llevada a cabo cumplimentando los parámetros ambientales requeridos por la normativa vigente, a diferencia de la quema convencional (de baja eficiencia y generadora de emisiones contaminantes). Por medio de la combustión directa, se puede obtener energía térmica y eléctrica.

**b) Biodigestión:** Es el proceso por el cual ciertas bacterias digieren anaeróbicamente (en ausencia o deficiencia de oxígeno) residuos sólidos o líquidos orgánicos de origen industrial, rural, de servicios y/o domésticos o de cultivos especiales llamados "cultivos energéticos", produciendo "biogás", un

gas combustible capaz de aprovecharse para obtener energía térmica y eléctrica. Por otro lado, la materia orgánica estabilizada resultante del proceso, generalmente, se destina a la fertilización de suelos.

**c) Obtención de biocombustibles:** Son combustibles utilizados en motores de combustión interna. Éstos pueden ser: biodiesel, producido por una reacción química a partir de aceites vegetales, vírgenes o usados; o bioalcoholes, como el bioetanol, producidos a partir de la fermentación de azúcares. Es decir, se obtienen dada la transformación de materias primas de origen agropecuario y agroindustrial o de desechos orgánicos.

### ¿Qué son los cultivos energéticos?

Los cultivos energéticos son plantaciones de crecimiento rápido, llevadas a cabo con el propósito específico de producir energía: Térmica, eléctrica, o mediante su transformación química en biocombustibles. Se trata de especies vegetales con una alta resistencia al ataque de plagas, las cuales requieren mínimos cuidados y cuentan con una alta eficiencia fotosintética y un extenso ciclo vegetativo.

### ¿Qué aplicaciones podemos integrar?

Argentina, al conformar una nación donde predominan industrias de tipo agropecuario y alimenticio, se convierte en una zona singular para la inversión y el desarrollo de esta energía, gracias a la alta y constante demanda de residuos constituidos por biomasa. Por este motivo, la bioenergía constituye una atractiva opción para que sectores como el agropecuario puedan incursionar en esta temática, aprovechando los residuos generados por su propia actividad, y obteniendo un considerable ahorro en su proceso productivo. Es importante indicar que, además, posee un gran potencial de desarrollo en plantaciones energéticas a lo largo de toda nuestra nación.

### Sistemas de producción de biogas

El biogás es un fluido combustible compuesto por un 60%, aproximadamente, de gas metano ( $\text{CH}_4$ ) y el resto de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y otros compuestos en pequeñas proporciones, utilizado tanto para la obtención de energía térmica, como para la generación de electricidad. Su aprovechamiento se plantea en instalaciones domiciliarias, para usos domésticos: hornallas de cocinas; como así también, en instalaciones industriales: calderas para la generación de vapor o para calentar agua durante ciertos procesos productivos y/o tareas de limpieza, entre diversos usos. Otra alternativa es aprovechar el biogás generado para producir energía

eléctrica, por medio de un sistema generador o turbina a gas metano. Resulta una forma de aplicación muy apta para actividades capaces de originar gran cantidad de residuos orgánicos biodegradables constituidos por biomasa húmeda, tales como restos de frutas y verduras, Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU), efluentes con alto contenido orgánico, como los de tambos e industrias lácteas, siendo la cuenca lechera ubicada en el oeste de nuestra provincia de Santa Fe, por citar un ejemplo, un sector con importantes oportunidades para su desarrollo. Además, dada la existencia de una gran cantidad de establecimientos rurales los cuales no poseen conexión a la red de gas natural, el tiempo de recupero de la inversión es más asequible.

### ¿Cómo se produce el biogás?

El biogás es generado a partir de procesos bioquímicos de fermentación de la materia orgánica. A través de la acción de bacterias anaeróbicas, las cuales actúan en ausencia de oxígeno, ésta se descompone y se obtienen dos productos como resultado del proceso: biogás y materia orgánica “estabilizada”. El citado proceso se lleva a cabo en un reactor denominado “biodigestor”. Éste es un equipo cerrado herméticamente para impedir el contacto del material a degradar en el interior con el oxígeno del exterior. En él ingresa la materia orgánica (los residuos orgánicos biodegradables) y permanece el tiempo necesario para que las bacterias la puedan procesar. Los microorganismos intervinientes demandan ciertas condiciones para su correcto funcionamiento, fundamentalmente, un determinado rango de temperatura y grado de acidez (pH) del medio. Por ello, el éxito de un biodigestor (y su óptimo rendimiento de conversión de la materia a biogás), depende del control de los mencionados parámetros. No es una tecnología de difícil mantenimiento ni operación, pero sí es importante que los responsables del sistema conozcan ciertas reglas para lograr su buen desempeño.



### Componentes del sistema

Si bien existen varios modelos de biodigestores, todos básicamente cuentan con los siguientes componentes:

- Cámara de carga de la materia orgánica a tratar.
- Cámara de digestión, donde se produce la biodigestión por acción de las bacterias.
- Gasómetro, donde se acumula el biogás generado y se eleva la presión.
- Cámara de descarga de la materia orgánica tratada.

Las tecnologías de biodigestores más habituales son:

**De mezcla completa:** La principal particularidad de este tipo de digestor radica en la concentración de cualquier sustancia parecida en todos los puntos del volumen del mismo. Esta distribución uniforme y homogénea se logra con un sistema de agitación. La tipología más utilizada es la de cilindro vertical de hormigón. La alimentación se suele realizar de forma continua o semicontinua. El proceso se lleva a cabo por vía húmeda, suponiendo menos del 10% de concentración de materia seca en el interior del digestor. La mayoría de los digestores trabajan con temperaturas en rango mesofílico, es decir, en torno a los 35 °C. Otra alternativa consiste en trabajar alrededor de los 55 °C, incrementando la producción de biogás para un mismo tiempo de retención de la materia orgánica en el reactor, pero demandando un mayor control y seguimiento. Entre las características del sistema de obtención de biogás por mezcla completa, detallamos:

- Presenta un funcionamiento simple, con un costo reducido y operable tanto en continuo como en discontinuo.
- Uno de los condicionantes es el tiempo de retención requerido, dado que cuanto mayor sea éste, más importante será el volumen del reactor y el riesgo de formación de costras. Además, para los trabajos de mantenimiento del sistema de agitación y calefacción (en caso de operar con elevados rangos de temperatura), se requiere evacuación completa del digestor.

**De flujo pistón:** Se trata de digestores cilíndricos u horizontales, contruidos en hormigón o acero. Se suele disponer de un sistema de agitación lenta, por medio de palas, las cuales además presentan la función de favorecer el desplazamiento del material hacia la salida (en el caso de digestores horizontales). En los de flujo pistón vertical (cilíndricos), el mezclado puede llevarse a cabo en forma

mecánica (mediante palas). La alimentación es continua o semicontinua, introduciéndose el material por un extremo y extrayéndose por el extremo contrario, existiendo por tanto, un gradiente de concentración a lo largo del reactor. El proceso de biodigestión permite mayores concentraciones de sólidos totales respecto de la alternativa anterior, entre 20% y 40%. La temperatura de funcionamiento puede permanecer en el rango mesofílico (35 °C a 40 °C) o termofílico (55 °C a 60 °C). Este sistema requiere de un menor tiempo de retención y, por ende, menor volumen de digestor. La inversión por unidad de volumen es mayor respecto de la alternativa de mezcla completa.

### Sistemas de combustión eficiente de biomasa

La combustión es el más sencillo y ampliamente conocido método de utilización de la biomasa, tanto en el pasado como en el presente. Permite obtener energía térmica, ya sea para usos domésticos (cocción, calefacción) o industriales (calor de procesos, vapor mediante una caldera, energía mecánica utilizando el vapor de una máquina). Las tecnologías dispuestas para la combustión directa, permiten aprovechar la biomasa seca y abarcan un amplio espectro, que va desde el sencillo fogón a fuego abierto (aún utilizado en vastas zonas para la cocción de alimentos), hasta calderas o estufas de alto rendimiento aplicadas en la industria.

Para hacer un uso sustentable del recurso, se debe tener en cuenta la tasa de renovabilidad, de manera tal de formalizar un empleo adecuado. A su vez, la combustión debe garantizarse bajo los parámetros requeridos para cumplir con la normativa ambiental vigente.

Una estufa del tipo Rocket conforma un sistema de calefacción de ambientes innovador y eficiente. El mismo funciona

---

En un biodigestor de mezcla completa,  
la alimentación se suele realizar  
de forma continua o semicontinua.

---



muy bien con pequeños trozos de madera, como los procedentes de los restos de la poda, material habitualmente de descarte, y con el cual, no funcionan correctamente las estufas convencionales. Estas estufas permiten generar energía térmica a partir de biomasa seca como restos de leña, pellets de madera, entre otros. Se consideran de alta eficiencia porque transforman en combustible todos los gases de combustión de la leña que las alimenta, produciéndose ésta en una cámara a alta temperatura, y su acumulación posterior en un banco térmico, permitiendo aprovechar hasta el 70% de la energía contenida en la madera, la cual luego se transfiere en forma de calor al interior del ambiente a calefaccionar.

Un hogar a leña común sólo transfiere el 30%, y el resto se pierde por la chimenea. Estos sistemas, además de la calefacción, brindan otros usos domésticos, tales como cocina y secado; resultando una alternativa especialmente dirigida para hogares, edificios y grupos de varias viviendas. Existe actualmente en el mercado una amplia gama de alternativas de estos sistemas, las cuales pueden ajustarse a las necesidades de los distintos usuarios, desde viviendas unifamiliares hasta grandes bloques de edificios y desarrollos urbanísticos. Particularmente, se trata de estufas de construcción sencilla, transformándolas en una alternativa para la autoconstrucción por parte de los usuarios. Los municipios y comunas pueden organizar esquemas y redes de recolección diferenciada y centros de distribución de los residuos de poda y escamonda para reutilizarlos, en lugar de destinarlos a rellenos sanitarios o vertederos.

### ¿Cómo funcionan las estufas tipo Rocket?

Se trata de modelos construidos con adobe y ladrillos. Estas instalaciones se encuentran conformadas por varias cámaras las cuales permiten que se queme por completo la biomasa ingresada en su interior, de forma segura y sin que la llama logre alcanzar un contacto con el exterior de la estufa. La principal diferencia entre las estufas de biomasa y las tradicionales a leña, radica en que las primeras ofrecen combustión completa, por ello, son denominadas estufas de alta eficiencia.

Las estufas rocket o cohete necesitan fuegos cortos, es decir, de 2 a 4 horas, además de calientes (1000 °C, aproximadamente). Ello implica la generación de muchísimo calor en ese período de tiempo. El sistema de calefacción de estufas rockets aprovecha el calor de los gases haciéndolos circular dentro del sistema, permitiendo recuperar hasta el 80% del calor generado durante la combustión. La estufa cohete, una vez cargada (2 a 4 horas de fuego al día), devuelve el calor lentamente, en forma de radiación, a lo largo de 12 a 24 horas, conformando el sistema más eficiente para calentar con leña. Son más seguras y eficientes respecto de las estufas metálicas. De hecho, resultan ser tan eficaces que no producen hollín. El humo que se libera al exterior no es visible, al no transportar partículas contaminantes o no permanecer quemadas. Libera CO<sub>2</sub> y vapor de agua, resaltando así su perfecta combustión poco contaminante. Al no presentar residuos y con tan pocos gases emitidos, esto provoca que el riesgo de incendio en el interior de la chimenea resulte ser nulo.

En los actuales modelos de estufas cohete, es factible disponer de diferentes líneas que incorporen un horno, una plancha o un sistema de recuperación de agua caliente sanitaria, incrementando así su valor funcional.

Las estufas Rocket conforman sistemas radiantes. Básicamente, la sensación al momento de ubicarse en su cercanía es de un confort equivalente a la radiación solar. A la hora de proyectar estufas de tipo "cohete", se deberá considerar especialmente el tipo de construcción en la cual se dispondrá, siendo ampliamente aplicadas en viviendas unifamiliares, las cuales cuentan con acceso a la madera como fuente de energía renovable, más un espacio suficiente para almacenarla. Resultan también ideales para aquellas zonas que no dispongan de un suministro eléctrico garantizado. Es decir, si se diseña una obra para una zona donde se verifican muchos temporales como nevadas o existen, a menudo, cortes de suministro.

A diferencia de casi todos los sistemas de calefacción, este no demanda electricidad para solventar su óptimo funcionamiento.



### Mantenimiento de una estufa cohete

El hecho de que las estufas Rocket no dependan del suministro eléctrico, implica un mantenimiento mucho más sencillo y económico:

- La limpieza de la caja de fuego de la estufa Rocket se lleva a cabo cada dos o tres días.
- La limpieza de los conductos de ventilación se efectúa una vez al año.
- Su vida útil es mucho más prolongada porque no dispone de aparatos electrónicos. Es un sistema más tradicional.
- Su instalación conlleva una obra, pero es para toda la vida.

### Ventajas de las estufas cohete

Comparativamente con otros sistemas equivalentes, las ventajas de una estufa Rocket son muy variadas. A lo largo de la historia, han podido mejorarse lo suficiente como para potenciar su rendimiento, ya que con ellas se garantiza:

- **Alta eficiencia y bajo consumo de madera:** Favorecen la sostenibilidad al utilizar la madera en su estado bruto, sin necesidad de procesos de transformación, como los pellets.
- **Calor radiante:** Conforman uno de los tipos de calor más saludables. Se recibe el calor sin la necesidad de resecar

el aire. Tampoco levanta partículas de polvo y favorece una variación de temperatura, evitando una monotonía térmica.

- **Nulo consumo eléctrico:** No demanda electricidad, por lo tanto, el costo de mantenimiento es significativamente menor, además de ofrecer una vida útil mucho más prolongada, al no incorporar ninguna clase de elemento electrónico.
  - **Diseño:** Los diseños de las estufas cohete son muy versátiles y se pueden crear y personalizar a gusto del cliente, tanto a nivel funcional como estético.
  - **Instalación personal:** Puede autoconstruirse y su resultado es extenso en el tiempo, aunque siempre resulta recomendable contar con el asesoramiento de un buen profesional.
  - **Proyecto decorativo:** Constituye un elemento artesanal y único, por ende, puede ser empleado con un carácter estético.
  - **Distintos acabados:** Las estufas Rocket presentan diferentes acabados: Ladrillo, piedra, piezas cerámicas decorativas, entre otros.
  - **Robustas y duraderas:** Las estufas cohete están construidas con materiales resistentes, los cuales brindarán un equipo de por vida, sin necesidad de cambiarlo con el paso de los años.
  - **Regulador de humedad:** Algunos de los combustibles empleados para las estufas cohete suman una capacidad de regular naturalmente la humedad del ambiente.
- ✱



**SI EL PROBLEMA ESTÁ EN LA PARED.  
LA SOLUCION ESTÁ EN EL SUELO.**

**URETEK<sup>®</sup>**  

---

**ARGENTINA**

**LIDERES EN**  
**ESTABILIZAR SUELOS**  
[WWW.URETEKARGENTINA.COM.AR](http://WWW.URETEKARGENTINA.COM.AR)

# Primera planta de tratamiento de aguas con microalgas de la Argentina

A partir de microorganismos, un proyecto interinstitucional de la UBA y AySA logró reducir grandes proporciones de contaminantes de 12 mil litros de aguas residuales urbanas, y producir cerca de 1 kilo de insumo para biofertilizantes. Plantean replicar la experiencia en otros puntos del país.



Las microalgas pueden presentar múltiples usos, desde medicinales hasta alimenticios. Estos organismos constituyen la primera planta de la Argentina que busca tratar aguas residuales urbanas y producir biofertilizantes, un proyecto de la Facultad de Agronomía de la UBA (FAUBA), la empresa Agua y Saneamientos Argentinos (AySA) y otras instituciones. Con sus tres reactores de 40 m<sup>2</sup>, en un día es capaz de disminuir el 90% de la materia orgánica, el 95% del nitrógeno y el 50% del fósforo, entre otros contaminantes, de hasta 12 mil litros de agua y generar casi un kilo de materia prima para elaborar bioinsumos. Al ofrecer oportunidades ambientales y productivas con bajos costos energéticos y económicos, proponen replicar la experiencia en municipios y empresas del agro del país.

“Las microalgas son microorganismos fotosintéticos ubicados en ambientes acuáticos como ríos, lagunas, piletas o floreros, y ofrecen diversos usos. Actualmente, por ejemplo, se las utiliza como suplementos dietarios para humanos o peces”, comentó Agustín Rearte, docente de la cátedra de Química Inorgánica y Analítica de la FAUBA, y agregó: “Cada vez se investiga más su aplicación como biofertilizantes y para tratar aguas residuales”.

Esas dos propiedades se aplican en la primera planta de tratamiento de aguas con microalgas de la Argentina. “Las microalgas obtienen los nutrientes y la materia orgánica del agua residual, lo que sería ‘tratar el agua’. De esta manera, al aumentar su biomasa, luego se las puede emplear como biofertilizante. Tras buenos resultados a escala laboratorio, quisimos validar esta tecnología en un escenario más grande”,

contó Rearte, quien también es investigador del CONICET. La unidad basada en microalgas se encuentra en la Planta Depuradora Sudoeste de AySA, que trata aguas residuales cloacales urbanas del partido bonaerense de La Matanza y sus alrededores. Rearte explicó que la planta piloto funciona con tres reactores de 40 m<sup>2</sup> llamados “raceway” por su forma de pista de carreras. “Cuenta con un sistema de agitación que impulsa el agua y distribuye las algas de forma homogénea. Los reactores son de baja profundidad para que la luz del sol llegue a las microalgas. Este sistema reduce los costos energéticos y económicos de una planta convencional y genera un bioproducto para aplicar en la agricultura”. La instalación cuenta con un sistema que registra y analiza cómo funciona la planta. “Usamos modelos de aprendizaje virtuales e inteligencia artificial que nos permiten eficientizar y automatizar sus tareas, y también predecir cómo funcionaría en otros lugares del país”, añadió Rearte.

“La idea es que la tecnología se afiance y se reproduzca tanto en el sector público como en el privado. Las plantas de microalgas se podrían aplicar en municipios carecientes de tratamientos de agua o con deficientes procesos y que cuenten con el espacio suficiente; o en establecimientos agropecuarios como feedlots, tambos y otras producciones animales intensivas”, dijo el docente.

✳

#### Fuente:

Artículo elaborado por Sebastián Tamashiro y publicado en el sitio de la Facultad de Agronomía de la UBA (SLT-FAUBA).



# Un proyecto seguro Una estructura durable Una institución sólida

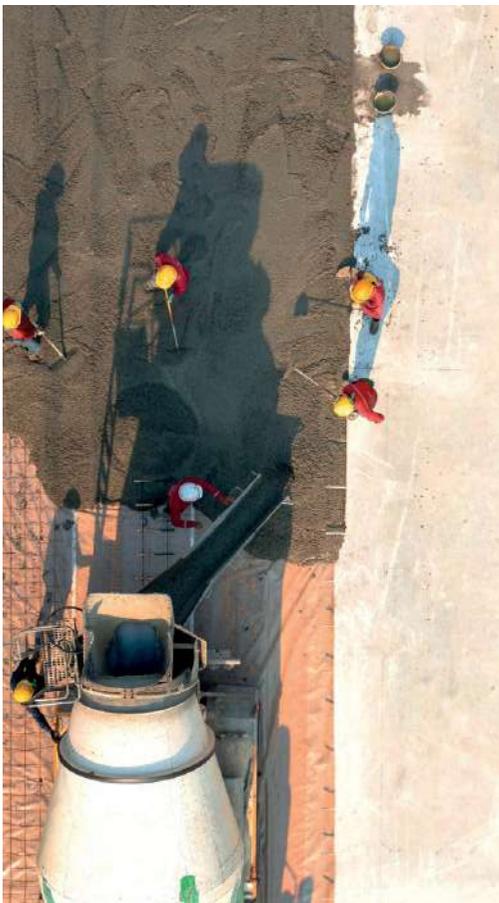


H. Yrigoyen 1144 1º Of. 2, (C1086AAT)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina  
Tel/Fax: (54 11) 4381-3452 / 5252-8838  
E-mail: [info09@aiearg.org.ar](mailto:info09@aiearg.org.ar)  
Web: [www.aiearg.org.ar](http://www.aiearg.org.ar)  
Días y horario de atención:  
lunes a viernes de 13 a 18



Asociación de Ingenieros  
Estructurales  
ARGENTINA

# Una alternativa sostenible para la industria del cemento



El cemento de arcilla calcinada con piedra caliza (LC3) es un nuevo cemento mezclado que al ser bajo en carbono permite a los fabricantes de cemento reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas en el proceso de producción.

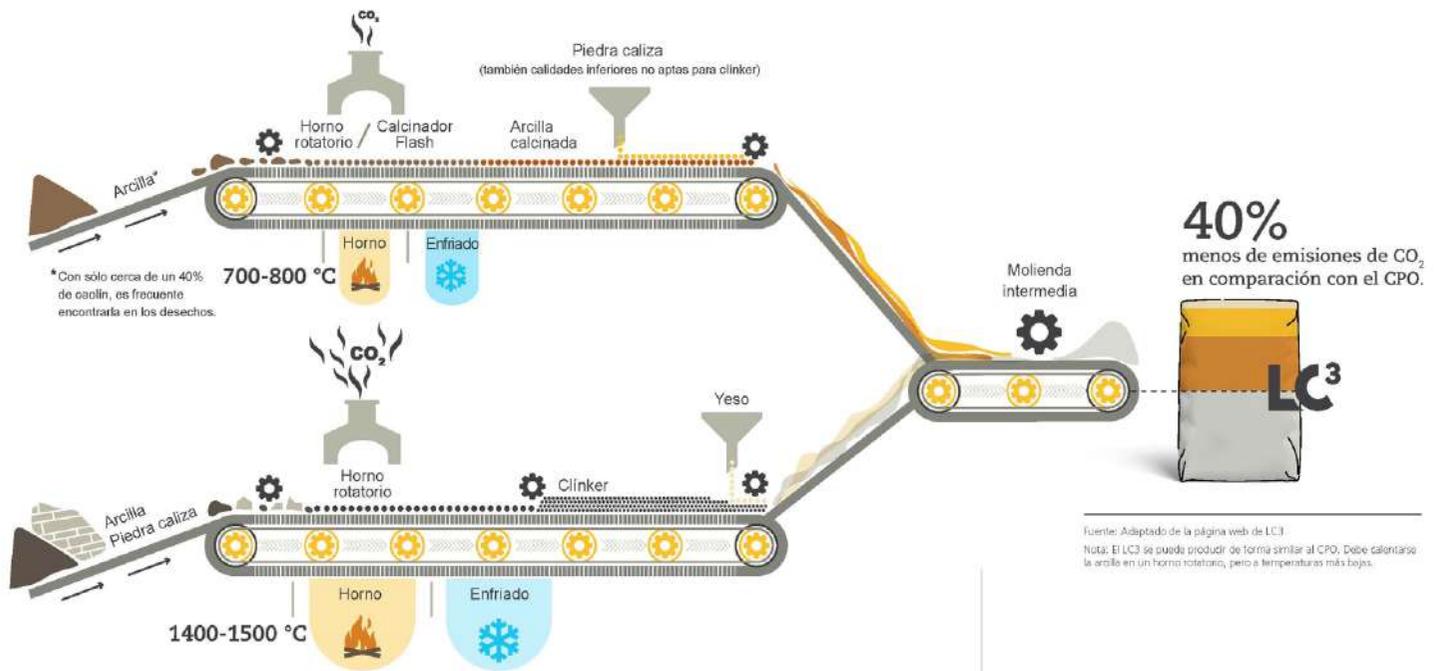
## Los retos de la industria cementera para llegar a cero emisiones netas

La industria de la construcción incentiva el desarrollo de la base científica del LC3, así como las pruebas de producción, y está promoviendo la adopción de estándares, brindando su apoyo para que esta tecnología llegue al mundo entero. El hormigón es el material de construcción más utilizado en el mundo cuyo principal componente es el cemento. Los procesos de combustión química y térmica involucrados en su producción son fuentes importantes de emisiones de CO<sub>2</sub>. De las mismas, el 60% son emisiones directas procedentes del calentamiento de la piedra caliza para producir clínker, y el 40% proviene de la quema de los combustibles utilizados en los hornos de cemento (GCCA 2022). La producción de cemento representa, aproximadamente, el 8% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>.

El mundo se está volviendo cada vez más urbanizado, particularmente en Asia y en el África subsahariana. En 2020, el 56% de la población mundial residía en ciudades, y se prevé que la población urbana se duplique para 2050. Es factible estimar que el hormigón desempeñará un papel vital en la expansión del entorno construido, especialmente en las economías emergentes. El incremento de la producción de hormigón va a requerir un aumento de la producción de cemento, pasando del nivel actual de más de 4.000 millones de toneladas anuales a más de 5.000 millones de toneladas hacia el año 2050 (Chatham House 2018).

Al mismo tiempo, cumplir el objetivo del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C, preferiblemente a 1,5 °C, requiere significativos esfuerzos para descarbonizar todos los sectores. La meta de cero emisiones de carbono debe alcanzarse en todo el ciclo de vida de la construcción de edificaciones para 2050 (Global Climate Action Pathway, 2021). La intensidad de CO<sub>2</sub> directo de la producción de cemento aumentó un 1,5% cada año entre 2015 y 2021, cuando lo que se requiere, por el contrario, es un descenso anual del 3% hasta 2030 para alcanzar el escenario de Cero Emisiones Netas hacia 2050.

## Producción de LC3



### El LC3 y un futuro con cero emisiones netas

Para alcanzar un futuro neto cero, el sector de la construcción necesita adoptar enfoques sostenibles, eficientes en el uso de los recursos, y circulares, incluyendo la reducción del consumo de cemento y acero y el empleo de materiales de construcción sostenibles. Las contribuciones del uso del cemento y el hormigón al neto cero deben incluir mejoras en la eficiencia del diseño y la construcción, ahorros en cemento y aglutinantes, ahorros en la producción de clinker, eficiencia en la fabricación de hormigón, y el uso de tecnología de captura, utilización y almacenamiento de carbono (GCCA 2021). El LC3 contribuye a la minimización de las emisiones de CO<sub>2</sub> principalmente mediante la sustitución del contenido de clinker, material con un alto consumo energético, contribuyendo así a la reducción de las emisiones en el ámbito de "ahorros en cemento y aglutinantes". Dependiendo del tipo de cemento que se sustituya por LC3, la reducción de CO<sub>2</sub> puede alcanzar hasta un 40%.

Aunque la arcilla calcinada y la piedra caliza ya se utilizan comúnmente como materiales cementantes suplementarios, la principal innovación en el LC3 es la de reducir el contenido de clinker al 50% y añadir una mezcla de un 30% de arcilla de caolinita de bajo grado, 15% de piedra caliza, y 5% de yeso. Los materiales ofrecen un efecto sinérgico y se comportan de manera similar al CPO.

Al disponer menos clinker se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> liberadas (hasta en un 40% en comparación con el CPO) por el uso de piedra caliza y un menor empleo de combustible para la quema del clinker. Se logran importantes ahorros de energía porque las arcillas calcinadas son más maleables y

se calientan a unos 700 u 800 °C, mientras que la fabricación de clinker requiere una temperatura de 1.400 a 1.500 °C. El LC3-50, con un contenido de clinker del 50%, está siendo ampliamente promocionado y aceptado bajo los estándares de cemento aplicables en Europa, India, Estados Unidos, Cuba y gran parte de América del Sur.

Actualmente, se estudia la posibilidad de formular LC3 con contenidos de clinker inferiores al 50%, lo cual permitiría reducir aún más las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Al prescribirse materiales industriales de desecho tales como los residuos de arcilla, el LC3 aumenta la eficiencia de los recursos y reduce la utilización de las escasas materias primas demandadas para producir el clinker. Las arcillas calcinadas y la piedra caliza se encuentran ampliamente disponibles, mientras que las cenizas volantes -un componente de los cementos mezclados- escasean en algunas zonas y es probable exista cada vez menos a medida que se vayan eliminando las centrales térmicas de carbón. Del mismo modo, la escoria como agente mezclador actualmente escasea, efecto el cual se acentuará y será más evidente con la descarbonización de la industria siderúrgica. Además, la alta resistencia del LC3 a los cloruros y su densa microestructura con alta resistividad superficial, lo hacen adecuado para condiciones climáticas severas en los entornos marinos.

Los costos de producción del LC3 pueden ser hasta un 25% más bajos respecto de los del CPO gracias al ahorro de energía y material. En el caso de que se tenga que importar clinker el ahorro puede ser aún mayor. Por último, pero no menos importante, la tecnología LC3 está fácilmente disponible y puede comercializarse. Alrededor del 75% de las fábricas de cemento en todo el mundo pueden producir LC3

### Contribución del LC3 al logro de los Objetivos de desarrollo



haciendo ligeros ajustes en sus líneas de producción, con su infraestructura actual y con materiales disponibles en abundancia. No se requiere ninguna capacitación especial, y la conversión a la producción de LC3 se puede combinar con otras tecnologías de descarbonización, bien sea disponibles o en proceso de desarrollo.

En 2013, los Institutos Indios de Tecnología de Delhi, Bombay y Madrás, junto con la ONG india Technology and Action for Rural Advancement, se unieron a la alianza de investigación entre la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) y la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas y contribuyeron al desarrollo, las pruebas, la producción y la disseminación del LC3. La participación de la Fundación Nacional de Ciencias de Suiza (SNSF por sus siglas en inglés), en la fase inicial, ayudó a fortalecer la alianza del proyecto, a aprovechar al máximo la innovadora comunidad investigadora de Suiza, y a expandir el compromiso a nivel mundial. El enfoque de código abierto y el continuo intercambio de conocimientos entre Suiza, India y Cuba estimulan la investigación internacional y el avance de las soluciones sostenibles.

#### Desarrollos y perspectivas: resultados concretos

Los esfuerzos pioneros de la industria para apoyar el lanzamiento y la difusión del LC3 han generado investigaciones y publicaciones científicas que establecen la viabilidad medioambiental y económica de esta tecnología, y han contribuido a la integración del LC3 en las políticas y hojas de ruta para la descarbonización del sector de la edificación y la construcción. Los centros de recursos técnicos de Cuba e India sirven de interfaz con la industria y están apoyando a las empresas cementeras en la adopción del LC3. Mientras tanto, las industrias de todo el mundo llevan a cabo sus propias investigaciones, contribuyendo a la revolución del LC3. Es notable analizar en documentos técnicos la velocidad de expansión del LC3 en todo el mundo. En África, la creciente demanda, los altos costos del clínker importado y la

amplia disponibilidad de materias primas están dando lugar a numerosos proyectos e iniciativas de LC3, y en Europa los analistas esperan ver más instalaciones de arcilla calcinada a medida que aumenten los precios del mercado para los créditos de emisión bajo el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (CN Cement 2022).

Aun así, es necesario un mayor compromiso, en los países del Sudeste Asiático que crecen rápidamente y entre las empresas más pequeñas del sector, las cuales abastecen al 70% del mercado mundial. Los gobiernos pueden generar un sector de la construcción más sostenible adoptando políticas ambiciosas de contratación pública, estableciendo estándares para la industria, normas de emisiones y el desarrollo de hojas de ruta para la descarbonización.

✱

#### Referencias:

AIE 2022: *Cement - Analysis - AIE*  
 Asociación Global de Cemento y Concreto 2021: *Concrete Future, The GCCA 2050 Cement and Concrete Industry Roadmap for Net Zero Concrete.*  
 Chatham House 2018: *Making concrete change, innovation in low-carbon cement and concrete.*  
 CN Cement 2022: *Calcined clays: making a global impact.*  
 Global Climate Action Pathways 2021, *Human settlements: Vision and Summary Banco Mundial 2020, Urban Development.*  
 Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población 2019: *World Urbanization Prospects 2018: Highlights.*

#### Enlaces útiles:

[www.lc3.ch](http://www.lc3.ch)  
[www.lc3trcindia.com](http://www.lc3trcindia.com)  
<http://ecosolutions.gl/lc3-trc-latam/>

# 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.

**PARA MÁS INFORMACIÓN**

ARÁOZ 2193 CABA · SECRETARIA@INTEGRAL.EDU.AR

www.  
**integral**  
.edu.ar

ABIERTA LA  
INSCRIPCIÓN



Consejo Profesional de  
**Ingeniería Civil**

*Desde 1944 audita y respalda el 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

# Desbloqueando la ventaja de la cultura

Una publicación de Contract Workplaces

<<<

Por Daniel Strode

El mundo está cambiando. Estamos transitando la cuarta Revolución Industrial caracterizada por grandes avances tecnológicos tales como la inteligencia artificial, el desarrollo de los big data, la gestión algorítmica, los robots inteligentes, Internet de las cosas, la nanotecnología, la biotecnología, etc.

Daniel Strode nos señala en el comienzo de su charla que, a diferencia de lo que sucedía en el pasado cuando el ritmo del cambio era más lento, actualmente las transformaciones se producen a un ritmo exponencial, el cual es muy difícil de seguir para las personas, pero lo es aún más para las empresas. No solo las tareas que hacemos hoy son diferentes de las que hacíamos antes; también lo son las habilidades que necesitamos para desempeñarnos eficazmente en un mundo que evoluciona permanentemente. A esto se suman los cambios que han introducido las nuevas modalidades de trabajo híbrido y remoto.

Daniel comenta que, a diferencia de la expectativa de vida de las personas la cual aumenta gracias a los avances de la tecnología médica, las mayores compañías de los EE.UU. cada vez viven menos: en la década de 1960 sobrevivían alrededor de 60 años mientras que hoy solo alcanzan los 20. Si extrapolamos estos números hacia el futuro, podemos inferir que dentro de cinco años el 85% de estas compañías pueden no estar operando o ser más pequeñas.

Esto está claramente ilustrado en el fracaso de la empresa Nokia, afirma Daniel. En 2007, el año en que se lanzó el iPhone, Nokia era el fabricante de teléfonos móviles con mayor participación en el mercado, pero se negó a abordar el inminente cambio tecnológico que se avecinaba. Pensaron que lo que los había hecho exitosos hasta el momento podía continuar haciéndolos exitosos y, por supuesto, quedaron fuera del negocio.

Este fenómeno no solo le sucedió a Nokia; también les ocurrió a Blockbuster, Kodak y cientos de otras compañías que atravesaron el mismo proceso. No advirtieron que la cultura puede ayudar a las empresas a sobrevivir y seguir estando vigentes. Para saber qué hace exitosas a algunas compañías, Daniel comparte su experiencia y algunos factores necesarios de considerar.

## Mentalidad de crecimiento y seguridad psicológica

En su libro "Mindset: changing the way you think to fulfil your potential", Carol Dweck afirma que existen dos tipos de personas y de compañías: las que tienen una mentalidad fija y las que tienen una mentalidad de crecimiento. Las empresas y los individuos que tienen una mentalidad fija creen que todo es inamovible, que no pueden evolucionar y que nacieron de ese modo. No les gusta el cambio y prefieren pasar su tiempo cubriéndose las espaldas y evitando los riesgos. Quienes tienen una mentalidad de crecimiento están dispuestos a probar cosas nuevas, a aventurarse y a aprender.



Daniel nos cuenta que la investigación ha comprobado que las compañías que construyen una mentalidad de crecimiento son más innovadoras y arriesgadas, impulsan nuevos productos y servicios en el mercado y con esto hacen crecer la confianza y el compromiso de los empleados y de los clientes. Este tipo de mentalidad crea seguridad psicológica. El concepto de seguridad psicológica surgió en 1999 de la mano de Amy Edmonson, una investigadora estadounidense que, estudiando los errores de medicación en los hospitales, encontró que cuando un ambiente de trabajo brinda a las personas la posibilidad de sentirse cómodas expresándose y siendo ellas mismas, donde pueden compartir preocupaciones y cometer errores sin temor a la humillación, las represalias o el destrato, los errores se informaban rápidamente para tomar medidas correctivas. Las mejores instituciones (esto es, las que tenían menos errores) eran las que brindaban más seguridad psicológica. Esto significa que cuando se presentan dichas condiciones, las personas se sienten más dispuestas a asumir riesgos, a ser auténticas, a hacerse oír y a decir la verdad.

### ¿Cómo se construye este tipo de entorno?

Las investigaciones de Daniel demuestran que un entorno capaz de propiciar la seguridad psicológica se consigue promoviendo las conversaciones fructíferas y valientes, eliminando la ambigüedad, los desbordamientos y las amenazas, aclarando las funciones y responsabilidades, siendo empático y curioso y no apresurándose a brindar consejos.

Los estilos de gestión donde el gerente toma todas las decisiones de arriba hacia abajo no se condicen con las nuevas formas de trabajar más horizontales en las cuales todos los colaboradores pueden presentar sus propias opiniones, información y diversidad de ideas.

Un buen ejemplo es la compañía de helados Ben & Jerry que tiene en su oficina un espacio que ellos llaman la “Viña de los Sabores”, un recordatorio de los gustos que lanzaron al mercado y no tuvieron éxito para que los empleados no olviden que está bien asumir riesgos, probar y fracasar. Esto es seguridad psicológica en acción.

Otro es el ejemplo de Boeing. Dado que entre 2018 y 2020 la empresa tuvo una serie de accidentes aéreos, el Congreso de los EE.UU. publicó un extenso informe sobre la investigación de los siniestros donde la palabra “cultura” se repetía al menos 60 veces, afirma Daniel. La conclusión fue que estas tragedias se debieron a que en Boeing no había seguridad psicológica y los objetivos de la empresa estaban dirigidos solamente al dinero. Los ingenieros sabían que había un problema de diseño y no hicieron nada al respecto porque no podían manifestarlo. Nadie quiere que su compañía sea así.

En las antípodas está SpaceX que, luego del fracaso de 2020, cuando se produjo la explosión del prototipo del cohete propulsor al aterrizar (y cuyo costo está estimado en más de 25 millones de dólares), se tomó el incidente con una mirada más que optimista: el desafortunado aterrizaje

fue interpretado como una oportunidad para aprender de los errores cometidos.

### La necesidad de abordar la tecnología

Daniel cree que si Darwin estuviera vivo probablemente hablaría de la supervivencia de los clics. Cuando se inventó Internet todos tenían terror de que destruyera el mundo del trabajo, pero ocurrió lo contrario. Un estudio de la consultora McKinsey reveló que por cada puesto laboral destruido se crearon 2,6 nuevos trabajos. Esto significa que Internet fue responsable del crecimiento económico.

El mismo temor despertaron los cajeros automáticos que se están utilizando desde 1977. ¿Qué ocurrió entonces? En los siguientes años las sucursales bancarias crecieron un 55% en comparación con el 21% del aumento de la población. La tecnología abarató el costo de atender a los clientes y en las sucursales las personas pudieron dedicarse a actividades con más valor agregado.

Pero, fue el virus del COVID-19 el que aceleró la transformación digital y algunas compañías tuvieron que abordar la tecnología en forma reactiva. Por ejemplo, Lin Quinxuam, una compañía china dedicada a la venta de maquillaje, perdió el 90% de sus ingresos cuando llegó la pandemia. Pero, gracias a la digitalización comenzaron a vender sus productos online, las vendedoras devinieron en influencers y, junto con los tutoriales sobre maquillaje, lograron vender más productos durante un evento de dos horas en Internet que en cuatro de los locales físicos en un mes normal.

A continuación, Daniel Strode explicita cinco estrategias para ser proactivos:

- Explorar e investigar qué tecnología necesitamos.
- Construir un espacio para discutir sobre tecnología. Todos los colaboradores en la empresa pueden aportar ideas valiosas sobre aplicaciones potenciales, no solo el jefe de IT.
- Asociarse con otros actores del sector, con firmas tecnológicas, con consultoras que puedan brindar información.
- Experimentar y probar cosas nuevas.
- Reclutar a las personas correctas, que incorporen nuevas habilidades cuando se trata de tecnología.

Para finalizar, Daniel nos brinda un mensaje: “Cambiar es riesgoso, pero no cambiar lo es aún más”. Por ello es importante recordar siempre a empresas como Nokia, Blockbuster y Kodak, las cuales tuvieron una muy buena posición en el mercado, pero tardaron en decidirse a favor del cambio y desaparecieron.

✱

#### Perfil del autor:

*Daniel Strode es autor del libro “The Culture Advantage” en el cual vuelca sus observaciones luego de estudiar a cientos de empresas de alto rendimiento para ver qué las hace tan exitosas. Se desempeña como Global Director of Culture & Strategy en el Banco Santander.*

# La planta potabilizadora de Recoleta

Promediando 1870, a poco de ser inaugurada, la Casa de Bombas de Recoleta y la pequeña red habilitada se mostró insuficiente para las demandas de una ciudad que nuevamente era sacudida por la aparición de la fiebre amarilla.

Hasta abril del año 1871 las víctimas causadas por la epidemia de fiebre amarilla habían llegado en Buenos Aires a unas 14.000, sobre una población estimada en 195.000 habitantes. El rebrote de este flagelo se atribuyó a la excepcional cantidad de agua caída durante 1869 y 1870, volumen el cual superaba en un 300% a la media anual. Piénsese el efecto de tales precipitaciones sobre los arroyos que atravesaban la ciudad, los anegamientos y pantanos en las calles, la proliferación de pozos negros, y se tendrá un marco de la grave situación sanitaria en el radio urbano, particularmente en los terrenos inundables de Palermo, Recoleta y las inmediaciones del Riachuelo.

Un informe del entonces Director de las Obras de Salubridad expresaba al respecto: “Se ha supuesto que la fiebre amarilla fue efecto de las aguas que invadieron las casas habiendo hecho subir desde los pozos vaciaderos las mate-

rias corrompidas que allí existían esparciéndolas sobre los patios y habitaciones (...) Los gérmenes dañosos así distribuidos por la atmósfera no tardaron en tener fruto cuando llegó el verano, creando un estado sanitario propicio para la peste que más tarde vino a desolar la ciudad”.

Frente a ese estado de cosas, el Gobierno decidió encarar un programa de acción que permitiera ampliar las instalaciones de Recoleta y, especialmente, emprender las obras de desagües cloacales, comprendidas en la ley de septiembre de 1870, sobre las cuales no se había avanzado.

De esta forma, en el mes de diciembre del año 1870 había arribado a Buenos Aires John Frederick La Trobe Bateman, ingeniero hidráulico inglés de reconocida trayectoria dentro y fuera de Inglaterra, para proyectar un puerto. El Gobierno, a través de la Comisión de Aguas Corrientes, Cloacas y Adoquinado le encomendará el proyecto completo de provisión de agua, desagües cloacales y pluviales junto con el empedrado para la ciudad, proyecto conocido como “Obras del Radio Antiguo”. En noviembre de 1872, el Gobierno aceptó el proyecto elaborado por el Estudio Bateman, Parsons & Bateman y procedió a invertir importantes sumas en la adquisición de mayores extensiones en Recoleta, nuevas maquinarias, materiales y equipos en general.

La piedra fundamental de esta Planta -un conjunto industrial de escala inusitada para aquella zona de la ciudad- se colocó el 15 de mayo de 1874. Al pie de la barranca se eleva

un gran galpón de madera con mesas para mil invitados, labrándose un acta suscripta por el gobernador de la provincia, Mariano Acosta, miembros de la Comisión de Salubridad y otros funcionarios.

## Revitalización de la “Planta Recoleta”

Gracias a la aplicación del llamado “Plan Bateman”, la Planta de Recoleta comienza un sostenido crecimiento, construyéndose una casa de máquinas de mayor envergadura, filtros más modernos, un muelle para la descarga del carbón necesario para las maquinarias, talleres, depósitos, entre otros artilugios, llegando a superar el conjunto las 24 hectáreas.



LA PLANTA DE RECOLETA EN PLENA CONSTRUCCIÓN.

El proyecto de Bateman, nombrado Director de las obras de salubridad de la Capital, planeaba una provisión de agua para 400.000 habitantes, a razón de 182 litros diarios por persona. El agua era llevada mediante un conducto subterráneo que partía de un Túnel de Toma situado a 800 metros de la ribera, frente al pueblo de Belgrano, hasta la Planta donde llegaba a depósitos de asiento donde se alojaban las materias en suspensión, para luego pasar a los filtros debajo de los cuales se asentaba una cámara de reserva. Desde allí era distribuida a la ciudad por medio de máquinas impelentes. La cañería principal se proyectó desde Recoleta hasta la manzana donde se levantaría el Gran Depósito de la Av. Córdoba. En las obras trabajaron unas 7.000 personas y sufrieron diferentes altibajos durante su desarrollo, llegando a paralizarse durante algunos años.

A medida que la población iba en aumento, la Planta fue creciendo, se ampliaron sus salas de máquinas y se incorporaron nuevas técnicas de potabilización. El ritmo de crecimiento que tendrá la urbe en las décadas siguientes, edilio y demográfico, superará con creces las previsiones del ingeniero inglés. Ya en el año 1887 habitaban la ciudad de Buenos Aires 440.000 personas y el servicio abastecía sólo al 10% de la población.

Hacia 1905, con un área de 2.593 hectáreas y 700.000 habitantes provistos con agua corriente, la ciudad llegaba a su primer millón de habitantes. Recoleta en esos años ocupaba 30 hectáreas y cada vez se hacía más necesario contar con una planta purificadora de mayor magnitud. En esos años, en la Planta no sólo se purificaba el agua. La misma contaba con talleres de fundición, carpinterías, depósitos para carbón, arcilla y cemento, cocheras y demás construcciones, las cuales le otorgaban un marcado carácter industrial.

La solución llegará con el Plan diseñado por el Ing. Agustín González en el año 1906 que resuelve -ante la imposibilidad de ampliar las instalaciones- desafectarla y concentrar la potabilización en un nuevo establecimiento en Palermo, como efectivamente aconteció en octubre de 1928.

La Municipalidad tomó entonces posesión de los terrenos a fin de ampliar el Paseo de la Recoleta, introduciendo jardines y espejos de agua. El establecimiento fue demolido y la Casa de Máquinas fue reformada por el arquitecto Alejan-



VISTA AÉREA DE LA PLANTA RECOLETA EN 1928, EL AÑO DE SU DESAFECTACIÓN Y REEMPLAZO POR LA PLANTA DE PALERMO. NÓTESE LA EXTENSIÓN DEL ESTABLECIMIENTO, QUE ENTONCES LLEGABA A LAS 30 HECTÁREAS.

dro Bustillo para instalar el actual Museo Nacional de Bellas Artes, inaugurado el 23 de mayo de 1933.

Esta Casa de Máquinas se había construido en diversas etapas; una primera casa se comenzó en 1874 y se habilitó para su empleo diez años después. En 1890 se construyó una segunda casa, inmediata a la primera, con igual número de motores y de bombas. Estas sucesivas ampliaciones y adiciones le fueron brindando el aspecto -y la prolija simetría- que lucía hacia 1931.

✱

**Fuente:**

*"Historias del Agua en Buenos Aires: de aljibes, aguateros y aguas corrientes". Agua y Saneamientos Argentinos SA. Dirección de Relaciones Institucionales Programa Cultural "Fuente Abierta". Investigación y Textos: Arq. Jorge D. Tartarini.*



# El desafiante camino hacia la producción de acero sostenible

La fabricación convencional de acero en altos hornos se caracteriza por la emisión masiva de  $\text{CO}_2$ . Existe una alternativa: reciclar chatarra de acero en un horno de arco eléctrico o producir acero a partir de hierro reducido. Ambas acciones acotan notablemente la huella de carbono. No obstante, la viabilidad del acero verde en un futuro cercano depende, en gran medida, de la disponibilidad de grandes cantidades de hidrógeno producido de manera climáticamente neutra.

El acero continúa siendo el segundo material más utilizado después del cemento y el hormigón en nuestra industria de la construcción. El mismo se produce a una escala mundial de alrededor de 250 kg por persona al año. Cada tonelada de acero generada emite, en promedio, una cantidad de  $\text{CO}_2$  equivalente a recorrer, aproximadamente, 3.500 kilómetros en un automóvil con motor a nafta.

Ante el mencionado panorama, la industria siderúrgica global se encuentra inmersa en intensivos esfuerzos para reducir su impacto de carbono. El grupo Swiss Steel, con sede en Lucerna, Suiza, se destaca como pionero en la producción de acero ecológico a nivel mundial, buscando liderar la transición hacia el acero verde en toda Europa. La empresa ha invertido aproximadamente 60 millones de euros en distintas innovaciones, como un nuevo horno de vigas móviles el cual ha mejorado notoriamente la eficiencia y sostenibilidad del proceso, reduciendo las emisiones de  $\text{CO}_2$  en cerca de un 10% anual.

“Si nada funciona en la descarbonización del acero, nada funciona en ninguna parte”, expresa un documento técnico del Swiss Steel Group. Sin un diseño de efectivas medidas aplicables en la industria siderúrgica, la descarbonización de los flujos globales de bienes no sería posible, con su consecuente y directo impacto en el cambio climático.

“El grupo Swiss Steel ya es uno de los fabricantes más eficientes de acero con reducción de CO<sub>2</sub>. Es posible que nuestra industria se reconvierta hacia la generación de un nuevo tipo de acero ecológico”, afirmó el director general de la compañía, Frank Koch.

La filial suiza de la empresa, ubicada en la ciudad de Emmenbrücke, ha implementado un avanzado sistema que utiliza el calor residual del proceso para precalentar productos semiacabados, disminuyendo así la dependencia sobre los recursos adicionales. Además, las innovaciones en el laminador han permitido reducir, significativamente, las emisiones de CO<sub>2</sub>. La electricidad generada en la planta de Emmenbrücke proviene exclusivamente de energía hidroeléctrica regional, respaldando el compromiso con las prácticas eco-amigables. Un informe del TÜV Süd alemán respalda el progreso de Swiss Steel, mostrando que la emisión de CO<sub>2</sub> en la acería es notablemente inferior, con solo 63 kg por tonelada de acero bruto producido, en comparación con las aproximadamente dos toneladas en el proceso de un alto horno convencional.

---

Cada tonelada de acero producida  
emite, en promedio, una cantidad de CO<sub>2</sub>  
equivalente a recorrer, aproximadamente,  
3.500 km en un automóvil  
con motor a nafta.

---

### Adiós al Alto Horno: Redefiniendo la producción de acero

La reducción del CO<sub>2</sub> en la producción de acero implica el inevitable fin del método tradicional llevado a cabo en altos hornos. La industria siderúrgica distingue entre la vía de los altos hornos y la vía de los hornos de arco eléctrico. Mientras que la ruta de los altos hornos emite grandes cantidades de CO<sub>2</sub> al fundir mineral de hierro para obtener arrabio y acero, la ruta del horno de arco eléctrico, la cual funde chatarra de acero, es más fácil de descarbonizar.

Aunque el acero es el material más reciclado del mundo, procesarlo en un horno de arco eléctrico presenta desafíos, especialmente en la obtención de chatarra de calidad. La industria siderúrgica no puede depender exclusivamente de la economía circular, y la producción de acero a partir de mineral de hierro seguirá siendo esencial. Un ejemplo lo constituye la empresa de aceros Thyssenkrupp, la cual ha iniciado la construcción de una planta de reducción directa alimentada por hidrógeno en la ciudad alemana de Duisburg, con un costo cercano a los 2.000 millones de euros y fecha de finalización prevista para el año 2026, tras el desarrollo de un exitoso proyecto piloto.

La planta de reducción directa de la compañía Thyssenkrupp requerirá hidrógeno verde producido de manera neutra en emisiones de CO<sub>2</sub>. Este hidrógeno será suministrado por Steag, una empresa de producción de energía eficiente y segura, que está construyendo una planta de electrólisis de agua en Duisburgo, Alemania, alimentada exclusivamente con electricidad proveniente de fuentes renovables.

### Nada funciona sin Hidrógeno Verde

La principal característica que distingue al hidrógeno verde es que la electricidad utilizada en el proceso de electrólisis proviene de fuentes renovables, convirtiéndolo en una opción más sostenible y libre de emisiones de carbono en comparación con otros métodos de producción de hidrógeno.

El hidrógeno verde se considera una prometedora alternativa para la descarbonización de sectores que son difíciles de electrificar directamente, como la industria pesada y el transporte de larga distancia. Al ser utilizado como combustible, el hidrógeno produce energía sin generar emisiones de gases de efecto invernadero, ya que su combustión o uso en celdas de combustible solo produce vapor de agua como subproducto. Esto contribuye a reducir la dependencia de combustibles fósiles y colabora en la transición hacia un sistema energético más sostenible y respetuoso con el ambiente.

En este contexto, la clave para la descarbonización exitosa de la industria del acero reside en la disponibilidad de hidrógeno verde. En Europa, la capacidad actual de electrolizadores para la producción de hidrógeno verde es limitada a 200 megavatios, según indica Swiss Steel en su libro blanco. Esta cifra resulta insignificante en comparación con las necesidades futuras, resaltando la urgente necesidad de expandir la capacidad de producción de hidrógeno verde para hacer realidad la visión del acero sostenible en la industria siderúrgica global. Por lo analizado, la colaboración estratégica entre empresas líderes en energía renovable y la industria del acero se erige como un elemento esencial para asegurar un suministro ininterrumpido de este recurso clave.

El éxito en la implementación del hidrógeno verde en la industria del acero en América demandará una sinergia multifacética que involucre una combinación estratégica de inversiones en tecnologías sostenibles, apoyo gubernamental proactivo y una estrecha colaboración entre diversos actores en la cadena de suministro.

La interconexión entre los expertos en energía renovable y los ingenieros siderúrgicos se revela como un componente vital para superar los desafíos inherentes a esta transición hacia un paradigma más ecológico.

La convergencia de esfuerzos, conocimientos y recursos abre la puerta a nuevas oportunidades de innovación, estableciendo las bases para un sector siderúrgico que no solo se adapta a las exigencias actuales de sostenibilidad, sino que también, lidera la vanguardia en la creación de un futuro industrial más limpio y eficiente.

✱

# Gestión del riesgo de desastres en la planificación urbana regional, considerando la variabilidad climática

En los países en desarrollo, en general, los asentamientos humanos son cada vez más vulnerables a la variabilidad climática. En particular, las grandes ciudades son sumamente débiles a causa de la hiperconcentración de población, la dependencia de infraestructuras obsoletas y la falta de preparación de las instituciones locales.

Podemos observar que, aproximadamente, el 50% de las mayores ciudades del mundo están situadas en zonas sísmicas o de formación de ciclones, y el número de víctimas por desastres es 150 veces superior en los países en desarrollo respecto de los desarrollados, las pérdidas económicas en porcentaje en función del PIB, son 20 veces superiores en los países pobres. En las dos últimas décadas, los desastres naturales han causado, aproximadamente, 3 millones de muertos y afectado a 800 millones de personas, estimándose pérdidas económicas del orden de los 30 a 50 miles de millones de USD. El impacto de los desastres sobre los asentamientos humanos puede ser de diferentes clases:

- Causar heridos y pérdida de vidas humanas.
- Interrumpir las actividades económicas y la productividad urbana.
- Afectar a las poblaciones más pobres, que suelen habitar en las zonas de mayor riesgo.
- Provocar daños ambientales generalizados, como la pérdida de tierras agrícolas fértiles y la contaminación de los recursos hídricos.

Los departamentos y municipios en Colombia, por ley, deben realizar planes departamentales y municipales de gestión del riesgo de desastres a través de los consejos municipales de gestión del riesgo. De acuerdo con la ley 1523 del Congreso de Colombia, estos planes deben llevarse a cabo según lo determinado en las guías establecidas por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), ente encargado de regular el tema y hacer cumplir los ejes fundamentales para la gestión, conocimiento, manejo y reducción del riesgo, de tal manera que las entidades públicas permanezcan preparadas para prevenir los escenarios de riesgo y actuar ante una situación de emergencia, reduciendo así los impactos en la población.



A nivel global, podemos ver que, actualmente, existe una atención privilegiada a la optimización de la gestión del riesgo de desastres, por conformar una efectiva manera de solución a las problemáticas causantes de eventos de desastre en distintos lugares. Específicamente, la variabilidad climática es uno de los factores de riesgo protagónicos, pues ha originado un panorama aún más amplio y complejo de riesgos para las sociedades y comunidades. Los principales organismos nacionales e internacionales, como la Organización para las Naciones Unidas (ONU) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), han impulsado una gran cantidad de investigaciones, a fin de contrarrestar los efectos de la variabilidad climática y ampliar el margen de conocimiento en esta temática desde los entes gubernamentales.

Una muestra de la importancia que ha tomado la variabilidad climática, se hizo visible durante la vigésima octava sesión del órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT), el cual desarrolló un documento técnico, como parte de las actividades del programa de trabajo de Nairobi, sobre los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, con el objetivo de contribuir a los diversos países, en cuanto a entender y generar una evaluación de la vulnerabilidad, necesidades y desafíos respecto a la gestión del riesgo climático en el marco de las agendas y políticas públicas.

La planificación urbana y regional constituye un tema el cual debe ser proyectado con suficiente profesionalismo, contando con equipos multidisciplinarios capaces de plasmar las verdaderas necesidades de la población a intervenir con su proyecto. En este caso en particular, se estudia la importancia de la gestión del riesgo de desastres como herramienta para la planificación urbana y regional.

En Latinoamérica, existen documentos para el diagnóstico local desde las herramientas para la Gestión del Riesgo de Desastres, con los siguientes componentes: Estimación del riesgo, mapa comunal de riesgos, mapa de actores, declaratorio de emergencia, plan de operaciones de emergencia. Ejemplo de ello, es la Mesa de concertación para la lucha contra la pobreza (Cáritas-Perú), que plantea la Gestión del Riesgo de desastres para la planificación del desarrollo local. Sin embargo, la baja aplicación de los conocimientos teóricos en Gestión del Riesgo de desastres, dentro de los procesos de planificación en Latinoamérica, es una de las principales falencias para la mitigación de la vulnerabilidad ante la cual permanecen expuestos los países.

En este cúmulo de ideas, se vuelve fundamental el desarrollo de metodologías de fácil aplicación en el ordenamiento territorial, capaces de convertirse en una herramienta de apoyo en los temas concernientes a la sustentabilidad y pla-



nificación del desarrollo y el territorio, de manera eficaz para las instituciones responsables de los mismos (Rodríguez Seeger et al., 2008). Por su parte, la investigación auspiciada por la Agencia Suiza para el desarrollo y la cooperación (COSUDE), desde su experiencia en el proyecto de Fortalecimiento en capacidades de la Gestión del Riesgo de desastres en Cusco, Perú, generó el documento: "Guía Metodológica para incorporar la Gestión del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo". Dicha guía estima que el riesgo de desastres puede y debe gestionarse en la esfera del desarrollo, dado que es allí donde se origina, y, además, debe administrarse como parte de la gestión de desarrollo y por los actores del desarrollo.

Conocer y no ignorar el riesgo, es parte de las responsabilidades del Estado en todos sus niveles (nacional, regional y local), dado que al mismo le corresponde la formulación de políticas que orienten el desarrollo y la planificación de la sociedad (Lozano Cortijo. 2011).

Los datos de desastres asociados con el clima en la última década, dejan en claro que conforman uno de los fenómenos naturales más impactantes, siendo superados solamente por los terremotos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010). En números concretos, 3.852 desastres han causado la muerte de 780.000 personas, y dejaron casi 2 millones de ciudadanos afectados en distintas categorías. Según datos de la UNGRD, en el año 2017 se vieron perjudicadas por desastres naturales 603.302 personas, la mayoría de estos eventos asociados a sucesos de carácter cíclico, como temporadas de lluvias y sequía, siendo los de mayor



impacto las inundaciones (79% de los casos de población afectada). La mayoría de los mencionados eventos se produjeron en zonas económicamente vulnerables del país, teniendo un carácter de doble afectación, debido a que estas mismas zonas presentan problemas sociales los cuales empeoran las necesidades humanitarias. Según el Índice para la gestión de riesgos (INFORM, por sus siglas en idioma inglés), Colombia registra un valor muy alto, y se posiciona en el lugar 30 entre 191 países del mundo en cuanto a crisis humanitarias (Oficina de Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios, 2017).

Los estudios demuestran que el cambio en el comportamiento del clima provoca situaciones de emergencia, muchas de las cuales no estuvieron debidamente analizadas, ponderadas, y prevenidas. Por lo tanto, es necesario imaginar un análisis de esas situaciones de emergencia, estudiar los planes de gestión del riesgo de desastres y medidas de ordenamiento territorial, para corroborar el grado de utilización de la gestión del riesgo de desastre.

En especial, el presente texto se focaliza en los efectos relacionados con la variabilidad climática en la planificación municipal en Colombia, valorando el marco legal vigente tanto como en otros países, y su efectividad en los planes de ordenamiento municipal y departamental, jerarquizando la planificación urbana y la calidad de vida sustentables.

### Cadena de responsabilidades

Mientras los encargados de tomar las decisiones a todo nivel permanezcan comprometidos con las políticas y acciones para la reducción de desastres, más pronto las comunidades vulnerables a las catástrofes de origen natural se beneficiarán con la aplicación de esas políticas y acciones a fin de reducir sus impactos. Ello requiere, en parte, de un enfoque de base, mediante el cual las comunidades vulnerables se mantienen totalmente informadas y participan en las iniciativas para la gestión del riesgo.

Con lo anteriormente explicado, vemos la necesidad de implementar prontamente un análisis y preparación de los riesgos en las agendas públicas nacionales y departamentales, puesto que al involucrar entidades territoriales con un mayor peso político, las organizaciones en la siguiente escala tomarán dichas acciones como ejemplo, y de esta manera, será posible fortalecer la planificación territorial y reducir, en alguna medida, la vulnerabilidad de las regiones ante los desastres de carácter natural propiciados por la variabilidad climática.

### Planificación

La planificación urbana y regional conforma una disciplina de gran importancia para el cumplimiento de los derechos humanos, puesto que el brindar territorios adecuados y mejores condiciones de vida es la finalidad de ésta, según lo declarado en la Carta Mundial por el derecho a la ciudad (Foro Mundial de las Américas, 2014).

La mitad de la población mundial se encuentra asentada en urbes, y de seguir este ritmo, podría llegarse a un 65% de la población para el año 2050. Como actividad profesional, la planificación se consolidó durante la segunda posguerra, cuando en América Latina se torna necesario contar con instrumentos para solucionar los inconvenientes causados por el proceso de industrialización por sustitución de importaciones. Desde entonces, la práctica de la planificación tuvo diferentes etapas. Primero una perspectiva condicionada de la planificación a un método racional y posteriormente, la planificación se hace presente en los procesos de toma de decisiones de políticas públicas (Catenazzi et al., 1998).

La planificación integral, el desarrollo de infraestructura de calidad y la gestión del riesgo, resultan fundamentales para fortalecer la resiliencia de las ciudades y los asentamientos humanos. Esto se logra a través de la adopción y aplicación de Políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo, integrales, basadas en evidencia, con enfoque en ciudades inteligentes donde se aprovechen las oportunidades de la digitalización, las energías y las tecnologías no contaminantes.

Para asegurar la resiliencia de las ciudades y reducir su impacto ambiental, es necesario incorporar la dimensión del ordenamiento ambiental del territorio, junto con la gestión integral del riesgo en los marcos normativos e instrumentos de planificación, en los distintos niveles de gobierno. En este sentido, es importante poner especial énfasis en los ambientes naturales y construidos, junto con la interfase rural-urbana.

La participación de todos los niveles de gobierno es necesaria en el desarrollo de resiliencia y la reducción de los efectos ambientales de las urbanizaciones. No obstante, resulta crucial el rol del gobierno nacional en el desarrollo de un marco normativo el cual permita ordenar ambientalmente el territorio. Al mismo deberán adherir los gobiernos provinciales y municipales, a fin de alcanzar el desarrollo sostenible.

## Planificación y gestión del riesgo

Planificar ciudades conforma un proceso el cual requiere anexar distintas disciplinas, para que ésta se adapte de la mejor manera a la realidad dinámica de la urbe social, convirtiéndose en un lugar adecuado físico, social y económicamente para los ciudadanos.

El territorio muestra una estrecha relación con el desarrollo, el cual conlleva a la generación de escenarios de riesgo, por lo tanto, una de estas ramas es la gestión del riesgo de desastres, partiendo desde la premisa que toda urbe permanece expuesta a diversos riesgos, de carácter natural como sismos, inundaciones, olas de calor, lluvias torrenciales, vientos, entre otros, de la misma manera que esa ciudad también se encuentra expuesta a riesgos de carácter antrópico, los cuales son causados por el hombre, como incendios, cambios en el clima, contaminación, etc. El riesgo puede explicarse mediante la fórmula:

$$\text{Riesgo } R = \frac{\text{Amenaza } A \times \text{Vulnerabilidad } V}{\text{Capacidades } C}$$

La planificación debe tener en cuenta los riesgos de desastres, pues es fundamental para los gobiernos, quienes buscan reducir la vulnerabilidad de sus poblaciones ante estos eventos, y evitar generar un peligro para el común desarrollo de la vida. Para lograrlo, se hace necesario tener en cuenta varios factores como la geografía, la climatología, el análisis socio-económico, la historia del territorio, política, entre otros aspectos los cuales constituyen la base para la formulación de proyectos o leyes capaces de estimar los alcances de la evaluación, y ofrecer un manejo para que la planificación y organización del territorio traiga consigo beneficios para todos (ONU, 2011). El reto que se presenta radica en vincular los modelos de urbanización y los procesos de generación de riesgos, con la evaluación y definición de indicadores de vulnerabilidad urbana (Lungo, M, 2014). Es decir, resulta crucial prepararse para reducir la vulnerabilidad y prever los riesgos, para que los modelos de urbanización se enfoquen en ello y no se conviertan en procesos posteriores de recuperación o mitigación de un desafortunado caos. En este orden de ideas, la evaluación minuciosa de cada probabilidad de riesgo, por pequeña que parezca, resulta sumamente importante al significar la brecha entre una intervención la cual evite desastres o una gran intervención post-desastre responsable de transformar la regularidad de la urbe.

Aunque en Colombia se ha experimentado una importante evolución en cuanto a introducir la gestión del riesgo de desastres en la planificación, aún no se logra una inclusión definitiva, pese a la importancia brindada al tema por parte de las entidades gubernamentales al momento de impulsar sus procesos de planificación. Se requerirá una exigencia de

trabajo capaz de abarcar desde el conocimiento completo del lugar, pasando por los aspectos sociales, políticos y económicos de la población, junto con el planteo de los distintos escenarios de desastres y sus planes de prevención y contingencia (UNGRD, 2015; Banco Mundial, 2012).

## Variabilidad climática

La variabilidad climática es producto de la combinación de una serie de circunstancias, denominadas factores y elementos del clima, relacionadas con los bruscos cambios meteorológicos, como olas de calor, lluvias, y también, fuertes sequías. Colombia, dada su ubicación geográfica entre dos océanos y una amplia zona costera y montañosa, es vulnerable ante los eventos climáticos, para lo cual, el enfoque territorial al cambio climático se torna fundamental, especialmente, en la planificación municipal y departamental.

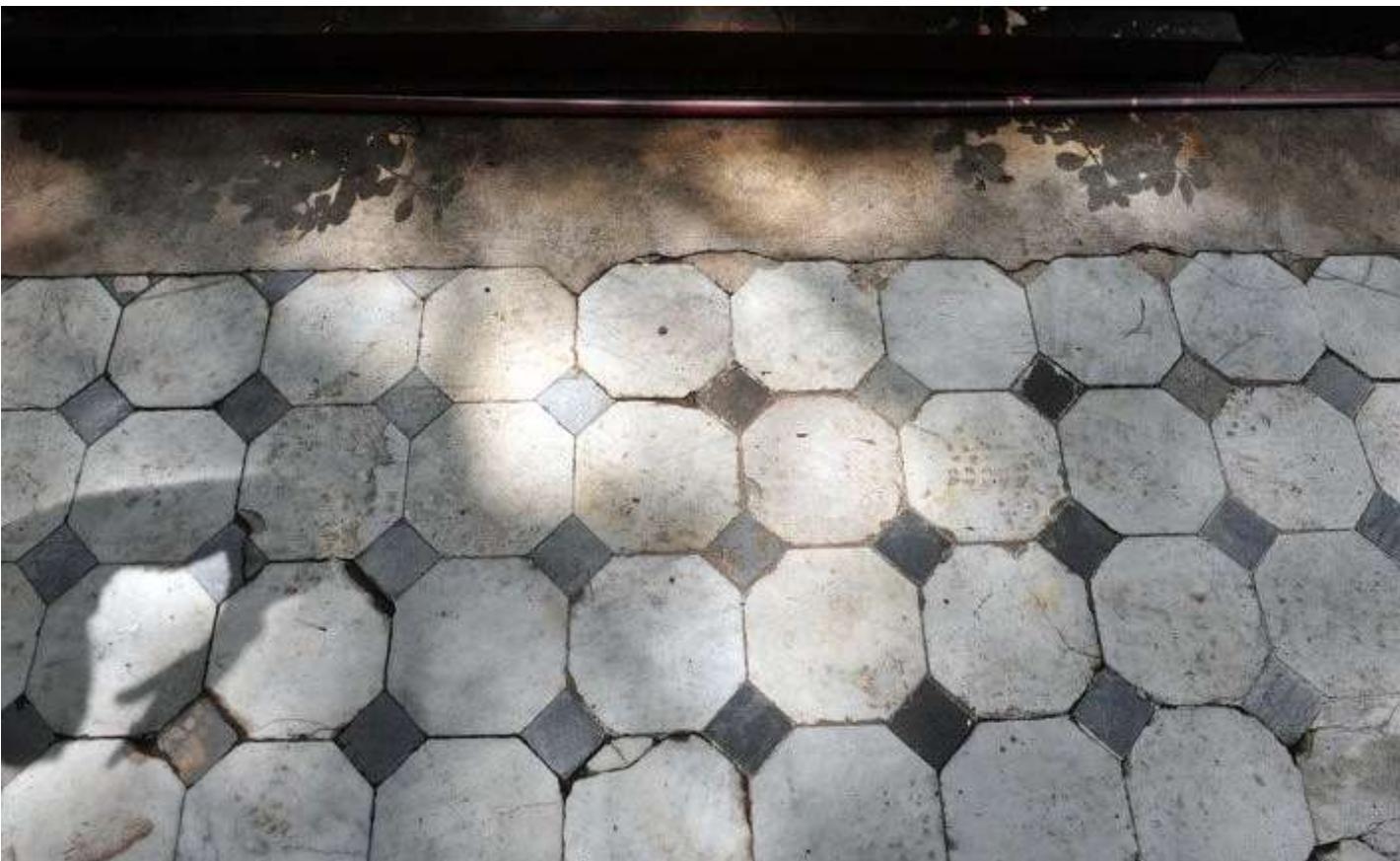
En el territorio colombiano son evidentes los impactos de la variabilidad climática, que principalmente, se dividen en los fenómenos de El Niño y La Niña. Los mismos se presentan cuando el cinturón tropical de lluvia que rodea el globo norte del Ecuador se desplaza y cambia la temperatura; alterando las pautas de precipitación de todo el mundo (Albentosa, 1976).

Este fenómeno de variabilidad climática, genera preocupación a los encargados de los procesos de planificación del territorio al involucrar los recursos hídricos y los procesos de desarrollo; al generar cambios abruptos en el uso de los suelos, puesto que en los períodos de larga sequía o lluvias torrenciales, las zonas dedicadas a la agricultura presentan campos infértiles, generando una problemática en temas alimenticios, sociales y de planificación, originando la migración, y ésta a su vez, creando nuevos asentamientos, variando las concentraciones urbanas y rurales actuales, y alterando con ello, la distribución de los territorios. Estos fenómenos se asocian con la evolución, o también, en ocasiones, involución de la infraestructura urbana (redes de servicios) para canalizar los efectos climáticos y mitigar desbordes de la misma. Esta infraestructura será el sistema de protección ambiental que minimizará, mitigará o compensará los efectos ambientales.

✱

### Fuente:

Extracto de la Tesis "Gestión del riesgo de desastres en la planificación urbana regional, considerando la variabilidad climática (aumento de lluvias y olas de calor): Estudio de caso región del Sumapaz, Cundinamarca, Colombia", cuya autora es la Ing. Dayana Marcela Pulido Ortega, publicada en el libro "Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana: Conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles, Volumen II", editado por el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC). Año 2023.



## Baldosas con historia

En un sorprendente hallazgo, las baldosas octogonales de mármol que conformaban la vereda del Museo Histórico Sarmiento, en el barrio de Belgrano de la ciudad de Buenos Aires, revelaron un secreto fascinante durante trabajos de reparación en una tubería ante una pérdida de agua.

Un hecho casual reveló que las aparentes baldosas eran, en realidad, lápidas con inscripciones provenientes de tumbas del siglo XIX. El responsable del área de proyectos del Museo, Luis Ambros, fue quien descubrió este tesoro arqueológico mientras levantaba y apilaba las baldosas. Al observar detenidamente una de ellas, notó inscripciones en el reverso. A medida que continuaba el proceso, se revelaron mensajes, saludos y fechas, siendo la lápida más antigua encontrada hasta el momento datada en 1860. Se especula que podrían tener origen en el antiguo cementerio del barrio. Algunas leyendas no se encuentran completas, pero se pueden predecir perfectamente, como "Q.E.P.D" o "dedicamos este recuerdo". En algunas baldosas incluso quedó el rastro del marco de un portarretratos.

Este descubrimiento, único en su género en la ciudad de Buenos Aires, ha captado la atención de expertos y arqueólogos, quienes señalaron que, aunque no existen antecedentes conocidos de esta reutilización de materiales, este caso despertará la curiosidad y el interés de la comunidad científica. Las lápidas podrían haber sido parte del antiguo cementerio de Belgrano, o incluso provenir de otros lugares. Los profesionales intervinientes explicitaron que, en 1887, todos los cementerios de los partidos aledaños a la Ciudad, anexados en ese año, debieron trasladar sus restos a Chacarita. Sin embargo, no todas las tumbas fueron mudadas, ya sea por decisiones económicas de algunas familias o por la imposibilidad de localizar a otras. Estas lápidas no trasladadas podrían haber sido reutilizadas, aprovechando la nobleza y resistencia del mármol como material de construcción. El arqueólogo urbano Daniel Schávelzon, creador del Centro de Arqueología Urbana de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FA- DU-UBA), destacó la importancia del descubrimiento, describiéndolo como un trabajo sistemático que combina técnicas mecánicas y manuales en miles de baldosas. Schávelzon abogó por una investigación más profunda y un enfoque arqueológico exhaustivo para comprender mejor la técnica y el contexto histórico de las baldosas-lápidas. El Museo Histórico Sarmiento, ubicado en lo que fuera el Palacio Municipal de Belgrano, considera este descubrimiento como un valioso testimonio del pasado. Virginia González, di-



rectora del museo durante el hallazgo, aseguró entonces en medios periodísticos: “las baldosas están siendo registradas ante los organismos correspondientes como bienes arqueológicos”. Además, destacó ante la prensa la importancia de limpiar y preservar las piezas retiradas para su exhibición en el museo, contribuyendo así a contar la historia de una Ciudad que siempre muestra secretos por revelar. Cabe señalar que el Museo Histórico Sarmiento alberga un inmenso y valioso acervo dedicado a la vida del prócer sanjuanino, incluyendo objetos que le pertenecieron, como su gorro de cama. En relación al descubrimiento de las baldosas-lápidas durante los trabajos de reparación, distintas fuentes señalaron que están siendo debidamente registradas ante los organismos estatales correspondientes. Estos hallazgos, considerados bienes arqueológicos por su antigüedad anterior al 1900, fueron sometidos a un proceso de limpieza y preservación. “La intención es dejar estas piezas en óptimas condiciones, permitiendo así se transformen en un testimonio visual de la historia siendo exhibidas en el museo para que el público pueda apreciarlas”, afirmaron representantes del Museo Histórico Sarmiento.

✱

# Positividad tóxica

¿Es posible crear una cultura de trabajo positiva que trascienda la tiranía de la felicidad a toda costa?



“Piensa siempre en positivo” es el lema ineludible de las redes sociales y los libros de autoayuda. Si bien es saludable ser optimista, la idea de la existencia de una felicidad permanente constituye una ilusión responsable de habilitar expectativas imposibles de cumplir en la vida real. Para esta cosmovisión del mundo actual, la negatividad y la infelicidad son una anomalía, un sentimiento disfuncional necesario de combatirse.

Distintas empresas se han subido a esta ola y promueven la felicidad y una actitud siempre positiva a través de programas de bienestar los cuales alientan la siguiente idea: empleados felices implican empleados más productivos y comprometidos.

Esto es así porque la forma en la cual entendemos la felicidad actualmente se ha transformado radicalmente gracias a la psicología positiva -surgida a fines de los años 90 de la mano de Martin Seligman- que convirtió la felicidad en una meta universal para el funcionamiento sano, exitoso y óptimo del ser humano. Ya no se trata de un regalo del destino o un producto del azar, sino de un estado psicológico capaz de gestionarse voluntariamente.

Pero, a pesar de la enorme aceptación sumada por dichos conceptos, también han surgido las miradas críticas sobre una noción de felicidad enfocada en el desarrollo individual, desconocedora de los problemas del contexto. Según esta idea del bienestar, cada persona, sin importar sus circuns-

tancias personales, cuenta con las herramientas necesarias para construir su vida y encontrar la felicidad. Esto implica que no solo estamos obligados a ser felices, sino a sentirnos culpables por no ser capaces de superar el sufrimiento y sobreponernos a las dificultades.

Está claro que el optimismo y la positividad son muy valiosos, siempre y cuando se expresen voluntariamente y en los contextos adecuados. La positividad se vuelve tóxica cuando se la considera como el estado “normal” y se rechaza por completo cualquier actitud negativa. Esto sugiere que quienes no adhieran a este estándar completamente irreal “necesitan un ajuste”.

En los últimos años, dadas las grandes dificultades y las pérdidas personales y económicas afrontadas debido a la pandemia del COVID-19, la idea de la felicidad a toda costa ha comenzado a cuestionarse frente al valor de la empatía, la habilidad para conectarse con los otros para identificar y comprender sus pensamientos, perspectivas y emociones sin desvalorizarlas. La empatía es un impulsor importante para el compromiso y la inclusión de los empleados, especialmente en tiempos de crisis. Hoy, los trabajadores buscan líderes y empresas capaces de conducir de manera ética y equitativa, y de reconocer los problemas para comprometerse y brindar lo mejor de sí en el desempeño laboral.

## La pirámide de las necesidades, reinventada

Fue a partir de la segunda mitad del siglo XX que conceptos tales como “felicidad” y “necesidades personales” pasaron a formar parte del acervo principal del lenguaje y las prácticas empresariales, asegura la socióloga Eva Illouz en su libro *Happycracia*<sup>1</sup>. En esto también desempeñó un papel crucial la teoría de la motivación elaborada por el psicólogo estadounidense Abraham Maslow, mundialmente famosa por su “pirámide de las necesidades”. La pirámide de las necesidades de Maslow ponía en valor los factores emocionales y motivacionales como los activos más importantes para la productividad empresarial. El trabajo ya no es un medio para ganarse la vida, sino un escenario para satisfacer las principales necesidades humanas, desde las más básicas y sociales como la sensación de seguridad y de estabilidad, hasta las más altas y psicológicas, como la felicidad o la autorrealización personal, asegura Illouz. Cuantas más necesidades cubriese la empresa, empezando por la seguridad económica y laboral, más contento, motivado y productivo sería el trabajador. Sin embargo, a medida que la economía de mercado cambiaba, los supuestos de seguridad y trabajo se transformaban a favor de una mayor fluidez y asunción de riesgos, más

competitividad, jerarquías más flexibles, más autonomía y responsabilidad para un trabajador el cual debía sobrevivir y prosperar por sí mismo en un mundo cada vez más competitivo y cambiante. Así, afirma Illouz, con la llegada del nuevo milenio, la psicología positiva ofrecía un renovado discurso sobre la felicidad laboral que respondía mucho mejor a las nuevas exigencias organizativas y económicas. La psicología ofrecía a los trabajadores técnicas y herramientas para adaptarse mejor a sus condiciones laborales (combatir el estrés, convertir los fracasos en oportunidades, facilitar la flexibilidad, ser más competitivos y productivos), pero no para cambiarlas. Hoy, asegura Illouz, la pirámide de Maslow se ha invertido. El éxito laboral ya no determina la felicidad del trabajador sino al contrario: es la felicidad del trabajador lo que determina el éxito en su vida profesional. La felicidad ya no solo se correlaciona con el éxito laboral, sino que es la condición para que dicho éxito se produzca. Desde esta nueva perspectiva, la felicidad se convertiría en una condición inequívoca para adaptarse a los continuos cambios del mercado laboral y para prosperar en condiciones de gran inestabilidad, precariedad e intensa competitividad.

Illouz remarca que, en este contexto, la aparición de la figura del Chief Happiness Officer (CHO) resulta particularmente interesante. De reciente creación, el puesto ya tiene presencia en organizaciones norteamericanas y europeas tales como Coca-Cola, Deloitte, Google, Ernst & Young, Airbnb, Zappos, Lego o Ikea. Pero, también llegó a la administración pública de Bélgica, con su Ministerio de Seguridad Social como principal exponente. Las tareas del CHO se centran en la implementación de estrategias y programas capaces de promover la felicidad y el bienestar de los empleados en el lugar de trabajo para que brinden lo mejor de sí mismos y obtengan placer en lo que hacen con el fin de mejorar su productividad.

Sin embargo, no todos los investigadores están de acuerdo; algunas creencias dadas por sentadas sobre lo que la positividad permanente puede lograr en el lugar de trabajo no siempre funcionan. El optimismo puede ser agotador. La exigencia de ser siempre positivos puede convertirse en una pesada carga, una responsabilidad que nunca podrá cumplirse. En realidad, centrarse en la felicidad puede hacernos sentir menos felices.

### Cuando la positividad se vuelve tóxica

La positividad tóxica se define como el acto de rechazar o negar el estrés, la negatividad u otras experiencias adversas que existen tanto en la vida diaria como en el lugar de trabajo<sup>2</sup>. Esta visión simplista exige ser entusiasta y optimista a pesar de atravesarse una mala situación. Los esfuerzos para evitar, ignorar o suprimir las emociones surgidas naturalmente pueden producir aislamiento y perpetuar el estigma que suele acompañar a los problemas de salud mental. La investigación muestra que cuando las emociones se suprimen o se ignoran, se fortalecen. Los psicólogos llaman a este fenómeno "amplificación". Si las emociones no se confrontan



tan o procesan de manera oportuna, pueden producir una cantidad de consecuencias tales como dificultades con el sueño, abuso de sustancias farmacológicas, estrés, ansiedad, depresión e, incluso, trastorno de estrés postraumático<sup>3</sup>.

¿Es posible crear una cultura de trabajo positiva que trascienda la tiranía de la felicidad a toda costa?, ¿se puede incorporar al entorno laboral que el desánimo en ciertas circunstancias es algo natural e inevitable?

El antídoto para detener los efectos negativos de la supresión emocional resultado de la positividad tóxica es la aceptación y la empatía. La necesidad de mostrarse siempre positivo en el trabajo puede llevar al agotamiento. El optimismo es saludable, pero no cuando se consigue a expensas de ocultar la realidad. Fomentar el valor de la autenticidad en las interacciones laborales en lugar de una cultura de la evasión puede generar alivio y menos estrés respecto de mostrarse permanentemente positivo. Es tarea de los líderes alentar la honestidad y la aceptación de las emociones negativas en el trabajo. Para ello deben ser empáticos, respetar y valorar las circunstancias de los empleados, al mismo tiempo de ayudarlos a gestionar sus necesidades laborales y personales. Esto es especialmente importante en el mundo híbrido actual donde los límites entre la vida personal y el trabajo se vuelven cada vez más difusos.

Demostrando comprensión y cuidado en las interacciones y la toma de decisiones, los líderes empáticos ayudarán a su equipo en tiempos difíciles e inciertos como fue la citada pandemia. Fomentar las conexiones honestas mejorará la capacidad de los empleados para innovar y prosperar en el trabajo, aun en otras crisis futuras e inevitables<sup>4</sup>.

✱

#### Referencias:

- <sup>1</sup> ILLOUZ, E. & CABANAS, E. (2018): "Happycracia".
- <sup>2</sup> SOKAL, L. et al. (2020): "It's okay to be okay too. Why calling out teachers' "toxic positivity" may backfire".
- <sup>3</sup> SAWHNEY, V. (2020): "It's Okay to Not Be Okay".
- <sup>4</sup> VAN BOMMEL, T. (2021): "The power of empathy in times of crisis and beyond".

#### Fuente:

Contract Workplaces.

# Destacados trabajos fueron premiados en el 13º Concurso Fotográfico CPIC

El Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) organizó su 13º Concurso Fotográfico, cuyo tema en la edición 2024 fue “La Ingeniería aplicada al desarrollo del país”. Este certamen se realizó en conmemoración del 80º aniversario del CPIC y dio inicio el 1º de mayo de 2024, abriendo la convocatoria para el registro y envío de fotografías.

Anualmente, el CPIC invita a fotógrafos aficionados, profesionales, estudiantes de ingeniería civil y disciplinas afines, así como a toda su matrícula, a participar en este concurso. El tema de este año, “La Ingeniería en el Desarrollo Nacional”, buscó destacar obras de ingeniería civil en Argentina que han contribuido al progreso del país en los últimos 80 años, coincidiendo con la celebración del aniversario del CPIC.

Se recibieron una amplia variedad de imágenes de proyectos, incluyendo autopistas, puentes, edificios, infraestructura eléctrica, y obras de energía renovable, todas ellas alineadas con la temática del concurso.

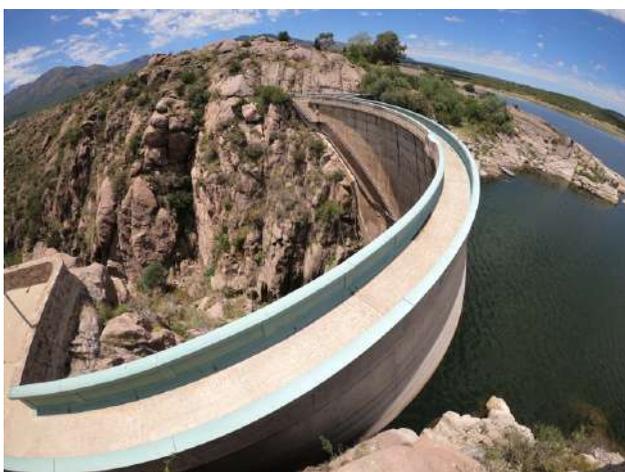
El presidente del CPIC, ingeniero civil Luis Perri, expresó su satisfacción por el éxito del certamen y felicitó a los participantes por la alta calidad de sus trabajos. “Estamos gratamente sorprendidos por el nivel de creatividad y dominio fotográfico demostrado por los concursantes. La obra ganadora refleja a la perfección el espíritu de esa ‘Ingeniería Escondida’ que nos rodea diariamente, mostrando cómo nuestra profesión ofrece soluciones ingeniosas a problemas complejos”, comentó.

El primer premio recibió \$400.000 y un diploma, \$300.000 y un diploma para el segundo lugar, y \$200.000 y un diploma para el tercer lugar, además de menciones de honor y del jurado para otros participantes destacados.

En el 13º Concurso Fotográfico del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), Martín Imas fue galardonado con el primer premio, seguido por Aníbal Horacio López, quien obtuvo el segundo lugar, y Jorge Laucirica, quien se llevó el tercer premio.



PRIMER PREMIO - MARTÍN IMAS



SEGUNDO PREMIO - ANIBAL HORACIO LOPEZ



TERCER PREMIO - JORE LAUCIRICA

Además, se otorgaron menciones de honor a Marcelo Carriddi, Verónica Graciela Casini y Edwin Ernesto Harvey en primera, segunda y tercera posición, respectivamente. Por otro lado, el jurado también otorgó menciones especiales a Claudio Verón, Martín Bordagaray y Horacio Artero, quienes se destacaron con su trabajo.

Entre los finalistas se encontraron Mercedes Orden, Francisco José García Nosei, Danny De Vittorio, Rubén Jorge Sotera, Alejandro Lipszyc, Marina Martorelli, Guillermo César Rueco Cuda, Cynthia Fistraiber y Lautaro Ardeti, todos ellos reconocidos por la calidad de sus obras presentadas en el certamen.

Desde el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) agradecemos a todos los participantes por su entusiasmo y dedicación, e invitamos a seguir formando parte de futuras ediciones del evento, donde continuaremos celebrando y promoviendo la excelencia en la ingeniería civil argentina.

✱





# 80 Aniversario del CPIC

El Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) conmemoró un hito histórico al celebrar 80 años de presencia en la ingeniería civil y las disciplinas técnicas. Desde su fundación en el año 1944, la institución ha demostrado un compromiso inquebrantable con la ética, la innovación y el progreso.

A lo largo de ocho décadas, nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), de jurisdicción nacional y de la CABA, ha trabajado arduamente para fomentar la ética profesional, garantizar la calidad y promover el avance tecnológico en el campo de la ingeniería civil y las disciplinas afines, contribuyendo de manera significativa al desarrollo y bienestar de la sociedad.

En el cóctel aniversario celebrado el pasado jueves 29 de agosto de 2024 en su sede de Adolfo Alsina 430 de la ciudad de Buenos Aires, las autoridades del CPIC expresaron su sincero agradecimiento a toda su matrícula, profesionales técnicos, autoridades y personal auxiliar, quienes han desempeñado un papel crucial en el crecimiento y reconocimiento de la organización. Su dedicación y esfuerzo han sido elementos fundamentales para alcanzar este logro tan importante.

Se trató de un sencillo evento, con invitados limitados por cuestiones de respeto a los recursos económicos en el actual contexto y capacidad del auditorio de nuestro Consejo.

Al brindar unas palabras al público, el presidente del CPIC, ingeniero civil Luis Perri, expresó su orgullo por el camino recorrido por la institución y reflexionó sobre los numerosos logros alcanzados en diferentes áreas. Estos incluyen la política institucional, donde se ha trabajado en la redacción de un anteproyecto de ley para la colegiación en Buenos Aires en colaboración con otros consejos profesionales, y el fortalecimiento de relaciones con diversas entidades educativas y profesionales.

En la gestión administrativa, el CPIC ha modernizado sus sistemas y adquirido nuevos inmuebles para mejorar sus instalaciones. Ha implementado la Norma ISO 9001 para garantizar la calidad en sus procedimientos y ha incorporado tecnología avanzada, como la firma digital, para optimizar sus operaciones.

En el ámbito de la educación continua, el CPIC ha coordinado la Maestría de Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana y ha participado activamente en eventos y congresos que fomentan el intercambio de



conocimientos y la formación profesional. Asimismo, ha impulsado la ética y la lucha contra la corrupción mediante la creación de una comisión específica y la firma de convenios con organismos nacionales e internacionales.

La participación institucional en el gobierno también ha sido destacada, con una influencia significativa en el Consejo de Planeamiento Estratégico de la Ciudad y en programas de verificación de obras y habilitaciones. Además, el CPIC ha colaborado en la redacción de propuestas legislativas y ha promovido el diálogo con entidades gubernamentales para mejorar la gestión de expedientes y otros asuntos relevantes para la profesión.

Al finalizar su discurso, el Ing. Perri destacó la importancia de cultivar la coherencia, la paciencia y la capacidad de aprendizaje, subrayando la humildad como una virtud esencial en la práctica de la ingeniería civil.

Concluyó agradeciendo a quienes forman parte del CPIC por su continuo apoyo y su compromiso con un futuro lleno de desafíos y oportunidades. "Gracias por ser parte de nuestra historia y por su constante respaldo. Felicidades a toda nuestra matrícula de profesionales en este día tan especial".

✱



# Resultados de las Elecciones CPIC 2024 de consejeros/as universitarios/as titulares y suplentes

El Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) informa a su matrícula el resultado de la elección de consejeros/as universitarios/as titulares y suplentes, en función de la renovación de mandatos dispuesta en el Reglamento Interno vigente. La elección remota se llevó a cabo con Elecciones Online de ADA Sistemas.

Según lo dispuesto en el artículo 17 del Decreto Ley 6070/58 (Ley 14.467) y en el Reglamento Interno vigente, y considerando que el jueves 26 de septiembre cesan en sus mandatos los consejeros/as universitarios/as titulares, Ing. civil Luis Enrique José Perri; Ing. en construcciones Alejandra Raquel Fogel; Ing. civil Emilio Reviriego; Ing. civil Horacio Minetto; y los consejeros universitarios suplentes, Ing. civil Roberto Klix; Ing. civil Pedro Ignacio Nadal y el Ing. civil Jorge Guerberoff; aunque mantienen actividad hasta la asunción de las nuevas autoridades el 26 de septiembre de 2024; el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) convocó a las respectivas elecciones de Consejeros/as Universitarios/as.

Cabe señalar que, adicionalmente, ha sido aceptada la renuncia del consejero titular Ing. civil Néstor Guitelman el día 23 de marzo de 2023 por Acta N° 1656, cuyo mandato originalmente finalizaba también en septiembre de 2024; y por su parte el consejero suplente José Daniel Cancelleri falleció el pasado 26 de diciembre de 2023.

A partir de ello, el CPIC organizó la correspondiente votación a través de internet mediante la plataforma Elecciones Online, desarrollada y gestionada por ADA Sistemas, de Badajoz, España. Este software se encuentra certificado por ISO/IEC 25023 (Ingeniería de Sistemas y Software) e ISO/IEC 27001 (Seguridad de la Información), utilizándose el mismo desde el año 2015 en diversas instituciones europeas. En

paralelo, el acto tuvo formato de votación presencial, la cual se llevó a cabo el pasado viernes 6 de septiembre en el horario de 8 a 15 horas.

El resultado del acto eleccionario, en el cual se presentaron dos listas; la Lista Azul: Renovación, Apertura y Participación; y la Lista Verde, resultando ganadora la Lista Verde. El padrón sumó 2.920 matriculados/as de los cuales emitieron su voto 1.088 (37,3%). El resumen del escrutinio arrojó la siguiente tabla síntesis:

2024			
	Internet	Presencial	Total
Lista Azul	313	14	327
Lista Verde	608	9	617
Blanco	144	-	144
	1.065	23	1.088
		1.088	1.088

Los/as Consejeros/as electos/as son:

LISTA VERDE				
		APELLIDO	NOMBRE	MAT N°
Consejeros Titulares	1	DIEGUEZ	Pablo Luis	11.988
	2	GARCIA	Adriana Beatriz	15.013
	3	GUERBEROFF	Jorge Ernesto	9.323
	4	MALVAR PERRIN	Andrés	13.971
	5	YACOPINO	Juan Domingo	15.014
Consejeros Suplentes	6	DIAZ	Victorio Santiago	7.213
	7	LEANZA	Ana María Luján	12.040
	8	RODRIGUEZ	Fernando Andrés	16.763
	9	YAYA	Alejandro Pedro	15.532

Es posible acceder al Acta de Sesión Pública redactada el viernes 6 de septiembre de 2024 ingresando en:

[ACCEDER >](#)

✱



**CAMARA ARGENTINA  
DE CONSULTORAS  
DE INGENIERIA**

# Presencia del CPIC en Expo Eficiencia Energética Argentina 2024

Expo Eficiencia Energética Argentina, se desarrolló del 11 al 13 de septiembre de 2024 en el Centro Costa Salguero de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se trató de una excelente oportunidad para tomar contacto directo con profesionales, asistir al lanzamiento de nuevas tecnologías, conferencias y capacitaciones. El CPIC brindó una ponencia durante el encuentro.



Expo Eficiencia Energética Argentina conformó un espacio de encuentro donde Instituciones públicas y privadas, empresas proveedoras y profesionales de los diferentes sectores, ofrecieron soluciones y los últimos adelantos tecnológicos para el ahorro y la generación de energía por medio de fuentes alternativas.

Durante el encuentro, más precisamente el jueves 12 de septiembre a las 15:30 horas, la Ing. Adriana Beatriz García junto al Ing. Juan Yacopino, ambos integrantes de la Comisión de Ambiente y Energía de nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), brindaron una exposición titulada "Desafíos del Cambio Climático y Sistemas de Certificación de Eficiencia Energética en Construcciones".



En la misma se plantearon los desafíos que el cambio climático impone a la industria de la construcción y cómo los sistemas de certificación de eficiencia energética representan un instrumento de gran impacto.

Ambos profesionales sumaron interesantes datos relativos a las últimas tendencias y mejores prácticas en ingeniería civil para construir de manera más sostenible, como una contribución de la Comisión de Ambiente y Energía del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) a la mejora de la calidad de vida en nuestro país.



# Concurso “LA INGENIERÍA ESCONDIDA”

PUENTE COLLON CURÁ, NEUQUÉN

<<<

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 460 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 cuatro ganadores fueron Eduardo Díaz (Matrícula RH 36 Ing. Recursos Hídricos), Ignacio Nahuel Rumbola, Gustavo Magaldi (Matrícula CPIC N° 16.896) y el Ing. civil Luis Mardjetko (Matrícula CPIC N°16.428).

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.

Estas obras no solo son un testimonio del ingenio y la dedicación de nuestros profesionales, sino que también han contribuido significativamente al progreso de nuestra so-



ciudad en áreas como el transporte, energía e infraestructura, entre otras valiosas áreas.

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](mailto:correo@cpic.org.ar)

Entre todas las respuestas correctas recibidas sortearemos un ejemplar de uno de los libros editados por el CPIC a elección y uno de los cursos que desarrolla el CPIC también 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!

✱

# Presentación de la nueva edición de “Edificio Seguro”



La edición 2024 del libro “Edificio Seguro” representa una continuación del trabajo iniciado en 2014 por el CPIC, junto a numerosas instituciones y empresas de nuestro medio, vinculadas a la temática del libro. En esta versión actualizada, los protocolos se ofrecen nuevamente de manera gratuita a la comunidad. La presentación de la obra se llevó a cabo en nuestro auditorio. La iniciativa formó parte de los festejos por los 80 años del CPIC.

Esta nueva edición del libro “Edificio Seguro”, producida por la Comisión de Publicaciones del CPIC, revisa y reformula los protocolos presentados en la edición anterior del año 2014.

Dada la evolución en las tecnologías y las demandas actuales en términos de seguridad edilicia, se ha considerado necesario actualizar los contenidos para abordar las necesidades contemporáneas en áreas como instalaciones eléctricas, sanitarias, de gas, estructuras resistentes, arquitectura, medios de elevación, higiene y seguridad, incendio y medio ambiente.

Los protocolos presentados en esta edición son el resultado del compromiso y colaboración de diversas instituciones dedicadas a promover la seguridad en los edificios y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Convocadas por el CPIC, estas instituciones han contribuido con sus conocimientos y experiencias para garantizar la eficacia y relevancia de las medidas propuestas. Estos protocolos, diseñados sin fines lucrativos, abarcan todas las áreas de un edificio, brindando seguridad tanto en espacios comunes como en unidades residenciales.

Para el Ing. Civil Roberto Policichio, presidente honorario del CPIC y uno de los autores del proyecto, "Edificio Seguro" representa un importante aporte de diversos sectores para prevenir accidentes evitables y proteger la vida de las personas. Destaca la necesidad de una formación continua y la actualización constante en las prácticas y regulaciones de construcción para garantizar la seguridad de los habitantes.

Por su parte, el Ing. Civil Enrique Sgrelli, también presidente honorario del CPIC, resalta la importancia de responsabilizarse por garantizar la seguridad de los edificios, no sólo durante su construcción, sino también a lo largo de su vida útil. Señala que un edificio seguro proporciona certidumbre y tranquilidad a sus habitantes, siendo el escenario principal de sus vidas cotidianas.

La reformulación de los protocolos de la presente edición se ha llevado a cabo considerando las transformaciones y contribuciones de nuevas tecnologías y codificaciones, así como las características específicas de la ciudad de Buenos Aires.

Esta obra, producto del esfuerzo conjunto de instituciones públicas y privadas, se presenta como un modelo de referencia para promover la seguridad edilicia en todas sus dimensiones.

Acceder a la edición PDF haciendo click aquí:



Acceder a la versión desde ISSU haciendo click aquí:



# 28° Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural

El Ing. en Construcciones José María Izaguirre, vicepresidente de la Comisión Organizadora de las 28° Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural, nos brinda su visión respecto del tradicional encuentro bianual que organiza la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE).

Los días 18, 19 y 20 de septiembre se llevaron a cabo en la Universidad Católica Argentina (UCA) las 28° Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural, un evento bienal que desde 1981 organiza la Asociación de Ingenieros Estructurales (AIE) y reúne a ingenieros estructurales tanto del ámbito profesional como académico, de Argentina y otros países. Esta edición se desarrolló en formato híbrido, combinando actividades presenciales con transmisiones en vivo del acto inaugural, conferencias, charlas técnico-comerciales y la ceremonia de clausura.

## Conferencias

En esta ocasión, se seleccionaron dos temas centrales como ejes de las Jornadas:

La Inteligencia Artificial aplicada a la Ingeniería Estructural, abordado por la Mg. Lic. Fernanda Beatriz Martínez Micakosky en su conferencia titulada "Creación de Asistentes GPTs para la Ingeniería Estructural: un enfoque generativo". Martínez Micakosky, Consejera del Departamento de Ingeniería Industrial de la UTN FRTL, compartió su vasta experiencia en investigación y desarrollo tecnológico aplicado a la ingeniería.

El impacto de la Huella de Carbono en la Ingeniería Civil, presentado por el Ing. Gastón L. Fornasier, Gerente Comercial y de Operaciones de Loma Negra, en su exposición "Un enfoque terrenal de la sostenibilidad en la Industria del Hormigón y del Cemento". Este tema se centró en los retos ambientales que enfrenta la industria.





También destacaron las ponencias del Dr. Ing. Raúl Bertero, quien disertó sobre los cambios en el nuevo reglamento CIRSOC 201-2024, y del Prof. Gustavo Parra Montesinos, quien abordó posibles modificaciones en el Código 318-25 del Instituto Americano del Concreto (ACI). Además, el Mg. Arnaud Meillier, experto en corrosión de Freyssinet, habló sobre aplicaciones prácticas de protección catódica, y el Ing. Martín Ihlenfeld presentó el proyecto de rehabilitación de puentes del Ferrocarril Central del Uruguay. Otras exposiciones incluyeron el análisis del terremoto de Turquía 2022 por el Ing. Luis María Díaz y una charla sobre mantenibilidad y seguridad en el diseño estructural por el Ing. Horacio E. Monti.

#### Charlas comerciales

Empresas líderes del sector también participaron con presentaciones técnico-comerciales, a cargo de:

- ATEX ARGENTINA: “Losas casetonadas: criterios para una elección optimizada” (Ing. Rafael Blanca, Ing. Daniel Blanca, Ing. Octavio Hammerschmidt)
- PENETRON: “Prevención y reparación de estructuras sometidas a ataques químicos” (Arq. Ariel Stipelman)
- SIKA: “Anclajes químicos: diseño bajo el ACI 318-19” (Ing. Juan Capacho)
- TECHINT: “Metodología BIM: perspectivas globales y regionales” (Ing. Gian Franco Ortega Di Pascuales)
- LOMA NEGRA: “Desarrollos en tecnología del hormigón” (Facundo Percivale)
- ARCELORMITTAL ACINDAR: “Steligence: The Intelligence Construction choice” (Sr. Olivier Vassart).

#### Sesiones técnicas

Se recibieron 136 resúmenes, de los cuales 98 fueron seleccionados y 72 presentados en sesiones técnicas, mientras que 9 se expusieron en tótems digitales. Estos trabajos cubrieron desde avances en diseño estructural hasta innovaciones en materiales, generando un valioso intercambio entre autores y asistentes.

El análisis de los trabajos mostró que el 87% fue realizado por profesionales argentinos y el 13% por extranjeros. El 80% de los trabajos provinieron del interior del país, confirmando el carácter federal de las Jornadas.

#### Concursos y premios

Entre las competencias destacadas estuvieron el 19° Concurso Nacional de Modelos Estructurales y el Concurso Nacional de Ingeniería “Ing. Luis María Machado”, donde se premiaron la excelencia de estudiantes y jóvenes profesionales.

El Premio Ing. José Luis Delpini fue otorgado al Edificio Central del Campus UADE, diseñado por los ingenieros Néstor Guitelman y Gustavo Darín.

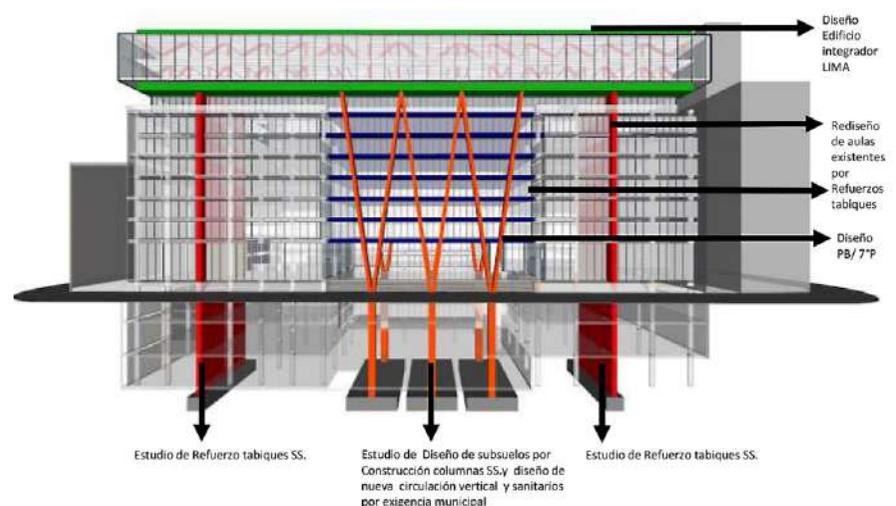
#### Cena de camaradería y visita a obra

El evento incluyó una cena de camaradería en el restaurante Sonna, amenizada por la música en vivo de Claudio Morgado y su elenco, y una visita a las obras de modernización del Estadio Antonio V. Liberti del Club Atlético River Plate.

#### Agradecimientos y próxima edición

Agradecemos a todos los participantes, patrocinadores y autoridades que hicieron posible esta exitosa edición. Los invitamos a revivir los mejores momentos en nuestra web y a sumarse a la 29° edición en 2026. ¡Nos vemos entonces!

❖



# Método Estándar de Medición de Ingeniería Civil de la Institución de Ingenieros Civiles del Reino Unido (ICE)

## Disponible en la biblioteca del CPIC

La Institución de Ingenieros Civiles del Reino Unido (ICE) ha desarrollado un estándar para la preparación de listas de cantidades en trabajos de ingeniería civil, identificado con la sigla CESMM4 (Civil Engineering Standard Method of Measurement).

Esta publicación está conformada por los siguientes volúmenes: CESMM4: Método Estándar de Medición de Ingeniería Civil, Cuarta edición, revisada; CESMM4, Revisado: Manual; y CESMM4 Revisado: Ejemplos.

Nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) encomendó al Departamento de Idiomas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires la traducción al castellano de los tres volúmenes. Dicha traducción tiene el carácter de “borrador”.

Si bien no es directamente aplicable a proyectos y construcciones en Argentina, puede servir como guía para preparar cálculos métricos en obras de ingeniería civil y en licitaciones, estableciendo posibles itemizaciones y detalles de medición.

Entre otras particularidades, El CESMM4 recomienda analizar en forma separada los “costos relacionados con el método” de construcción, lo que deja en manos del oferente o constructor la forma en la cual se ejecutará el trabajo, como, por ejemplo, tipo de maquinaria y subcontrataciones.



De esta forma, se podrán calcular los apartamientos de cantidades originados por contingencias o factores que no se conocerán hasta que no se esté desarrollando la construcción. Otro propósito de esta forma de cotizar es evitar los sobredimensionamientos y tarifas mayoradas, así como las cotizaciones audaces.

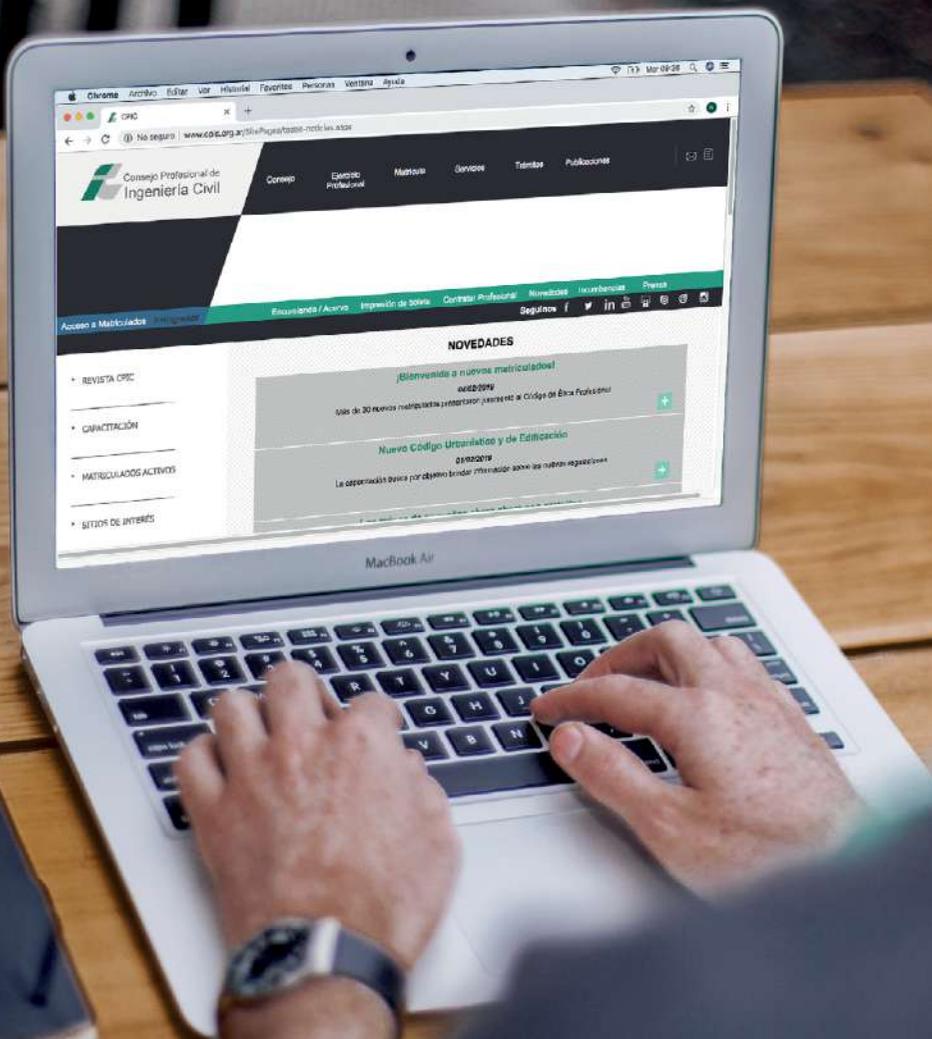
El CPIC agradece la conformidad del ICE para realizar la traducción que, por condiciones de derechos de autor, solamente puede ser consultada en nuestra biblioteca, junto con el texto original en inglés.

La matrícula del CPIC podrá consultarlos en forma presencial de lunes a viernes de 10 a 15 horas presentando su credencial del CPIC.

✱

# Noticias del CPIC

Si te perdiste algunas de las novedades que enviamos a través de nuestro **Newsletter Noticias del CPIC**, podés consultarlas desde nuestra página web sección Publicaciones > Novedades



[www.cpic.org.ar](http://www.cpic.org.ar)

Sección: Publicaciones > Novedades

 Consejo Profesional de  
**Ingeniería Civil**

Jurisdicción Nacional - CABA

EN CADA BOLSA, EN CADA CAMIÓN. EN CADA PROYECTO



# C O N S T R U I M O S F U T U R O

.....  
WWW.CEMENTOSAVELLANEDA.COM.AR



@CEMENTOS.AVELLANEDA