

Memoria institucional 2025

Centro de Investigación de Métodos Computacionales

CIMEC





Línea Institucional Estratégica 1

Objetivo Institucional 1

El CIMEC es un Instituto de Investigación de doble dependencia creado entre el CONICET y la UNL que está integrado por investigadores de la Carrera del Investigador Científico (CIC), personal de la Carrera del Personal de Apoyo (CPA), personal administrativo y becarios doctorales y posdoctorales, en su mayoría pertenecientes al CONICET. Asimismo, desarrollan actividades en el Instituto pasantes y becarios de grado, principalmente provenientes de la UNL y de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Sta Fe (UTN-FRSF). Es dirigido por un Director y un Vicedirector, y cuenta con un órgano de cogobierno constituido por el Consejo de Dirección.

En noviembre del 2025, el edificio donde funciona el Instituto fue formalmente denominado “Dr. Sergio Idelsohn”, en reconocimiento a su destacada trayectoria científica y a su rol fundamental en la creación y consolidación del Instituto, así como en el desarrollo del área de métodos computacionales en ingeniería en el país.

Los Dres. Alberto Cardona y Norberto Nigro fueron el primer Director y Vicedirector del CIMEC, desempeñando sus funciones desde 2013 hasta 2024. En el año 2024 fue designado como Director regular el Dr. Damián Enrique Ramajo, Investigador Independiente, por un período de cuatro años. Asimismo, el Director propuso la designación del Dr. Pablo A. Kler como Vicedirector del Instituto. El Consejo Directivo ordinario del CIMEC se constituyó en septiembre de 2015, luego de la aprobación del Reglamento de Funcionamiento de la Unidad y de la realización de las primeras elecciones. En noviembre de 2021 se realizaron nuevas elecciones, mediante las cuales se renovó la totalidad de sus integrantes. Posteriormente, en diciembre de 2023, se llevaron a cabo elecciones en las que se renovó la mitad de los representantes de la Carrera del Investigador Científico y la totalidad de los representantes de los becarios. En 2025, tal como lo establece el reglamento, se realizaron nuevamente elecciones para renovar la mitad de los representantes de la Carrera del Investigador Científico, la totalidad de los representantes de la Carrera del Personal de Apoyo y de los becarios. A lo largo del año 2025, el Consejo sesionó regularmente.

El CIMEC cuenta actualmente con 19 investigadores de la CIC distribuidos en las siguientes categorías: 1 Investigador Superior, 4 Investigadores Principales, 8 Investigadores Independientes, 5 Investigadores Adjuntos y 2 Investigadores Asistentes. En cuanto al personal de apoyo del CONICET, el Instituto cuenta con 5 integrantes de los cuales 1 pertenece a la categoría de Técnico y 4 a la categoría de Profesional. Desarrollan sus actividades 19 becarios, todos ellos con becas del CONICET. Adicionalmente, el Centro cuenta con 2 personas dedicadas a tareas de gestión administrativa-contable. Una de ellas se encuentra contratada bajo la modalidad prevista en el Artículo 9° de la Ley de Empleo Público, mientras que la otra se desempeña en planta permanente bajo el mismo régimen.

Objetivo Institucional 2

En 2025 el Instituto recibió \$6.107.639 de parte de CONICET, para cubrir gastos generales de funcionamiento, y \$3.058.802 de la UNL por el mismo concepto. A estos montos se deben sumar los montos recibidos de CONICET para pago de consumos de energía eléctrica, agua, seguridad, limpieza, internet y gastos menores, los cuales serán afrontados por Unidad de Administración Territorial de CONICET.

A su vez los investigadores accedieron a diversas fuentes de financiamiento para sus proyectos a través de las convocatorias de organismos que promueven el desarrollo científico y tecnológico tanto provinciales, nacionales como del exterior. Entre ellos, CONICET, la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaCTel) del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de la Prov. de Sta Fe, la UNL y la UTN. El valor en conjunto de los financiamientos asignados para el año 2025 fue por un total de \$38.009.999,90.

Por Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN) y por Servicios de Asistencia a Terceros (SAT), el CIMEC recibió \$34.028.660 correspondientes a los fondos de gastos indirectos.

Además, a través de los servicios se facturó un total de \$202.224.384. De este total, el 10% fue transferido a CONICET y UNL, el 17% fue asignado para cubrir gastos generales de funcionamiento del Instituto, y el 73% se asigna para gastos directos de cada servicio. El disponible para funcionamiento generado por servicios por parte del CIMEC resulta fundamental para cubrir los requerimientos de mantenimiento general del instituto, de equipos clave como el Cluster e incluso para solventar gastos de investigación como la asistencia a congresos y mantenimiento de equipos de escritorio.

El Centro funciona en un edificio propio de 3 plantas, ubicado en el Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano". Actualmente cuenta con 26 oficinas individuales, 8 salas grupales para becarios, 4 aulas o salas de reuniones y 1 sala de cómputos (C3) especialmente equipada. Esta sala dispone de suministro de energía ininterrumpida mediante un sistema de UPS (Uninterruptible Power Supply) y de un generador de arranque automático, además de un sistema de refrigeración de precisión que garantiza condiciones adecuadas de operación para el equipamiento informático.

En la actualidad, el C3 se encuentra catalogado por el Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD) como Centro de Cálculo Integral, la categoría más alta dentro de la clasificación de centros de cómputo del sistema. Esta distinción responde a las capacidades de cálculo y a la infraestructura disponible en el Centro.

En 2025, el CIMEC incorporó un nuevo servidor dual de alto rendimiento denominado TOMCAT, instalado en la sala del clúster C3. Este equipo, basado en arquitectura x86, cuenta con dos procesadores AMD EPYC 9274F (24 núcleos cada uno), 384 GB de memoria DDR5 y almacenamiento de alto desempeño con tecnología NVMe, además de

conectividad avanzada mediante redes de alta velocidad (10 Gbps e Infiniband 100 GbE). Esta incorporación, financiada con fondos del proyecto internacional NRG-STORAGE (Horizon 2020), representa un avance significativo en las capacidades de simulación numérica del Instituto, permitiendo abordar problemas de mayor complejidad y fortalecer la participación en proyectos internacionales.

Asimismo, en 2025 se concretó la adquisición de un sistema de cómputo de alta densidad, compuesto por dos chasis GIGABYTE H273-Z80 (2U) que integran un total de ocho nodos independientes. Cada nodo está equipado con procesadores AMD EPYC de 5ª generación (Turin) 9255 y 192 GB de memoria RAM DDR5, configurados para soportar cargas de trabajo paralelas masivas y aplicaciones de alto desempeño. Este equipamiento fue adquirido en el marco del Programa Equipar Ciencia y se espera su recepción durante 2026, lo que permitirá fortalecer las capacidades de cómputo del Instituto y su integración al Sistema Nacional de Grandes Instrumentos.

Objetivo Institucional 3

El Centro cuenta con un área de gestión administrativa y contable, que tiene a cargo la gestión de fondos de funcionamiento y proyectos, compras, patrimonio, recursos humanos, economato y mesa de entradas.

El área de servicio técnico está conformada por 2 miembros de Carrera de Personal de Apoyo y una Becaria UE, que tienen a cargo el mantenimiento, control y administración de los clusters de computación, prestan apoyo a los integrantes del CIMEC en cuestiones informáticas y a todos los usuarios del Cluster, sean del CIMEC u otros Centros.

A estos se suman 3 profesionales (CPA) que tienen como función la asistencia a la investigación en proyectos de mecánica de fluidos y de sólidos y la asistencia en servicios de transferencia a empresas.

Objetivo Institucional 4

El CIMEC forma parte del Centro Científico Tecnológico (CCT) Conicet Sta Fe, el que, a través de su Área de Higiene y Seguridad (HyS) en el Trabajo, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, asesora y capacita a los institutos integrados de acuerdo con las leyes números 19.587, de “Higiene y Seguridad en el Trabajo”, y 24.557 de Riesgos del Trabajo. Además, tiene a su cargo la prevención de los riesgos propios de la actividad laboral.

El CCT nos brinda también el servicio de medicina laboral. Cuenta con un consultorio en el Predio de CONICET para atender emergencias laborales y proporcionar atención sanitaria a todo el personal del CCT. Dentro del Instituto funciona la Comisión de HyS , la cual tiene como función articular tareas con el responsable de HyS del CCT.

Objetivo Institucional 5

La gestión y toma de decisiones se realiza de manera ejecutiva por la Dirección, estando sujeta a aprobación del Consejo Directivo (CD). Las decisiones de mayor importancia reciben tratamiento previo en el Consejo Directivo.

El Centro cuenta con una página web de difusión institucional, en la cual brinda información sobre el Centro, sus integrantes y las actuaciones de la Dirección y el CD. Por ejemplo, a través de ésta se brinda difusión de las actas y disposiciones del CD. Las memorias anuales de CONICET están disponibles en la página web del CIMEC para ser consultadas en todo momento. Cada miembro del Instituto es evaluado anualmente o bianualmente siguiendo los procedimientos estipulados por el CONICET para la carrera de CIC y CPA. Por otro lado, el personal administrativo es evaluado anualmente por el Director del Instituto. Si bien no existen auditorías externas, todo el proceso de rendición de gastos de proyectos e institucionales, tanto sea vía CONICET como UNL cumple con los requisitos establecidos por cada uno de los organismos.



Línea Institucional Estratégica 2

Objetivo Institucional 6

El Dr. Ramajo, integra el Comité Académico del Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH). Por otra parte, el Dr. Ramajo es director de la Maestría en Computación Aplicada a las Ciencias y la Ingeniería de dicha facultad. El Dr. Nigro es Presidente del Parque Tecnológico Litoral Centro. La Dra. Battaglia es Consejera Docente del Departamento de Ingeniería Civil y el Ing. Leschiutta Tomas es Consejero Graduado del Departamento de Ingeniería Mecánica, ambos de la UTN-FRSF.

El Dr. Albanesi es integrante titular de la comisión de Posgrado. UTN-FRSF.

Alrededor de treinta tesis desarrollan su trabajo final, tesis de maestría o doctoral en CIMEC, o son dirigidos por docentes / investigadores de CIMEC.

Los miembros del CIMEC desarrollan tareas docentes en carreras de grado y/o posgrado en Universidades de la región: UTN, UNER y en la UNL. Y también trabajan en otras Universidades.

Objetivo Institucional 8

Áreas de Investigación y objetivos de las mismas:

- Mecánica de fluidos computacional: investigación y desarrollo en métodos computacionales para simulación de flujos multifásicos incompresibles, métodos multiescala para flujo y transporte en dispositivos microfluídicos, sistemas reactivos heterogéneos discontinuos, flujo insaturado en medios porosos, flujo y transporte electromigrativo y electroosmótico, termofluidica dinámica acoplada, flujos con superficie libre y a dos fases, y otros.
- Mecánica de sólidos computacional: estudio de problemas de contacto / desgaste / impacto en componentes mecánicos, problemas de fatiga en componentes mecánicos, mecánica de fractura, modelado multiescala de materiales y metamateriales, modelado de mecanismos, y otros.
- Aplicaciones industriales: termohidráulica de reactores nucleares con códigos de sistema, simulación detallada de componentes de reactores nucleares, diseminación de partículas y aerosoles en recintos cerrados, seguridad ambiental y calidad del aire en ambientes industriales y de producción, modelado de componentes estructurales y máquinas, problemas termomecánicos, modelado de vehículos, modelado de turbinas eólicas, y otros.
- Técnicas computacionales para procesamiento en ambientes de computación paralela.

Los proyectos de Investigación en curso dirigidos por miembros del Centro son:

- PICT Serie A 2021 - 0651. ANPCyT/FONCyT. KLER. Director: Pablo Alejandro. Título del Proyecto: Métodos numéricos de alto desempeño en dinámica de fluidos computacional para problemas de interfaces móviles.
- PICT Serie A 2021 - 0582. ANPCyT/FONCyT. Director: GARELLI, Luciano. Título del Proyecto: Análisis del desempeño de aceites biodegradables en transformadores eléctricos mediante simulación numérica computacional.
- CAI+D 85520240100141LI. UNL. Director: RAMAJO, Damián Enrique- Co director: CORZO, Santiago Francisco. Título del Proyecto: Desarrollo de herramientas computacionales para el análisis de condiciones ambientales internas y externas.
- CAI+D 85520240100083LI. UNL. Director: TORO, Sebastián - Co director: RIOS RODRIGUEZ, Gustavo Adolfo. Título del Proyecto: Desarrollo de un modelo multiescala para el análisis de la degradación asistida de materiales policristalinos debido a agentes ambientales.
- PIP 11220210100709CO. CONICET. Director: RAMAJO, Damián Enrique. Título del Proyecto: Herramientas numéricas para simular la termohidráulica bifásica del reactor nuclear CAREM25. Desarrollo de un prototipo virtual.
- PIP 11220210100455CO. CONICET. Director: SÁNCHEZ, PABLO JAVIER. Título del Proyecto: Aumento de tenacidad en materiales compuestos vía diseño de micro-arquitecturas con interfaces.
- PIP 11220220100061CO. CONICET. Director: MARQUEZ DAMIAN, Santiago. Título del Proyecto: Estudio numérico-experimental de la cavitación en cojinetes hidrodinámicos.
- PIBAA 28720210100438CO. CONICET. Director: TORO, Sebastián. Título del Proyecto: Desarrollo y aplicación de formulaciones multiescalas en problemas térmicos.
- PIBAA 28720210101144CO. CONICET. Director: AGUERRE, Horacio Javier. Título del Proyecto: Simulación computacional de motores de combustión interna utilizando combustibles sustitutos con el fin de optimizar su eficiencia energética y reducir sus emisiones contaminantes.
- PIBAA 28720210101175CO. CONICET. Director: VENIER, Cesar Martin. Título del Proyecto: Desarrollo, implementación y aplicación de modelos computacionales para flujos granulares en fase densa orientados a procesos de combustión de biomasa en lechos fluidizados y a transporte de granos.
- PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN AMECAFE0008102TC UTN. Director: CAVALIERI, Federico José - Co director: SANCHEZ, Pablo Javier. Título del proyecto: Análisis numérico de vibraciones originadas en rodamientos por medio de una aproximación dinámica no suave.

- PID ASECBFE0008366TC. Director: ALBANESI, Alejandro Eduardo. Co-director: FACHINOTTI, Victor Daniel. Título del Proyecto: Diseño computacional de metamateriales térmicos fusionales en el régimen transitorio aprovechando cambios de fase.
 - PID-UTN-8685. Director: MARQUEZ DAMIÁN, Santiago. Título del proyecto: Métodos numéricos para flujos a bajos números de Reynolds con aplicaciones en ingeniería civil y mecánica
 - PID ASECBFE0008366TC. Director: ALBANESI, Alejandro Eduardo - Co director: FACHINOTTI, Victor Daniel. Título del proyecto: Diseño computacional de metamateriales térmicos funcionales en el régimen transitorio aprovechando cambios de fase.
 - PID ASTCFE0010015TC. Director: KLER, Pablo Alejandro. Co director: BATTAGLIA, Laura. Título del Proyecto: Dinámica de fluidos computacional para resolución de flujo y transporte en Interfases.
 - PEIC I+D 2023 – 111. Director TORO, Sebastián. Título del proyecto: Desarrollo de un modelo multiescala para el análisis de la degradación asistida de materiales policristalinos debido a agentes ambientales.
 - TecPro2024-142 Director: ALBANESI, Alejandro Eduardo. Comitente: "Eduardo Gherbezza S.A.S." Título del Proyecto: Innovación en Sistemas de Impulsión Neumática para Sembradoras AirDrill utilizando Simulación por Computadora y Técnicas de Aprendizaje Maquinal
 - IO (Investigación Orientada) IO 2025 – 020. Director: CAVALIERI, Federico José. Título del Proyecto: Diseño por simulación numérica de un detector inteligente de flujo de semillas para máquina sembradora.
 - IO (Investigación Orientada) IO 2025 – 428. Director: Juan Carlos Alvarez Hostos. Título del Proyecto: Análisis Multifísica de Procesos de Manufactura Aditiva con Técnicas Computacionales Avanzadas.
- Producciones internacionales con referato:
- Aguzzi, F. E.; Rabazzi, S. M.; Armoa, M. S.; Pairetti, C. I.; Albanesi, A. E. An open-source finite element toolbox for anisotropic creep and irradiation growth: Application to tube and spacer grid assembly. Nuclear Engineering and Design, 444, 114345, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2025.114345>
 - Albanesi, A. E.; Álvarez-Hostos, J. C.; Fachinotti, V. D.; Volpe, N. J. Design of metadevices based on isotropic materials for eigenfrequency recovery in lightened structures. Journal of Vibration and Control, 31(7–8), 1377–1390, 2025. <https://doi.org/10.1177/10775463241244469>
 - Albanesi, A. E.; Rabazzi, S. M.; Desía, B. A.; Ramos Nervi, J.; Signorelli, J. W. Modal seismic analysis of reactor internals considering the initial stress at normal operating

- conditions: A study on Atucha-I NPP control rods. *Nuclear Engineering and Design*, 433, 113890, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2025.113890>
- Álvarez-Hostos, J. C.; Tourn, B. A.; Bencomo, A. D.; Mascotto, M.; Zambrano-Carrillo, J. A.; Sarache-Piña, A. J. A deferred approach to include solid–liquid phase change effects in the solution of advection–conduction heat transfer problems via the improved element-free Galerkin method. *Engineering Analysis with Boundary Elements*, 172, 106110, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2024.106110>
 - Arenas, G. F.; Madrigal, J. D.; Difeo, M.; Lere, M.; Pérez, N.; Camargo, J. E.; Castro, M. S.; Cavalieri, F. J.; Ramajo, L. A. Determination of the piezoelectric coefficient in lead-free ceramics via Fizeau fiber optic interferometry. *Optik*, 324, 172236, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2025.172236>
 - Carreira, L. F. S. B.; Timoteo, F. F.; Duda, F. P.; Huespe, A. E. Impact of hydrogen–natural gas blend ratios on crack growth in pipeline steel API 5L X65: A phase-field approach. *International Journal of Hydrogen Energy*, 188, 151999, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2025.151999>
 - Cavalieri, F. J.; Sánchez, E.; Cardona, A. Contact-force multiscale calculation in the framework of the nonsmooth dynamic approach. *Multibody System Dynamics*, 66, 231–262, 2025. <https://doi.org/10.1007/s11044-025-10063-3>
 - Demarchi, M. C.; Gervaz Canessa, S.; Pena, G.; Albanesi, A. E.; Favre, F. Enhancing the accuracy of thermal model calibration. *Energy and Buildings*, 336, 115617, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115617>
 - Dittler, R. A.; Demarchi, M. C.; Álvarez-Hostos, J. C.; Albanesi, A. E.; Tourn, B. A. A regularized approach for derivative-based numerical solution of non-linearities in phase change static hysteresis modeling. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 163, 108691, 2025. <http://dx.doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2025.108691>
 - Fachinotti, V. D.; Gouttebrozze, S.; Dumoulin, S.; Ren, X. Integrated computational framework for the optimization of the microstructure in additive manufacturing of metals. *Computational Materials Science*, 256, 113944, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2025.113944>
 - Gerlero, G. S.; Kler, P. A. foamlib: A modern Python package for working with OpenFOAM. *Journal of Open Source Software*, 10, 7633, 2025. <https://doi.org/10.21105/joss.07633>
 - Gimenez, J. M.; Sivori, F. M.; Larreteguy, A. E.; Montaña, S. I.; Aguerre, H. J.; Nigro, N. M.; Idelsohn, S. R. A multiscale pseudo-DNS approach for solving turbulent boundary-layer problems. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 437, 117804, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.cma.2025.117804>

- Messiga, J. P.; Ramajo, D. E.; Troparevsky, M. I.; Corzo, S. F. Assessment of flow mixing in ROCOM reactor using TRACE5 and CFD. *Annals of Nuclear Energy*, 213, 111091, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2024.111091>
 - Millicovsky, M.; Schierloh, L.; Kler, P.; Muñoz, G.; Cerrudo, J.; Peñalva, A.; Reta, J.; Zalazar, M. Low-cost open-source biosensing system prototype based on a Love wave surface acoustic wave resonator. 3(3), 2025. <https://doi.org/10.3390/hardware3030009>
 - Millicovsky, M.; Schierloh, L.; Kler, P.; Muñoz, G.; Machtey, M.; Zalazar, M. Wheat germ agglutinin physisorption on Love surface acoustic wave sensor for biofluid analysis. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 49, 100830, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2025.100830>
 - Núñez-Labielle, A.; Cante, J.; Huespe, A. E.; Oliver, J. Towards shock absorbing hyperelastic metamaterial design (I): Macroscopic scale—computational shock-capturing. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 393, 114732, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.cma.2022.114732>
 - Peralta, I.; Fachinotti, V. D.; Caggiano, A. Computational design of an energy-efficient thermal switch as building wall element. *Journal of Building Physics*, 2025. <https://doi.org/10.1177/17442591251369>
 - Rossler, M.; Battaglia, L.; Kler, P. A. X-ray computed tomography-based direct numerical simulations for hydraulic characterization of pervious concrete. *Construction and Building Materials*, 498, 143913, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.143913>
 - Salazar Bove, J. C.; Toro, S.; Kler, P. A. Multiscale formulation for assessment of electroosmotic flow in paper-based microfluidics. *Electrophoresis*, 46(13–14), 921–932, 2025. <https://doi.org/10.1002/elps.202400228>
 - Sarache Piña, J.; Catalano, J. C.; Cortizo Carbone, M. C.; Venier, C. M.; Pairetti, C. I.; Corzo, S. F.; Godino, D. M.; Ramajo, D. Development of a boundary-coupled CFD model for collimated-diffusive radiation. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 248, 127170, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2025.127170>
 - Sarache Piña, J.; Corzo, S. F.; Godino, D. M.; Ramajo, D. Numerical analysis of counter-current flow limitation in a horizontal hot-leg with elbow using RELAP5 and VOF–RANS models. *Nuclear Engineering and Design*, 444, 114416, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2025.114416>
 - Zhilyaev, D.; Albanesi, A. E.; Demarchi, M. C.; Fachinotti, V. D.; Bakker, H. L. M.; Jonkers, H. M. A shot in the dark: The current state of PCM hysteresis modelling in building energy simulation software. *Energy and Buildings*, 348, 116418, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.116418>
- Capítulo de libro
- Candiotti, V.; Icon, L.; Kler, P. A. On-line sample pre-concentration in capillary electrophoresis: Fundamentals and computational simulation. En: *Comprehensive Sampling*

and Sample Preparation (Second Edition). Elsevier, Vol. 2, pp. 626–648, 2025.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15978-7.00121-1>

Publicaciones en congresos:

- Aguerre, H. J.; Godino, D. M.; Nigro, N. Evaluación de la metodología de malla dinámica automatizada para la simulación de motores de combustión interna usando OpenFOAM12. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Aguerre, H. J.; Gimenez, J. M.; Nigro, N.; Idelsohn, S. Evaluación del método P-DNS para la simulación aerodinámica del modelo DrivAer frente a estrategias tradicionales de turbulencia. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Aguzzi, F.; Rabazzi, S. M.; Armoa, M. S.; Pairetti, C. I.; Albanesi, A. E. Extensión del marco VPSC–Code_Aster: incorporación de creep y expansión térmica en el análisis multiescala de tubos de Zircaloy irradiados. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Albanesi, A. E.; Favre, F.; Demarchi, M. C. Optimización multiobjetivo y simulación energética para el diseño eficiente de módulos funcionales. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Álvarez Hostos, J. C.; Esteban, E. S.; Umbricht, G.; Venier, C. Una solución completamente analítica para problemas de transferencia de calor por advección-conducción unidimensional con cambio de fase sólido-líquido no isotérmico. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Anonis, R. A.; Mroginski, J. L.; Sánchez, P. J.; Toro, S.; Rossi, R. On the objectivity of the multiscale response in transient thermal conduction problems. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Armoa, M. S.; Aguzzi, F.; Rabazzi, S. M.; Venier, C. M.; Albanesi, A. E. Implementation of user material laws (UMAT) for clearance analysis in irradiated cooling channels of CNAI. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Barros Abdala, L. N.; Cortes, F. L.; Arturi, T. S.; Bombardelli, F.; Marquez Damián, S. Simulación numérica de la sedimentación en geometrías curvas. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Battaglia, L.; Ríos Rodríguez, G. A.; Storti, M.; Rojas, L. M.; Dotti, F. E. Dinámica de una boya sometida a oleaje mediante un canal de olas numérico. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Cardona, A.; Cavalieri, F. J.; Cosimo, A.; Di Gialleonardo, L.; Sanchez, E. Modelado de dinámica de sistemas multicuerpo con impacto y fricción. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.

- Catalano, J. C.; Venier, C. M.; Pairetti, C. I.; Marquez Damián, S. De la partícula al continuo: construcción de campos a partir de simulaciones DEM. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Catalano, J. C.; Cortizo Carbone, M. C.; Venier, C. M.; Pairetti, C. I.; Sarache Piña, A. J.; Godino, D. M. Estrategias de modelado de radiación solar incidente para análisis térmico de colectores solares planos mediante dinámica de fluidos computacional. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Corzo, S. F.; Gimenez, E.; Godino, D. M.; Ramajo, D. Film de condensación a alta presión en paquetes de tubos alineados. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Cortes, F. L.; Marquez Damián, S. Boundary layer development and transition in airfoils and flat plates: a comparative study. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Cortizo Carbone, M. C.; Pairetti, C. I.; Venier, C. M.; Marquez Damián, S. Estrategias de refinamiento adaptativo aplicadas al análisis de flujos turbulentos. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Demarchi, M. C.; Albanesi, A. E. Diseño de envolventes térmicamente eficientes: optimización multiobjetivo y simulación energética. 1º Congreso de Transición Energética del Norte Santafesino. Reconquista, 2025.
- Dittler, R. A.; Álvarez Hostos, J. C.; Albanesi, A. E. Modelo numérico acoplado para la simulación térmica transitoria de recintos con materiales de cambio de fase. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Franck, N.; Straubinger, D.; Kartmann, S.; Shu, Z.; Zengerle, R. Multiphysics simulation of molten metal droplet dynamics for hybrid printing applications. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Garrido, V.; Zorzón, S.; Monzón, E.; Marquez Damián, S.; Cavalieri, F. J.; Orué, M. Desarrollo de un dispositivo experimental para el análisis de modos y frecuencias de vibración en una cuerda elástica tensada. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Gerlero, G. S.; Kler, P. A. Physics-informed neural network-based parameter estimation for inverse problems of capillary flow en medios porosos. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Godino, D. M.; Dalinger, A.; Moya, N.; Corzo, S. F.; Ramajo, D. Análisis de sistemas rompesifón para reactores nucleares mediante códigos RELAP y simulaciones CFD. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.

- Inzeo, F. P.; Storti, M.; Garelli, L.; Castro, H. G. One-way and two-way coupled fluid-structure interaction simulation of a high-sided road vehicle. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Leschiutta, T.; Coussirat, M. G.; Moll, F.; Marquez Damián, S. Evaluation of numerical simulation strategies applied to hydraulic turbomachinery. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Mendoza, M. I.; Corzo, S. F.; Ramajo, D. Simulación por CFD del transporte y transformación química de contaminantes en entornos urbanos. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Messiga, J. P.; Ramajo, D.; Corzo, S. F. Simulación computacional de la prueba 1.1 del Proyecto PKL-2 en la facilidad ROCOM mediante el código TRACE. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Morandi, L.; Kler, P. A.; Battaglia, L. Modelo de aguas someras para el estudio de zonas fluviales de la prov. de Sta Fe. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Nigro, N.; Aguerre, H. J.; Sivori, F. M.; Montañó, S.; Larretguy, A. E.; Gimenez, J. M.; Idelsohn, S. La actualidad del método pseudo-DNS, desde sus orígenes a sus últimas novedades. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Palavecino, J. A.; Zanatta, M.; Onyszczyk, V.; Cragolino, F.; Cavalieri, F. J.; Marquez Damián, S. Formulaciones conservativas para la simulación de interacción fluido-estructura en cojinetes hidrodinámicos cavitados. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Palavecino, J. A.; Cavalieri, F. J.; Marquez Damián, S. Uso del método de áreas finitas para la resolución de cojinetes hidrodinámicos texturados en OpenFOAM. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Pairetti, C. I.; Cortizo Carbone, M. C.; Pendín, R. Los modelos de turbulencia como herramienta pedagógica en carreras de ingeniería. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Ramajo, D.; Godino, D. M.; Mendoza, M. I.; Corzo, S. F. Estudio de la transferencia de calor y ventilación en una vivienda unifamiliar mediante mecánica de fluidos computacional. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Ramajo, D.; Nigro, N.; Petrini, T.; Carlevaris, R.; Doval, A. Estudio de un componente diodo fluídico para uso en reactores de piletta abierta. Simulación por CFD y comparación con mediciones experimentales. Fluidos 2025. Bariloche, Argentina, 2025.

- Rojas, L. M.; Dotti, F. E.; Battaglia, L.; Storti, M. Modelo matemático simple de un sistema oscilatorio para aplicaciones marinas. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Rossler, M.; Battaglia, L.; Kler, P. A. Simulación numérica directa de flujo y transporte reactivo en hormigones drenantes. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Salazar Bove, J.; Toro, S.; Kler, P. A. A multiscale approach to coupled scalar transport in electroosmotic flow for paper-based microfluidics. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Storti, M.; Inzeo, F. P.; Garelli, L. Streamlined boundaries for fluid-structure interaction in vehicles. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Zamateo, S.; Cragolino, F.; Palavecino, J. A.; Cavalieri, F. J.; Marquez Damián, S. Optimización de texturas en cojinetes hidrodinámicos utilizando estrategias evolutivas. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.
- Zambrano Carrillo, J. A.; Sanchez, P. J.; Huespe, A. E. Comparative modeling of quasi-brittle fracture using a truss-based discrete element method and a phase field formulation. XLI Congreso Argentino de Mecánica Computacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2025.

Objetivo Institucional 10

El Centro alienta y brinda apoyo para que sus miembros se capaciten en forma permanente a través de formaciones académicas específicas, estadías de perfeccionamiento e investigación en centros internacionales de referencia, así como mediante la participación activa en congresos y reuniones científicas de alto nivel. La promoción del personal perteneciente a CONICET se encuentra reglamentada por el Estatuto de las Carreras del Investigador Científico y Tecnológico y del Personal de Apoyo (Ley N° 20.464).

En el período 2025 se consolidaron diversas experiencias de formación e intercambio internacional que reflejan la inserción del Centro en redes académicas de excelencia y participó en eventos científicos internacionales.



Línea Institucional Estratégica 3

Objetivo Institucional 11

El CIMEC brinda asistencia tecnológica y servicios de transferencia mediante diversos mecanismos institucionales, en el marco de las reglamentaciones vigentes de la UNL y el CONICET. El Centro se vincula con los sectores empresariales metalúrgico, metalmecánico, de maquinaria agrícola, alimenticio, energético, aeronáutico, automotriz y de la construcción civil, así como con diversas instituciones y organismos gubernamentales.

Durante el año 2025, el total de servicios a terceros prestados por el Instituto ascendió a \$213.266.884, de los cuales el 92% correspondió a servicios brindados al sector privado y el 8% restante al sector público.

Podemos destacar los siguientes comitentes y transferencias realizadas en el año 2025:

- AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR: Cooperación en la realización de evaluaciones técnicas en seguimientos de obras y montajes, la realización de cálculos independientes en centrales nucleares y reactores de investigación, para las distintas etapas de diseño, construcción, montaje, puesta en marcha, operación o durante el proceso de revisión periódica de seguridad y proyectos de extensión de vida.
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA. Servicio de modelado computacional para el RPR (TEE) CAREM-25
- FDC DISEÑOS y DESARROLLOS SRL. Análisis dinámico y aerodinámico del comportamiento de un vehículo de competición.
- INVAP S.E. Servicio de transferencia de modelos CFD y Capacitación.
- MAHLE ARGENTINA S.A. Estudios analíticos, numéricos y experimentales para la verificación y diseño de válvulas de motores de combustión interna.
- MEITNER ENERGY ARGENTINA S.A.S. Asistencia técnica para la realización de cálculo y revisión en distintas etapas de diseño, licenciamiento, puesta en marcha y operación de un reactor nuclear.
- SANOFI HEALTH ARGENTINA S.A. Modelado fluido dinámico de equipamiento utilizado en la industria farmacéutica - Etapa 1
- SOLA Y BRUSA S A. Análisis estructural detallado del Carrozado ABV
- SOLUCIONES INTEGRALES DE GESTION S.A. Desarrollo de una herramienta computacional para estimar propiedades mecánicas en aceros sometidos a tratamiento térmico.
- TASSAROLI SA. Rediseño de una válvula reguladora de caudal.
- TASSAROLI SA. Análisis de falla en tubo porta cargas y propuesta de soluciones Porteless G1.
- TERNIUM ARGENTINA S A. Asistencia al diseño de piletas de tratamiento de efluentes mediante simulación por CFD y ensayos de sedimentación.
- THORBELL SRL. Análisis y diseño por elementos finitos de sistemas mecánicos.

- UTN. Dictado del curso de Método de Elementos Finitos.
- YPF SA. Estudio CFD - Pico Inyección LXE5
- Y TEC. Estimación de coeficientes de seguridad en tuberías (casing) en pozos de gas mediante modelos FEM.
- Y TEC. Modelos FEM de apoyo al desarrollo de un hardware de inspección in-line de tuberías.

Objetivo Institucional 13

En el marco de su compromiso con el desarrollo científico-tecnológico orientado al interés público, el Centro impulsa y participa en iniciativas que contribuyen de manera concreta al diseño, análisis y fortalecimiento de políticas públicas en áreas estratégicas. En particular, se destacan aquellas líneas de trabajo orientadas a la protección del ambiente, la calidad de vida en entornos urbanos, la salud y la seguridad alimentaria, así como a la promoción de un desarrollo sostenible, mediante la generación de conocimiento aplicado y el desarrollo de herramientas tecnológicas que permiten comprender, monitorear y mejorar condiciones críticas que afectan a la sociedad. En este sentido, a continuación se presentan de manera sintética algunas de las principales contribuciones desarrolladas en estos ejes.

CALIDAD DEL AIRE: El objetivo es lograr modelos de simulación que permitan estimar la calidad del aire en entornos urbanos reales considerando las fuentes de emisión como los vehículos y las fábricas, introduciendo condiciones ambientales (intensidad y dirección del viento, el efecto fotoquímico del sol y las reacciones químicas que dan lugar a la generación o destrucción de gases como el CO, CO₂, O₃ y los Nox).

CHIP-LAB PARA DETECCIÓN DE ENFERMEDADES: Se están desarrollando modelos numéricos microfluídicos que consideren el transporte difusivo electroquímico para diseñar chip-labs para diagnóstico de enfermedades como la tuberculosis. Estos desarrollos se realizan en conjunto con el INTEC y el IFIS en colaboración con el ANLIS.

CHIP-LAB PARA DETECCIÓN DE GLIFOSATO: Se están desarrollando diseños de chip-lab para la detección de glifosato. Se busca un método rudimentario y económico para hacer esta determinación, la cual actualmente se realiza en laboratorio y con un costo elevado. Este tipo de chip permitirá determinar la presencia de agrotóxicos en el agua y alimentos.

VÁLVULA DE GLAUCOMA: desde hace varios años se trabaja en el desarrollo de una válvula automática para el control de la presión ocular en pacientes con glaucoma.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS: este tema es actualmente desarrollado por varios tesisistas doctorales. El objetivo es disponer de herramientas de cálculo de eficiencia energética de edificios para reducir el consumo energético en base al uso de envolventes.

Objetivo Institucional 14

Los investigadores y tesistas de CIMEC desarrollan interacción con otras universidades de la región y del mundo en las áreas de competencia del Centro. Esta interacción se realiza mediante proyectos de colaboración financiados por diferentes organismos y agencias de financiación de actividades científicas. Se tiene colaboración especial con:

- Universidad Politécnica de Catalunya, España: desarrollo de herramientas para el modelado con interacción fluido-estructura en molinos eólicos.
- Universidad de Lieja, Bélgica: desarrollo de algoritmos de contacto y desgaste para estimar fatiga en piezas metálicas.
- COPPE, Río de Janeiro, Brasil: desarrollo de metamateriales con propiedades especiales para deformación elástica.
- UFMG, Belo Horizonte, Brasil: desarrollo de modelos CFD para la simulación termo-hidráulica de reactores nucleares modulares.
- Universidad federal de São Carlos, Brasil: desarrollo de modelos computacionales para la simulación de flujo multifásico y separación de fases
- Universidad Católica de Chile: desarrollo de modelos de superficie libre para simulación de olas y tanques en movimiento.
- Silesian University of Technology, Polonia: Desarrollo de modelos computacionales para evaluar el comportamiento de aceites biodegradables para refrigeración de transformadores de potencia.

El CIMEC busca continuamente vincularse con instituciones en proyectos internacionales. Los más destacados en 2025 han sido el proyecto BIOTrafo, para el desarrollo de modelos para evaluar aceites biodegradables como refrigerante de transformadores.

Objetivo Institucional 15

Durante 2025, el CIMEC fortaleció sus acciones de comunicación pública de la ciencia y de vinculación con el medio, tanto en entornos digitales como a través de actividades presenciales.

En el marco de una práctica curricular en Comunicación Social “Comunicación Pública de la Ciencia en entornos virtuales”, se realizó un diagnóstico del sistema comunicacional del instituto y se implementaron mejoras orientadas a optimizar la difusión de las actividades científicas. Como resultado, se produjeron y publicaron de manera sistemática contenidos de divulgación en la página web institucional. Asimismo, se avanzó en la actualización integral del sitio web. En paralelo, se creó y puso en funcionamiento el perfil institucional de LinkedIn.

En cuanto a las acciones presenciales, el CIMEC participó en eventos de relevancia nacional y regional, destacándose su presencia en la Expo Eficiencia Energética 2025 y en el 1° Congreso de Eficiencia Energética de Sta Fe (EFEN 2025), donde se difundieron

capacidades y desarrollos en eficiencia energética, simulación computacional y construcción sustentable. Asimismo, se promovieron actividades de divulgación orientadas a la comunidad educativa, como la participación en la Semana de la Ciencia con propuestas interactivas para estudiantes de nivel primario y secundario, y acciones de vinculación con escuelas técnicas, incluyendo charlas y asesoramiento en proyectos tecnológicos.

En este marco, investigadores del CIMEC brindaron una charla en la E.E.T.P. N° 480 “Manuel Belgrano” de la ciudad de Sta Fe, donde abordaron conceptos vinculados a la aerodinámica en automóviles mediante el uso de herramientas de simulación computacional de fluidos (CFD). Como resultado de esta interacción, el CIMEC brinda asesoramiento técnico para el diseño aerodinámico de un automóvil eléctrico que la institución educativa desarrolla para participar en la competencia nacional Desafío ECO YPF, una iniciativa que promueve la innovación, la sustentabilidad y el desarrollo de tecnologías de transporte basadas en energías limpias.

Por otra parte, se dictó un seminario en el marco de los festejos por los 60 años de la carrera de Ingeniería Mecánica de la UTN-FRSF, titulado: “La Ingeniería Mecánica como soporte especializado a través de la Mecánica Computacional en el estudio y diseño de componentes en centrales nucleares”. Hubo una participación en el programa televisivo “Política & Economía 360”, donde presentó el proyecto “Innovación en Sistemas de Impulsión Neumática para Sembradoras Air-Drill utilizando Simulación por Computadora y Técnicas de Aprendizaje Maquinal”, seleccionado para financiamiento en la convocatoria provincial Tecnologías para la Producción (TECPRO 2024), así como también el Cluster de Cómputo de Alto Desempeño del CIMEC (CONICET–UNL).

Estas iniciativas contribuyeron a mejorar la visibilidad institucional, fortalecer la comunicación interna y externa, y consolidar el posicionamiento del CIMEC como referente en la generación y transferencia de conocimiento en mecánica computacional.