



¿Necesitás un
INGENIERO?



Buscalo en
www.civiles.org.ar



EXPERIENCIAS. Aplicaciones en situaciones y contextos extremos, de la Antártida al Everest. **PÁGINAS 4 Y 5**

Ingeniería Civil. Construir en situaciones extremas

Institucional

EDITORIAL

Extremos. Los límites de la Ingeniería Civil

Desde siempre la humanidad desafió los límites de lo posible y pudo encontrar soluciones innovadoras a los retos que se le planteaban. Cada avance significó que nuestra capacidad de asombro fuera disminuyendo y que dejemos de temer a las dificultades que hay detrás de cada mega proyecto, para encararlos de manera decidida.

Es posible que durante algún viaje veamos o visitemos una obra sin-



María Alejandra Deguer

Presidenta del Colegio de Ingenieros Civiles de la Provincia de Córdoba (MP 3284).

gular; en ese caso, sí se suele pensar por un instante en las dificultades que presentó ejecutarla. Hagamos un ejercicio simple. Imaginemos construir en condiciones extremas, por ejemplo: en desiertos -que reciben altos niveles de radiación, temperaturas muy por encima de los 45°C y climas muy secos-; en alta montaña -con vientos cambiantes, clima riguroso, dificultad de acceso y escasez de oxígeno-; en los casquetes polares -unas de las regiones más inhóspitas del planeta.

En esos contextos, hacer una obra es un desafío único. Aparecen obstáculos y retos que se superan utilizando los últimos avances tecnológicos que hacen posible la concreción de asombrosas creaciones.

Hoy, nos encontramos en una nueva era de impresionantes proyectos de ingeniería. Vemos construcciones cada vez más intrépidas y ambiciosas, proyectos que parecen imposibles. Esto es posible por la investigación que tiene lugar en centros de trabajo a lo largo de todo el mundo que se han propuesto vencer los más

duros desafíos de la ingeniería. En ese marco, desde los albores de nuestra nación, los ingenieros argentinos hemos formado parte de esas mentes pioneras que han hecho frente y han superado retos antes irresolubles.

Citemos como ejemplo sólo algunas de las obras que fueron verdaderas maravillas de su época: el primer Dique San Roque -que utilizó innovadores materiales autóctonos, siendo el dique más grande y dando origen al embalse más extenso del mundo-; el Túnel Subfluvial -que fue el primero en Sudamérica con sus características y una extensión de casi 3 kilómetros-; el Tren de las Nubes -colosal tendido ferroviario, tercer ferrocarril más alto del planeta- que incluye el viaducto La Polvorilla, puente de hierro curvo de 1.600 toneladas, 224 metros de longitud, 73 metros de altura, erigido a una altura de 4.220 metros sobre el nivel del mar.

En las páginas siguientes, **Civiles** se adentra en la experiencia personal de quienes practican la Ingeniería Civil extrema y extienden sus límites más allá de lo imaginable.

Nueva actualización del m2

Desde el 1 de agosto de 2023 el valor arancelario del metro cuadrado será de \$ 70.000 de acuerdo con lo establecido en el Acta Acuerdo 13 tramo II (Decreto 103/23). El valor es de aplicación obligatoria a las áreas de Arquitectura, Ingeniería y Agrimensura. El plazo para fijar los aportes para todas las liquidaciones y pagos en los valores actuales -abonando el 100% al Colegio y la Caja Previsional- vence el 31 de julio próximo.



REFERENCIA. El valor arancelario del metro cuadrado se actualiza a \$ 70.000.

BENEFICIOS

Entrega de becas para estudiantes

El pasado martes 13 de junio, la presidenta del Colegio de Ingenieros Civiles, María Alejandra Deguer entregó junto al secretario general Mario Bustos las becas para ingresantes y estudiantes de Ingeniería

Civil de las universidades públicas en la provincia ciclo 2023. Los 12 beneficiarios fueron designados por la Junta de Gobierno del Colegio y recibirán un apoyo económico mensual.



BECADOS. Los beneficiarios designados por la Junta de Gobierno del Colegio recibirán un apoyo económico mensual.

DISTINCIÓN

Una estudiante de Ingeniería Civil es la nueva abanderada de la FCFEYN

El pasado viernes 16 de junio se designaron abanderada y escoltas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCFEYN) de la Universidad Nacional de Córdoba. El Colegio de Ingenieros Civiles felicita a todos por la excelencia académica, en especial a Florencia Sommer, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil y nueva abanderada de la facultad.

EVENTO

Proyectar Córdoba

Del 28 al 29 de junio se desarrollará Proyectar Córdoba, una actividad organizada por la Cámara Empresarial de Desarrollistas Urbanos de Córdoba (Ceduc) para generar interacciones y debatir el futuro de la ciudad de Córdoba, poniendo en eje la tecnología, la sustentabilidad y las tendencias urbanas. Tendrá lugar en el Centro de Convenciones Córdoba. Para inscripciones, escanear el QR:



ACUERDOS

Convenios con UTN Villa María y Aerca

Con el objetivo de colaborar en capacitación laboral y de recursos humanos, investigación y desarrollo y asesoramiento técnico, el Colegio provincial y la Regional 4 Villa María firmaron sendos convenios: con la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María y con la Asociación Empresaria de la Región Centro Argentino (Aerca).

UN INGENIERO CIVIL CERCA

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CÓRDOBA

www.civiles.org.ar

[@CivilesCordoba](https://twitter.com/CivilesCordoba)

[CivilesCordoba](https://www.instagram.com/CivilesCordoba)

[CivilesCordoba](https://www.facebook.com/CivilesCordoba)



• **Colegio Provincial y Reg. 1 Capital**
Avellaneda 292 - Córdoba
Tel.: (0351) 423-9130
colegio@civiles.org.ar
regional-1@civiles.org.ar

• **Reg. 2 - Río Cuarto**
San Martín 619 - Río Cuarto
Tel.: (0358) 463-5439
regional-2@civiles.org.ar

• **Reg. 3 - San Francisco**
Echeverría 355 - San Francisco

Tel.: (03564) 423286
regional-3@civiles.org.ar

• **Reg. 4 - Villa María**
Mariano Moreno 700 esq. Bv. Sarmiento - Villa María
Tel.: (0353) 452-3700
regional-4@civiles.org.ar

• **Reg. 5 - Bell Ville**
Irigoyen 338 - 1º piso
Bell Ville
Tel.: (03537) 415178
regional-5@civiles.org.ar

• **Reg. 7 - Sierras**
Estrada 390
Villa Carlos Paz
Tel.: (03541) 420180
regional-7@civiles.org.ar

• **Reg. 8 - Río Tercero**
General Paz 115 - Río Tercero
Tel.: (03571) 643303
regional-8@civiles.org.ar

• **Reg. 9 - Norte**
Paseo del Huerto 183
Jesús María

Tel.: (03525) 400406
regional-9@civiles.org.ar

• **Deleg. 10 - Traslasierra**
Italia esq. Av. San Martín
Villa Dolores
Tel.: (03544) 421121
delegacion-10@civiles.org.ar

• **Reg. 11 - Sierras Chicas**
Av. Río de Janeiro 285 - 1º piso - Villa Allende
Cel.: (03543) 153-12142
regional-11@civiles.org.ar

Día de la Ingeniería



CONCURRIDO. Un festejo junto a más de 300 participantes de la comunidad profesional.

FESTEJOS. Los matriculados celebraron con un almuerzo, entrega de reconocimientos profesionales y el tradicional concurso de asadores.



DISCURSO. La presidenta del Colegio, María Alejandra Deguer, a cargo del mensaje institucional.

Mes de la Ingeniería. Una fiesta muy merecida

El pasado 3 de junio los ingenieros civiles celebraron junto a más de 300 participantes de la comunidad profesional su mes con la IV Edición del concurso de asadores de costillares a la llama, entrega de reconocimientos a colegas, shows musicales, juegos y actividades para toda la familia.

La fiesta de la Ingeniería Civil se realizó en Oncativo, donde 15 equipos formados por colegas de toda la provincia (Río Cuarto, Río Tercero, Villa María, Bell Ville, Sierras Chicas,

entre otros) representando a las regionales compitieron en la IV Edición del concurso de asadores de costillares a la llama.

Resultó ganador el equipo representante de la Regional 8-Río Tercero, liderado por el ingeniero civil Javier Liendo; el segundo puesto fue para un equipo de Córdoba Capital conformado por los ingenieros Darío Campos y Santiago Payer y el tercer puesto se lo llevó la Regional 5 - Bell Ville en manos de los ingenieros

Eduardo Giolito y Raúl Anaya.

Estuvieron presentes los presidentes de las regionales: Ludovico Piva, Daniel Angelini, Estela Mattar, Gustavo Fowler, Alfredo Charriol, Fabricio Colombano, Jorge Corte y Walter Bena, junto a autoridades de entidades profesionales y universitarias amigas, en una jornada llena de emoción en la que el Colegio entregó reconocimientos a la trayectoria por los 25 y 50 años con la profesión a colegas matriculados.



RITMO. Baile, al compás de la música que acompañó el festejo.



VILLA MARÍA. El equipo de colegas que compitió en el IV concurso de Asadores a la llama.



FAMILIAR. Juegos infantiles para los menores que concurren.



MANJAR. Los costillares a la llama, en pleno proceso de asado.



GANADORES. Los ganadores del concurso representantes de la Regional 8-Río Tercero, liderados por el ingeniero civil Javier Liendo.

Ingeniería extrema



OBJETIVO. Lograr que el personal pueda permanecer durante el invierno en una base que no era utilizada con ese fin desde 1974.

Ficha técnica

- **Consultora/constructora:** Dempro.
- **Director y gerente de proyecto:** ingeniero civil Alejandro Sauchelli.
- **Arquitectura:** arquitectos Pedro Garrott y Santiago Figueroa.
- **Colaboradores:** Matias Garrott y arquitecto Gonzalo Rodríguez.
- **Coordinador en continente:** ingeniero civil Ignacio Sperman.
- **Geotecnia:** ing. civil Gustavo Abbona.
- **Estructura:** ing. civil Daniel Troglia.
- **Cerramiento:** ing. Franco Marasco.
- **Carpintería:** arq. Adriana López.
- **Instalaciones contra incendios:** ingeniero José Enrique Nuñez.
- **Instalaciones sanitarias:** M. Mangupli y Cía. SA.
- **Instalaciones termo mecánicas:** Estudio Echevarría - Romano.
- **Instalaciones eléctrica y señales débiles:** ingeniero Brian Elliot.
- **Geología:** lic. Aitor Ormazábal.
- **Topografía:** ing. civil Pablo Massaccesi.

DESAFÍO. Se trabaja en la reapertura de la histórica base que dejó de funcionar en 1974, luego de un incendio que la afectó seriamente.

Antártida Argentina. Base Conjunta Petrel

Alejandro Sauchelli
Ingeniero civil, MP 2265

La Antártida constituye un territorio con una importancia estratégica clave cuya exploración, regulación, control efectivo, investigación, explotación y defensa son tareas irrenunciables del Estado Nacional.

En el marco de un proyecto de defensa y soberanía nacional, el país trabaja en la reapertura de la histórica Base Antártica Petrel que dejó de funcionar en 1974, luego de un incendio que la afectó seriamente.

Durante la campaña antártica de 2022, el país avanzó en la concreción de un objetivo anhelado durante años: lograr que el personal pueda permanecer durante el invierno en una base que no era utilizada con ese fin desde 1974.

El proyecto Petrel contempla distintas etapas y busca hacer de este lugar una base multimodal que permita no sólo la llegada de buques sino también de aeronaves.

El próximo objetivo es avanzar con la construcción de la casa que brindará alojamiento a 100 personas en la base, con una superficie de 2.444 metros cuadrados.

En ese marco, se realizó un concurso de ideas que ganó la empresa Dempro, de la que formo parte. El

trabajo se lleva adelante en conjunto con los arquitectos Pedro Garrott y Santiago Figueroa.

En julio de 2022, encabecé como gerente de proyecto los estudios geotécnicos en la zona de emplazamiento (Isla Dundee, Territorio Antártico Argentino). Sobre la base de esa información y los antecedentes de vieja data se trabajó en el proyecto ejecutivo de arquitectura e ingeniería de lo que será la casa principal de la base antártica conjunta más moderna que tendrá Argentina, con el objetivo además de que Petrel sea la puerta de entrada al Continente Antártico.

En marzo de 2023 se contrató a la empresa Dempro para la primera etapa de construcción de la base, que consta de la ejecución de las fundaciones.

La tarea

Nuestra tarea en la campaña que se inició en marzo de 2023 fue la ejecución de las fundaciones de la nueva Base Antártica Conjunta Petrel, donde asumí la responsabilidad como director técnico y gerente de proyecto en obra. Se tuvieron que realizar trabajos topográficos de curvas de nivel, nivelación



CONDICIONES. El clima extremo y el tiempo acotado de trabajo limitan el despliegue de operaciones en el terreno.



TAREAS. Se realizaron trabajos topográficos de curvas de nivel, nivelación de excavaciones y georreferenciación, entre otros.

de excavaciones y georreferenciación, 75 excavaciones para las fundaciones hasta encontrar y penetrar el permafrost (parte profunda del suelo de las regiones frías permanentemente helada) superando la capa activa del suelo existente, ejecución de 711 anclajes de 1,20 metros que trabajaran a tracción, ensayos de carga, colocación de aislantes para evitar la afectación del permafrost permanente, colocación de bases

metálicas sobres dados de hormigón, colocación de placas de corte de puente térmico y fustes metálicos de apoyo de la estructura metálica. Todo este trabajo a realizarse bajo condiciones climáticas extremas y en el mínimo tiempo posible implicó una detallada planificación y utilización de equipos y herramientas especiales, como así también de mínimo personal pero con importante experiencia.



EXPERIENCIA. Personal acotado, pero de probadas capacidades.



ADVERSIDAD. Las condiciones hostiles ocasionan constantes imprevistos.

La profesión al límite

Pablo Massaccesi
Ingeniero civil, MP E/T

El proyecto de reapertura de la histórica Base Antártica Petrel involucra la realización de tareas de topografía en un marco cooperativo para la planificación y ejecución de la obra en la Antártida. Mi rol en la construcción de la primera etapa de la Nueva Casa modular Habitacional en Base Conjunta Petrel sobre el continente Antártico fue de llevar a cabo las tareas de topografía y cooperación en la planificación y ejecución de la obra, brindando mis servicios como ingeniero civil a la empresa Dempro, a la que agradezco la oportunidad y confianza brindadas.

Como experiencia profesional fue un gran desafío, ya que las condiciones eran muy diferentes a las que estaba acostumbrado en Córdoba, donde vivo actualmente.

El clima extremo en la mayoría de las ocasiones, con vientos de más de

100 km/h y temperaturas menores a -15°C (bajo cero) reducían el rendimiento del personal, las maquinarias y los equipamientos topográficos, ya que las baterías de estos últimos tenían una menor autonomía y los vientos provocaban peligro de inestabilidad, poniendo en juego las precisiones milimétricas requeridas en obra y seguridad operacional.

Estas condiciones hostiles ocasionan constantes imprevistos, lo que demandó planificaciones diarias para lograr los avances de obra pretendidos. Luego de 60 días y grandes esfuerzos, se logró cumplir satisfactoriamente con el objetivo de esta primera etapa de ejecución de las fundaciones de la obra.

En lo personal este trabajo me llenó de orgullo, ya que su fin es poder mejorar la calidad de vida de las personas que conforman las Fuerzas Armadas Argentinas para mantener la soberanía de nuestro país sobre la Antártida y continuar con las tareas de investigación científica en el continente blanco.

Ingeniería extrema

Combinar la Ingeniería Civil con las montañas más grandes de la Tierra

Horacio Galanti es ingeniero civil graduado de la Universidad Nacional de Córdoba, un apasionado escalador de montañas de gran altura, explorador polar y ultra-maratonista. Comenzó a escalar a una edad muy temprana, y con el paso de los años progresó hasta ascender las montañas más grandes del mundo. Trabaja para la ciudad de Airdrie - Calgary en Canadá como city manager y lidera a más de 850 empleados en una de las ciudades de más rápido crecimiento de la provincia de Alberta.

En 2001, después de dirigir más de 40 expediciones a picos de gran altitud en Argentina, Bolivia y Chile, Horacio se propuso completar "El Proyecto 7 Cumbres + 2 Polos": escalar la montaña más alta de cada continente (las Siete Cumbres) y llegar a los Polos Norte y Sur a pie. Como parte del proyecto, alcanzó la cima del monte Kilimanjaro, el monte Elbrus, el monte Aconcagua y el monte McKinley. En 2013, llegó a la cima del monte Everest, donde estableció un nuevo récord mundial utilizando tecnología móvil y realizó la transacción bancaria más alta de la Tierra en asociación con el Standard Chartered Bank de Singapur.

En abril de 2014, completó la Maratón del Polo Norte: 42 kilómetros sobre hielo a -50°C. Más tarde ese mismo año, viajó a Papúa Nueva Guinea para trepar la Pirámide de Carstensz, una escalada técnica en roca en uno de los lugares más remotos del planeta. La expedición final para completar el Proyecto 7 Cumbres + 2 Polos se completó en la Antártida,

donde Horacio en un período de cuatro semanas, escaló el monte Vinson (pico de la Antártida) y luego esquió 140 km en temperaturas de 60 grados bajo cero para llegar al Polo Sur Geográfico.

En 2019, Horacio regresó al Himalaya, esta vez para escalar la cara Norte del Everest, coronando el Techo del Mundo a 8.848 metros, a través del Tíbet.

En las montañas más cercanas a su hogar en Canadá, Horacio ha completado cuatro veces la famosa Carrera de la Muerte, 125 km en solitario en las Rocallosas.

¿Cómo relaciona la Ingeniería Civil con las grandes montañas?

"En muchas ocasiones, el conocimiento técnico de materiales, anclajes, fuerzas aplicadas a nieve, hielo y roca, presiones, topografía, puentes temporarios, movimientos de placas y geología me han sido de muchísima ayuda en la planificación, preparación, logística y ejecución de mis expediciones. La forma de pensar estructurada y analítica manteniendo la calma en situaciones complejas también ha sido fundamental durante mis escaladas para alcanzar el éxito en la cima y volver a casa, siempre poniendo la seguridad como prioridad número uno en mis proyectos", cuenta.



NIEVE. El entorno habitual en el monte McKinley, Alaska.



ACONCAGUA. Galanti en la cumbre del pico más alto del continente americano.

Disciplina

AGRIMENSURAS. Se pasó del lápiz y goma de borrar a la actual era de predominio tecnológico.

Mediciones.

La evolución de los instrumentos

Hace algunos años, la profesión del ingeniero civil era muy distinta a como se desarrolla actualmente. Sin embargo, más allá de los tiempos, para determinar los límites de una propiedad hay que comenzar con el estudio de antecedentes, luego realizar la medición y por último confeccionar los planos que la definen técnicamente.

Dado que esos preparativos para la medición eran tan importantes, algunos optaban por hacer una lista para chequear cada uno de los elementos necesarios para una "campana exitosa": una tarea que a veces duraba semanas en condiciones de acampe en sitios con diferentes condiciones. Por eso, la lista podía ser muy extensa y siempre era mejorable a partir de la experiencia que se iba acumulando.

El trabajo del ingeniero era tan preciado y sacrificado que habitualmente era coronado con un buen asado luego de un arduo día, lo que también era muy necesario para recargar energía luego de recorrer grandes distancias (en muchos casos a pie, y en otras ocasiones cargando equipos e instrumentos sobre caballos o mulas que ayudaban en terrenos serranos).

TÉCNICAS

Hasta no hace mucho tiempo, una técnica usada para medir grandes

extensiones y traer desde otro punto geográfico una referencia cierta era la construcción de un mangrullo sobre el que se encendía fuego y desde lejos, por la noche, se apuntaba el instrumento óptico aprovechando la oscuridad, ya que de día sería imposible visualizarlo por la gran distancia. Luego, en la jornada continuaban las operaciones con el teodolito calibrado.

Con la llegada de la era digital se pasó de instrumentos ópticos a equipos láser y después satelitales. Así, al teodolito hoy lo podremos ver solamente en institutos de enseñanza donde se explican las técnicas antiguas, pero no deja de tener importancia, ya que cuando un ingeniero no dispone de tecnología debe resolver la situación que se le presente, independientemente de contar o no con los modernos equipos de GPS, drones, estaciones totales láser y computadoras portátiles que hacen que el trabajo resulte menos duro y reducen los márgenes de error.

Es indudable que la precisión y el tiempo de recolección de datos de campo se ha enriquecido notablemente con la posibilidad de tener acceso a diversos beneficios, pero al final del día la toma de decisiones sobre la base del criterio del ingeniero termina siendo fundamental.



APORTE. El criterio del profesional sigue siendo fundamental en las tareas.



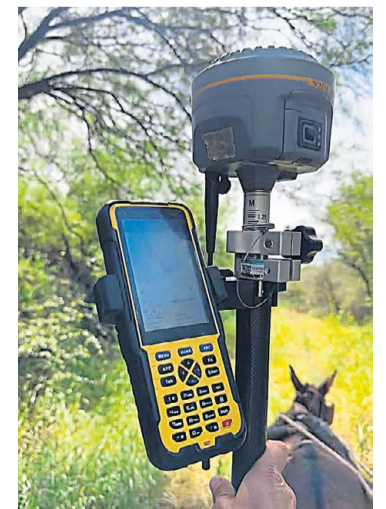
MENSURAS. La tecnología suma precisión y ahorra tiempos.

Evolución de los equipos

Con la llegada de la era digital se pasó de instrumentos ópticos a equipos láser, y después satelitales.



EQUIPOS. Una muestra de dispositivos tecnológicos modernos.



ERROR. Los márgenes de error se achican gracias a la tecnología.

Construcción

ANÁLISIS. Distintos índices de costos de construcción pueden evolucionar de manera diferente y generar descalces financieros en los proyectos.

Costos de construcción. La necesidad de nuevas estadísticas

Gastón Utrera
Presidente de Economic Trends SA.

Como se mencionó en la edición anterior, distintos índices de costos de construcción pueden evolucionar de manera diferente y generar descalces financieros en proyectos inmobiliarios cuyas cuotas se indexen por un índice que no refleje adecuadamente sus costos reales.

En los hechos, esto viene ocurriendo. Partiendo del valor 100 en enero de 2010, el índice de costos de construcción elaborado por la Cámara Ar-



Gastón Utrera, presidente de Economic Trends SA.

gentina de la Construcción (Camarco) alcanza, en diciembre de 2022, un nivel 57,1% mayor que el índice del Indec (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) y 35,9% mayor que el índice de la Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Córdoba (DGEC).

Esto ocurre por diferencias metodológicas entre índices. El Indec intenta medir el costo de construcción de una vivienda en el Gran Buenos Aires según métodos utilizados en 1993 para seis modelos (cuatro multifamiliares y dos unifamiliares), sin



REFERENCIA. Es urgente el diseño de índices rigurosos y transparentes para las distintas tipologías habituales en el mercado inmobiliario cordobés.

computar costo de IVA de materiales ni derechos de construcción, entre otros supuestos. En cambio, el de DGEC supone la construcción de una vivienda social en ciudad de Córdoba según métodos utilizados en 2012 con ejecución a cargo de particulares, lo que implica considerar el IVA de materiales pues se trataría de un consumidor final, entre otros supuestos.

Por su parte, el índice de Camarco supone la construcción de un edificio de torre construido en la ciudad de Buenos Aires, con subsuelo destinado a cocheras y servicios, planta baja y 14 pisos en torre, según métodos utilizados habitualmente en 2014, entre otros supuestos.

Es frecuente que proyectos con es-

tructura de costos similar a la del índice Camarco utilicen los índices de Indec o DGEC para indexar cuotas, dado que en contratos de estas características es más fácil para las partes (especialmente para el comprador) aceptar un índice de costos oficial publicado por una Dirección de Estadísticas, ya sea nacional como el Indec, o provincial como la DGEC, en lugar de aceptar un índice generado por una entidad no oficial como una cámara empresarial. Pero, si los índices oficiales corren por detrás de los costos del proyecto, como viene ocurriendo, este se desfinanciará.

Entonces, urge el diseño de índices rigurosos y transparentes para las distintas tipologías habituales en el mercado inmobiliario cordobés.

Obras emblemáticas



SOBREVIVIENTE. El antiguo paredón, aún visible, emerge de las aguas del embalse cuando el caudal del San Roque desciende.

CÓRDOBA. Dejó un legado de construcciones históricas, muchas de las cuales siguen en pie.

Cassaffousth.

Ingeniero de grandes obras

Según la historiadora e investigadora Doralice Lusardi, Carlos Adolfo Ramón del Sagrado Corazón de Jesús Cassaffousth nació en Buenos Aires el 10 de abril de 1854 y fue ahijado de Domingo Faustino Sarmiento.

Se graduó de ingeniero en la prestigiosa *École des Arts et Manufactures de París* (Francia). A partir de 1880 se radicó en estas tierras, donde formó su familia.

Junto a Juan Biale Massé, se embarcó en el proyecto de "Irrigación de los Altos de la Ciudad de Córdoba", que incluía un Estudio de Riego para abastecer de agua a unas 30 mil hectáreas del territorio provincial.

ANTECEDENTES

Cassaffousth ya había incursionado

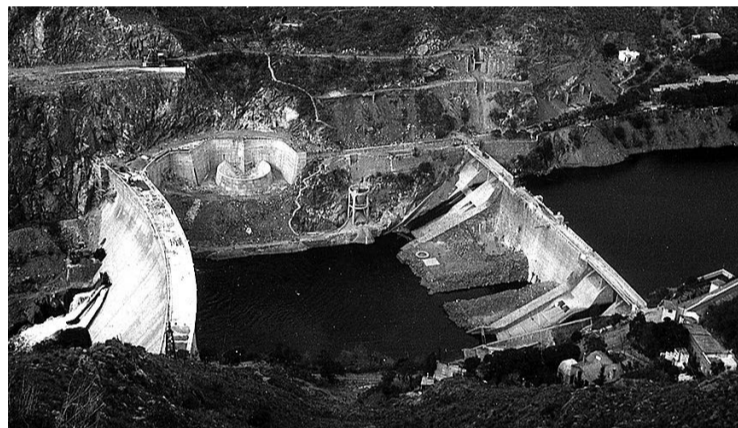
en obras civiles de importancia en Mendoza y Entre Ríos.

Fue así que se convirtió en el principal responsable de los cálculos y planos de los diques San Roque y Mal Paso, de los más de 200 kilómetros de canales de riego y de un centenar de puentes y otras construcciones asociadas a esa obra.

También se le debe el diseño del acueducto de Saldán y el de Villa Warcalde, todas joyas de la Ingeniería Civil que, con casi ningún mantenimiento, todavía se mantienen en pie.

MAL PASO

Según publicó el Grupo Edisur en su espacio patrocinado en *La Voz*, uno de los más ambiciosos y significati-



CONSTRUCCIÓN. Fue una obra pionera a nivel mundial.

vos proyectos que desarrolló y que aún hoy sigue cumpliendo su función original son las obras de riego de los Altos de Córdoba.

Se trata de un sistema integral compuesto por el dique Mal Paso (ubicado en la localidad de Dumesnil, entre Saldán y La Calera), que oficia de cuenco receptor.

Del sistema nacen dos canales maestros, denominados Sur y Norte, que se destinan al riego de esas zonas de la ciudad.

Sumando sus canales secundarios y terciarios, mediante 2.220 partidores y compuertas a lo largo de todo su recorrido, el sistema alcanzaba 340 km de longitud y abastecía a más de 16.000 hectáreas dentro del ejido municipal y zonas rurales aledañas.

EL DIQUE SAN ROQUE

Sin dudas, su obra maestra fue el primer dique San Roque. La construcción, que fue encargada por el entonces presidente Miguel Juárez Celman, llevó más de una década de trabajo y se inauguró el 8 de septiembre de 1891.

Así, planos en mano, la construcción del primer Dique San Roque comenzó en octubre de 1886 y finalizó en 1889.

"La obra estuvo bajo la dirección de Cassaffousth, ya que su socio René Dumesnil había regresado a Francia por ese entonces. La construcción estuvo a cargo de la empresa que había formado Biale Massé junto a un tal Félix Funes", se puede leer en el sitio www.diquesdecordoba.com.ar.

Referencia y ocaso

El ingeniero francés Jorge León Lerrouse tuvo a su cargo la excavación de los cimientos y los primeros seis metros de altura del paredón. Luego, trabajó en su lugar el ingeniero Anselmo Lazo, el constructor del dique Mal Paso.

El aumento de los costos, las idas y vueltas con las expropiaciones, un brote de cólera y las dificultades propias de la construcción demoraron su finalización.

Más allá de eso, el dique se convirtió en el embalse de agua más grande del mundo y la obra de ingeniería más importante de Sudamérica. Así lo destacó el mismo Gustave Eiffel, el creador de la torre parisina, refiriéndose a la obra levantada por su amigo personal: "Mi torre y el dique San Roque son las obras más importantes del mundo en este momento, pero mi torre no es productiva y el dique sí".

Después, con la caída de Juárez Celman, el descreimiento del exmandatario afectó a los ingenieros, quienes fueron detenidos en 1892, acusados de cometer el crimen de "construir el dique".

En la controversia, ya con Carlos Pellegrini presidente, se mandó a inspeccionar la construcción y concluyeron que la muralla debía ser sustituida. Luego de levantar el segundo embalse se dinamitó el paredón anterior con una triple explosión, que sólo pudo destruirlo parcialmente.

Aún hoy, cuando el nivel del lago baja, la presa hecha por el ingeniero Cassaffousth asoma firme en el lago.

REFERENTES

El director técnico de la ejecución fue el ingeniero Ignacio Firmat, quien desde su rol escribió en 1895: "La constructora se organizó con un personal de 16 ingenieros y 30 inspectores de albañilería. Se hicieron venir maestros de talleres, operarios de primer orden y personal de peones que llegaron a pasar de 2.500, empezándose o continuándose a la vez todas las obras, desde San Roque a los extremos de los canales".

GOBIERNO