

Santa Fe, 3 de junio de 2025

VISTO el Expte. CD N° 053/2025, caratulado: **Posgrado**, iniciado por la Secretaría Académica de esta Facultad Regional, y

CONSIDERANDO:

La presentación efectuada por la Dirección de Posgrado solicitando la creación e implementación de la Carrera de posgrado **Doctorado en Ingeniería mención Civil** en la Facultad Regional Santa Fe.

Que, por Resolución de CD N° 707/2024, se aprobó la solicitud de creación e implementación de dicha carrera ante el Consejo Superior.

Que la Comisión de Posgrado de Rectorado ha realizado recomendaciones en la presentación realizada.

Que resulta necesario abrogar la Resolución CD N° 707/2024 y solicitar al Consejo Superior la aprobación de creación e implementación de la Carrera Doctorado en Ingeniería mención Civil reformulada con las correcciones solicitadas.

Que se cumplen las condiciones establecidas en la Ordenanza N° 1924 "Reglamento de la Educación de Posgrado", Anexo 3, punto 5, - Presentación de menciones del Doctorado en Ingeniería.

Que, analizada la propuesta, la Comisión de Posgrado, en reunión de fecha 19/05/2025, y la Comisión de Enseñanza y Posgrado, estiman conveniente acceder a lo solicitado.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SANTA FE

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º.- Abrogar la Resolución del CD N° 707/2024.

ARTÍCULO 2º.- Solicitar al Consejo Superior la creación e implementación de la Carrera **Doctorado en Ingeniería, mención Civil**, en la Facultad Regional Santa Fe en todo de acuerdo con la Ordenanza N° 1924 y con la estructura académica y las condiciones institucionales que se agregan como **Anexos** y que son parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese. Archívese.

RESOLUCIÓN N° 265

Irv
RRLL
EJD

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



CREACIÓN E IMPLEMENTACION DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCION CIVIL

1. Denominación de la mención

DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL.

2. Fundamentación

El DOCTORADO en INGENIERÍA, mención CIVIL tiene por principal objetivo la realización de aportes significativos en el área de la INGENIERÍA CIVIL, fortaleciendo las capacidades para la generación de conocimientos y ampliando los campos de investigación en las temáticas relacionadas.

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) cuenta con carreras relacionadas a la temática del doctorado propuesto, como la carrera de grado de INGENIERÍA CIVIL, sucediendo a la carrera de Ingeniería en Construcciones que iniciara en 1953 (siendo esta una de las carreras fundacionales de nuestra Universidad), la Especialización en Patologías y Terapéuticas en la Construcción y la Especialización de Ingeniería Estructural. Este contexto institucional impulsa la alta calificación de los profesionales formados, lo que se evidencia por la fuerte inserción en el medio laboral, marcando la trayectoria de la institución en la formación de profesionales de la INGENIERÍA CIVIL.

Adicionalmente, la UTN cuenta con una estructura creciente dedicada a las actividades de investigación, desarrollo, innovación y transferencia en el campo de la INGENIERÍA CIVIL, con el objeto de alcanzar desarrollos de alta calidad e impacto en las organizaciones públicas y privadas en la región y el país. Por tanto, la formación de investigadores en la temática de la INGENIERÍA CIVIL es estratégica para el crecimiento y fortalecimiento en este campo disciplinar. Entendiendo que la formación de posgrado permite profundizar y jerarquizar el desarrollo del conocimiento y la innovación, se fundamenta la necesidad de que los/las docentes e investigadores/as de la Universidad tengan acceso a estudios de doctorado.

3. Justificación

Los avances en el campo científico tecnológico asociado a las ingenierías son uno de los pilares relevantes para el crecimiento económico sostenible de un país, por lo que las acciones tendientes a su fortalecimiento revisten una importancia estratégica en las políticas públicas.

Por su parte, la creciente complejidad, especialización e introducción de nuevas tecnologías asociadas a la INGENIERÍA CIVIL, requiere de profesionales cada vez más formados y capacitados para integrar y gestionar equipos interdisciplinarios, área sobre la cual se carece de una oferta formativa sistematizada. Así es como desde ámbitos diversos se generan demandas sobre la Universidad que tienen como denominador común la necesidad de proponer una oferta de posgrado que responda a las mismas. Es importante señalar que en la región es escasa la oferta académica similar a la que se propone, lo que sumado a la demanda antes mencionada hace prever una cantidad sostenida de aspirantes. Por lo tanto, ampliar y actualizar conocimientos y herramientas para las tareas de investigación en el área de la INGENIERÍA CIVIL constituye un objetivo ineludible para las instituciones, las empresas y la sociedad en su conjunto.

El impacto en la carrera de INGENIERÍA CIVIL se dará a través de la participación (en su rol de doctorando y/o de docente) en la carrera de doctorado de los/las docentes de distintas asignaturas, quienes transmitirán la actualización y formación de conocimientos ampliando las actividades de formación de grado y los trabajos prácticos.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Asimismo, se prevé un impacto significativo en las actividades de I+D+i, no solo por la mejora en la calidad de las investigaciones a llevar adelante, sino además en el acceso a más y mejores oportunidades de financiamiento de proyectos de investigación como consecuencia de un aumento de personal con título de doctorado dentro del plantel, lo que permitirá la realización de actividades científico-tecnológicas en el más alto nivel.

4. **Objetivos de la mención**

El principal objetivo de la carrera DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL se plantea en un todo de acuerdo con lo indicado en el Art. 57 de la Ord. CS Nº 1924/2022, donde se establece que la carrera de DOCTORADO en INGENIERÍA tiene por objetivo **brindar una formación para la investigación y el desarrollo tecnológico con la finalidad de generar aportes originales en un área del conocimiento, cuya universalidad se debe procurar, en el marco de la excelencia académica.** En función del área disciplinar a la que se orienta, se especifica la mención CIVIL.

Los aportes originales antes mencionados estarán expresados en una tesis de Doctorado de carácter individual realizada bajo la supervisión de un/a director/a, o por un/a director/a y un/a codirector/a de tesis y culminará con su evaluación por un jurado constituido por tres miembros titulares y tres miembros suplentes (que no pueden incluir al director) y donde, al menos, dos titulares y dos suplentes sean externos a la Universidad. Como lo establece la reglamentación (Ord. CS Nº 1924/2022) dicha tesis conducirá al otorgamiento del grado académico de Doctor/a en Ingeniería indicando en el diploma la mención correspondiente y la Facultad Regional donde se cursó el doctorado.

Vale además mencionar lo expuesto en el Art. 2 de la Ord. CS Nº 1924/2022 donde se indican como objetivos de las carreras de posgrado de la UTN:

1. *Promover la capacidad para la creación de conocimientos y la innovación en el campo científico tecnológico.*
2. *Profundizar la formación para encarar tareas de investigación y desarrollo en áreas de las ciencias de la ingeniería en temas de interés para las instituciones, las empresas o la sociedad en su conjunto.*
3. *Promover la formación de recursos humanos altamente calificados para las actividades académicas de docencia, investigación y extensión, adoptando criterios de excelencia reconocidos internacionalmente.*
4. *Posibilitar la actualización sistemática de los conocimientos y habilidades profesionales de acuerdo con el desarrollo científico-tecnológico.*
5. *Garantizar la construcción de conocimientos y habilidades que complementen, actualicen y profundicen los recibidos durante la carrera de grado para posibilitar el ejercicio de la profesión y la realización de actividades científico-tecnológicas en el más alto nivel.*

Por lo expuesto, los objetivos de la carrera DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL son:

1. Formar recursos humanos en el más alto nivel, con miras a elevar el estándar académico de las actividades de docencia en las carreras de grado y posgrado.
2. Sustentar a los Centros y Grupos de I+D+i con profesionales que desarrollen actividades científico- tecnológicas en el más alto nivel.
3. Contribuir al desarrollo de profesionales competentes para la planificación y ejecución de trabajos de investigación y desarrollo.
4. Generar conocimiento tecnológico adecuado a la realidad regional.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



5. Perfil del/de la graduado/a

El/la graduado/a de la carrera DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL presentará el perfil y tendrá las condiciones para:

- Realizar aportes para la creación de conocimientos y la innovación en el campo científico tecnológico.
- Desempeñarse activamente en Centros y Grupos de I+D+i, tanto dentro como fuera de la estructura universitaria, generando saberes en el más alto nivel tecnológico, realizando tareas de I+D+i en áreas de las ciencias de la ingeniería en temas de interés para las instituciones, las empresas y la sociedad en su conjunto.
- Resolver problemáticas relacionadas con el comportamiento de estructuras civiles, teniendo la capacidad para analizar y evaluar las estructuras tanto nuevas como en servicio.
- Colaborar en la definición de las políticas de investigación a nivel regional y nacional cuando sea requerido.
- Autogestionar la continuidad en su formación incorporando las nuevas herramientas que aparezcan.

6. Condiciones de ingreso

Las condiciones de ingreso para la carrera DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL se establecen de acuerdo con lo indicado en el Art. 19 de la Ord. CS N° 1924/2022, que indica como requisitos para ingresar a la modalidad académica de posgrado:

1. Poseer título universitario de grado otorgado por una Universidad reconocida.
2. Cumplir con los requisitos de inscripción estipulados para cada carrera y con las condiciones establecidas por la instancia correspondiente de cada Facultad Regional.
3. Los postulantes cuyos títulos sean de nivel superior no universitario, no inferior a cuatro años, deberán ser evaluados por la dirección y el comité académico de la carrera teniendo en cuenta la relación entre el título y la carrera, y la pertinencia de la experiencia profesional y académica en relación con el perfil de la carrera. En caso de evaluación favorable, la solicitud deberá ser aprobada por el Consejo Directivo.
4. Los aspirantes que cuenten con antecedentes de investigación o profesionales relevantes, aun cuando no cumplan con los requisitos reglamentarios establecidos en la Ord. CS N° 1924/2022, podrán postularse con carácter de excepción. Deberán ser evaluados por la dirección y el comité académico de la carrera teniendo en cuenta (i) la compatibilidad entre los antecedentes del/la aspirante y los contenidos académicos de la carrera, (ii) la formación equivalente a la formación de grado mediante producción académica y/o actividad profesional. En caso de evaluación favorable, la solicitud deberá ser aprobada por el Consejo Superior, previo aval de la Comisión de Posgrado de la Universidad.
5. Los/as estudiantes de universidades nacionales de gestión pública o privada que cuenten con todas las asignaturas de grado aprobadas podrán inscribirse mediante constancia de título de grado en trámite. Para habilitar la solicitud de jurado de tesis deberá estar presentada la copia certificada del título de grado.

Son destinatarios naturales los/as ingenieros/as civiles, ingenieros/as en construcciones y demás profesionales que tengan relación con las actividades de I+D+i que estudien las obras de ingeniería y arquitectura desde todos sus aspectos (como profesionales de

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



la arquitectura, la ingeniería vial, en materiales, hidráulica y en recursos hídricos). Otros profesionales afines interesados podrán postularse como aspirantes y someterse a la consideración de los antecedentes académicos en relación con los contenidos de la carrera.

7. Generalidades

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Educación de Posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional en la Ord. CS 1924/2022, el DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL será de carácter **PERSONALIZADO**.

7.1. Duración

La duración de la carrera será, a partir de la admisión por parte del Consejo Superior, de **5 (cinco) años máximo**. Si al cabo de este período el/la aspirante no hubiera concluido la carrera, podrá solicitar a la dirección una prórroga, conforme a lo establecido en el Art. 74 de la Ord. CS Nº 1924/2022.

7.2. Inscripción

Para ingresar en la modalidad académica de doctorado los/as candidatos/as deberán presentar la solicitud de inscripción en la Facultad Regional, acompañada por la siguiente documentación:

- a) Documento que acredite identidad.
- b) Fotocopia legalizada del diploma de grado.
- c) Currículum vitae.
- d) Tema de investigación y resumen del plan de trabajo de tesis que se propone llevar a cabo.
- e) Institución en la cual se llevará a cabo el desarrollo de la tesis.

En el caso de aspirantes extranjeros/as, se solicitará la documentación complementaria requerida por la normativa nacional vigente.

El/la aspirante deberá mantener entrevista con la dirección de carrera y el comité académico. En todos los casos se realizará una evaluación de los/as candidatos/as para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. En aquellos casos en que la dirección de carrera y el comité académico lo consideren necesario, recomendarán la realización de tramos complementarios de formación.

La fecha de inscripción establece el plazo a considerar para el reconocimiento de créditos académicos.

7.3. Admisión

A partir de la inscripción, los/as aspirantes contarán con un **plazo de DOS (2) años** para presentar a la dirección de la carrera su plan de tesis y propuesta de dirección de tesis. La solicitud de admisión debe incluir:

- a) Plan de trabajo de tesis, que incluya la propuesta preliminar del plan de cursos a realizar y/o realizados, avalados por la dirección de tesis.
- b) Currículum vitae de la dirección de tesis.
- c) Currículum vitae del/de la tesista en el que se detalle, si las hubiera, las tareas de investigación y desarrollo, publicaciones, cursos de posgrado, así como otros antecedentes referidos a la temática central de la tesis propuesta.
- d) Autorizaciones institucionales para el desarrollo de la tesis.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- e) El área de posgrado de la Facultad Regional elevará la solicitud de admisión para evaluación de la Comisión de Posgrado de la Universidad y posterior aprobación por el Consejo Superior, juntamente con la siguiente documentación:
- f) aval de la dirección de la carrera a la pertinencia temática del plan;
- g) documento a través del cual el comité académico acepta la inscripción a la carrera.
- h) Una vez avalado el plan por parte de la Comisión de Posgrado, se eleva al Consejo Superior para el dictado de la Resolución de admisión, a partir de la cual el/la aspirante adquirirá su condición de doctorando/a.

7.4. Reconocimiento de créditos

Los/as aspirantes podrán solicitar, una vez aprobada la admisión, el reconocimiento de créditos académicos. Los requisitos y el procedimiento para el reconocimiento de créditos académicos son los que se establecen en el Anexo 2 de la Ord. N° 1924/2022.

7.5. Condiciones de permanencia

Para permanecer en la carrera los/as doctorandos/as deberán presentar anualmente a la dirección un informe sumario de las tareas realizadas y de las actividades a realizar en el próximo período, el cual será evaluado por el comité académico de la carrera. Dicho informe deberá ser avalado por la dirección de tesis.

7.6. Requisitos de graduación

- a) Reunir como mínimo CIEN (100) créditos académicos, distribuidos en función de lo establecido en el ANEXO 2 de la Ord. CS N° 1924/2022.
- b) Cumplir con alguno de estos requisitos:
 - Haber publicado al menos UN (1) artículo producto de la tesis en una revista indexada, en el que el/la doctorando/a deberá ser el/la autor/a principal del artículo. En caso de coautores/as que no integren la dirección se deberá justificar su participación en el mismo. La revista debe estar indexada por alguno de los sistemas reconocidos internacionalmente que evalúan el factor de impacto de esta en base a las diferentes formas de ponderar el número de citas, absoluto o ponderado.
 - Haber realizado una actividad de transferencia de tecnología original, con relación directa con el tema de su tesis, con un alcance mínimo correspondiente a un "Modelo de sistema o subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante" (Nivel de Maduración Tecnológica 6 o superior). El nivel de madurez se valorará considerando la escala TRL, TECHNOLOGY READINESS LEVELS. En la actividad el/la doctorando/a debe ser responsable protagónico/a, pudiendo participar en la misma los/as integrantes de la dirección de su tesis.
 - Participar con el rol de inventor/a en una patente otorgada de un producto de la tesis.
- c) Aprobar una prueba de suficiencia de idioma inglés.
- d) Culminar los estudios en el tiempo fijado por el presente Reglamento de Posgrado.
- e) Aprobar la defensa de la tesis.

8. Comité académico y dirección de la carrera

La dirección de la carrera estará a cargo de la Dra. Anabela Guadalupe Guillarducci.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



La vicedirección de la carrera estará a cargo del Dr. Santiago Pedro Cabrera.

El comité académico estará integrado por no menos de 3 (tres) miembros, de los cuales dos (2) serán docentes investigadores/as de la FRSF con categoría B o superior de la carrera del investigador de la UTN o con antecedentes equivalentes en el sistema científico tecnológico.

El comité académico de la carrera estará conformado de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Comité académico de la carrera.

Nombre y Apellido	Grado Académico	Categoría docente-investigador/a	Pertenencia institucional
Rudy Omar Grether	Especialista en Ingeniería en Calidad Ingeniero en Construcciones	B (UTN) II (SPU)	Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI). Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional.
Laura Battaglia	Doctora en Ingeniería, Mención Mecánica Computacional Ingeniera Civil	B (UTN) III (SPU) INV ADJUNTO (CONICET)	Grupo de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería (GIMNI). Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional.
Jorge Rubén Vega	Doctor en Tecnología Química Ingeniero Electricista	A (UTN) I (SPU) INV PRINCIPAL (CONICET)	Secretario de Ciencia, Tecnología y Vinculación. Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional.

9. **Pertinencia e impacto del desarrollo del doctorado en el contexto científico-tecnológico de la Facultad Regional**

En todo el mundo, y en particular en nuestro país, las especialidades de ingeniería son las de crecimiento tecnológico más pronunciado entre las llamadas ciencias duras. Esto impone al grupo de docentes que las dictan la necesidad permanente de adquirir conocimientos de tecnologías que, en su mayor parte no existían hasta hace pocos años. Esta realidad requiere la adquisición de habilidades muy particulares que en mayor o menor medida han debido ser incorporadas por los/las docentes de los Departamentos Académicos de manera autónoma. Una carrera de las características de un Doctorado facilitará la aprehensión de estas habilidades de manera sistemática.

Por su misión, la Universidad es ante todo generadora de conocimientos. Esto se apoya en equipos de desarrollo e investigación en tecnologías convenientes para nuestro particular entorno industrial. Para ello, los recursos humanos formados sirven de base al plantel docente de los Departamentos Académicos, cerrándose de esta forma el ciclo universitario: generación y transmisión de conocimientos.

Esta realidad ha sido comprendida cabalmente por esta Universidad, cuyo Consejo Superior Universitario ha sancionado la actualización de la Ordenanza marco para el funcionamiento de las carreras de posgrado. Bajo esta nueva normativa es que ha sido concebida la presente carrera.

Es indudable que una carrera de doctorado no existe sin laboratorios adecuados para la realización de las tareas experimentales por parte de los/las doctorandos/as. Por esto, los grupos y centros de investigación existentes en el ámbito de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Vinculación de la facultad serán el lugar natural de realización de dichas tareas.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



En este sentido, se destaca la existencia de un centro y dos grupos de investigación en la órbita del Departamento Ingeniería Civil de la Facultad Regional Santa Fe:

- El Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI), en el cual se investigan, desarrollan y transfieren materiales y tecnologías constructivas para contribuir a mejorar las condiciones de la vivienda y el hábitat social, además de brindar asesoramientos técnicos y servicios a la industria de la construcción de viviendas, edificios y obras civiles en general. En este Centro, de manera adicional, se desarrollan y ponen a punto técnicas aplicadas a la evaluación de materiales y estructuras.
- El Grupo de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería (GIMNI), que cuenta entre sus misiones con la investigación, el desarrollo y la enseñanza en métodos numéricos, particularmente aquellos relacionados con la Ingeniería en sus diferentes especialidades. Asimismo, se propone la difusión de la importancia y del correcto uso de los métodos numéricos para la resolución de problemas ingenieriles, especialmente aquellos relacionados a los avances técnico-científicos en las disciplinas relativas a la computación, a la mecánica de sólidos/fluidos y a la mecánica computacional.
- El Grupo de Investigación y Desarrollo en Técnicas de Construcción con Tierra (Tierra Firme), que tiene por misión promover y generar conocimiento para el uso de la tierra como material en el ámbito de la construcción; centrando sus actividades en la promoción del desarrollo sustentable desde un enfoque integral, considerando el ámbito social, ambiental, científico, técnico, cultural, económico y la participación de la sociedad civil.

Por último, respecto del impacto del desarrollo del doctorado en el contexto, vale destacar que existe una amplia, e insatisfecha, demanda por parte de docentes de esta Casa y de las demás Universidades de la región por posgrados en Ingeniería.

10. Principales convenios interinstitucionales para el desarrollo del doctorado

Para el desarrollo del doctorado pueden considerarse los convenios de cooperación académica con las instituciones que se listan a continuación:

- Sustainable Bio-Based Materials Laboratory de la Auburn University por el interés de trabajo conjunto con la Dra. Peresin.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) perteneciente al CSIC (España), a través del trabajo realizado con el Dr. Frías Rojas y el interés del trabajo conjunto con el Dr. José Luis García.
- Cátedra de Microbiología, Centro de Vinculación del Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología (LaMAB) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el trabajo conjunto con la Prof. Dra. María Gabriela Paraje.
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) a través del convenio que permite el funcionamiento de una biblioteca para el acceso a todas las normas IRAM vigentes y la participación de docentes-investigadores de la FRSF en los subcomités de discusión para la elaboración de normas técnicas.
- Universidad Nacional del Litoral en el marco del convenio de mutua colaboración vigente.
- Universidad Nacional de Rosario (UNR) / Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño (FAPyD) en el marco del convenio de Cooperación

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Recíproca para estancia de Investigación para el desarrollo de tareas en el marco de la Tesis Doctoral de la Arq. María José Panvini.

- Laboratorio de Arquitecturas Andinas y Construcción con Tierra (UNJu), a través de proyectos de investigación llevados a cabo por ambas instituciones y por la dirección cruzada de becarios doctorales.
- Centro Experimental de la Vivienda Económica (CONICET) por la dirección cruzada de becarios doctorales.
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (Udelar, Uruguay) a través de la realización de estancias de investigación y la organización conjunta de un congreso Internacional.
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (UAT, México) a través de la realización de diversas estancias de investigación y la publicación conjunta de artículos científicos desarrollados durante dichas estancias.
- Departamento de Mineralogía y Petrología de la Facultad de Ciencias (UGR, España) a través de la realización de estancias de investigación y publicación conjunta de artículos científicos desarrollados durante dichas estancias.
- Fundación Salvadoreña para la vivienda (El Salvador) mediante la realización de estancias de investigación y publicación conjunta de artículos científicos desarrollados durante dichas estancias.
- Asociación de Estudios sobre Tierra, Energía, Patrimonio y Ambiente "ESTEPA" (España) a través de la elaboración conjunta de un sistema de Certificación Profesional para los oficios de construcción con tierra y su posterior implementación en Argentina.
- Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra "PROTERRA", por la participación de docentes investigadores de la UTN FRSF en dicha red.
- Red Argentina de Construcción con Tierra "PROTERRA" por la participación de docentes investigadores de la UTN FRSF en ella.
- Universidad Católica de Santa Fe por convenio de mutua colaboración.
- Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" (Paraguay) por convenio de mutua colaboración.
- CONICET y UNL por actividades en el Centro de Investigación en Mecánica Computacional (CIMEC).

11. Propuesta de cursos

De acuerdo con lo indicado en la normativa (Ord. CS N° 1924/2022), *los cursos de posgrado son espacios curriculares que tienen como finalidad el perfeccionamiento de los/as graduados/as a través de la ampliación y profundización de conocimientos; la actualización en avances científicos y tecnológicos y la capacitación en temáticas específicas destinadas a profesionales, docentes y/o investigadores/as. Los cursos que conforman los diseños curriculares de las carreras son los espacios académicos en que éstas se estructuran.*

Dado que el DOCTORADO en INGENIERÍA mención CIVIL será de carácter PERSONALIZADO, el director define el plan de cursos que considera pertinente para la formación del/de la doctorando/a bajo su dirección, en relación con la temática de la tesis. Estos cursos podrán ser elegidos entre el conjunto de cursos que dicta la UTN FRSF o también entre cursos dictados en otras instituciones académicas.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



La UTN FRSF prevé ofrecer en lo inmediato, en función de los recursos humanos propios y externos, el conjunto de cursos que se lista a continuación. Esta oferta de cursos se ampliará en la medida que surjan las necesidades y las posibilidades concretas, tal como se lo ha hecho con las menciones SISTEMAS e INDUSTRIAL del doctorado en ingeniería implementadas en la FRFS desde 1999 y 2009, respectivamente.

La carga horaria de los cursos de posgrado no podrá ser inferior a VEINTE (20) ni superior a CIEN (100) horas de dictado.

Uno de los requisitos de graduación consiste en reunir como mínimo CIEN (100) créditos académicos, distribuidos de la siguiente manera:

- (i) No menos de CUARENTA (40) créditos académicos en cursos, de los cuales TREINTA y DOS (32) serán en cursos específicos vinculados a la temática de la tesis y, como máximo, OCHO (8) sobre epistemología de la ciencia y la tecnología y/o bases teóricas y metodológicas de la investigación.
- (ii) No menos de TREINTA (30) créditos por la realización de talleres o jornadas de investigación, publicaciones, pasantías, transferencias y/o patentes.

Las actividades curriculares que formarán parte de la oferta específica de la carrera (**Tabla 2**) abordarán las temáticas **generales introductorias** (EPISTEMOLOGÍA, METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN y ESTADÍSTICA APLICADA), **ciencia de los materiales** (MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DURABILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN y CONFORT TÉRMICO y EFICIENCIA ENERGÉTICA) y de **teoría de las construcciones y estructuras civiles** (EL SIG COMO

HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA, CONTROL DE CALIDAD DE HORMIGÓN EN OBRA, ANÁLISIS ESTRUCTURAL, DISEÑO DE ESTRUCTURAS, ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA, DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN ARGENTINA, EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS, MODELADO y SIMULACIÓN de ESTRUCTURAS por MEF y PATRIMONIO).

Tabla 2. Actividades académicas propuestas.

Título Actividad Académica	Responsables académicos	Horas (h)
1. EPISTEMOLOGÍA (Ord. CS Nº 1379)	Dr. Amino Matías	50
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	Dra. María Gabriela Paraje	30
3. ESTADÍSTICA APLICADA (Ord CS 1642/2018)	Dra. Olga Ávila Dra. Liliana Contini	60
4. MATERIALES DE CONSTRUCCION	Dr. Santiago Cabrera Esp. Ing. Rudy Grether	60
5. DURABILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Dra. Anabela Guilarducci Esp. Ing. Rudy Grether	40
6. CONFORT TÉRMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	Dr. Roque Stagnitta	40
7. EL SIG COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA	Dra. Pilar Cichero Dra. Lourdes Abat	40
8. CONTROL DE CALIDAD DE HORMIGÓN EN OBRA	Dra. Anabela Guilarducci Ing. Néstor Ulibarrie	40
9. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	Dr. Sebastián Toro	60
10. DISEÑO DE ESTRUCTURAS	Dra. Laura Battaglia Mg. Héctor Ruffo	60
11. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA	Dr. Juan Carlos Piter Mg. Héctor Ruffo	40

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



12. DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN ARGENTINA	Dr. Santiago Cabrera Dr. Rodolfo Rotondaro	40
13. EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS	Dra. Anabela Guilarducci Ing. Néstor Ulibarrie	40
14. MODELADO y SIMULACIÓN de ESTRUCTURAS POR MEF	Dr. Pablo Sánchez Dra. Laura Battaglia	40
15. PATRIMONIO	Dra. María Laura Tarchini	40

En el **Anexo II - Cursos** se presenta una descripción de los cursos propuestos incluyendo Fundamentos, Justificación, Objetivos, Contenidos, Metodología, Requisitos y procedimientos de evaluación, Carga horaria, Infraestructura y Equipamiento y Bibliografía.

12. Cuerpo académico

En la **Tabla 3** se presenta la nómina de docentes propuestos indicando en cada caso: grado académico, categoría como docente-investigador/a en el sistema científico-tecnológico, carácter de permanente o visitante y dedicación.

Tabla 3. Nómina de docentes propuestos

Nombre APELLIDO	Grado académico	Categoría docente- investigador/a			Carácter	Curso
		UTN	Ministerial	CONICET		
Matías AIMINO	Doctor	-	-	-	Externo	Epistemología
María Gabriela PARAJE	Doctora	-	I	Principal	Externa	Metodología de la investigación
Olga ÁVILA	Doctora	-	-	-	Docente UTN Santa Fe	Estadística aplicada
Liliana CONTINI	Doctora	-	-	-	Docente UTN Santa Fe	Estadística aplicada
Santiago CABRERA	Doctor	D	-	-	Docente UTN Santa Fe	Materiales de construcción Desarrollo de la construcción con tierra en argentina
Rudy GREYER	Especialista Ingeniero	B	II	-	Docente UTN Santa Fe	Materiales de construcción Durabilidad de materiales de construcción
Anabela GUILARDUCCI	Doctora	C	V	-	Docente UTN Santa Fe	Durabilidad de materiales de construcción Control de calidad de hormigón en obra Evaluación de estructuras

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Roque STAGNITTA	Doctor	-	-	-	Externo	Confort térmico y eficiencia energética
Pilar CICHERO	Doctora	-	-	-	Externa	El SIG como herramienta para el análisis y gestión de proyectos de ingeniería
Lourdes ALBORNOZ	Doctora	-	-	-	Externa	El SIG como herramienta para el análisis y gestión de proyectos de ingeniería
Néstor ULIBARRIE	Ingeniero	B	III	-	Docente UTN Santa Fe	Control de calidad de hormigón en obra Evaluación de estructuras
María Fernanda CARRASCO	Ingeniera	B	II	-	Docente UTN Santa Fe	Control de calidad de hormigón en obra
Sebastián TORO	Doctor	-	-	Adjunto	Externo	Análisis estructural
Laura BATTAGLIA	Doctora	C	III	Asistente	Docente UTN Santa Fe	Diseño de estructuras Modelado y simulación de estructuras por MEF
Héctor RUFFO	Magister	D	-	-	Docente UTN Santa Fe	Diseño de estructuras Estructuras metálicas y de madera
Juan Carlos PITER	Doctor	A	I	-	Externo	Estructuras metálicas y de madera
Eduardo TORRÁN	Magister	B	III	-	Externo	Estructuras metálicas y de madera
Rodolfo ROTONDARO	Doctor	-	-	Independiente	Externo	Desarrollo de la construcción con tierra en argentina
Pablo SÁNCHEZ	Doctor	C	II	Adjunto	Docente UTN Santa Fe	Modelado y simulación de estructuras por MEF
Manuel MINA	Especialista Arquitecto	-	-	-	Externo	Patrimonio

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



María Laura TARCHINI	Doctora	-	III	-	Externa	Patrimonio
-------------------------	---------	---	-----	---	---------	------------

13. Actividades de investigación

13.1. Áreas o problemáticas principales en torno a las cuales se han desarrollado investigaciones.

El Centro y los dos grupos de investigación pertenecientes al Departamento Ingeniería Civil de la Facultad Regional Santa Fe llevan adelante investigaciones relacionadas a la ingeniería civil desde tres perspectivas, aunque complementarias, bien diferenciadas.

Por una parte, el Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI) cuenta con más de 40 años de trayectoria en el ámbito de I+D+i en temáticas de materiales de construcción, técnicas constructivas y estructuras civiles. El camino recorrido hasta el momento ha permitido que el Centro esté equipado con el instrumental necesario para realizar una amplia variedad de ensayos, principalmente físico-mecánicos, sobre muestras de materiales, especializándose en materiales de base cementicia. Es importante mencionar, además, que la experiencia de tantos años de trabajo ha propiciado la formación de RRHH calificados para llevar adelante las tareas necesarias en el marco de proyectos de I+D+i relacionados con los materiales de construcción.

De manera general se pueden mencionar como principales temáticas de estudio los materiales de construcción, desde el desarrollo de nuevos materiales y el estudio de sus propiedades, hasta los procesos de deterioro relacionados y la durabilidad de los materiales. De manera adicional, se investiga sobre diversos temas referidos a las estructuras civiles y los aspectos medioambientales y sostenibilidad relacionados.

En este punto es importante destacar, además de los proyectos de I+D+i en el estudio de la durabilidad de los materiales, la amplia experiencia adquirida por el Centro en el ensayo de materiales y la evaluación de diversos tipos de estructuras lo cual lo posiciona como un laboratorio de referencia para el medio productivo, empresas y entidades relacionadas con estudios de materiales, tanto de la región como de diversas zonas del país, incluso del exterior. Entre otras cosas, por ser el primer Laboratorio Universitario del país que alcanzó la condición de acreditación de su sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo con la Norma ISO IEC 17025, para algunas técnicas de ensayo, ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), en julio de 2000. En términos de evaluación de la conformidad esa norma específica representa el estándar de calidad más elevado para un laboratorio. La acreditación ante el OAA, implica, en virtud de los reconocimientos internacionales de este organismo, una trazabilidad de esta condición a ámbitos internacionales.

Por su parte, los integrantes del GIMNI participan habitualmente de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en las temáticas de Modelado constitutivo multiescala de materiales micro-estructurados, Métodos numéricos para dinámica de fluidos con interfases móviles, Análisis Numérico de Problemas Estructurales Dinámicos por medio de una Aproximación Dinámica No Suave, Desarrollo y aplicación de herramientas de cálculo para flujos a fases separadas, Modelado y simulación de fenómenos de transporte en la micro y nanoescala con aplicaciones a productos y procesos biomédicos y biotecnológicos, Prototipos numéricos de alto desempeño computacional para flujo y transporte multifásico en aplicaciones ingenieriles, Estudio computacional de la cavitación en cojinetes hidrodinámicos, Desarrollo de modelos para la evaluación termo-energética de las edificaciones y Diseño computacional de metamateriales, entre otros.

Finalmente, el Grupo de Investigación y Desarrollo en Técnicas de Construcción desarrolla desde hace más de 14 años actividades de investigación y extensión vinculadas a las diversas técnicas de construcción que emplean tierra como material

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



preponderante, como adobe, bloques de tierra comprimida, tapia y quincha, entre otros. En él se han desarrollado de manera exitosa numerosos proyectos de investigación homologados y se han publicado artículos científicos en congresos internacionales y en revistas indexadas de alto impacto. Además, en él se han desarrollado becas doctorales y posdoctorales financiadas por CONICET, cuyas temáticas de estudio se encuentran directamente vinculadas con el desarrollo de las tecnologías de fabricación y construcción con adobe y bloques de tierra comprimida. También se han firmado numerosos convenios con empresas privadas y entidades gubernamentales con el objetivo de brindar asistencia técnica en lo referido a la producción industrializada de elementos constructivos producidos con tierra, y su posterior utilización en la construcción de edificaciones.

13.2. Publicaciones derivadas de las investigaciones producidas en los últimos CINCO (5) años.

En las **Tabla 4** y **Tabla 5** se presenta la información relacionada a los trabajos presentados en congresos y reuniones científicas con referato, mientras que en la **Tabla 6** se presenta la información de las publicaciones en revistas científicas con referato.

Tabla 4. Reunión Científica Nacional con Referato

Nombre Reunión	Ciudad	Fecha inicio	Expositor	Título trabajo	Autores
JJI TCH 2019: 1º Jornada de Jóvenes Investigadores en Tecnología del Cemento y el Hormigón. LEMIT - CICIPBA - AATH.	La Plata, Buenos Aires	07/06/2019	González, Dianela	Empleo de la interferometría digital para la caracterización del proceso de hidratación del cemento	González, Dianela; Guilarducci, Anabela; Vincitorio, Fabio
JJI TCH 2019: 1º Jornada de Jóvenes Investigadores en Tecnología del Cemento y el Hormigón. LEMIT - CICIPBA - AATH.	La Plata, Buenos Aires	07/06/2019	Ferreras, Ma. Emilia	Caracterización de placas de elastómero para el ensayo a compresión de probetas de hormigón	Lezcano, Carlos; Ferreras, Ma. Emilia; Acosta, Joaquín; Prida, Nicolás.
JJI TCH 2019: 1º Jornada de Jóvenes Investigadores en Tecnología del Cemento y el Hormigón. LEMIT - CICIPBA - AATH.	La Plata, Buenos Aires	07/06/2019	Paravano, Alejandra Nerea	Incorporación de masa biológica a pasta de cemento	Paravano, Alejandra Nerea; González, Dianela; Ocampo, Francisco; Guilarducci, Anabela; Grether, Rudy.
JIT 2019. 6º Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019		Evaluaciones preliminares del efecto de la radiación laser sobre la pasta de cemento	González, Dianela; García, Mateo; Gómez Coronel, Micaela.
JIT 2019. 6º Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019		Evaluación de material compuesto cartón- cemento para su uso como material de construcción	Arcas, Lucía; De Mattia, Ana; Invinkelried, Paula.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Tecnológica Nacional.					
JIT 2019. 6° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019		Carbonatación acelerada en muestras de pasta de cemento con incorporación de bacterias	Vanney Sebastián; Paravano Marcogiuseppe, Alejandra Nerea; Ocampo, Francisco.
JIT 2019. 6° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019		Calificación de placas de elastómero para el ensayo a compresión de probetas de hormigón	Ferreras, María Emilia; Martorina, Julieta.
JIT 2019. 6° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019	Trevisan, Agustina; Massons, Luciano	Tableros de partículas de baja densidad a partir de residuos de desmote del algodón y resina urea – formaldehído	Trevisan, Agustina; Massons, Luciano; Anderson, Alan; Argento, Romina.
JIT 2019. 6° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Rosario, Santa Fe	26 y 27/09/2019		Estudio del uso de tierras de diatomeas residuales en la generación de eco-cementos	Rosenhurt, Nicolás; Rosso, Ludmila; Albano, Lucía.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	L. Battaglia	Aplicación de un método lagrangiano-euleriano arbitrario a una fase para agitación de líquidos en tanques de base no plana	Battaglia, L.; López, E. J.; Cruchaga, M. A.; Storti, M. A.; D'Elía, J.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	G. Ríos Rodríguez	Numerical simulation of ocean water waves in a numerical wave tank	Ríos Rodríguez, G.A.; Battaglia, L.; Garelli, L.; Schauer, M.; Storti, M.A.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	E.A. Zamora	Estudio de estabilidad del flujo alrededor de un cilindro a diferentes números de Reynolds mediante un método embebido	Zamora, E.A.; Storti, B.A.; Battaglia, L.; Cruchaga, M.A.; Storti, M.A.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	J. D'Elía	Condición de borde absorbente algebraica discreta no-local (DNL)	Sarraf, S.S.; López, E.J.; Battaglia, L.; Ríos

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Aplicaciones ENIEF2019				utilizando elementos de borde	Rodriguez, G.A.; D'Elia, J.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Pablo Kler	A Wetting Front Generator for the Assessment of Capillarity Models	Gerlero, G. S.; Berli, C. L. and Kler, P. A.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Pablo Kler	Numerical Simulations of Paper-Based Electromigrative Separations	Schaumburg, F.; Frank, N.; Urteaga, R.; Kler, P. A. and Berli, C. L. A.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	F. Schaumburg	Numerical Prototyping of USB Powered Microfluidic Paper- Based Analytical Devices.	Schaumburg, F.; Kler, P. A. and Berli, C. L. A.
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Horacio J. Aguerre	Eliminación de Oscilaciones en la Velocidad Utilizando Reconstrucción de Flujos.	Horacio J. Aguerre; Cesar I. Pairetti; Cesar Venier; Santiago Márquez Damian; Norberto M. Nigro
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Cesar Venier	Un Nuevo Método de Acoplamiento Segregado Presión-Velocidad Basado en Expansiones de la Corrección de Velocidad. Argentina	Cesar Venier; Cesar I. Pairetti; Horacio J. Aguerre; Santiago Márquez Damián; Norberto M. Nigro
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Santiago Márquez Damián	Algorithms for Flux Computing in VOF-PLIC Solvers on Parallel Facilities Using Arbitrary Time Steps	Santiago Márquez Damián; Cesar I. Pairetti; Norberto M. Nigro
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Cesar I. Pairetti	Análisis de Error del Método de Volumen de Fluido (VOF) Geométrico	Cesar I. Pairetti; Santiago Márquez Damián; Norberto M. Nigro
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Cesar I. Pairetti	Simulación de Atomización Mediante el Método de Volumen de Fluido con Malla Adaptativa	César I. Pairetti; Stéphane Popinet; Santiago Márquez Damián; Norberto M. Nigro; Stéphane Zaleski
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Tomás Leschiutta	Simulación de la dinámica de conjuntos de gotas mediante Oseenlets	Tomás Leschiutta; Cesar I. Pairetti; Norberto M. Nigro; Santiago Márquez Damián
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Juan M. Grassi	Validación de la Simulación de Arreglos de Gotas por Superposición de Soluciones	Juan M. Grassi; Tomás Leschiutta; César I. Pairetti; Norberto M.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



					Nigro; Santiago Márquez Damián
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Ignacio Peralta	Metodología de Diseño de Álabes de Turbinas Eólicas de Material Compuesto Combinando Optimización Metaheurística y Topológica	Alejandro E. Albanesi; Ignacio Peralta; Facundo Bre; Bruno Storti; Víctor Fachinotti
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Franco Soffietti	Comportamiento de estructuras longitudinales enterradas sometidas a ondas de corte	Franco P. Soffietti; Diego F. Turello y Federico Pinto
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	Diego Turello	Modelación de estructuras longitudinales enterradas sometidas a sismos utilizando elementos embebidos de viga	Diego F. Turello; Franco P. Soffietti y Federico Pinto
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	F. Cavalieri	Numerical model of contact with friction applied to a car tire	Montaño S.; Cavalieri F.; Cardona A.; Zitelli P.i
XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones ENIEF2019	Santa Fe, Argentina	05/11/2019	F. Cavalieri	Modeling of rolling and sliding friction of spherical rigid bodies	Cavalieri, F.; Cósimo, A.; Cardona, A.
JIT 2020. 7º Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Venado Tuerto, Santa Fe	29-30 /10/2020. Formato virtual (22m: 30s) Disponible en https://youtu.be/gfIAjKp_P mY .	Ulibarrie, Néstor	Presentación actividades del CECOVI.	Ulibarrie, Néstor
JIT 2020. 7º Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Venado Tuerto, Santa Fe	29-30 /10/2020. Formato virtual (5m: 37s) Disponible en https://youtu.be/prYcqQ cT xnA .		Estudio del uso de tierras de diatomeas residuales en la generación de eco-cemento.	Rosenhurt, Nicolás; Rosso, Ludmila; Albano, Lucía.
JIT 2020. 7º Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad	Venado Tuerto, Santa Fe	29-30 /10/2020. Formato virtual (4m: 12s) Disponible en		Estudio del ciclo de vida de tableros basados en residuos de algodón y su comparación con los tableros de pino.	Luciano. G. Massons; Agustina Trevisan; Florencia A. Benítez

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Tecnológica Nacional.		https://youtu.be/AW5IRimCXww			
105 Reunión de la Asociación Física Argentina	Virtual	16/09/2020	Raúl Urteaga	Medición de flujo electrosmótico en papel	Frank, N.; Schaumburg, F.; Kler, P. A. and Urteaga, R.
Jornadas de Investigación y Prospectivas 2020 JIP2020 (FICH-UNL)	Virtual	18/11/2020	Jorge D'Elía	Proyecto "Simulación Numérica de Problemas Multifísica en Mecánica Computacional Mediante Cálculo de Alto Rendimiento" - CAI+D 2016 Tipo III para Grupos Consolidados.	D'Elía, J.; Storti, M.; Battaglia, L.; Ríos Rodríguez G.; Garelli, L.; Kler, P.
JIT 2020	Virtual	29/10/2020	Ariel González; Santiago Cabrera	Actividades del Grupo TIERRA FIRME	Ariel González y Santiago Cabrera
JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Joel Agüero	Evaluación de la incidencia de la longitud de la varilla del Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP) en el funcionamiento del equipo y las correlaciones asociadas al ensayo.	Joel Agüero; María Emilia Ferreras; Brenda Monci
JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Francisco Ulibarrie; Sebastián Vanney	Revisión sobre ensayo de carbonatación acelerada".	Javier Schmidt; Francisco Ulibarrie y Sebastián Vanney.
JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Dianela González; Valentina Storti	Criterios para el análisis de ciclo de vida de la producción de cemento.	Dianela González; Ludmila Rosso; Valentina Storti
JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Luciano Massons	Use of cotton gin waste y urea formaldehyde resin for the manufacture of particle board	Luciano Massons; Agustina Trevisan; Florencia Benítez

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Maximiliano Miraglio	Uso del hormigón drenante como alternativa a los sistemas de regulación pluvial convencionales.	Maximiliano Miraglio; Diego Aguirre; Fernando Fogliatti
JIT 2021. 8° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Santa Fe	6 y 7/10/2021. Formato virtual.	Sharon Rupp; Catalina Cerutti	Biohormigones: Viabilidad de las bacterias y su afectación en las propiedades físico-mecánicas del hormigón	Sharon Rupp - Catalina Cerutti
Jornadas de Jóvenes Investigadores en Tecnología del Cemento y el Hormigón – Segunda edición - 2021	La Plata	14 y 15 /10/2021. Formato virtual.	Dianela González	Carbonatación Acelerada	Dianela González; Sebastián Peirano; Anabela Guillarducci
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Gabriel Gerlero	Computational Inverse Method to Determine Wetting Parameters of Paper-Based Microfluidic Substrates	Gabriel S. Gerlero; Raúl Urteaga; Claudio L. A. Berli and Pablo A. Kler
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Joselynne Salazar	Soluciones Suaves y Estables en Problemas de Flujo de Darcy Usando un Enfoque Simple Basado en el Método de Galerkin Libre de Elementos	Joselynne C. Salazar Bove; Juan C. Álvarez Hostos and Pablo A. Kler
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Nicolás Franck	Numerical Prototyping of Paper-Based Isotachophoresis	Nicolás Franck; Raúl Urteaga and Pablo A. Kler
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	David Harispe	Robust Computational Algorithm for Numerical Consistency and Convergence of Liesegang Patterns Formation Model	David Harispe; Octavio García Aguirre; Gabriel S. Gerlero and Pablo A. Kler
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Eliana Sánchez	Simulación de cuerpos rígidos esféricos sujetos a colisiones de impacto múltiple y efectos de fricción	Eliana Sánchez; Federico J. Cavallieri; Alejandro Cosimo; Olivier Brüls y Alberto Cardona

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	L. Donnet y M. Frutos	Simulación Numérica de Transitorios de Funcionamiento en Cojinetes Hidrodinámicos	Lucas J. Donet; Maximiliano O. Frutos; Jorge A. Palavecino; Federico J. Cavaliere; Santiago Márquez Damián
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Laura Battaglia	Evaluación de estrategias numéricas para agitación en tanques cerrados	Marcela Cruchaga; Mario Storti
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Sofía Sarraf	Simulación numérica del flujo a bajo número de Reynolds alrededor de cuerpos cerrados. extensión del código GBEM mediante coarreglos	S. Sarraf; E.J. López; G.A. Ríos Rodríguez; L. Battaglia; J. D'Elía
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Gustavo Ríos	Computation of dynamic loads exerted by regular and focused water wave groups on a vertical cylinder	Gustavo Ríos Rodríguez; Laura Battaglia; Marco Schauer
Fluidos 2020	Paraná	01/11/2021	Gabriel Gerlero	Estudio experimental y numérico de modelos de imbibición capilar en microfluídica en papel	G. S. Gerlero; A. R. Valdez; R. Urteaga and P. A. Kler
Fluidos 2020	Paraná	01/11/2021	Lucas Chehade	Modelado de sistemas microfluídicos con control autónomo de temperatura	A. Bonaldo; L. Chehade and P. A. Kler
JIT 2021 - Jornadas Jóvenes Investigadores Tecnológicos	Santa Fe	06/10/2021	Ignacio Corazza	Aplicación del método de volúmenes finitos a la modelización del flujo en hormigones permeables	Ignacio Corazza
MECOM 2021 - XXXVII Congreso Argentino de Mecánica Computacional	Resistencia	01/11/2021	Adrián Anonis	Principio de potencia virtual multiescala aplicado a medios porosos saturados	R.A. Anonis; J.L. Mroginsky; P.J. Sánchez; P.A. Beneyto
JEIN 2021	Virtual	10/12/2021	Ariel González; Santiago Cabrera	Experiencias del Grupo TIERRA FIRME en la formación de estudiantes de ingeniería	Santiago Cabrera y Ariel González
JIT 2021	Virtual	6/10/2021	Virginia Clausen	Bloques de Tierra Comprimida (BTC) estabilizados con cal y adiciones minerales	Virginia Clausen

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



JIT 2021	Virtual	6/10/2021	Gonzalo Darrás	Mejoras del proceso e instalación de un laboratorio de ensayos para la empresa GS Block	Gonzalo Darrás y Cristian Benvenuto
JIT 2021	Virtual	6/10/2021	Kevin Gajdosik	Ensayos de caracterización de tierra para la construcción con Tapia	Kevin Gajdosik
XVII Congreso Argentino de Microbiología General	Los Cocos - Córdoba	25 al 28 /10/2022	Dianela González	Biocementation using lysinibacillus sphaericus to improve building material physical-mechanical properties.	M.J. Marzari; D.G. González; M. Maldonado Torales; I.J. Manrique Hughes; K.A. Crespo; P.L. Páez; M.G. Paraje; A.G. Guillarducci
XII CONGRESO REGIONAL DE TECNOLOGÍA EN ARQUITECTURA - XII Creta 2022 - "Desafíos de las Tecnologías en Arquitectura. Diseño, Trabajo y Ambiente"	Rosario	3 y 5 /08/2022	María Fernanda Carrasco	Empleo de placas de residuos de desmote de algodón y resina urea- formaldehído para el mejoramiento de envoltentes horizontales en viviendas	Agustina Trevisan; Luciano Massons; Florencia Benítez; María Fernanda Carrasco; Rubén Grether
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022	Dianela González	Huella de carbono de la producción de cemento en Argentina	Dianela González; Valentina Storti
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022	Sharon Rupp; Catalina Cerutti	Biohormigones: Evaluación del Agua de Amasado"	Sharon Rupp - Catalina Cerutti
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022.	Francisco Oliva	Speckle Dinámico: Evaluación de la Reproducibilidad de Ensayo para el Monitoreo del Proceso de Hidratación del Cemento e Incidencia del Entorno"	Francisco Oliva; Magdalena Zamateo; Tomás Cabral

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/ 2022.	Fernando Fogliatti	Efecto de la Porosidad y Espesor de Pasta en el Desempeño del Hormigón Drenante	Fernando Fogliatti; Maximiliano Miraglio; Diego Aguirre
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022	Valentina De Nardo; Paula Vetcher; Ignacio Fassi	Normativa de aislamiento térmico, la validez de parámetros utilizados	Valentina De Nardo, Paula Vetcher, Ignacio Fassi, María Florencia Martínez
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022.	Maira Sosa y Matías Carrión	"Verificación de la envolvente mediante termografía"	Maira Sosa; Matías Carrión
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 /11/2022.	Luciano Massons y Florencia Benítez	Optimización de la producción experimental de tableros de partículas a partir de residuos de desmote de algodón y resina urea formaldehido	Agustina Trevisan; Luciano Massons; Florencia Benítez; Regina Píccoli
JIT 2022. 10° Jornadas de Jóvenes Investigadores Tecnológicos. Universidad Tecnológica Nacional.	Reconquista (Sta. Fe)	3 y 4 de noviembre 2022.	Francisco Ulibarrie y Sebastián Vanney	"Acondicionamiento o de probetas para el ensayo de carbonatación acelerada"	Francisco Ulibarrie; Sebastián Vanney
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	G. Gerlero	A Finite-Volume Toolbox for Comprehensive Simulation Fluid Flow and Mass Transport Phenomena in Paper-Based Microfluidics	Gabriel S. Gerlero; Claudio L. A. Berli; Pablo A. Kler
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	R. Arriondo	Métodos numéricos para flujo multifásico en componentes constructivos de hormigón drenante	Rodrigo Nicolás Arriondo; Gabriel Santiago Gerlero; Pablo Alejandro Kler; Laura Battaglia
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	P. Kler	Numerical Prototyping of Microfluidic Systems with Autonomous Temperature Control	Agustín Bonaldo; Lucas Chehade and Pablo A Kler

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	J. Salazar	Application of Multi-Scale Techniques to Problems of Flow Through Porous Media for Paper-Based Microfluidics	Joselyne C Salazar Bove; Sebastián Toro and Pablo A Kler
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	Santiago Márquez Damián	A three-phase mixture approach for the simulation of self-aerated flows with high concentration of bubbles	F. Zabaleta; S. Márquez Damián and F.A. Bombardelli
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	Tomas Leschiutta	Técnicas de super malla aplicadas a la interacción rotor-estator en turbo máquinas hidráulicas	T. Leschiutta; T.N. Guignard; M.G Coussirat; S. Márquez Damián
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	Franco L. Cortes	Evaluación de leyes de pared mejoradas para flujo en placa plana	F.L. Cortes and Márquez Damián
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	Jorge Palavecino	Un modelo p-alpha para la dinámica de cojinetes hidrodinámicos texturados con cavitación	Jorge A. Palavecino; Federico J. Cavalieri y Santiago Márquez Damián
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	L. Battaglia	Parámetros para la Solución de Flujo a Superficie Libre con Excitaciones Armónicas en una Estrategia de Volumen de Fluido en Volúmenes Finitos	Battaglia, L.; Núñez Aedo, J.; Cruchaga, M.A.; Storti, M.A.
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	L. Battaglia	Numerical Simulation of High Water Waves and their Interaction with an Offshore Wind Turbine Pile	G. Ríos Rodríguez; L. Battaglia
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	M. Storti	A Rigid Body Library for Numerical Simulation of Fluid-Structure Interaction	Storti, M.A.; Inzeo, F.; Medina, J.; Battaglia, L.; Cruchaga, M.A.
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	E. Sánchez	Simulación de cuerpos rígidos esféricos sujetos a efectos de fricción por desplazamiento, rodadura y rotación con colisiones de múltiple impacto	Eliana Sánchez; Alberto Cardona; Alejandro Cosimo y Federico J. Cavalieri
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	F. Cavalieri	Modelado de una junta esférica tridimensional con	Alejandro Cosimo; Alberto Cardona y

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				huelgo y lubricación para sistemas dinámicos multicuerpos	Federico J. Cavaliere
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	J. Zambrano	Interaction analysis between a propagating crack and an-interface: phase field and cohesive surface models	J. Zambrano; S. Toro; P. Sánchez; F. Duda; C. Méndez y A. Huespe
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	A. Anonis	Principio de Potencia VirtualMultiescala aplicado a Medios Poroso-Saturados	A. Anonis; J. Mroguinsky; P. Sánchez y P. Beneyto
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	N. Losa	Estudio sobre diferentes estrategias de modelado y refuerzo de mampostería de adobe	N. Losa, P. Sánchez
XXXVIII MECOM	Bahía Blanca	1/11/2022	J. Salazar Bove	Application of multi-scale techniques to problems of flow through porous media for paper based microfluidics	J. Salazar Bove; S. Toro, Pablo Kler
6ta Jornadas de Doctorandos (AJEA2022)	Jornada virtual	4/10/2022	N. Losa	Avances en la aplicabilidad del método de elementos finitos para el análisis estructural de construcciones de adobe en la provincia de Jujuy	N. Losa; J. Tomasi; P. Sánchez
SAM-CONAMET 2022	Mar del Plata	2/5/2022	Mauro Difeo	Influencia del agregado de Sb sobre la estructura y propiedades de las cerámicas libres de plomo de composición (K,Na)NbO ₃	Florencia Gibbs; Leandro Ramajo; Federico Cavaliere; Javier Camargo; Miriam Castro; Mauro Difeo
JIT 2022	Reconquista	1/11/2022	I. Corazza	Desempeño hidráulico y de filtración de residuos urbanos de un módulo de hormigón drenante para os ingresos a los desagües pluviales urbanos.	I. Corazza
SIAR Bienal del Ambiente 2022 - 4º edición	Rosario	13/10/2022	N. Roman	Estrategias ambientales en edificios de alta densidad con destino residencial en la ciudad de Santa Fe	L. Ciliberti; N. Roman; J. Sarniotti

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



I Jornada de Edificios en Altura	Santa Fe	18/11/2022	L. Ciliberti; N. Roman; J. Sarniotti	Estrategias ambientales en edificios de alta densidad con destino residencial en la ciudad de Santa Fe	L. Ciliberti; N. Roman; J. Sarniotti
"6° Congreso Argentino de Ingeniería".	Resistencia	09/2022	Kevin Gajdosik	Asesoramiento técnico para la construcción de una obra con la técnica de tapia en la ciudad de Paraná.	Santiago Cabrera; Kevin Gajdosik y Santiago Noguera.
"XII Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura Creta".	Rosario	09/2022	Santiago Cabrera	Caracterización física y mecánica de los adobes producidos en el centro este de la provincia de Santa Fe.	Santiago Cabrera; Santiago Noguera y Ariel González.
JIT 2022	Reconquista	01/11/2022	Lara Auday Cruz, Sabrina Caffaratti	Evaluación transdisciplinaria de la construcción con tierra en el Litoral Argentino	Lara Auday Cruz; Sabrina Caffaratti
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Renato Pilatti; Gonzalo Darras	Calibración de un equipo medidor de humedad comercial para ser aplicado como instrumento de prevención y control dentro del proceso de producción de Bloques de Tierra Comprimida.	Renato Pilatti; Gonzalo Darras
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Sabrina Caffaratti; Lara Auday Cruz	Resistencia a la compresión de mampuestos de tierra en Argentina: verificación según normativas vigentes.	Sabrina Caffaratti; Lara Auday Cruz
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Lisandro Carreño	Fabricación de adobes utilizando residuos de la minería de arena en Río Negro, Argentina	Lisandro Carreño
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Florencia A. Benítez; Lara F. Gil; Joaquín A. Torres	Comportamiento de tableros conformados por partículas provenientes de residuos de desmote y resina urea formaldehído frente al agua	Florencia A. Benítez; Lara F. Gil; Luciano G. Massons; Joaquín A. Torres

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Catalina Cerutti; Sharon A. Rupp; Augusto Baqué	Evaluación de las propiedades del hormigón al incorporar una concentración determinada de cepa bacteriana <i>Lysinibacillus Sphaericus</i>	Catalina Cerutti Sharon A.; Rupp Augusto Baqué
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Francisco Ulibarrie; Gonzalo Barrientos; Santini Sebastián Vanney	Influencia de variables en la determinación del coeficiente de conductividad térmica en probetas de poliestireno expandido	Francisco Ulibarrie; Gonzalo Barrientos; Santini Sebastián Vanney
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Rocío Goddio; Santiago Noguera	Análisis de variables de entrada alternativas para método de dosificación de ormigones drenantes propuesto por ACI	Fernando Fogliatti; Rocío Goddio; Santiago Noguera
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Ignacio Corazza	Diseño de un módulo de hormigón permeable para la filtración de la escorrentía pluvial urbana	Ignacio Corazza
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Francisco Oliva; Franco Aguado ; Paula Vetcher	Análisis del impacto de diferentes tecnologías y materiales constructivos en la eficiencia energética	Francisco Oliva; Franco Aguado; Paula Vetcher
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Julián I. Gelfuso	Nudos de vigas reticuladas con perfiles conformados en frío. Estudio preliminar	Maira N. Sosa; Julián I. Gelfuso
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Franco A. Stavole; Mateo Dacunda	Georradar: Utilización de una antena para la detección y localización de una estructura soterrada.	Franco A. Stavole; Mateo Dacunda; Joel Agüero
JIT 2023	Rafaela	26 y 27 /10/2023	Francisco Oliva; Magdalena Zamateo; Eliana Dobler	Speckle Dinámico: Estudio de la sensibilidad de la técnica ante distintos tipos de cemento y energías de mezclado en el proceso de hidratación	Francisco liva Magdalena; Zamateo Eliana Dobler
JJITCH 2023	Bahía Blanca,	02 y 03 /11/2023	Catalina Cerutti; Sharon A.	Evaluación de las Propiedades del Bio Hormigón	Catalina Cerutti; Sharon A. Rupp; Augusto Baqué

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



	Buenos Aires		Rupp; Augusto Baqué		
JJITCH 2023	Bahía Blanca, Buenos Aires	02 y 03 /11/2023	Fernando Fogliatti; Rocío Goddio; Santiago Noguera	Propiedades Físico-Mecánicas de Hormigones Drenantes Diseñados según ACI-522-10	Fernando Fogliatti; Rocío Goddio; Santiago Noguera
JJITCH 2023	Bahía Blanca, Buenos Aires	02 y 03 /11/2023	Francisco Oliva; Magdalena Zamateo; Eliana Dobler	Evaluación del proceso de hidratación del cemento mediante la técnica de speckle dinámico: Influencia del entorno y tipos de cemento	Francisco Oliva; Magdalena Zamateo; Eliana Dobler
SeNE 2023	San Francisco, Córdoba	05 y 06/10/2023	Dianela G. González; Luciano G. Massons	Incidencia de las variables que intervienen en la designación de las categorías de etiquetado energético de viviendas	Dianela G. González; Luciano G. Massons; Anabela Guillarducci; Néstor Ulibarrie

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Tabla 5. Reuniones Científicas Internacionales

Nombre Reunión	País	Fecha inicio	Expositor	Título trabajo	Autores
EUROCOALASH 2019 - Conference International European Coal Combusion Products Association	Dundee, Scotland/UK	June 10-12, 2019	sin asistencia al evento	"Coal ashes produced as laboratory simulation. Study of use as admixture in eco-cement manufacture."	Anabela Guilarducci; Mario Chiovetta; Rudy Grether.
EUROCOALASH 2019 - Conference International European Coal Combusion Products Association	Dundee, Scotland/UK	June 10-12, 2019	sin asistencia al evento	"Influence of Limestone Input Flow to a Fluidized Bed Combustor on the Free Lime Content in the Output Ashes."	Anabela Guilarducci; Rudy Grether, Mario Chiovetta
EURO ELECS 2019. III Encuentro latinoamericano y europeo sobre edificaciones y comunidades sostenibles.	Santa Fe y Paraná, Argentina	22 al 25 de mayo de 2019	Inga. María Fernanda Carrasco	"Evaluación del proceso productivo de aglomerados basados en residuos de algodón y los tratamientos empleados".	Argento, Romina; Malgor, Andrés; Carrasco, María F.; Ferreyra, Joao; Defagot, Carlos A.; Grether, Rubén M.; Maximino, Mirta.
EURO ELECS 2019. III Encuentro latinoamericano y europeo sobre edificaciones y comunidades sostenibles.	Santa Fe y Paraná, Argentina	22 al 25 de mayo de 2019	Dianela González	"Precipitación de carbonato de calcio inducida por microorganismos. Evaluación de su utilidad en la reparación de fisuras en morteros de experimentación"	González, Dianela; Guilarducci, Anabela; Grether, Rudy O.; Guerrero, Sergio; Andrés, Federico.
CINPAR 2019. 1º Jornadas de estudiantes investigadores. XV Congreso Internacional de Patología y Recuperación de Estructuras	Salta	30-31 octubre y 1 de noviembre de 2019	sin asistencia al evento	"Análisis de las propiedades de pasta de cemento con cultivo de bacterias adicionado".	González, Dianela; Grether, Rudy; Guilarducci, Anabela
20th International Conference on Fluid Flow Problems (FEF-2019)	EE. UU.	31 de marzo de 2019	M.A. Cruchaga	An arbitrary Lagrangian-Eulerian finite element scheme for viscous sloshing in one phase	Battaglia, L.; Storti, M.A.; López, E.J.; Cruchaga, M.A.
II Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	22/10/2019	Pablo Kler	Mathematical model and numerical simulations for paper- based	Schaumburg, F.; Franck, N.; Urteaga, R.; Kler, P. A. and Berli, C. L. A.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				electromigrative separations	
II Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	22/10/2019	Pablo Kler	A wetting front generator for the assessment of capillarity models based on the Richards equation	Gerlero, G. S.; Urteaga, R.; Berli, C. L. and Kler, P. A.
II Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	22/10/2019	F. Schaumburg	Numerical prototyping of USB powered microfluidic paper-based analytical devices	Schaumburg, F.; Kler, P. A.; Berli, C. L. and Henry, C. S.
Multibody Dynamics Conference 2019, ECCOMAS Thematic Conference	Alemania	15/07/2019	A. Cósimo	Simulation of simultaneous multi- contact collisions in Non-Smooth Contact Dynamics	Alejandro Cósimo; Federico Cavaliere; Alberto Cardona; Olivier Brüls
Multibody Dynamics Conference 2019, ECCOMAS Thematic Conference	Alemania	15/07/2019	J. Gálvez	Non-smooth numerical solution of frictional contact problems in multibody systems	Javier Gálvez; Federico Cavaliere; Alejandro Cósimo; Olivier Brüls
Multibody Dynamics Conference 2019, ECCOMAS Thematic Conference	Alemania	15/07/2019	A. Cardona	The nonsmooth generalized-alpha method for flexible and rigid multibody system dynamics	Alberto Cardona; Javier Gálvez; Federico Cavaliere; Alejandro Cosimo and Olivier Brüls
ASME 2019 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference	EE. UU.	18/08/2019	J. Gálvez	A General Purpose Formulation for Nonsmooth Dynamics Including Large Rotations: Application to the Woodpecker Toy	Javier Gálvez; Alejandro Cósimo; Federico Cavaliere; Alberto Cardona; Olivier Brüls
ASME 2019 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference	EE. UU.	18/08/2019	J. Gálvez	A General Purpose Formulation for Nonsmooth Dynamics Including Large Rotations: Application to the Woodpecker Toy	Javier Gálvez; Alejandro Cósimo; Federico Cavaliere; Alberto Cardona; Olivier Brüls
IX Congreso Internacional y 23ª Reunión Técnica de la AATH	Facultad Regional La Plata, UTN, Argentina	4 al 6 de noviembre de 2020 – Virtual	María Fernanda Carrasco	"Hormigones drenantes como retardadores de excedentes pluviales".	Diego D. Aguirre; Romina S. Argento; Ma. Fernanda Carrasco

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



IX Congreso Internacional y 23ª Reunión Técnica de la AATH	Facultad Regional La Plata, UTN, Argentina	4 al 6 de noviembre de 2020 – Virtual	María Fernanda Carrasco	"Reutilización de tierra de diatomeas como adición mineral para el cemento".	Anabela G. Guillarducci; Rudy O. Grether; Dianela González; Ma. Fernanda Carrasco
RILEM Spring Convention and Conference, RSCC2020	Universidade de Guimaraes, Guimaraes, Portugal	10 a 14 de marzo 2020	Yury Villagrán-Zaccardi	"A correlation between sorptivity coefficients of concrete as calculated from relationships of water uptake with $t^{0.5}$ or $t^{0.25}$ ".	Yury A. Villagrán-Zaccardi; Natalia M. Alderete; Alejandra Benítez; Ma. Fernanda Carrasco; Patricio Corallo; Raúl López; Alejo Musante, Cristian Ríos
10th European Non Linear Dynamics Conference	Lyon, Francia	05-10-2020	Cosimo, A.	On the adaptation of local impact laws for multiple impact problems	Cosimo, A.; Cavalieri, F.J.; Cardona, A; Brüls, O.
Online symposium on flexible multibody system dynamics	Innsbruck, Austria	21-09-2020	Cardona, A.	Modeling of Spherical Rigid Bodies With Sliding Friction Effects	Cavalier, F.J.; Sánchez, E.; Cosimo, A.; Brüls, O; Cardona, A.
ECITEC 2021. Congreso Internacional de Ciencias de la Ingeniería y la Tecnología.	Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México.	22-24 setiembre de 2021		"Tableros de partículas experimentales obtenidos a partir de residuo de desmote de algodón y resina urea formaldehído".	Trevisan, A.; Massons, L. G.; Benítez, F.; Carrasco, M. F.; Grether, R. M. & González, A. A.
7th International Symposium on Multibody Systems and Mechatronics	Córdoba (Virtual)	12/10/2021	Federico Cavalieri	Simulation of sliding friction of spherical rigid bodies subject to multiple impact collisions	Cavalieri, F.J.; Cosimo, A.; Sánchez, E.; Brüls, O.; Cardona
ECCOMAS Multibody Dynamics Conference 2021 ONLINE	Hungría (Virtual)	12/12/2021	Alberto Cardona	Non-smooth numerical solution for Coulomb friction and rolling resistance	Eliana Sánchez; Alejandro Cosimo; Alberto Cardona; Olivier Brüls y Federico Cavalieri
ECCOMAS Multibody Dynamics Conference 2021 ONLINE	Hungría (Virtual)	12/12/2021	Alejandro Cosimo	Do we need to impose constraints at acceleration level in the	Alejandro Cosimo; Federico Cavalieri;

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				nonsmooth generalized- \$\alpha\$ method?	Alberto Cardona y Olivier Brùls
XLII Ibero-Latin- American Congress on Computational Methods in Engineering (CILAMCE-2021) y 3rd Pan American Congress on Computational Mechanics (PANACM 2021)	Río de Janeiro, Brasil (virtual)	09/11/2021	Laura Battaglia	Numerical strategies for viscous incompressible sloshing: a case study	Laura Battaglia; Marcela Cruchaga; Mario Storti
XLII Ibero-Latin- American Congress on Computational Methods in Engineering (CILAMCE-2021) y 3rd Pan American Congress on Computational Mechanics (PANACM 2021)	Río de Janeiro, Brasil (virtual)	09/11/2021	Gustavo Ríos Rodríguez	Computation of dynamic loads exerted by regular water waves on a vertical cylinder with application to offshore wind turbine	Gustavo Ríos Rodríguez; Laura Battaglia; Sissy Morawietz; Marco Schauer
Jornada de Mecánica Computacional	Chile	07/10/2021	Esteban Zamora	Análisis de un método embebido en volúmenes finitos para contornos inmersos	Zamora, E.; Storti, M.; Battaglia, L.; Cruchaga, M.,
Euro Elecs 2021	Brasil	2/11/2021	Santiago Cabrera	Construcciones sostenibles con tierra. Análisis del bloque de tierra comprimida (BTC)	Santiago Cabrera y Ariel González
Euro Elecs 2021	Brasil	2/11/2021	Santiago Cabrera	El mapeo como Herramienta para la Difusión e intercambio De datos del BTC en argentina	Santiago Cabrera; Santiago Noguera y Ariel González
X CONGRESO INTERNACIONAL y 24° REUNIÓN TÉCNICA de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón	Buenos Aires	31/10 al 4/11/22	Néstor Ulibarrie	Evaluación estructural sobre sectores de un muelle portuario de la Patagonia argentina.	María Emilia Ferreras; Néstor Ulibarrie; Carlos Defagot
X CONGRESO INTERNACIONAL y 24° REUNIÓN TÉCNICA de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón	Buenos Aires	31/10 al 4/11/22	Dianela González	"Monitoreo del proceso de hidratación del cemento portland normal a edades tempranas"	Dianela González; Anabela Guilarducci; Néstor Ulibarrie; Fabio Vincitorio

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



X CONGRESO INTERNACIONAL y 24° REUNIÓN TÉCNICA de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón	Buenos Aires	31/10 al 4/11/22	María Fernanda Carrasco	"Influencia del contenido de finos y de pasta en hormigones drenantes para reguladores de excedentes pluviales"	Fernando Fogliatti; Maximiliano Miraglio; Diego Aguirre, Ma. Fernanda Carrasco
III Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	7/11/2022	G. Gerlero	Porous Micro Transport: A versatile finite-volume toolbox for numerical prototyping of paper-based microfluidic devices	Gabriel S. Gerlero; Claudio L. A. Berli; Pablo A. Kler
III Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	7/11/2022	N. Franck	Development of a paper- based microfluidic device for electrophoretic characterization of dyes	Nicolás Franck; Gabriel S. Gerlero; Federico Schaumburg; Raul Urteaga and Pablo A. Kler
III Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	7/11/2022	D. Harispe	Numerical prototyping of co-axial droplet generators	David G. Harispe; Jorge P. Caram; Raúl Urteaga and Pablo A. Kler
III Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	7/11/2022	J. Salazar	Multi-scale simulation techniques of fluid flow in porous media for paper-based	Joselyne C Salazar Bove; Sebastián Toro and Pablo A Kler
III Brazil- Argentina Microfluidics Congress	Argentina	7/11/2022	R. Arriondo	Hydraulic characterization of a pervious concrete for urban drains	R. Arriondo; R. Urteaga; L. Battaglia, P. Kler
9th International Symposium on Hydraulic Structures	India	24/10/2022	Federico Zabaleta	Numerical simulation of air entrainment in stepped spillways	F. Zabaleta; S. Márquez Damián and F.A. Bombardelli
Pan American Ceramics Congress and Ferroelectrics Meeting of Americas	Panamá City, Panamá	28/6/2022	Mauro Difeo	Modeling by Finite Element Method of an Ultrasonic Lead Free Piezoelectric Actuator	Gibbs F.; Ramajo L.; Rubio Marcos F.; Castro M.; Difeo M.; Cavalieri F.J.
XX Seminario Iberoamericano de arquitectura y construcción con tierra (SIACOT)	Cuba	4/042022	N. Losa	Análisis estructural de construcciones históricas de adobe. Aplicación del método de elemento finitos en casos de estudio (Jujuy, Argentina)	N. Losa

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Bausim2022	Weimar, Germany	20/9/2022	I. Peralta	Impact of modelling the hysteresis phenomenon of phase change materials on the building performance simulation	Bre, F.; Peralta, I.; Caggiano, A.; Koenders, E.A.B.
"20° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT" 2022"	Cuba	Abril de 2022	Santiago Cabrera	Asesoramiento técnico a una fábrica de BTC en la provincia de Santa Fe, Argentina.	Gonzalo Darrás; Cristian Benvenuto; Santiago Cabreray Ariel González.
"20° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT" 2022"	Cuba	Abril de 2022	Santiago Cabrera	Sistemas de información geográfica aplicados a la difusión de la técnica del Bloque de Tierra Comprimida en Argentina.	Santiago Cabrera; Ariel González y Santiago Noguera
"20° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT" 2022"	Cuba	Abril de 2022	Santiago Cabrera	Bloques de Tierra Comprimida estabilizados con cal y adiciones minerales.	Virginia Clausen; Santiago Cabrera y Ariel González
"21° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT 2023"	Bogotá, Colombia	9 al 12 /11/2023	Santiago Cabrera	Aislación térmica de envolventes de tierra	Cabrera Santiago; Anabela Guilarducci; Dianela González; Mariano Suarez
"21° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT 2023"	Bogotá, Colombia	9 al 12 /11/2023	Santiago Cabrera	Programa Interlaboratorial Proterra: Ensayos de BTC	Santiago Cabrera; Mayara Tartarotti Cardozoda Silva
"21° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT 2023"	Bogotá, Colombia	9 al 12 /11/2023	Santiago Cabrera	"Adobe reforzado en Cuna de la Paz: el rol de la mujer en la Producción social del hábita"	Santiago Cabrera
"21° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra "SIACOT 2023"	Bogotá, Colombia	9 al 12 /11/2023	Santiago Cabrera	Certificado de aptitud técnica para muros de bloques de tierra comprimida.	Gonzalo Darras; Santiago Cabrera
ENARC 2023	Foz do Iguazú, Brasil	30/10 al 01/11/2023	Luciano G. Massons	Desenvolvimento de Painéis de Partículas a partir de Resíduos de Descaroçamento de Algodão e	Florencia A. Benítez; Regina R. Piccoli; Luciano G. Massons; María F. Carrasco

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				Resina de UreaFormaldeído	
CILCA 2023	Viña del Mar, Chile	24 al 28/07/2023	Dianela G. González	Inventario de Ciclo de Vida en la producción de Cemento Portland Normal	Anabela Guilarducci; Dianela G. González; Mariano L. Suarez; Rudy O. Grether
CICITEC 2023	Baja California, México	23 al 25/08/2023	Luciano G. Massons	Influence of particle size distribution on the properties of cotton gin residues and urea formaldehyde particleboards	Florencia A. Benítez; Regina R. Piccoli; Luciano G. Massons; María F. Carrasco

Tabla 6. Trabajos publicados en revistas con referato

Nombre de la revista	País	Editorial	ISSN	Título trabajo	Autores
Revista SAM	Argentina	Asociación Argentina de Materiales. Editora: Elena Brandaleze (San Nicolás)	ISSN 1668-4788, N°1 (2019) pp.3439.	"Caracterización de placas de elastómero para el ensayo a compresión de probetas de hormigón".	Antony, Inés; Defagot, Carlos; Ferreras, María; Puga, Raúl; Suarez, Mariano.
Revista Ambiente Construído	Porto Alegre, Brasil	Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.	v. 19, n. 3, p. 127-145, jul./set. 2019. ISSN 1678-8621 < http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000300329 >	"Residuos de desmote de algodón aglomerados: su producción y aplicación en la construcción de viviendas".	Argento, Romina; Ferreyra, Joao; Anderson, Alan; Carrasco, M.F.; González, Ariel; Grether, Rubén.
Revista Tecnología Y Ciencia	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado del Rectorado	(36), pp. 1121. https://doi.org/10.33414/ryc.36.11-21.2019 . ISSN 1666-6933 digital	"Utilización del Diseño de Experimentos para la Optimización de Mezclas".	Ulibarrie, N.; Beltramini, L.; Defagot, V.M Bourquen, N.; Andrés, F.
Rumbos Tecnológicos	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado	-Oct. 2019. vol.11. pp. 119-125. -ISSN 1852-7701 (versión online).	"Hormigón Celular a base de espuma preformada".	Avendaño, Marcelo B.; Saus, Héctor L.; Escher, Julieta; Tonini, Antonella Magalí.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Energy	Reino Unido	Elsevier	0360-5442	Improving the efficiency of a Savonius wind turbine by designing a set of deflector plates with a metamodelbased optimization approach	B. Storti, J. Dorella, N. Roman, I. Peralta, y A. Albanesi
Physics of Fluids	EE. UU.	American Institute of Physics Publishing	1070-6631 (print) 1089-7666 (web)	Numerical and experimental study of the motion of a sphere in a communicating vessel system subject to sloshing	Zamora, E.; Battaglia, L.; Cruchaga, M.; Storti, M.; Ortega, R.:
Electrophoresis	Alemania	Wiley	1522-2683	Generalized model of the linear theory of electromigration and its application to electrokinetic chromatography: Theory and software PeakMaster 6—Next Generation	Malý, M.; Dvohunová, M.; Dvořák, M.; Gerlero, G. S.; Kler, P. A.; Hruška, V. and Dubský, P.
Analytical chemistry	EE. UU.	ACS	1520-6882	Patterning and Modelling Three-Dimensional Microfluidic Devices Fabricated on a Single Sheet of paper	Mora, M. F.; García, C. D.; Schaumburg, F.; Kler, P. A.; Berli, C. L. A.; Hashimoto, M. and Carrilho, E.
Computer Physics Communications	Países Bajos	Elsevier	0010-4655	Open-source toolbox for electromigrative separations	Márquez Damián, S.; Schaumburg, F. and Kler, P. A.
Journal Of Computational Physics	Países bajos	Elsevier	395:144-165	Conservative Interpolation on Surface Interfaces for Transport Problems in the Finite Volume Method	Aguerre, Horacio J.; Márquez Damián, Santiago; Nigro, Norberto M.
Multibody System Dynamics	Alemania	Springer	1384-5640	Robust nonsmooth generalized-alpha scheme for problems with flexible components	Cosimo A.; Gálvez J.; Cavalieri F.; Brüls O.; Cardona A.
International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics		Wiley	1096-9853	Analysis of lateral loading of piles groups using embedded beam elements with interaction surface	D. Turello, F. Pinto, P.J. Sánchez.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Revista Tecnología Y Ciencia	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado del Rectorado	(39), pp. 112. https://doi.org/10.33414/rtyc.39.1-12.2020 . ISSN 1666-6933 digital	"Efecto de la incorporación de pequeñas dosis de emulsión asfáltica en el comportamiento de estabilizaciones de suelo con cemento portland".	Pablo Agustín Hillar, Néstor Ulibarrie, Carlos Defagot
Rumbos Tecnológicos	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda - Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado	Nov. 2020. vol.12. ISSN 1852-7701 (versión online).	"Experiencia de producción a escala piloto de placas de cielorraso a partir de cartón reciclado".	Marcipar Schenquer, Alfredo; Cerutti, Exequiel; De Mattia, Ana; Invinkelried, Paula
Journal of Chromatography A	Países Bajos	Elsevier	0021-9673	Generalized model of the linear theory of electromigration and its application to electrokinetic chromatography: Capillary zone electrophoretic systems with complexforming equilibria	Dovhunová, M.; Malý, M.; Dubský, P.; Gerlero, G. S. and Kler, P. A.
Electrophoresis	Alemania	Wiley	1522-2683	Comprehensive model of electromigrative transport in microfluidic paper based analytical devices	Schaumburg, F.; Kler, P. A. and Berli, C. L.
Electrophoresis	Alemania	Wiley	1522-2683	USB powered microfluidic paper-based analytical devices	Schaumburg, F.; Kler, P. A.; Carrell, C. S.; Berli, C. L. and Henry, C. S.
Energy and Buildings	Países Bajos	Elsevier	0378-7788	An efficient metamodelbased method to carry out multi- objective building performance optimizations.	Bre, F.; Roman, N., Fachinotti, V.
Energy and Buildings	Países Bajos	Elsevier	0378-7788	Application and characterization of metamodels based on artificial neural networks for building performance simulation: A systematic review	Roman, N.; Bre, F.; Fachinotti, V.; Lamberts, R.
Multibody System Dynamics	Netherlands	Springer	13845640, 1573272X	A robust nonsmooth generalized-alpha	Cosimo, A.; Gálvez, J; Cavalieri, F.J.;

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				scheme for flexible systems with impacts	Cardona, A; Brúls, O.
Non-linear Dynamics	Netherlands	Springer	0924090X, 1573269X	On the adaptation of local impact laws for multiple impact problems	Cosimo, A.; Cavaliere, F.J.; Cardona, A; Brúls, O.
International Journal for Numerical Methods in Engineering	United Kingdom	John Wiley and Sons Ltd	2959811097	A nonsmooth frictional contact formation for multibody system dynamics	Gálvez, J; Cavaliere, F.J.; Cosimo, A.; Brúls, O.; Cardona, A
Water Science And Technology		I W A Publishing	0273-1223	Detailed experimental and numerical characterization of turbulent flow in components of a water treatment plant	Ragessi, Ivan Matías; García, Carlos Marcelo; Márquez Damián, Santiago; Pozzi Piacenza, Cecilia; Cantero, Mariano Ignacio
Computers & Fluids		Pergamon-Elsevier Science LTD	0045-7930	A SIMPLE-based algorithm with enhanced velocity corrections: The COMPLEX method	Aguerre, Horacio J.; Venier, César M.; Pairetti, César I.; Márquez Damián, Santiago; Nigro, Norberto M.
Atomization and Sprays		Begell House Inc	1044-5110	Mesh resolution effects on primary atomization simulations	Cesar I. Pairetti; Santiago Márquez Damián; Norberto M. Nigro; Stephane Popinet; Sthepane Zaleski
Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering		Elsevier		Numerical technique for the 3D microarchitecture design of elastic composites inspired by crystal symmetries.	N. Rossi, R. Yera, C.G. Méndez, S. Toro, A.E. Huespe
Hábitat Sustentable	Chile	Universidad del Bío-Bío	0719-0700	Bloques de Tierra Comprimida (BTC) estabilizados con cal y cemento. Evaluación de su impacto ambiental y su resistencia a compresión.	Santiago Cabrera; Yolanda Aranda Jiménez; Edgardo Suárez Domínguez y Rodolfo Rotondaro
Informes de la Construcción	España	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja	0020-0883	Resistencia a compresión en Bloques de Tierra Comprimida. Comparación entre diferentes métodos de ensayo	Santiago Cabrera; Ariel González y Rodolfo Rotondaro

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Gremium	México	Restau Compás Canto	2007-8773	Restauración de la Casa del Brigadier López.	Nicolás Losa; Santiago Cabrera y María Laura Spina
Construcción con Tierra	Argentina	UBA-FADU	1669-8932	Investigación y desarrollo para el mejoramiento en la producción de BTC: 1º Congreso Nacional de BTCeros	Ariel González; Santiago Cabrera y Nicolás Losa
Revista Tecnología Y Ciencia	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado del Rectorado	(39), pp. 112. https://doi.org/10.33414/ryc.39.1-12.2020 . ISSN 1666- 6933 digital	Obtención de tableros de partículas a partir de residuo de desmote de algodón y resina urea formaldehído.	Trevisan, A.; Massons, L. G.; Carrasco, M. F.; Grether, R. M.; González, A. A.
Revista de Ciencias Tecnológicas (RECIT)	México	Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California	(4), pp. 287- 298. https://doi.org/10.37636/recit.v.44287.298 . ISSN- L2594-1925. E-ISSN2594- 1925	Evaluation of particle board production from cotton gin waste and urea- formaldehyde resin.	Trevisan, A.; Massons, L. G.; Benítez, F.; Carrasco, M. F.; Grether, R. M., & González, A. A.
Revista técnica de cemento- hormigón: Cimentando el futuro.	España	Ediciones Técnicas Pauta, S.L. Avenida de Concha Espina, 8, 5º izquierda. 28036 Madrid, España	(1006). pp.72-79. Set-oct 2021. ISSN 0008- 8919.	Aplicaciones del hormigón poroso en el ciclo del agua.	M. F. Carrasco y D. Aguirre (CECOVI), D. Rautenberg (CINTEMAC), J. Soto y A. Palacio (GIICMA), C. Hernández (Centro Tec Loma Negra) y J. Weber (Lab hidráulico UTN FRC)
Revista Hormigón 61	Argentina	Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón	(61) ISSN: 0325-8947; ISSN-e: 2718-9058. En prensa: http://id.caicyt.gov/ask:/s27189058/k8kj29kpr .	Hormigón drenante: diseño, características y aplicaciones.	M. F. Carrasco; Dayana Rautenberg; M. J. Positieri.
Computer Physics Communications	Países Bajos	Elsevier	0010-4655	electroMicroTrans port v2107: Open- source toolbox for paper-based electromigrative separations	Gerlero, Gabriel S; Márquez Damián, Santiago and Kler, Pablo A
Electrophoresis	Alemania	Wiley	0173-0835	Numerical simulations of paper-based electrophoretic	Gerlero, Gabriel S; Márquez Damián Santiago;

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



				separations with open-source tools	Schaumburg, Federico; Franck, Nicolás and Kler, Pablo A
Electrophoresis	Alemania	Wiley	0173-0835	Precise electroosmotic flow measurements on paper substrates	Franck, Nicolás; Schaumburg, Federico; Kler, Pablo A and Urteaga, Raúl
Applied Sciences		MDPI	2076-3417	Discrete and Continuum Approaches for Modeling Solids Motion Inside a Rotating at Different Regimes	Venier, C.M.; Márquez Damián, S.; Bertone, Sergio, E.; Puccini, G.D.; Nigro, N. M.
Journal of Computational and Nonlinear Dynamics	United States	ASME	1555-1423	A general purpose formulation for nonsmooth dynamics with nite rotations: application to the woodpecker toy	Cosimo Alejandro; Cavalieri Federico; Gálvez Javier; Cardona Alberto; Brúls Olivier
Computers and Structures	Países Bajos	Elsevier	0045-7949	Damage-driven strain localization in networks of fibres: a computational homogenisation approach	F.F. Rocha; P.J. Blanco; P.J. Sánchez; E.A. de Souza Neto; R.A. Feijóo
Revista Tecnología y Ciencia	Argentina	Universidad Tecnológica Nacional	1666-6933	Resistencia a Erosión Húmeda en Bloques de Tierra Comprimida. Evaluación de Diferentes Métodos para el Análisis de Resultados	Santiago Cabrera y Ariel González
Journal of Building Engineering	Holanda	Elsevier	2352-710	Contemporary difficulties and challenges for the implementation and development of compressed earth block building technology in Argentina	Pablo Dorado; Santiago Cabrera y Guillermo Rolón
Construction and Building Materials 342	EE. UU.	International journal- Editor in chief: Michael Forde	(2022) 128084	Relationship between sorptivity coefficients of concrete as calculated from the evolution of water uptake versus $t0.5$ or $t0.25$	Yury A. Villagrán-Zaccardi; Natalia M. Alderete; Alejandra Benítez; María F. Carrasco; Patricio Corallo; Raúl López, Cristian Ríos
Revista de la Construcción.	Chile	Escuela de Construcción	21(2), 248263.	"The effect of local pozzolans and lime	Santiago Cabrera, Kerstin

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Journal of Construction 2022, 21		Civil. Pontificia Universidad Católica de Chile.	https://doi.org/10.7764/RDLC.21.2.248	additions on the mineralogical, physical and mechanical properties of compressed earth blocks in Argentina"	Elert, Anabela Guilarducci, Andrea Margasin.
Revista Hormigón 61	Argentina	Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón	(61) ISSN: 0325-8947; ISSN-e: 2718-9058. En prensa: http://id.caicyt.gov/ask:/s27189058/k8kj29kpr .	Hormigón drenante: diseño, características y aplicaciones.	M. F. Carrasco; Dayana Rautenberg; M. J. Positieri.
Microfluidics Nanofluidics	Países Bajos	Elsevier	2411-5134	Multiphysics approach for fluid and charge transport in paper- based microfluidics	Franck, Nicolás; Berli, Claudio LA; Kler, Pablo A; Urteaga, Raul
Journal of Hydroinformatics	Inglaterra	IWA Publishing	1464-7141	Detailed experimental and numerical analysis of hydrodynamics in the outflow measurement channel of a sewage treatment plant	I.M. Ragessi; C.M. García; S. Márquez Damián; L. Tarrab, A. Patalano, and A. Rodríguez.
International Journal of Plasticity	Países Bajos	Elsevier	0749-6419	Interaction analysis between a propagating crack and an interface: phase field and cohesive surface models	J. Zambrano, S. Toro, P.J. Sánchez, F. Duda, C.G. Méndez, A.E. Huespe
Energy and Buildings		Elsevier	0378-7788	Computational design of a Massive Solar- Thermal Collector enhanced with Phase Change Materials	I. Peralta, V.D. Fachinotti; E.A.B. Koenders, A. Caggiano
Buildings		MDPI	2075-5309	Effect of Foaming Agent, Binder and Density on the Compressive Strength and Thermal Conductivity of Ultra-Light Foam Concrete	Golaszewski J.; Klemczak B.; Smolana A.; Golaszewska M.; Cygan G.; Mankel C.; Peralta, I.; Röser F.; Koenders E.A.B.
Finite Elements in Analysis and Design		Elsevier	0168-874X	On the performance of a ChimeraFEM implementation to treat moving heat sources and moving boundaries	Storti, B.A.; Albanesi, A.E.; Peralta, I.; Storti, M.A.; Fachinotti, V.D.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



				in time-dependent problems	
Revista de la Construcción. Journal of Construction	Chile	Universidad Pontificia Católica Chile	0718-915X	The effect of local pozzolans and lime additions on the mineralogical, physical and mechanical properties of compressed earth blocks in Argentina	Santiago Cabrera; Kerstin Elert; Anabela Guilarducci y Andrea Margasin.
Revista Hábitat Sustentable Vol. 13, N° 1.		Universidad Bio-Bio	0719 - 0700	Evaluación del coeficiente de conductividad y transmitancia térmica de elementos constructivos de tierra	Santiago Cabrera; Anabela Guilarducci; Dianela González; Mariano Suárez
Tecnología y Ciencia	Argentina	UTN	1666-6933	Fabricación de mampuestos de tierra con reciclado de residuos de la minería de arena en Río Negro, Argentina	Santiago Cabrera; Nicolás Losa; Gonzalo Darrás

13.3. Nómina de proyectos de investigación vigentes e instituciones que evalúan y financian los proyectos relacionados con el desarrollo de las tesis de doctorado.

En la **Tabla 7** se presenta información relevante de los proyectos de investigación vigentes que abordan temáticas relacionadas al desarrollo de posibles tesis doctorales.

Tabla 7. Proyectos vigentes 2023-2024.

Institución que evalúa y financia	Tipo de proyecto y programa	Denominación del Proyecto	Directores	Unidad de ejecución
UTN	PID INICIACION A INVESTIGACION PRIMER PROYECTO - Unifacultad - No incentivado Estructuras y Construcciones Civiles	ECPPFE0008774. Análisis de eficiencia de vigas reticuladas en base a perfiles conformados en frío de delgado espesor, con diagonales soldadas a los extremos de labios rigidizadores de los cordones.	RUFFO, Héctor	CECOVI
UTN	PID INICIACION A INVESTIGACION PRIMER PROYECTO - Unifacultad - No incentivado Materiales	MAPPFE0008802. Evaluación de la influencia de distintas variables en la medición del coeficiente de conductividad térmica de materiales de construcción.	SUAREZ VILLA, Mariano; GUILARDUCCI, Anabela	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN CON INCENTIVOS TIPO B - Unifacultad Aplicaciones Mecánicas y Mecatrónica	AMECAFE0008102TC. Análisis numérico de vibraciones originadas en rodamientos por medio de una aproximación dinámica no suave.	CAVALIERI, Federico José; SÁNCHEZ, Pablo Javier	GIMNI - GIMA
UTN	PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN	MAECFE0008584TC. Caracterización numérica del	CABRERA, Santiago	TIERRA FIRME

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



	SININCENTIVOS - Unifacultad - No incentivado Materiales	material componente de bloques de tierra comprimida.	GONZALEZ, Ariel	
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS TIPO B - Unifacultad Estructuras y Construcciones Civiles	MATCBFE0008203TC. Estudio comparativo del coeficiente de conductividad térmica de materiales usados en envolventes de edificios y su contribución a la eficiencia energética de los mismos. Aportes para el etiquetado.	ULIBARRIE, Néstor Oscar	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS TIPO B - Unifacultad Estructuras y Construcciones Civiles	ECTCBFE0008481TC. Optimización de aglomerados basados en residuos de desmote para su aplicación en viviendas y mobiliarios.	CARRASCO, María Fernanda	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS - Unifacultad - Incentivado Análisis de Señales, Modelados y Simulación	ASTCFE0008685TC. Métodos numéricos para flujos a bajos números de Reynolds con aplicaciones en Ingeniería Civil y Mecánica.	MARQUEZ DAMIAN, Santiago; KLER, Pablo	Dpto. Sistemas-GIMNI-GIMA
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS - Unifacultad - Incentivado Estructuras y Construcciones Civiles	ECTCFE0008795TC. Influencia de las propiedades de hormigones drenantes sobre la retención y percolación de agua y su depuración.	CARRASCO, Ma. Fernanda; GRETHER, Rudy	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS - Unifacultad - Incentivado Estructuras y Construcciones Civiles	ECTCFE0008800TC. Evaluación de estructuras soterradas mediante utilización de georradar.	GRETHER, Rudy; ULIBARRIE, Néstor	CECOVI
UTN	PID INICIACION A INVESTIGACION PRIMERPROYECTO - Unifacultad - No incentivado Estructuras y Construcciones Civiles	ECPFFE0010229. Lineamientos para la estimación de la vida útil de construcciones patrimoniales.	FERRERAS, María Emilia	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN CONINCENTIVOS - Unifacultad Sistemas de Información e Informática	MATCFE0010223TC. Estudio de la correlación entre los registros de movilidad obtenidos por Speckle dinámico y la química de hidratación del cemento.	ULIBARRIE, Néstor	CECOVI
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS - Unifacultad Análisis de Señales, Modelados y Simulación	ASTCFE0010015TC. Dinámica de fluidos computacional para resolución de flujo y transporte en interfaces.	KLER, Pablo; BATTAGLIA, Laura	GIMNI-Dpto. Civil-Dpto. Mecánica
UTN	PID EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS TIPO A	MSTCAFE0008109TC Evaluación técnica de la construcción con tierra para la remigración.	GONZALEZ, Ariel	TIERRA FIRME

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



UTN	PID UTN C/incorp. incentivos	AMECAFE0008102TC. Análisis numérico de vibraciones originadas en rodamientos por medio de una aproximación dinámica no suave.	CAVALLERI, F.; SANCHEZ, Pablo	GIMNI ejecutado en conjunto con GIMA
UTN	PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN CON INCENTIVOS TIPO A	ASECAFE0008132TC. Métodos numéricos eficientes y escalables para el estudio de flujos y sus efectos en obras civiles.	BATTAGLIA, Laura; KLER, Pablo	GIMNI
ASaCTeI	Plan de Excelencia en Investigación Científica - EQUIPAMIENTO	PEICE 2021-045. Incrementar las capacidades en I+D+i y en servicios, ampliando el alcance en ensayos no destructivos (END) a través de la incorporación de equipamiento con tecnología de georradar (GPR).	ULIBARRIE, Néstor	CECOVI

13.4. Actividades de transferencia de tecnología documentadas y productos cubiertos por patentes y otros registros de propiedad intelectual.

En las **Tabla 8**, **Tabla 9**, **Tabla 10** y **Tabla 11** se presenta información referida a los contratos de transferencia de tecnología, de I+D+i, de conocimientos y de asistencia técnica, respectivamente. Adicionalmente, en la **Tabla 11** se indican los datos correspondientes a los servicios técnicos y ensayos de laboratorio.

Tabla 8. Contratos de transferencia de tecnología.

Año	Empresa	Ejecutante	Tema
2012	AA/247/003 ASOCIACIÓN MUTUAL DEL PERSONAL JERÁRQUICO DE BANCOS OFICIALES NACIONALES /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	El CECOVI transferirá a la Mutual el <i>know how</i> para la producción de bloques de hormigón celular curado al aire de una densidad de 800 kg/m ³ para ser utilizados en la primera etapa de la Escuela Primaria particular autorizada N° 1494 a construirse en Facundo Zuviría 4665 de la ciudad de Santa Fe.
2012	AA/247/00 FEDERACIÓN DE SINDICATOS DE TRABAJADORES MUNICIPALES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (FESTRAM) /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: El acuerdo tiene por objeto principal la realización por parte de nuestra Facultad -a través del CECOVI- del asesoramiento y asistencia técnica, capacitación, transferencia tecnológica y administración de recursos en proyectos referidos a infraestructuras barriales, urbanización, construcción de viviendas y de toda otra obra que se considere vinculada al objeto de la FESTRAM.
2012	AA/247/003 MUNICIPALIDAD DE SANTA FE /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: La construcción de soluciones habitacionales de bajo costo ejecutadas mediante métodos de autoconstrucción asistida y ayuda mutua, con características de transportabilidad y de alto impacto en situaciones de emergencia. Los objetivos de este convenio son: favorecer la reconstrucción del entramado social; mejorar las condiciones de vida; dar respuesta a situaciones de emergencia; permitir el acceso a la vivienda (temporal o permanente) y generar fuentes de empleo formal y sostenible. El proyecto propone la generación de emprendimientos sociales, destinados a la producción de los componentes necesarios para el montaje de módulos habitacionales de rápida ejecución.

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



2013	AA/247/005 ASOCIACIÓN MUTUAL DEL PERSONAL JERÁRQUICO DE BANCOS OFICIALES NACIONALES S.A./FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Desarrollo y provisión de paneles de compuesto aglomerado de madera-cemento, para su utilización por parte de la Mutual.
2013	AA/247/00 MUNICIPALIDAD DE LAGUNA PAIVA /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Asistencia técnica, capacitación y transferencia tecnológica para desarrollar eficientemente bloques de hormigón para su utilización en pavimentos inter trabados urbanos, satisfaciendo la necesidad del mercado local y regional. Favoreciendo así la utilización de materiales de la zona, mano de obra local, brindar capacitación y generar emprendimientos productivos.
2013	AA/314/001 COOPERATIVA LA PLATA /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Establecer las condiciones necesarias para la transferencia de tecnología y know-how referente a aglomerados de madera cemento para producir, utilizar y comercializar elementos constructivos hechos de materiales aglomerados madera-cemento.
2014	AA/247/005 ASOCIACIÓN MUTUAL DEL PERSONAL JERÁRQUICO DE BANCOS OFICIALES NACIONALES S.A./FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Desarrollo y provisión de paneles de compuesto aglomerado de madera-cemento, para su utilización por parte de la Mutual. Se diseñó e implementó un proceso de fabricación de paneles empleando este material en avanzado estado de desarrollo de investigación, adoptando un diseño de tamaño y definiendo aspectos propios a la forma de fijación para ser montados sobre una estructura de soporte como muro. La tarea requirió de ajustes consecutivos al proceso, hasta lograr un resultado aceptable en los especímenes producidos los cuales fueron entregados a la Mutual como parte del acuerdo del convenio. En total se entregaron 600 unidades.
2014	AA/247/005 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL /FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Desarrollar eficientemente bloques de hormigón para su utilización en mamposterías interiores y exteriores, satisfaciendo la necesidad del mercado local y regional, en concreto para aplicar a la cooperativa San Cayetano de Santa Fe.
2015	AA/247/005 ASOCIACIÓN MUTUAL DEL PERSONAL JERÁRQUICO DE BANCOS OFICIALES NACIONALES S.A./FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: Desarrollo y provisión de paneles de compuesto aglomerado de madera-cemento, para su utilización por parte de la Mutual. Se diseñó e implementó un proceso de fabricación de paneles empleando este material en avanzado estado de desarrollo de investigación, adoptando un diseño de tamaño y definiendo aspectos propios a la forma de fijación para ser montados sobre una estructura de soporte como muro. La tarea requirió de ajustes consecutivos al proceso, hasta lograr un resultado aceptable en los especímenes producidos los cuales fueron entregados a la Mutual como parte del acuerdo del convenio. En total se entregaron 600 unidades.
2015	AA 010 024 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL Y CECOVI UTN/FRSF.	CECOVI	El objetivo general del Acta Acuerdo es la Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología por parte de "la Facultad" a "la Universidad" para desarrollar eficientemente bloques de hormigón para su utilización en mamposterías interiores y exteriores, satisfaciendo la necesidad del mercado local y regional.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



			Específicamente, además, pretende favorecer el empleo de mano de obra local, brindar capacitación y generar un emprendimiento productivo. El trabajo correspondiente a esta acta acuerdo se culminó en marzo del 2016.
2021 - 2022	Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe - Dirección Provincial de Infraestructura	CECOVI	Convenio específico FRFSF UTN y el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe - Dirección Provincial de Infraestructura. Asistencia técnica y desarrollo tecnológico de un sistema de aulas prefabricadas con posibilidad de transportabilidad y aplicando parámetros y conceptos de diseño sustentable y eficiencia energética
2020	CIMEC	GIMNI	Contrato para actividades de asesoramiento técnico entre YPF Tecnología S.A. y la UNL Título: Implementación y verificación en el código Y-FRAC de un algoritmo para simular la estimulación hidráulica en un reservorio con un número grande de fisuras naturales
2022	Asociación Civil CHICAS PINK Santa Fe	CECOVI	Convenio Específico de Transferencia de Tecnología entre UTN FRFSF y Asoc. Civil CHICAS PINK Santa Fe, para la CONSTRUCCION DE MUELLE FLOTANTE para embarcación, pasarela de acceso y tráiler para el traslado de la embarcación.

Tabla 9. Contratos de investigación, desarrollo o innovación.

Año	Empresa	Ejecutante	Tema
2008-2009	AA/161/001 INSTITUTO NACIONAL DE ASUNTOS INDÍGENAS (INAI)/FRSFUTN (CECOVI)	CECOVI	Construir y/o refaccionar Centros de salud en 11 comunidades indígenas en el Área Programática Las Lomitas, Dpto. Patiño, Formosa.
2008-2010	CM150-Cooperativa Ubajay	CECOVI	Adoptar programas de coordinación y cooperación para la ejecución conjunta de proyectos de investigación en áreas de mutuo interés, el intercambio de información técnica y científica.
2012	TECNOHOGAR SRL / FRFSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Relevar y evaluar el sistema constructivo actual. Para ello se generarán propuestas de mejora que consistirán en un análisis del proceso, definición de factores conflictivos, revisión de mejoras en planta, realización de ajustes necesarios, capacitación al personal involucrado e implementación de los avances propuestos.
2013	CE/ 529 DR. IGNACIO RINTOUL / FRFSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Compromiso: El objetivo es establecer el marco institucional con el fin de establecer actividades conjuntas del desarrollo "aglomerados MaderaCemento", cuyo know-how ha sido desarrollado en forma conjunta.
2013-2015	UNL y el CIMNE	GIMNI	Los Doctores P.J. Sánchez y S. Toro participan actualmente como investigadores integrantes de un contrato de Investigación y Desarrollo entre la UNL y el CIMNE (Centro de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España). SAT 603733. Título: "Desarrollo de métodos computacionales para el análisis multiescala de materiales". Inicio 2013. Duración 18 meses (con posibilidad de prórroga). En ejecución. Monto del contrato 80000 euros.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



2015	Empresas ECISA Servicios Industriales SA, OPERSA SRL y Rafelab SRL y CECovi UTN_FRFSF.	CECOVI	FONTAR. Consejería Tecnológica Grupal. Título del proyecto: "Asistencia para el desarrollo de una mayor capacidad de autodiagnóstico e información tecnológica que permitan mejorar la competitividad de tres empresas de ingeniería y servicios analíticos con foco en efluentes lácteos".
2015	Dardo Bonaparte Luján y CECovi-UTN-FRSF.	CECOVI	Se establecieron contactos durante el año con el inventor Dardo Bonaparte Luján, que ha patentado algunos desarrollos propios (Sistemas Adte y Webspider). Los primeros contactos derivaron en visitas del Sr. Luján a los laboratorios del CECovi para articular estrategias de trabajo en conjunto. En esos contactos intervino también el secretario Académico de la UTN y miembro en licencia del CECovi, el Ing. Rudy Grether. Se realizaron algunos ensayos de caracterización para ponderar alternativas de intervención de nuestros Se realizaron algunos ensayos de caracterización para ponderar alternativas de intervención de nuestros laboratorios y de los equipos de investigación del CECovi.
2016	CECOVI	GIMNI	Cálculo/verificación de estructuras de muelles proyecto de remodelación del Puerto Deseado Santa Cruz
2016-2018	Convenio específico CE 586 PRESTUCOL SRL y CECoviUTN/FRSF.	CECOVI	Desarrollo y lanzamiento de Premecol Quattro Atérmico: primer producto de la línea "Premecol ECO". La solución tecnológica por desarrollar consiste en modificar la fórmula actual del Premecol Quattro con el objetivo de mejorar sustancialmente sus coeficientes de conductividad térmica.
2019-2021	UTN, en Argentina y Universidad de Cantabria (UC), en España	CECOVI	Convenio específico de cotutela internacional entre UTN y la Universidad de Cantabria (UC), en España, para la supervisión Conjunta y adjudicación del título de doctorado en Ingeniería (UTN) y doctorado (UC), para contribuir a desarrollar la cooperación científica entre equipos de investigación de las dos universidades, convienen y estipulan organizar conjuntamente una cotutela de Tesis de Doctorado. Res. 1071/2019 UTN.
2022	Universidad Nacional de Rosario (UNR) / Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño (FAPyD)	CECOVI	Convenio de Cooperación Recíproca para estancia de Investigación para el desarrollo de tareas en el marco de la Tesis Doctoral de la Arq. María José Panvini. Tesis: "Valorización de residuos plásticos en la elaboración de materiales cementicios livianos y termoaislantes para la construcción".

Tabla 10. Contratos de transferencia de conocimientos.

Año	Empresa	Ejecutante	Tema
2015	AA 010 024 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL Y CECovi UTN/FRSF.	CECOVI	El objetivo general del Acta Acuerdo es la Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología por parte de "la Facultad" a "la Universidad" para desarrollar eficientemente bloques de hormigón para su utilización en mamposterías interiores y exteriores, satisfaciendo la necesidad del mercado local y regional. Específicamente, además, pretende favorecer el empleo de mano de obra local, brindar capacitación y generar un emprendimiento productivo. El trabajo correspondiente a esta acta acuerdo se culminó en marzo del 2016.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



2019-2022	Facultad Regional Santa Fe (FRSF), UTN y Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), UNL	CECOVI	Convenio Específico 090 de colaboración recíproca entre la UTN y la UNL. Uso de los laboratorios, con el fin de utilizar los recursos para la formación experimental prevista en los planes de estudio de las carreras que se dictan en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la UNL y en la FRSF UTN.
2021	Secretaría de Estado de Igualdad y Género de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Convenio Específico Secretaría de Estado de Igualdad y Género de la Provincia de Santa Fe y la FRSF UTN. Curso capacitación, diseño participativo y transferencia tecnológica de sistema constructivo MCMC pueda ser apto para su aplicación en la ejecución de obras de mejora del hábitat (soluciones habitacionales). Curso para el montaje del prototipo en el ámbito de la Provincia de Santa Fe.
2021	Comuna de Santo Domingo	CECOVI	Convenio Específico con el Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat, en el Marco del "Plan Habitar- Santa Fe sin Ranchos" para la transferencia Tecnológica y asistencia técnica, en la elaboración del proyecto y acompañamiento en la ejecución de 5 viviendas en la Comuna de Santo Domingo (Dpto. Las Colonias).
2021	Beneficiarios de planes sociales de la provincia de Santa Fe	TIERRA FIRME	Capacitación para la fabricación de BTC

Tabla 11. Contratos de Asistencia Técnica o Consultoría.

Año	Empresa	Ejecutante	Tema
2008	AA/181/001 MIGUEL WAIGEL Y CÍA. S.A (WAIGEL)	CECOVI	Analizar y cuantificar las mejoras introducidas en el producto, definiendo su impacto sobre las características de las piezas y determinando si existe necesidad de modificar otros parámetros de la producción.
2008	INDUVI S.R.L	CECOVI	Evaluación técnica a través de documentación y ensayos por la "LA FACULTAD" de la Aptitud Técnica del Sistema Constructivo TECNOHOGAR desarrollado y fabricado por "LA EMPRESA".
2009	AA CC/240 Asociación Civil CONCIENCIA / FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	El objetivo es reunir esfuerzos para dar capacitación laboral y de conciencia ciudadana a jóvenes de la zona ribereña de la ciudad de Santa Fe.
2009	AA/005/036/038/039/040 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA/ FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Prórrogas actas acuerdos "Plan Federal de Construcción de Viviendas".
2010	AA CC/240 Asociación Civil CONCIENCIA / FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	El objetivo es reunir esfuerzos para dar capacitación laboral y de conciencia ciudadana a jóvenes de la zona ribereña de la ciudad de Santa Fe.
2010	CULZONI / FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Evaluación a la resistencia a la degradación debida a procesos de congelamiento y deshielo de losetas atérmicas tipo "solarium" producidas por el comitente. Evaluación de la resistencia al deslizamiento de soletas atérmicas tipo "solarium" producidas por el comitente.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



			Desarrollo de diseños de texturas superficial para estas losetas que permitan incrementar la resistencia al deslizamiento. Estudio de alternativas de mejoras de propiedades térmicas de las losetas mediante la aplicación de modelos matemáticos.
2010	ANAC (Administración Nacional de la Aviación Civil) - Rectorado UTN	CECOVI	La prestación de servicio de evaluación estructural y superficial de aeropistas en el marco de un convenio entre la Administración Nacional de la Aviación Civil (ANAC) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), gestionado desde Rectorado. En total, la primera instancia del servicio iniciado agrupa los 22 aeropuertos de mayor importancia de nuestro país.
2010	AA/005/036/038/039/040 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA/ FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Prórrogas actas acuerdos "Plan Federal de Construcción de Viviendas".
2011	AA/05/028 PROVINCIA DE SANTA FE /FRSF UTN (CECOVI) Adenda	CECOVI	Objeto la realización de las tareas de Inspección de Obra de la Obra denominada "Transformación en Autovía de la Ruta Nacional Nº 19 - Programa de Infraestructura Vial - Santa Fe - Argentina - Licitación Pública Internacional Nº 1/07 de los Sub-Tramos: LOTE 1: SUB-TRAMO I (Ruta Nacional Nº 11 (Prog. 0+000) - Intersección Ruta Provincial Nº 6 (Prog. 29+421), LOTE 2: Sub-Tramo II: Sección 1: Intersección Ruta Provincial Nº 6 (Prog. 29+421) - Prog. 53+421 y LOTE 3: SubTramo II: Sección 2: Prog. 53+421 - Intersección Ruta Nacional Nº 34 (Prog. 75+998), denominados en adelante "los Lotes 1, 2 y 3", cuyas tareas específicas se describe en Anexo I "Plan de Trabajo y Descripción de las Tareas de los Equipos de Inspección", que forma parte del presente Convenio.
2011	ANAC (Administración Nacional de la Aviación Civil) - Rectorado UTN	CECOVI	La prestación de servicio de evaluación estructural y superficial de aeropistas en el marco de un convenio entre la Administración Nacional de la Aviación Civil (ANAC) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), gestionado desde Rectorado. En total, la primera instancia del servicio iniciado agrupa los 22 aeropuertos de mayor importancia de nuestro país.
2011	AA/ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA/ FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Prórroga: actas acuerdos "Plan Federal de Construcción de Viviendas".
2012	Adenda Nº2, 3 y 4 al Convenio de Inspección de Obra Nº 3302/ PROVINCIA DE SANTA FE/ FRSF UTN - CECOVI	CECOVI	Compromiso: Como consecuencia de las ampliaciones en los plazos de ejecución de las obras de transformación en autovía de la RN Nº19 correspondiente a los Lotes 1,2 y 3 resulta necesario modificar el Convenio de Inspección de obra, extendiendo la Etapa 2- Tiempo de ejecución de las obras hasta la Recepción Provisoria de las mismas.
2013	Adenda Nº 5 y 6 al Convenio de Inspección de Obra Nº 3302/ PROVINCIA DE SANTA FE/ FRSF UTN - CECOVI	CECOVI	Compromiso: Como consecuencia de las ampliaciones en los plazos de ejecución de las obras de transformación en autovía de la RN Nº19 correspondiente a los Lotes 1 resulta necesario modificar el Convenio de Inspección de obra,

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



			extendiendo la Etapa 2- Tiempo de ejecución de las obras hasta la Recepción Provisoria de las mismas.
2014	Convenio N° 3302/ PROVINCIA DE SANTA FE/ FRFSF UTN - CECOVI -Inspección en los Lotes 1, 2 y 3 de los 5 en total en que fue dividida la obra.	CECOVI	Convenio de Inspección de Obra Transformación en Autovía de la Ruta Nacional N°19 entre Santo Tomé (Sta. Fe) y San Francisco (Córdoba) Compromiso: Como consecuencia de las ampliaciones en los plazos de ejecución de las obras de transformación en autovía de la RN N°19 correspondiente al Lote 1 (entre prog 0+000 y 29+421) resultó necesario modificar el Convenio de Inspección de obra, extendiendo la Etapa 2. Tiempo de ejecución de las obras hasta la Recepción Provisoria de las mismas.
2014	Convenio / FRFSF UTN - CECOVI / UTN FAC REG La Plata (dentro de un convenio amplio con el MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL DE LA NACIÓN)	CECOVI	Evaluación estructural y de estado general en 5 edificios que forman parte del conjunto de edificaciones ubicadas en el predio Colonia Olivera ubicado al borde de la Autovía Ruta Nacional N°5 entre Mercedes y Luján (Pcia. de BsAs.).
2014	Convenio N° 12.693 / MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL DE LA NACIÓN /UTN (y a través de ésta vinculado a FRSFCECOVI)	CECOVI	Asesoramiento y Capacitación a Cooperativas productoras de elementos prefabricados de hormigón y mortero de cemento (bloques y adoquines) ubicadas en la Provincia de BsAs, pertenecientes al Programa Nacional "Argentina Trabaja".
2014	AA/042/012 MUNICIPALIDAD DE SANTO TOMÉ /FRSF UTN (CECOVI)dentro del Convenio Marco 042 (de marzo de 1996) entre las mismas partes.	CECOVI	Compromiso: Como primera parte; diseñar y elaborar un Sistema de Gestión de Mantenimiento, definido como una metodología de control simplificado de instalaciones de Antenas de Telecomunicaciones extendido en alcance al conjunto de estas instalaciones existentes en la actualidad operando dentro de la jurisdicción de Santo Tomé. El sistema contempló en el alcance aspectos que tienen que ver con la seguridad para las personas y el medio circundante (seguridad estructural, eléctrica, de visibilidad, etc.). Concretamente incorporó pautas para registrar aspectos en los diferentes elementos de las instalaciones relacionados a balizamiento, puesta a tierra del conjunto y de la estructura principal, emisividad de ondas de los equipos funcionando, análisis de la condición de seguridad estructural (durabilidad y resistencia) en general y en particular para los diferentes elementos (mástil o torre principal, arriostres, cerco, etc.). Como segunda parte; además del diseño, se comprometió realizar la primera medición que alimente el sistema, cubriendo todos los aspectos marcados (condición estructural, seguridad, balizamiento, emisividad, puesta a tierra, etc.).
2014	AA/478/001 ADE (Asociación de Dirigentes de Empresas) /FRSF UTN (CECOVI) dentro del Convenio Marco 478 (de noviembre de 2002) entre las mismas partes.	CECOVI	Compromiso: Enmarcado en el programa "Plan de Acción de Responsabilidad Social Empresarial". Se contempló el diseño de un sistema de captación de agua de lluvia para el inmueble Sede de la Asociación.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



2016	Convenio específico CE 612: MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SANTA FE DELA VERA CRUZ/UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD REGIONAL SANTA FE (CECOVI)	CECOVI	Realización del control técnico externo de las obras a ejecutarse en el marco de las Licitaciones N° 14.16, 17 21 del año 2016 convocadas por los D.M.M. N° 01429/16, 01475/16 Y 01694/16.
2016	Acta acuerdo AA 020 051: MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SANTA FE/UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL (y a través de ésta vinculado a FRSF-CECOVI)	CECOVI	Evaluación estructural de Oratorio Capilla del Cementerio Municipal de la ciudad de Santa Fe.
2017	Contrato CO 096: COMISION ADMINISTRADORA DEL RIO URUGUAY (C.A.R.U./UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, FACULTAD REGIONAL SANTA FE (CECOVI)	CECOVI	Estudio de la circulación de cargas especiales y redacción de nuevos reglamentos para el uso de cargas bajo la administración de la C.A.R.U.
2017	CO 096 – Contrato de Servicio de Consultoría entre la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) y la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional	GIMNI	Construcción de modelos tridimensionales de elementos finitos para cálculo de solicitaciones en viaducto sobre el Río Uruguay "Puente General San Martín". El trabajo consistió en la simulación numérica de la respuesta estructural estática de diferentes tramos del puente. A partir de estos modelos se determinan tensiones y deformaciones en elementos estructurales de acuerdo con diversos escenarios de cargas, como ser: peso propio, muchedumbre compacta reglamentaria, cargas ordinarias y cargas extraordinarias (paso de maquinaria o equipamiento especial no contemplado en el reglamento de servicio vigente del puente). Determinación de solicitaciones por Flexión y Corte y correspondiente verificación estructural en Hormigón Armado pasivo según Normas Cirsoc- 205. Trabajo realizado por pedido y en colaboración con el CECOVI UTN-FRSF, como parte de las tareas para la confección de los nuevos reglamentos y protocolos para el paso de cargas extraordinarias sobre dicha estructura. Ente que solicitó el servicio: Comisión Administradora Río Uruguay (CARU). Período: marzo 2017-hasta la fecha. - Construcción de modelos tridimensionales de elementos finitos para cálculo de solicitaciones en viaducto sobre el Río Uruguay "Puente General Artigas". El trabajo consistió en la simulación numérica de la respuesta estructural estática de diferentes tramos del puente. A partir de estos modelos se determinan tensiones y deformaciones en elementos estructurales de acuerdo con diversos escenarios de cargas, como ser: peso propio, muchedumbre compacta reglamentaria, cargas ordinarias y cargas extraordinarias (paso de maquinaria o equipamiento especial no

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



			contemplado en el reglamento de servicio vigente del puente). Determinación de solicitudes por Flexión y Corte y correspondiente verificación estructural en Hormigón Armado pasivo según Normas Cirsoc- 205. Trabajo realizado por pedido y en colaboración con el CECOVI UTN-FRSF, como parte de las tareas para la confección de los nuevos reglamentos y protocolos para el paso de cargas extraordinarias sobre dicha estructura. Ente que solicitó el servicio: Comisión Administradora Río Uruguay (CARU). Período: marzo 2017-hasta la fecha.
2008-2009	CULZONI / FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Esta es la primera de una serie de etapas cronológicas consecutivas, solo que está formalizada (con una Orden de Servicio) la primera. La segunda debe ajustarse en la propuesta técnica y está solo hablada entre las partes. Se tiene previsto seguir el proceso a principios del año que viene.
2008-2009	AA 126/01/PREMOLDEADO S BERTONE S.R.L / FRSF UTN CECOVI	CECOVI	"La Empresa" encomienda a "La Facultad" los estudios para lograr el Certificado de Aptitud Técnica (CAT) de sus paneles de hormigón.
2008-2010	Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP) y la Asociación Civil CANOA	CECOVI	Reconstrucción del tejido social, económico, productivo, sanitario y 28-33 cultural de la población vulnerable de los barrios más marginales de la ciudad de Santa Fe.
2008-2010	AA/05/028 PROVINCIA DE SANTA FE/FRSF UTN (CECOVI)	CECOVI	Objeto la realización de las tareas de Inspección de Obra de la Obra denominada "Transformación en Autovía de la Ruta Nacional N° 19 - Programa de Infraestructura Vial - Santa Fe - Argentina - Licitación Pública Internacional N° 1/07 de los Sub-Tramos: LOTE 1: SUB-TRAMO I (Ruta Nacional N° 11 (Prog. 0+000) - Intersección Ruta Provincial N° 6 (Prog. 29+421), LOTE 2: Sub-Tramo II: Sección 1: Intersección Ruta Provincial N° 6 (Prog. 29+421) - Prog. 53+421 y LOTE 3: Sub-Tramo II: Sección 2: Prog. 53+421 - Intersección Ruta Nacional N° 34 (Prog. 75+998), denominados en adelante "los Lotes 1, 2 y 3", cuyas tareas específicas se describe en Anexo I "Plan de Trabajo y Descripción de las Tareas de los Equipos de Inspección", que forma parte del presente Convenio.
2009-2010	CM/25 Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP) y la Asociación Civil CANOA / FRSF UTN CECOVI	CECOVI	Contribuir a la reconstrucción del tejido social, económico, productivo, sanitario y cultural de la población vulnerable de los barrios más marginales de la ciudad de Santa Fe. Fomentar entre el CISP, Canoa y "La Facultad" el intercambio de metodologías en el campo de la formación en áreas como la participación ciudadana, el liderazgo, la planeación participativa, la resolución pacífica de conflictos y el fortalecimiento de asociaciones locales.
2009-2010	En colaboración con el CECOVI, a Culzoni S.A.	GIMNI	Atermicidad en losetas de piso
2016-2017	Convenio específico CE 598: MINISTERIO DE OBRASPÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE/UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA	CECOVI	El objetivo es asistir en la evaluación estructural del edificio "Casa de la Cultura", sito en Bv. Gálvez 1274 de la ciudad de Santa Fe, a fin de establecer el grado de deterioro y seguridad que ofrece la estructura resistente del inmueble dando así un

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



	NACIONAL, FACULTAD REGIONAL SANTA FE (CECOVI)		diagnóstico actualizado de su situación y las posibles medidas correctivas.
2018	Capitel S.A., Construcciones Confort S.A., Saux y Wernly y PROSACO SRL.	CECOVI	Acuerdo para la capacitación de personal especializado de obra en estructuras de hormigón armado entre la FRSF y las empresas constructoras Capitel S.A., Construcciones Confort S.A., Saux y Wernly y PROSACO SRL.
2018-2021	Ente Interprovincial Túnel Subfluvial "Raúl Uranga - Carlos Sylvestre Begnis"	CECOVI	Convenio de Asistencia técnica entre UTN y la Comisión Administradora del Ente Interprovincial Túnel Subfluvial "Raúl Uranga - Carlos Sylvestre Begnis" para la elaboración de una propuesta de estudio estructural de la obra de conexión vial interprovincial específica.
2020-2021	Municipalidad de la ciudad de Santa Fe - Asociación Civil Centro Cultural y Social EL BIRRI	CECOVI	Convenio específico firmado entre Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional y la Municipalidad de Santa Fe, junto con la Asociación Civil Centro Cultural y Social El Birri. El objeto del Convenio Específico es la Evaluación estructural integral del edificio ex estación Mitre del FFCC, actualmente ocupado en parte por la Asociación Civil Centro Cultural y Social EL BIRRI-Gral. López 3698, (3000) Santa Fe-, en algunos aspectos, solo restringida al sector central que resultara afectado por el incendio de julio de 2019
2019-2021	Secretaría de Estado de Hábitat - DPVyU	CECOVI	Convenio específico firmado entre Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo - Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional. El objeto del presente Convenio es la medición comparativa por parte de "UTN-FRSF" del comportamiento térmico de viviendas construidas con diferentes soluciones constructivas por la Secretaría de Estado de Hábitat - DPVyU en el marco de sus programas, en distintas áreas geográficas de la Provincia de Santa Fe.
2021	Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe	CECOVI	Evaluación estructural Centro de Distribución Güemes EPE
2021	Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat de la Provincia de Santa Fe. Municipios de Figheras, Villa Constitución y Villa Gobernador Gálvez	TIERRA FIRME	Asistencia Técnica para la elaboración del proyecto y construcción de 10 vivienda con Bloques de Tierra Comprimida (BTC)
2021	Empresa GS Block S.R.L.	TIERRA FIRME	Diseñar e implementar un sistema de gestión de calidad que permita alcanzar objetivos de mejora continua y cumplir con los requisitos y especificaciones de clientes, proveedores y demás grupos de interés
2021	Empresa GS Block S.R.L.	TIERRA FIRME	Generar un documento con información precisa sobre los pasos, costos y tiempos requeridos para tramitar y obtener el Certificado de Aptitud Técnica (CAT) para los muros de BTC producidos por la empresa GS Block, el cual posibilitaría emplearlos en la construcción de viviendas Financiados por el estado Nacional y, de manera indirecta, Provincial.
2022	Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe	CECOVI	Convenio de Asistencia técnica entre UTN y la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe para la auditoría de Obras viales en la Pcia.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



2022	Municipalidad de Santa Fe (MCSF)	CECOVI	Evaluación de los pilares del ex-Puente Ferroviario sobre la Laguna Setúbal (Pilares de la laguna)
2022	Municipalidad de Federal - Cooperativa San Pio	TIERRA FIRME	Programa PROCODAS

Tabla 12. Servicios Técnicos y/o Ensayos de Laboratorio.

Año	Empresa	Ejecutante	Tema
2008	ATSA (Asfaltos Trinidad S.A.)	CECOVI	Ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2009	40 empresas constructoras y/o productoras de insumos para la industria de la construcción	CECOVI	Realización de ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2010	40 empresas constructoras y/o productoras de insumos para la industria de la construcción	CECOVI	Realización de ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2011	40 empresas constructoras y/o productoras de insumos para la industria de la construcción	CECOVI	Realización de ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2012	40 empresas constructoras y/o productoras de insumos para la industria de la construcción	CECOVI	Realización de ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2013	40 empresas constructoras y/o productoras de insumos para la industria de la construcción	CECOVI	Realización de ensayos físico-mecánicos de materiales de construcción y elementos estructurales. Evaluación de estructuras en servicio. Asesoramiento técnico sobre materiales de construcción, estructuras y técnicas constructivas.
2013	Municipalidad de Santo Tomé	CECOVI	Diseño y elaboración de un sistema de gestión de mantenimiento que incluye evaluaciones del estado en Antenas de telecomunicaciones de la ciudad de Santo Tomé, para su Municipalidad.
2013	Tribunales Entre Ríos	CECOVI	Relevamiento estructural del Palacio de Tribunales de Entre Ríos.
2013	Lend Lease - Torre puerto Santa Fe	CECOVI	Evaluaciones sobre una estructura en ejecución en la ciudad de Santa Fe, que incluye ensayos no destructivos en columnas y pruebas de carga sobre dos sectores distintos de la obra. Inf 641/13 - 1171/13
2013	Ponce Construcciones S.R.L.	CECOVI	Prueba de carga de un puente de dos tramos en la ciudad de Coronda.
2014	Casino Puerto Santa Fe	CECOVI	Evaluaciones sobre una estructura en ejecución en la ciudad de Santa Fe, que incluye ensayos no destructivos en columnas y pruebas de carga sobre dos sectores distintos de la obra. (Complejo CORPORATE Towers). Informes CECOVI-ASyTT N° 001/14.

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



2014	AGRANA FRUIT ARGENTINA S.A.	CECOVI	Relevamiento estructural y de patologías en una Planta de preparados de fruta en la ciudad de Coronda. Informe CECOVI-ASyTT N° 003/14.
2014	García, Gabriel Agustín	CECOVI	Evaluación de la estructura de una propiedad de un particular sobre la calle Urquiza. Informes CECOVI-ASyTT N° 503/14, 606/14 y 947/14.
2014	Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de Santa Fe	CECOVI	Evaluación de la estructura en los tramos del puente sobre autopista Rosario-Santa Fe aliviador acceso a Monje. Informes CECOVIASyTT N° 416/14 y 445/14.
2014	Viviana Andrea Huspenina	CECOVI	Continuación de evaluación de la estructura de una vivienda en un barrio privado a través del control diferido de deformaciones, tareas iniciadas en 2013, continuadas en 2014 y previstas finalizar en 2015. Informes CECOVIASyTT N° 032/14 y 986/14.
2014	Viviana Andrea Huspenina	CECOVI	Evaluación de la estructura de consultorios en el centro de la ciudad a través de una inspección visual y de la medición de deformaciones. Mediciones en diciembre 2014, Informe técnicos en 2015. Informes CECOVI-ASyTT N° 115/15 y 281/15.
2014	Estudio Amalia Torrieri	CECOVI	Relevamiento estructural de un sector de un edificio en la zona céntrica de la Ciudad de Santa Fe. (Edificio de la Obra social IAPOS). Convenio Amelia Torrieri / FRSF CECOVI. Informe CECOVIASyTT N° 1000/14.
2014	Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo	CECOVI	Relevamiento estructural de un sector de un edificio en la zona céntrica de la Ciudad de Santa Fe. (edificio de la Dirección Provincial de Vivienda y Urbanismo de Santa Fe - ex AFIP). Informe CECOVI-ASyTT N° 723/14 y 724/14.
2015	Convenio N° 12.693 / MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL DE LA NACIÓN / UTN (y a través de ésta vinculado a FRSF-CECOVI)	CECOVI	Asesoramiento y Capacitación a Cooperativas productoras de elementos prefabricados de hormigón y mortero de cemento (bloques y adoquines) ubicadas en la Provincia de Bs.As., pertenecientes al Programa Nacional "Argentina Trabaja".
2015	Acuña y Asociados	CECOVI	Evaluación estructural realizada en el Muelle portuario de Puerto Deseado. Orden de Servicio CECOVI-ASyTT N° 400/15.
2014-2025	Ministerio del Interior y Transporte	CECOVI	Convenio N°3 entre ANAC-UTN. Evaluación de pistas de aeródromos y aeropuertos, en las siguientes localidades: Sauce Viejo, Paraná, San Fernando, Mar del Plata, Viedma, Puerto Madryn, Trelew, San Luis, San Juan, Río Gallegos, El Calafate, Comodoro Rivadavia. Informes CECOVI-ASyTT 462/14, 537/14, 696/14, 793/14, 091/15, 116/15, 214/15, 279/15, 312/15, 384/15, 428/15 y 471/15.
2015	Comisión Directiva del Club Gimnasia y Esgrima de Ciudadela	ECOVI	Evaluación Estructural de la Tribuna lateral Techada de HºAº de un Club en la ciudad de Santa Fe. Informes CECOVI-ASyTT 414 y 415/15.
2015	ASSA (Aguas Santafesinas S.A.)	CECOVI	Evaluación estructural en el sector Norte del Edificio Central del predio de la estación potabilizadora de ASSA (Aguas Santafesinas S.A.). Informe CECOVI-ASyTT 712/15.
2015	Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe	CECOVI	Evaluación estructural por patologías en dos sectores definidos del Cementerio Municipal de

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



			Santa Fe para la MCSF. Informes CECovi-ASyTT 515/15, 861/15 y 1322/15.
2015	Viviana Andrea Huspenina	CECOVI	Control diferido de deformaciones en viviendas y consultorios con patologías. Tareas iniciadas en 2013 una y 2014 la otra. (Informes CECOVIA SyTT de mediciones en vivienda Nros 032/14, 510/14, 986/14 y 580/15. Informes CECOVIA SyTT de mediciones en consultorios Nro115/15 y 281/15).
2015	Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe	CECOVI	Evaluación Estructural con relevamiento incluido del ala este del edificio de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, que incluyó además del diagnóstico la propuesta técnica de refuerzos de esta. Informe CECovi-ASyTT 1083/15.
2015-2020	Marta y Esteban Miretti	CECOVI	Asistencia a Peritaje en vivienda particular de la familia Miretti.
2016	Municipalidad de Santa Fe	CECOVI	Control técnico externo de las obras a ejecutarse en el marco de las Licitaciones del año 2016 para la Municipalidad de Santa Fe. Se firmó un Convenio Específico con la Municipalidad para realizar el control de las obras de bacheo de pavimentos de hormigón en distintas arterias y barrios de la ciudad.
2016	Nuevo Banco de Santa Fe	CECOVI	Evaluación entrepiso circundante a la cúpula del hall central del Nuevo Banco Santa Fe.
2016	MUNICIPALIDAD DE LA CIUDADDE SANTA FE - Secretaría de Planeamiento Urbano	CECOVI	Evaluación Estructural edificio Luciano Molina.
2016	Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe - Secretaría de Control	CECOVI	Evaluación Oratorio del Cementerio Municipal.
2016	Bauza Ingeniería S.A.	CECOVI	Evaluación estructural Escuela Técnica N° 458 (Laguna Paiva- Provincia de Santa Fe)
2016	Iglesia del Carmen	CECOVI	Inicio de las tareas en la Basílica del Carmen en el marco de la evaluación estructural a través de la medición de deformaciones en el tiempo.
2016	Partido Justicialista	CECOVI	Tareas de campo relacionadas con la evaluación del edificio del Partido Justicialista.
2016	Gobierno de la Provincia de Santa Fe - Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Inicio de tareas de evaluación de la Casa de la Cultura a través de la medición de deformaciones en el tiempo de la estructura.
2014	Proyecto del Acueducto Coronda, llevado adelante por el Departamento de Ing. Civil de la UTN-FRSF para el gobierno de la provincia de Santa Fe, a través del trabajo conjunto de diversas cátedras involucradas.	GIMNI	Se desarrollaron modelos de elementos finitos para el análisis estructuras complejas (cubas) destinadas a la sedimentación de agua. Los trabajos realizados consistieron específicamente en la determinación de solicitaciones y deformaciones en muros y plateas de los sedimentadores. Los resultados derivados de estos análisis permitieron definir/optimizar el sistema de fundación de las cubas como también el diseño de estructuras subsidiarias de rigidización, debido a que el modelo numérico desarrollado preveía deformaciones excesivas (incompatibles) según el diseño estructural inicial. Participantes: N. Román, P.J. Sánchez, L. Battaglia.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



2015	CECOVI	GMNI	Cálculo/verificación de estructuras de muelles, proyecto de remodelación del Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina. Se han elaborado modelos de elementos finitos para evaluar la respuesta estructural de diferentes sitios que componen las estructuras de muelles del Puerto Deseado. A partir de estos modelos se determinan tensiones y deformaciones críticas en elementos estructurales de acuerdo con diversos escenarios de cargas, como ser: peso propio, acciones de amarres de los barcos de ultramar, acciones de los barcos sobre los escudos de protección, etc. Las tipologías estructurales por modelar son diversas, dado que la construcción del puerto se ha realizado en forma secuencial durante varias décadas. También se realiza un estudio sobre la incidencia de colocación de escudos en zonas actualmente desprotegidas de los muelles.
2018	UTN-Facultad Regional Reconquista	CECOVI	Evaluación estructural Puerto Reconquista (Santa Fe)
2018	Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Evaluación estructural Edificio Anexo Legislatura - Santa Fe
2018	Municipalidad de Santo Tomé	CECOVI	Evaluación estructural Centro Cultural 12 de Setiembre - Santo Tomé
2018	Cocyar S.A.-Empresa Constructora Pilatti SA- Las Flores- UT	CECOVI	Evaluación estructural Complejo Habitacional Las Flores II – Santa Fe.
2018	Ministerio de Desarrollo Social de Santa Fe	CECOVI	Evaluación estructural depósito siniestrado del Ministerio de Desarrollo Social de la Prov. Santa Fe
2018	María Belén Giscafré	CECOVI	Evaluación estructural edificio particular en calle H. Irigoyen 2474 (Santa Fe)
2018	Flyports S.R.L.	CECOVI	Evaluación estructural en pista de Aeropuerto Pierrestegui de Concordia (Entre Ríos).
2019	Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Evaluación a partir de la inspección visual Edificio Tribunales de la ciudad de Rafaela
2019	Municipalidad de Esperanza	CECOVI	Evaluación Estructural y asesoramiento técnico de Estructura de puente sobre calle de la ciudad de Esperanza.
2019	ENERSA (Empresa Provincial de la Energía de Entre Ríos S.A.)	CECOVI	Evaluación estructural sobre las columnas el tendido eléctrico de media tensión entre las localidades de Viale y María Grande
2019	Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Evaluación de estructuras en servicio. Control de deformaciones puntuales en el Palacio de Justicia (esquina de San Jerónimo y 3 de febrero).
2019	Arzobispado de Santa Fe	CECOVI	Evaluación estructural de la Iglesia de La Inmaculada Concepción. Santo Tomé
2017-2019	MIyT, Provincia de Santa Fe	GIMNI	Actualización del Proyecto de Obras de defensa San Javier. Convenio específico entre UTN y MIyT. Tareas de consultoría y asesoramiento técnico para el proyecto de obras de defensa sobre el Río San Javier.
2017-2019	MIyT, Provincia de Santa Fe	GIMNI	Revisión y Actualización del Ante Proyecto de la Obras de Defensa de la Ciudad de Santo Tomé. Etapa II. Convenio específico entre UTN y MIyT. Tareas de consultoría y asesoramiento técnico para el proyecto de obras de defensa en la ciudad de Santo Tomé.

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



2019-2020	YTEC (YPF Tecnología)	GIMNI	Evaluación de un modelo reducido de la interacción entre fracturas hidráulicas propagantes y fracturas. Estudio, desarrollo e implementación de modelos numéricos para predecir la propagación e interacción entre fracturas naturales y fracturas hidráulicas. Aplicaciones al modelado del proceso de fractura hidráulica en el yacimiento de hidrocarburos no convencional de Vaca Muerta.
2020	Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Evaluación edificio Poder Judicial - Tucumán y Urquiza
2020	Empresa Provincial de la Energía	CECOVI	Evaluación estructural Edificio EPE Tacuarí
2020	Municipalidad de la Ciudad de Santo Tomé	CECOVI	Evaluación Iglesia Inmaculada Santo Tomé - Medición de deformaciones en el tiempo. El primer informe es de 2019 y donde se cobró la totalidad del trabajo.
2021	Ministerio de Salud de Santa Fe	CECOVI	Evaluación edificio Ministerio de Salud de la Pcia. de Sta. Fe (Juan de Garay 2880-Sta. Fe)
2021	Eco Block S.F.	TIERRAFIRME	Ensayos de compresión y erosión húmeda sobre BTC
2021	Bloques Eco Monte	TIERRAFIRME	Ensayos de compresión y erosión húmeda sobre BTC
2021	Cooperativa Teko	TIERRAFIRME	Ensayos de compresión y erosión húmeda sobre adobes
2021	Octavio Roca	TIERRA FIRME	Caracterización de suelos y confección de BTC. Determinación de su resistencia a compresión y erosión
2022	Ente Administrador Puerto de Santa Fe	CECOVI	Prueba de carga estática sobre cinco tramos del muro de gravedad de contención del muelle en el Dique 1 del Puerto de Santa Fe - Inf 335/22
2022	Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe	CECOVI	Evaluación de Patologías de las fachadas del edificio de Tribunales en Rosario, con miras a determinar la condición de estado del revestimiento - Elaboración de Diagnóstico y Pliego de esp. Técnicas. (Inf 1015/22)
2022	CCT CONICET SANTA FE	CECOVI	Evaluación Estructural INTEC (Inf 255/22)
2022	Cocyar S.A.	CECOVI	Evaluación Estructural Torre Mafralac, empleando técnicas de Ensayos No Destructivos (END) (Inf 1151/22)
2022	Comitentes Varios	CECOVI	Se realizaron servicios a terceros cuyos resultados se reflejan en 1188 informes técnicos, tanto sea de técnicas normalizadas y no normalizadas de ensayos, evaluaciones y asesoramientos.
2022	Cooperativa TEKO	TIERRAFIRME	Determinación resistencia adobes
2022	Nasario Tropini	TIERRAFIRME	Determinación resistencia adobes

13.5. Vinculación de la carrera con actividades afines realizadas en Departamentos Académicos de la Facultad Regional y/o Centros o Grupos de I+D+i dependientes de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Rectorado de la Universidad.

La vinculación de la carrera con actividades académicas dentro de la Facultad Regional Santa Fe estará directamente relacionada con el desarrollo de la carrera de Ingeniería Civil, la Especialización en Patologías y Terapéuticas de la Construcción y la Especialización en Ingeniería Estructural. La vinculación con estas carreras, que

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



presentan un perfil estrechamente relacionado con el doctorado propuesto, genera un contexto institucional que impulsa la alta calificación de los profesionales formados.

En lo relacionado con las actividades de I+D+i, como se ha mencionado anteriormente, la Facultad Regional Santa Fe cuenta con una estructura dedicada a las actividades de investigación, desarrollo, innovación y transferencia en el campo de la INGENIERÍA CIVIL, formada por un centro y dos grupos (uno UTN y uno Facultad) de investigación: CECOVI, GIMNI y TIERRA FIRME.

14. Infraestructura y equipamiento

Para el desarrollo de las actividades experimentales y prácticas, extremadamente necesarias para el tipo de doctorado propuesto, la Facultad Regional Santa Fe cuenta con un laboratorio de ensayos de materiales (Laboratorio "Romeo Miretti"), un Laboratorio de Grandes Estructuras, dos Plantas Piloto (una ubicada dentro del predio de la Facultad Regional Santa Fe y otra en las instalaciones que posee el CECOVI en el Puerto de la Ciudad de Santa Fe).

En este punto, es importante destacar que todas las instalaciones cuentan con la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades académicas experimentales y de trabajos prácticos, contando con los equipamientos, procedimientos y protocolos de seguridad necesarios.

Además, es válido resaltar que en las instalaciones de la FRSF se cuenta con una amplia disponibilidad de aulas para el dictado de clases teóricas, destacándose el "Aula Museo", en la cual se puede encontrar una amplia variedad de materiales de construcción que facilitan la didáctica en las clases.

Por último, en la **Tabla 13** se presenta un resumen del equipamiento adquirido en el período 2017-2022 para la realización de las actividades en el marco del desarrollo de la carrera.

Tabla 13. Equipamiento disponible.

Equipamiento	Cantidad	Año de fabricación	Estado
CPU procesador AMD RYZEN 7 2700. CIT 1806. 4.1 GHZ. MB AM4 A 320M ASUS /GIGABYTE. Mem. RAM 16 GB DDR4 2400. Disco: 1TB.Medios ópticos DVD-RW. Video: PCIEXPRESS VGA 2 GB GT 1030 SC GDDR5 GEFORCE. Gab. con kit.	2	2019	Muy bueno
Propipeta de goma Labklass	2	2019	Muy bueno
Vaso de precipitado vidrio borosilicato 3.3x500 ml. Clase A.	7	2019	Muy bueno
Monitor LED Tamaño pantalla visible mayor a 19".	1	2019	Muy bueno
Notebook HP 250G6. CIT 1820. 15.6"- i7 -7500u/1 Tera/8GB	1	2019	Muy bueno
Volumenómetro Le Chatellier de 250 ml de capacidad. Con tapón de vidrio esmerilado, 250 cm3 de capacidad, graduado al 0,1 cm3 desde - 0,1 a 1,1 cm3 (para 20º) y de 18 a 24º (para 20º).	2	2019	Muy bueno
Equipo de determinación del coeficiente de conductividad térmica de materiales HFM 446 Lambda M NETZSCH (Alemania).	1	2019	Muy bueno
CPU Intel Corel i5 7400	2	2018	Muy bueno
Llana de acero inoxidable hoja recta y mango madera Bahco.	1	2018	Muy bueno
Microscopio binocular Marca Arcano XSZ 107 BN	1	2018	Muy bueno
Balanza OHAUS. Capacidad 15000g/0,5g c/gancho para pesaje inferior	1	2018	Muy bueno
Torre de tamices de laboratorio. nº 4, 8 y 16	1	2018	Muy bueno
Pipetas de 10 ml	2	2018	Muy bueno
Elermeyer de vidrio borosilicado	2	2018	Muy bueno
Monitores Samsung. De 22" HDMI, 19" HDMI, 19" VGA	3	2018	Muy bueno
Balanza de plataforma. Para paquetes. Display independiente. Capacidad 120 Kg. Hermético IP-65. Marca Kern. Modelo DE 120K 10A. Procedencia Alemania.	1	2017	
Pistola de calor. Motor de 2000W, con ajuste de calor variable. BLACKAND DECKER.	1	2017	Muy bueno
Frasco para filtrar kitasato vidrio borosilicado, de 2000 ml con tapón de goma. Marca Glass	1	2017	Muy bueno
PC de escritorio. Procesador: AMD APU A10-7870K. Motherboard: Asus/Gigabyte socket FM2+. Incluye: Gabinete, teclado y mouse USB.	2	2017	Muy bueno
Termómetro digital exterior – interior. Rango entre 0º y 50º (como mínimo).	1	2017	Muy bueno
Prensa Hidráulica AUTOMAT Marca Controls (Italia)	1	2019	Muy bueno
Crique tipo botella hidroneumático. Crique carrito 20 tn botella. Alt. min: 210mm.- Alt. max: 435mm. Largo total: 600mm.- BCH-20-C. Marca Torque.	1	2019	Muy bueno
Molde Proctor T99 (chico). Diámetro: 10, 16cm; sin pisón - Según NormaVN-E5-93.	2	2019	Muy bueno
Montacargas. Motor superior, doble cable. Sistema de funcionamiento punto a punto con control de seguridad y corte.	1	2019	Muy bueno
Arco de sierra manual tipo tubular Arco de sierra manual tipo tubular, de acero, largo de serrucho 300 mm, con empuñadura con mango ergonómico.	1	2019	Muy bueno
Hojas Sierras Acero Rápido 300mm, 24 dientes por pulgada	1	2019	Muy bueno
Taladro percutor, potencia mínima 650 W, tamaño mandril mínimo 13mm, con empuñadura, cable y maletín, alimentación 220V-50 Hz	1	2019	Muy bueno

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Juego de llaves hexagonales milimétricas. 1,5; 2; 2,5;3; 4; 5; 5,5; 6; 8; 10mm	1	2018	Muy bueno
Juego de llaves hexagonales. 1/16; 5/64; 3/32; 1/8; 5/32; 3/16; 7/32;1/4; 5/16; 3/8".	1	2018	Muy bueno
Amoladora angular para discos de 115 mm. Potencia mínima 800 W.	1	2018	Muy bueno
Calibre vernier de acero mecánico 200 mm.	1	2018	Muy bueno
Juego de mechas de 18 piezas p/madera, metal y mampostería. Makita	1	2018	Muy bueno
Hoja sierra acero 24 dientes longitud 300 mm	1	2018	Muy bueno
Hoja sierra acero 18 dientes longitud 300 mm	1	2018	Muy bueno
Amoladora angular. 230mm (9" diámetro). MARCA: STANLEY. MODELO: STGL22AR.	1	2017	Muy bueno
Rotomartillo Dewalt SDS Plus	1	2017	Muy bueno
Atornillador Compacto12V ION DW DCD700C2-AR	1	2017	Muy bueno
Juego de destornilladores	1	2017	Muy bueno
Hoyadora a explosión. Motor a explosión de 6HP.	1	2017	Muy bueno
Juego destornilladores c/soporte Marca: Stanley.	1	2017	Muy bueno
Juego de tubos (alternativa) 85 piezas. Marca: SATA.	1	2017	Muy bueno
Pinza pico loro 12" Marca: Crossmaster	1	2017	Muy bueno
3 pinzas universal 7" Marca: Crossmaster	1	2017	Muy bueno
Llave ajustable 8" Marca: Crossmaster	1	2017	Muy bueno
Llave francesa ajustable. Apertura: 32mm. Largo: 8 pulgadas. Marca: Bahco.	1	2017	Muy bueno
Pinza de fuerza tipo perro, con mango aislado. Largo: 10 pulgadas. Marca: Bahco.	1	2017	Muy bueno
Pinza pico de loro 225mm de longitud y apertura 58mm. Marca: FordTools.	1	2017	Muy bueno
Prensa "G" x 6" fundición. Marca: Experto.	1	2017	Muy bueno
Juego mechas Ac. Rap. (2- 2,5 - 3 - 4 - 4,5- 5 mm). Marca: Ezeta.	1	2017	Muy bueno
Llave caño ajustable. Material: acero fosfatado. Abertura de boca: 3". Marca: Bahco.	1	2017	Muy bueno
CPU procesador AMD RYZEN 7 2700. CIT 18074.1 GHZ. MB AM4 A 320M ASUS /GIGABYTE. Mem. RAM 16 GB DDR4 2400. Disco: 1TB. Medios ópticos DVD-RW. Video: PCIEXPRESS VGA 2 GB GT 1030 SC GDDR5 GEFORCE. Gab. con kit	1	2019	Muy bueno
Impresora multifunción HP Impresora multifunción HP láser mono M428 FDW	1	2019	Muy bueno
Monitor LED Tamaño pantalla visible mayor a 19". Monitor 19" PHILIPS 193V5LHSB2.	1	2019	Muy bueno
2 Palas anchas cuadradas Cabo corto forjada tipo	1	2018	Muy bueno
Bomba centrífuga. 3/4 HP periférica. - Caudal 10.000 L/H.- GAMMA 2764.	1	2017	Muy bueno
Juegos de Retenes para alojar placas de neopreno (ø100 y ø150). Retenes de acero torneados para alojar las placas de neopreno en el ensayo de resistencia a compresión de probetas de H ₀ , para utilizar en la prensa hidráulica (juego de dos placas, superior e inferior, para cada tamaño)	Sendos	2020	Muy bueno
Cámara Termográfica Marca TESTO. Foco Fijo-Resol. Infrarroja: 320 X240 pixeles-Frecuencia de actualización: 9 Hz	1	2021	Muy bueno
Planta portátil de procesamiento de Emulsiones Asfálticas. Marca RINTTAL - Donación de VINTEC	1	Sin información	Muy bueno

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Equipamiento informático: CPU	2	2021	Muy bueno
Equipamiento informático: MONITORES LED	2	2021	Muy bueno
Criquet Hidráulico B100 (100 ton). Marca Torletti-Tipo Botella, con topeantidezlizante-Doble Bomba	1	2021	Muy bueno
UPS. Marca KATODO - Modelo EA9010II	1	2021	Muy bueno
GEORRADAR (unidad de procesamiento, tres antenas y accesorios). CONVOCATORIA ASaCTeI - PEICE 2021. Proyecto del CECOVI seleccionado. Financiado ANR de \$8.737.490,57 (Resol. MPCyT 331/2021) ASaCTeI-Sta. Fe (25% contraparte fondos propios) Equip Marca GSSI (Nashua, EE. UU.), a través del rep de GSSI en Latinoamérica (GSSI-Chile).	1	2022	Muy bueno
Proyector Portátil. Marca VIEWSONIC Pa503s, 3600 lúmenes HDMI	1	2022	Muy bueno
Aire Acondicionado Split. Marca BGH - Split F/C Inverter 3500W	1	2022	Muy bueno
CPU. CPU AMD Ryzen 7 - 3700X AM4 4,4GHz 65W 8 Cores	1	2022	Muy bueno
Pechímetro Marca OHAUS	1	2022	Muy bueno

Respecto de las Bibliotecas y centros de documentación, es importante destacar la existencia de la Biblioteca Universitaria "Rector Comodoro Ing. Jorge Omar Conca" que posee una cantidad de 11560 libros y el Centro Documental del Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda (CECOVI) en el que se pueden encontrar 1314 libros (1219 físicos, 35 e-books y 60 digitalizados).

Adicionalmente, es importante mencionar que la FRSF cuenta con suscripciones a revistas especializadas en la temática de la carrera, destacándose: Building & management (eISSN 25308157), Building Research Journal (eISSN 1339-682X), Construction and Building Materials (eISSN

1879-0526), Construction Science (eISSN 2255-8551), Informes de la Construcción (ISSN 00200883), Journal of Materials in Civil Engineering (ISSN 0899-1561), Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies (eISSN 2458-973X), Materiales de Construcción (ISSN 0465-2746), Métodos y Materiales (eISSN 2215-4558) y Organization, Technology and Management in Construction (eISSN 1847-6228).

Por último, vale mencionar el acceso a bases de datos on-line como la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (<https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>), la Base de Datos Unificada del SIU (<https://bdu.siu.edu.ar/>) y a las conexiones de redes informáticas: Red de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Nacional, Red Interuniversitaria Argentina de Bibliotecas y ISTE/LibLink - Celsius3. Además, se destacan las conexiones a las bibliotecas virtuales: Biblioteca Digital CSIC del Consejo Superior de Investigaciones Científicas

(<https://bibliotecas.csic.es/>), el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI) de la Universidad Nacional de la Plata (<https://sedici.unlp.edu.ar/>), la Biblioteca Nacional de la República Argentina (<https://www.bn.gov.ar/>), Educ.ar Biblioteca de Libros digitales (<http://bibliotecadigital.educ.ar/categories/>), Biblioteca Virtual Universal

(<https://biblioteca.org.ar/>), Sistema de bibliotecas UCA (<https://repositorio.uca.edu.ar/handle>), Clacso Red de bibliotecas Virtuales (<https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/>) y Dialnet (<https://dialnet.unirioja.es/>).

Anexo II - Cursos

EPISTEMOLOGÍA (Ordenanza N° 1379)

Docentes

Dr. Amino Matías

Duración

50h

Fundamentos

En el marco de la formación de posgrado se ha planificado la incorporación de cursos y o seminarios de Epistemología, como parte de la conformación curricular. Se estima que esta capacitación posibilita pensar la ciencia y las prácticas científicas de modo reflexivo. Con relación al Doctorado en ingeniería, el curso de Epistemología, además de una formación en filosofía de las ciencias empíricas y formales, apunta a profundizar particularidades propias de las ciencias de la información, desde perspectivas filosóficas actuales sobre el conocimiento y la actividad científica.

Asimismo, el curso apunta a posibilitar al alumno contar con elementos de juicio, categorías y procederes que le permitan una actitud crítica, complementaria en su formación disciplinar de posgrado.

Justificación

Los alumnos de posgrado han desarrollado conocimientos avanzados en su formación disciplinar, y se han puesto en contacto con aspectos teóricos centrales de su formación, las metodologías propias, y las acciones relativas a la comunidad científica y educativa. El alumno posee, entonces, un material disponible para el ejercicio de la práctica discursiva metateórica, propia de la epistemología. La materia le permitiría abordar críticamente los presupuestos propios de la investigación científica, y visualizar las concepciones de la ciencia implícitas en la trasmisión y ejercicio de la educación científica.

Objetivos

- Comprender a la "epistemología" como filosofía de la ciencia.
- Conocer cuáles son algunos de los problemas característicos de la epistemología.
- Indagar sobre las ciencias formales como sistemas deductivos, la formalización y la axiomatización.
- Analizar los vínculos metodológicos y lógico-semánticos entre observación y teoría en relación con las líneas de la epistemología contemporánea de las ciencias empíricas.
- Inquirir sobre las concepciones modelo-teóricas y cognitivistas de la ciencia.
- Profundizar la idea de ciencia como actividad, producida en un marco social e histórico.
- Explorar el problema del desarrollo de las teorías según diversos modelos epistemológicos.
- Mejorar la actividad discursiva y argumentativa sobre las propuestas filosóficas presentadas.
- Adquirir herramientas crítico-metodológicas en el área de la epistemología.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Contenidos mínimos

La ciencia como objeto de la reflexión filosófica. Un conjunto de problemas centrales de la epistemología. Introducción histórica de la filosofía de la ciencia. El surgimiento de la ciencia moderna en el s. XVII. Aspectos generales: el ataque a la filosofía aristotélica. El nacimiento de la ciencia moderna. La problemática del método. El ideal de matematización y la consolidación de la ciencia experimental en el s. XVII. Características de la nueva praxis científica. F. Bacon. La depuración del conocimiento y los nuevos ideales de conocimiento. El nuevo órgano de saber. Teoría de los ídolos. Crítica a la lógica y a la metodología aristotélica. La "Legítima inducción". R. Descartes. El método y la búsqueda de certeza. El ideal deductivo de científicidad. El nuevo sistema físico. Un mundo de extensiones. Galileo Galilei y la revolución física-astronómica. Cosmología aristotélica y el modelo copernicano. Las nuevas formas de conocimiento. Las bases del método hipotético- deductivo. El rol de la observación, la prueba empírica y la idealización de los experimentos. Panorama del desarrollo de la ciencia en los s. XVIII y XIX y la consolidación de la metodología inductivista y los ideales positivistas de científicidad. Conformación de un modelo de científicidad bajo el canon de la ciencia física. Desarrollo panorámico de la ciencia. Positivismo decimonónico. Rasgos centrales. Caracterización del ideal de ciencia positiva en la filosofía de A. Comte y J.S. Mill y la metodología inductivista: observación y experimentación. Leyes científicas. Criterio de validación del conocimiento: verificacionismo. Teorías científicas. Explicación y predicción. La imagen de la ciencia: causalidad, legalidad y determinismo. El modelo mecanicista. Desarrollo de la ciencia y la técnica. La institucionalización del saber. Ciencia y su impacto social. La ciencia en el s. XX. Hacia nuevos modelos de científicidad. Aparición de nuevas teorías y cambios en el modelo de científicidad: A) la aparición de las geometrías no euclídeas y la crisis de los fundamentos de la matemática. B) el surgimiento de la lógica matemática y sus consecuencias. C) las teorías físicas y biológicas de las primeras décadas del s. XX. D) principales desarrollos en el campo de las ciencias sociales. Algunos problemas de la epistemología contemporánea en las perspectivas "clásicas" de la ciencia. El neopositivismo y la concepción heredada de las teorías científicas. Ubicación histórica y principales aspectos filosóficos del movimiento. La constitución del positivismo lógico, el contexto científico y los problemas filosóficos emergentes.

Metodología

En el curso se combinan metodologías propias de las reconstrucciones históricas, para ubicar los problemas metateóricos de la ciencia en los contextos de gestación; como también reconstrucciones racionales o conceptuales. del orden de la filosofía de la ciencia.

En cuanto al análisis filosófico, la metodología filosófica, a diferencia de la propia de las ciencias empíricas, implica básicamente el planteamiento de tesis y la argumentación sistemática y fundada a favor de estas. Esta tarea incluye una fuerte tarea de análisis conceptual, de tratamiento de fuentes bibliográficas, como también de fuentes secundarias.

Requisitos y procedimientos de evaluación

El curso se desarrolla en encuentros presenciales, que consisten en exposiciones dialogales del docente; así como de actividades de participación grupal.

Se desarrollan trabajos prácticos por unidad, que son cumplimentados por los alumnos en horarios extra-cursado.

Evaluación: el curso se evaluará a través de trabajos prácticos y de una evaluación final de carácter oral.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.

Bibliografía

Cruz Zúñiga, N., & Centeno Mora, E. (2019). La construcción epistemológica en Ingeniería Civil: Visión de la Universidad de Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1), 1–30.

Feyerabend, P. (2010). *Against method* (4th ed.). Verso Books. (Original publicado en 1975)

Figueiredo, A. D. de. (2008). *Toward an Epistemology of Engineering*. Workshop on Philosophy and Engineering, The Royal Academy of Engineering, London. Recuperado de <https://ssrn.com/abstract=1314224>

Koen, B. V. (2003). *Discussion of the Method: Conducting the Engineer's Approach to Problem Solving*. Oxford University Press.

Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions* (50th anniversary ed.). University of Chicago Press. (Original publicado en 1962)

Lakatos, I., & Musgrave, A. (Eds.). (1970). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press.

Popper, K. R. (2002). *The logic of scientific discovery*. Routledge. (Original publicado en 1934) Prince Cruzat, S., & Llach Valdivieso, C. (2006). *El estatus epistemológico de la ingeniería y su importancia para el diseño curricular*. Universidad de Valparaíso.

Quine, W. V. O. (2004). *From a logical point of view: Nine logico-philosophical essays* (2nd ed.). Harvard University Press. (Original publicado en 1953)

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Docente

Dra. María Gabriela Paraje

Duración

40 h

Fundamentos

La generación de conocimiento requiere una sólida formación en metodologías de investigación que permita abordar problemas complejos con un enfoque científico, sistemático y riguroso. La capacidad de formular preguntas pertinentes, diseñar estrategias de investigación adecuadas y evaluar críticamente la información disponible es esencial para el avance del conocimiento y la innovación en esta disciplina.

El desarrollo de proyectos de investigación en ingeniería civil implica la aplicación de diversos métodos y enfoques que permiten desde la caracterización de materiales hasta el análisis estructural avanzado, la modelización de procesos y la evaluación de impacto ambiental. En este contexto, comprender los principios metodológicos que sustentan la investigación permite no solo generar conocimientos nuevos, sino también garantizar su validez, reproducibilidad y aplicabilidad.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



El curso de Metodología de la Investigación propuesto proporcionará a los estudiantes un marco teórico y práctico para la formulación de proyectos de investigación, abordando aspectos epistemológicos, metodológicos y técnicos. Se explorarán los distintos paradigmas de investigación, los métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos, la formulación de hipótesis, la selección de diseños metodológicos adecuados y la planificación de actividades de investigación. Además, se enfatiza la importancia de la comunicación científica efectiva, la publicación de resultados y la transferencia del conocimiento a la sociedad y la industria.

Justificación

El avance de la ingeniería civil como disciplina depende en gran medida de la capacidad de sus profesionales para desarrollar proyectos de investigación sólidos y bien fundamentados. En este sentido, el curso de Metodología de la Investigación responde a la necesidad de dotar a los estudiantes de doctorado con herramientas conceptuales y metodológicas que les permitan diseñar y llevar a cabo investigaciones originales, factibles y de impacto.

La complejidad de los desafíos actuales en ingeniería civil, tales como el diseño de infraestructuras resilientes, la optimización del uso de recursos y la sostenibilidad ambiental, requiere un enfoque basado en la evidencia y en la aplicación de metodologías científicas rigurosas. La adecuada formulación de problemas de investigación, la estructuración coherente de proyectos y la evaluación de la factibilidad y originalidad de los estudios son aspectos clave que este curso busca fortalecer.

Asimismo, en un contexto donde la divulgación del conocimiento científico es fundamental para el reconocimiento y la validación de los avances en cualquier disciplina, este curso enfatiza la importancia de la escritura académica, la publicación en revistas especializadas y la transferencia de tecnología. Se fomenta un espacio de reflexión crítica, intercambio de ideas y retroalimentación entre los participantes, favoreciendo el desarrollo de investigaciones que contribuyan al progreso del campo y al fortalecimiento de la comunidad científica y profesional.

El curso de Metodología de la Investigación no solo proporciona las bases necesarias para el desarrollo de tesis doctorales y proyectos de investigación, sino que también promueve una formación integral en el pensamiento científico, consolidando competencias esenciales para el ejercicio académico y profesional en el ámbito de la ingeniería civil.

Objetivos

- Conocer los principios metodológicos básicos para el diseño de un proyecto de investigación en ingeniería.
- Analizar el proceso científico desde diversas perspectivas.
- Identificar las etapas del desarrollo de una investigación y sus características fundamentales. Brindar herramientas teóricas y conceptuales para la elaboración de proyectos de investigación.
- Analizar y evaluar los principales aspectos que determinan la factibilidad, originalidad y coherencia de los proyectos de investigación.
- Ejercitar desde la práctica la elaboración escrita de las distintas etapas de un proyecto de investigación.
- Enfocar la elaboración de un proyecto de investigación desde la toma de decisiones epistemológicas, metodológicas y teóricas.
- Ensayar la escritura y elaboración de los proyectos de maestría y doctorado de los asistentes al curso.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- Encontrar un espacio académico para exponer y contrastar ideas, retroalimentar los proyectos elaborados y enriquecer con una mirada de integralidad el conocimiento de los asistentes.

Contenidos mínimos

El proceso de investigación. Naturaleza del método científico y su aplicación en la ingeniería civil. Componentes del proceso de investigación: objeto, medios y acciones. Diferentes paradigmas de investigación y su relevancia en proyectos de ingeniería. Investigación Cuantitativa, Cuantitativa y Mixta. Actividad profesional y actividad científica. Condicionantes internos y externos. Políticas y tendencias nacionales e internacionales que modelan la actividad científica. Programas y Proyectos de investigación. Estructura básica de un proyecto. Criterios de evaluación. Criterios para evaluar proyectos de ciencia básica y aplicados.

Interrogantes y problemas de investigación. Origen de los problemas de investigación. Adecuación de los problemas a los ámbitos de aplicación (originalidad, extrapolación y optimización). Innovación: estrategias y tendencia a nivel nacional e internacional (investigación y desarrollo (I+D), redes y consorcios, transferencia de tecnología). Esquemas clásicos (método deductivo, método inductivo) y actuales (método mixto, método basado en datos, método iterativo). Criterios de selección (relevancia, viabilidad, impacto potencial, estado del arte).

Delimitación y formulación de objetivos. Objetivos generales y específicos.

Marco teórico. Importancia, función y organización del marco teórico. Antecedentes, fundamentación, justificación y finalidad del problema de investigación. Fuentes de Información Científica. Criterios de búsqueda bibliográfica (relevancia, actualidad, calidad, impacto, accesibilidad). Portales y servicios de bibliografía. Portales de acceso gratuito (movimientos open Access, entre otros). Servicios de Bibliografía. Modos de realizar citas bibliográficas (APA, IEEE, Vancouver, entre otros).

Hipótesis de trabajo y predicciones. Generación y formulación. Funciones de las hipótesis. Tipos de Hipótesis (descriptivas, correlacionales, causales, nulas, alternativas). Condiciones (coherencia teórica, factibilidad, relevancia) y necesidad (orientación metodológica, claridad conceptual, evaluación de resultados). Variables. Definición y tipos de variables (independientes, dependientes, intervinientes, controladas). Operalización de las variables.

Diseños metodológicos. Tipos y limitaciones (experimentales, cuasiexperimentales, diseños no experimentales). Abordajes metodológicos cuantitativos, cualitativos y mixtos. Metodologías mixtas. Investigaciones teóricas, experimentales, modelaje, simulaciones. Validez (interna, externa, de constructo, de contenido). Coherencia y factibilidad de la propuesta.

Plan de trabajo. Recursos necesarios para la investigación (equipo de investigación, consultores y expertos, equipos y herramientas, materiales de consumo, financieros, logísticos). Recolección de datos (métodos de recolección, instrumentos, planificación, calidad de datos). Análisis de datos (métodos cuantitativos, herramientas e interpretación).

Difusión y transferencia de una investigación. Publicaciones (artículos de revistas científicas, libros y monografías, tesis y disertaciones, actas de conferencias e informes técnico). Patentes (definición y tipos, proceso, proceso). Tipos de textos de comunicación escrita y oral de los resultados. El artículo de investigación científica: su estructura y redacción. Calidad y evaluación de la actividad científica (índices bibliométricos, fraudes, plagios, multiautoría, autoría real, aspectos éticos).

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial, dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 3 horas de duración. Las clases se dividirán en: (i) clases teóricas: exposiciones sobre los conceptos fundamentales y paradigmas de la investigación, (ii) seminarios y debates: discusiones sobre casos de estudio y artículos relevantes, (iii) talleres prácticos: ejercicios de redacción y análisis de proyectos de investigación y (iv) tutorías personalizadas: asesoramiento individualizado para el desarrollo de proyectos personales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.

Bibliografía

Borja Suárez, M. (2012). Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil. Chiclayo. Bryman, A. (2016). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97-113.

Bunge, M. (2013). La ciencia, su método y su filosofía. Siglo XXI Editores.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE Publications.

Delia, G, Femenia, P, Metodología de investigación para estudiantes de posgrado en ingeniería. Disponible en; <https://www.researchgate.net/publication/332652994>

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (2018). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2022). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Salkind, N. J. (2010). *Métodos de investigación*. Pearson Educación.

Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2017). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. SAGE Publications.

Yin, R. K. (2021). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. SAGE Publications.

ESTADÍSTICA APLICADA (Ord CS 1642/2018)

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Docentes

Dra. Olga Ávila

Dra. Liliana Contini

Duración

60 h

Fundamentos

La Estadística y los métodos probabilísticos juegan un papel muy importante en todas las fases del comportamiento humano. Su uso se ha extendido, no tan solo a las áreas tradicionales universitarias sino también a todos los campos de la Ciencia, convirtiéndose en una herramienta auxiliar para todas las ramas del saber. Su utilidad se entiende mejor si se considera que los quehaceres y decisiones diarias tienen cierto grado de incertidumbre y que la Estadística y la Probabilidad ayudan a tomar las decisiones más adecuadas en cada situación reduciendo esta incertidumbre. Sus métodos se usan extensivamente para resolver problemas complejos en diversas áreas del conocimiento.

Justificación

La Estadística es muy utilizada en los procesos de análisis e interpretación de datos o características de un conjunto de elementos con la finalidad de ayudar en la toma de decisiones y en control de modelos predictivos. Los sistemas de procesamiento de datos se justifican cuando los volúmenes de datos recogidos son muy grandes. La única manera de obtener información útil de grandes volúmenes de datos es mediante el análisis estadístico.

La importancia de la Estadística se basa en el aumento de la calidad de la información, ya que las técnicas estadísticas pueden emplearse para describir y comprender la variabilidad, que es el resultado de cambios en las condiciones bajo las que se hacen las observaciones. La Estadística es la ciencia que trata de entender, organizar y tomar decisiones que estén de acuerdo con los análisis efectuados. Las aplicaciones de la Estadística en la ciencia han tomado un rápido y sostenido incremento, debido al poder de cálculo de la computación desde la segunda mitad del siglo XX. La Estadística permite al investigador científico interpretar mejor determinada información haciéndola más entendible e interesante. Aun cuando presentan una cantidad limitada de datos y cifras aproximadas, permite reforzar los argumentos o conclusiones de una investigación presente.

En el curso se introducen las bases teóricas de Probabilidad y Estadística aplicada como herramientas fundamentales para el desarrollo de la investigación científica. Se aplican una gran variedad de técnicas sencillas en el análisis de datos rutinarios como así también de aquellos que provienen de estudios especiales.

La selección de los materiales adecuados es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de ingeniería civil. Los estudiantes aprenderán a analizar las propiedades de los materiales, evaluar su comportamiento en condiciones diversas y aplicar los principios de sostenibilidad en su elección. Además, la creciente conciencia ambiental y la necesidad de reducir la huella ecológica de las construcciones requieren que los futuros profesionales de la ingeniería civil sean capaces de considerar no solo las características técnicas de los materiales, sino también los aspectos relacionados con su fabricación, procesamiento y disposición final.

Este curso dotará a los estudiantes de las herramientas necesarias para llevar a cabo ensayos de calidad de los materiales, identificar sus posibles defectos y proponer soluciones innovadoras para su aplicación en diferentes sectores de la construcción. La comprensión de materiales tradicionales como el concreto y la madera, así como de los

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



materiales avanzados como los polímeros y materiales compuestos, ampliará las posibilidades de diseño y optimización de las obras, permitiendo el desarrollo de infraestructuras más eficientes, duraderas y sostenibles.

De esta forma, el curso no solo proporciona conocimientos específicos sobre los materiales de construcción, sino que también contribuye a la formación integral de los estudiantes, preparándolos para afrontar los retos de la ingeniería civil contemporánea y desarrollar proyectos que se alineen con los estándares más altos de calidad, seguridad y sostenibilidad.

Objetivos

- Adquirir la base teórica y práctica para la aplicación de métodos y herramientas estadísticas para el procesamiento de datos obtenidos de mediciones de ensayos o experiencias de laboratorios reales o virtuales.
- Obtener las bases teóricas de Probabilidad y Estadística aplicada como herramientas fundamentales para el desarrollo de la investigación científica.
- Reconocer la necesidad de la aplicación de los métodos estadísticos.
- Aplicar una gran variedad de técnicas sencillas en el análisis de datos rutinarios, así como en aquellos que provienen de estudios especiales.
- Comprender los alcances de la Inferencia Estadística tanto paramétrica como bayesiana.
- Conocer las implicancias de uso incorrecto de la Probabilidad y la Estadística.

Contenidos mínimos

Estadística Descriptiva. Elementos de Probabilidad y Distribuciones de Probabilidad. Tipos de datos. Descripción y presentación de datos univariados. Análisis exploratorio de datos: Gráficos, Medidas resumen: de posición y de variabilidad. Descripción y presentación de datos bivariados. - Elementos de Probabilidad y Distribuciones de Probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas: Experimentos aleatorios, espacio muestral, eventos. Probabilidad condicional. Definición de variable aleatoria discreta y continua. Esperanza matemática y variancia. Distribución de variables aleatorias de uso frecuente: Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Normal, Gamma y Exponencial. Estimación y Pruebas de Hipótesis. Introducción al Análisis de la Variancia. Estadística Inferencial: Estimación puntual y por intervalos. Estimación de la media poblacional y de la proporción. Estimación de la diferencia de medias y de la diferencia de proporciones. Test de hipótesis. Test sobre medias poblacionales y sobre proporciones. Nivel de significación del test. Potencia de un test. Aplicaciones - Introducción al Análisis de la variancia:

Experimentos completamente aleatorizados de un solo factor. Análisis de residuos y verificación de supuestos. Comparación de medias de tratamiento. Análisis de Regresión lineal simple y múltiple Regresión lineal simple: Modelos de regresión lineal. Estimadores de mínimos cuadrados. Inferencia en la regresión lineal simple. Correlación Verificación de supuestos - Introducción a la regresión lineal múltiple: Modelos de regresión lineal múltiple. Estimación de parámetros por mínimos cuadrados. Inferencia en la regresión lineal múltiple. Medidas de adecuación del modelo. Modelo de regresión polinomial. Introducción a la Estadística Bayesiana. Conceptos bayesianos. Inferencias Bayesianas. Estimados bayesianos mediante la teoría de decisión.

Metodología

El régimen de cursado previsto es presencial. El cursado prevé la combinación de clases teórico - expositivas, actividades prácticas y estudio de casos, con la utilización de software estadístico.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Requisitos y procedimientos de evaluación

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la ejecución de los bajos prácticos, la aprobación de un examen final escrito e individual.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.

Bibliografía

Harlim, J. (2018). Data-Driven Computational Methods: Parameter and Operator Estimations. arXiv:1803.07711.

Hoerl, R. W., & Snee, R. D. (2015). Statistical Engineering: An Idea Whose Time Has Come? The American Statistician, arXiv:1511.06013.

Hogg, R. V., McKean, J., & Craig, A. T. (2018). Introduction to Mathematical Statistics. Pearson.

Jorge, J., & Romero, M. (2017). Estadística y Probabilidad para Ingeniería Civil. Editorial UNL. Lo, G. S., Niang, A. B., & Okereke, L. C. (2017). A Course on Elementary Probability Theory.

arXiv:1703.09648.

Miller, I., & Freund, J. E. (2020). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Reverté.

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2014). Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería. Limusa Wiley.

Muruzábal Irigoyen, J. J., & Pérez Esteban, D. (2022). Estadística y Probabilidad en la Ingeniería.

Ibergarceta.

Navidi, W. (2015). Estadística para Ingenieros y Científicos. McGraw-Hill.

Parthasarathy, H. (2021). Stochastic Processes in Classical and Quantum Physics and Engineering. arXiv:2108.05551.

Rojas Lagarde, A., & Canzián, A. (2009). Elementos de Probabilidad y Estadística. UTN - Facultad Regional General Pacheco.

Ross, S. M. (2014). Introduction to Probability Models. Academic Press.

Tibshirani, R., Hastie, T., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning. Springer.

MATERIALES DE CONSTRUCCION

Docentes

Dr. Santiago Cabrera

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Ing. Rudy Grether

Duración

60 h

Fundamentos

El conocimiento detallado de las propiedades de los materiales empleados en la construcción permite no solo garantizar la seguridad y durabilidad de las obras, sino también optimizar el uso de los recursos y minimizar los impactos ambientales. En este contexto, la ciencia e ingeniería de materiales, que abarca desde la selección y fabricación hasta la disposición final de los mismos, constituye una disciplina esencial para la formación de profesionales que contribuyan al desarrollo de soluciones constructivas innovadoras y sostenibles.

A lo largo de la historia, los materiales de construcción han evolucionado en respuesta a las necesidades cambiantes de la humanidad. En la actualidad, los avances tecnológicos y las crecientes exigencias en términos de eficiencia energética, sostenibilidad y seguridad estructural, requieren que los ingenieros civiles sean capaces de seleccionar, analizar y utilizar adecuadamente una amplia gama de materiales. Desde los materiales tradicionales como los pétreos, cerámicos y metálicos, hasta los más recientes compuestos y polímeros, cada uno presenta un conjunto único de propiedades que deben ser comprendidas en profundidad para su adecuada aplicación en diversos tipos de proyectos de investigación, haciendo un aporte al avance de la ciencia y tecnología.

Justificación

La ingeniería civil enfrenta constantemente el desafío de desarrollar soluciones constructivas que sean al mismo tiempo eficientes, económicas, seguras y respetuosas con el medio ambiente. En este sentido, el curso propuesto responde a la necesidad de formar profesionales con un conocimiento integral sobre los materiales utilizados en la industria de la construcción. Este conocimiento no solo abarca las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, sino también las técnicas y normativas actuales para evaluar su calidad y garantizar su rendimiento a lo largo del ciclo de vida de una estructura.

La selección de los materiales adecuados es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de ingeniería civil. Los estudiantes aprenderán a analizar las propiedades de los materiales, evaluar su comportamiento en condiciones diversas y aplicar los principios de sostenibilidad en su elección. Además, la creciente conciencia ambiental y la necesidad de reducir la huella ecológica de las construcciones requieren que los futuros profesionales de la ingeniería civil sean capaces de considerar no solo las características técnicas de los materiales, sino también los aspectos relacionados con su fabricación, procesamiento y disposición final.

Este curso dotará a los estudiantes de las herramientas necesarias para llevar a cabo ensayos de calidad de los materiales, identificar sus posibles defectos y proponer soluciones innovadoras para su aplicación en diferentes sectores de la construcción. La comprensión de materiales tradicionales como el hormigón y la madera, así como de los materiales avanzados como los polímeros y materiales compuestos, ampliará las posibilidades de diseño y optimización de las obras, permitiendo el desarrollo de infraestructuras más eficientes, duraderas y sostenibles.

De esta forma, el curso no solo proporciona conocimientos específicos sobre los materiales de construcción, sino que también contribuye a la formación integral de los estudiantes, preparándolos para afrontar los retos de la ingeniería civil contemporánea y desarrollar proyectos que se alineen con los estándares más altos de calidad, seguridad y sostenibilidad.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Objetivos

- Profundizar en el conocimiento de las propiedades de los diferentes materiales empleados en la construcción y en los métodos actuales para el control de su calidad y demostrar habilidad para interpretar, evaluar y utilizar los resultados de los ensayos de materiales.
- Comprender las propiedades de los materiales.
- Analizar y seleccionar materiales adecuados.
- Aplicar los materiales en diferentes industrias.
- Evaluar la calidad de los materiales.
- Considerar aspectos ambientales y sostenibles.

Contenidos mínimos

Materiales para la construcción. Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura interna de los materiales. Clasificación de los materiales. Elección de un material. Propiedades principales de los materiales de construcción. Ensayos de materiales. Sustentabilidad en la fabricación, extracción, procesamiento, uso y disposición final de los materiales.

Materiales pétreos. Definición. Usos. Clasificación de las rocas. Localización de los áridos. Aspectos tecnológicos y ambientales. Producción de áridos para hormigones y morteros. Plantas procesadoras y clasificadoras. Protección del medio ambiente. Propiedades físicas de los áridos. Impacto ambiental.

Materiales cerámicos. Introducción. Clasificación general. Composición química. Procesamiento. Propiedades de los cerámicos. Aplicaciones. Productos cerámicos. Materiales cerámicos tradicionales. Fabricación de materiales cerámicos: Ladrillos comunes, ladrillos huecos, tejas y baldosas. Características, ensayos y criterios de aceptación.

Aglomerantes. Clasificación de los aglomerantes. Cales y Yeso. Producción. Usos. Cementos Portland. Cementos especiales. Normas.

Morteros y hormigones. Clasificación. Componentes de los morteros y hormigones. Propiedades: Estado fresco y endurecido. Especificaciones. Normas. Dosificación experimental. Pastón de prueba.

Metales. Hierro. Acero. Aleaciones. Estructuras macro y microscópicas de los materiales metálicos. Comportamiento elástico y plástico. Principales aceros utilizados en la construcción. Tipos. Ensayos de aptitud y Normas.

Maderas. Características generales. Composición. Estructura de la madera. Clasificación. Propiedades: Físicas y mecánicas. Ensayos y Normas. Defectos. Agentes nocivos. Medios de protección. Aplicaciones en la construcción.

Polímeros. Características generales. Estructura interna. Clasificación. Procesamiento. Aplicaciones en la construcción. Ensayos y normas.

Bituminosos. Clasificación general: Betún, asfalto, brea, alquitrán. Naturaleza y composición. Propiedades generales. Aplicaciones en ingeniería civil. Ensayos y normas.

Materiales compuestos. Materiales compuestos de utilización en ingeniería civil. Compuestos reforzados con partículas, compuestos reforzados con fibras, compuestos laminares, perfiles pultruidos. Aplicaciones, ensayos y normas.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 5 horas de duración. Las clases se dividirán en teórico-prácticas, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos, y prácticas, donde se desarrollaron trabajos en laboratorio. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante a través de la realización de las siguientes actividades de laboratorio: ensayo de compresión en morteros y hormigones; ensayo de abrasión en materiales pétreos, análisis de propiedades físicas de ladrillos cerámicos, prueba de tracción en acero, estudio de comportamiento de maderas en condiciones ambientales, ensayo de viscosidad en materiales bituminosos y determinación de la resistencia al impacto de materiales compuestos.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán el Laboratorio de Materiales y el Laboratorio de Grandes Estructuras de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas.
- Visitas a fábrica: Se realizarán visitas a una ladrillera y a una fábrica de vigas de madera laminada en las cercanías de la ciudad de Santa Fe, con el objetivo de observar los procesos de producción y control de calidad de estos materiales producidos. El traslado desde la UTN FRSF hasta las fábricas será coordinado por los docentes del curso mediante vehículos particulares del cuerpo docente y los estudiantes.

Bibliografía

Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2012). *Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.

Ashby, M. F., Shercliff, H., & Cebon, D. (2013). *Materials: Engineering, Science, Processing and Design* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.

Askeland, D. R., & Wright, W. J. (2016). *The Science and Engineering of Materials* (7th ed.). Cengage Learning.

Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2014). *Materials Science and Engineering: An Introduction* (9th ed.). Wiley.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2018). Fundamentals of Materials Science and Engineering:

An Integrated Approach (5th ed.). Wiley.

Miodownik, M. (2014). Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials that Shape Our ManMade World. Houghton Mifflin Harcourt.

Shackelford, J. F. (2009). Introduction to Materials Science for Engineers (7th ed.). Pearson.

Shackelford, J. F. (2015). Introduction to Materials Science for Engineers (8th ed.). Pearson.

Smith, W. F., & Hashemi, J. (2010). Foundations of Materials Science and Engineering (5th ed.). McGraw-Hill Education.

DURABILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Docentes

Dra. Anabela Guilarducci

Ing. Rudy Grether

Duración

40 h

Fundamentos

La durabilidad de los materiales de construcción es un factor esencial para garantizar la seguridad, funcionalidad y sostenibilidad de las estructuras a lo largo del tiempo. Cada material presenta un comportamiento único frente a las condiciones ambientales, y su capacidad de resistir diversos factores de deterioro puede variar considerablemente según su composición y el entorno en el que se encuentra. Por lo tanto, comprender los procesos de deterioro y sus implicancias en la vida útil de los materiales es crucial para la correcta selección de estos y para el desarrollo de investigaciones tanto para la prevención del deterioro como para el diseño de nuevos materiales. Aportando de esta manera al avance de la ciencia y la tecnología.

Resulta fundamental que los profesionales de la ingeniería civil posean los conocimientos necesarios para interpretar los procesos de deterioro que afectan a los materiales de mayor utilización en las construcciones. Además, se explorarán los ensayos de envejecimiento acelerado que permiten simular las condiciones extremas a las que los materiales pueden estar expuestos. A través de esta comprensión, los estudiantes serán capaces de tomar decisiones informadas sobre la selección de materiales según el tipo de construcción y las condiciones ambientales específicas.

Justificación

La durabilidad de los materiales en la construcción está directamente relacionada con la vida útil y el rendimiento de las infraestructuras. En el contexto actual de cambio climático y la creciente exigencia por construcciones sostenibles, es esencial que los materiales utilizados en la construcción puedan soportar las agresiones externas durante largos períodos sin comprometer la seguridad ni la eficiencia de la estructura. El deterioro de los materiales no solo afecta la estética y la funcionalidad de un edificio, sino que también puede generar costos elevados en mantenimiento y reparación.

Este curso se justifica por la necesidad de capacitar a los profesionales de la construcción en el análisis, selección y tratamiento de materiales de construcción desde una

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



perspectiva de durabilidad. Al ofrecer herramientas y conocimientos prácticos sobre cómo identificar y tratar los procesos de deterioro, se contribuirá a un enfoque más eficiente en el diseño de infraestructuras duraderas, sostenibles y seguras. Además, la capacitación en la interpretación de ensayos y el uso de métodos de envejecimiento acelerado permitirá a los profesionales realizar diagnósticos precisos, lo cual es clave para prolongar la vida útil de las construcciones y reducir los impactos ambientales asociados con la construcción y el mantenimiento de infraestructuras.

Objetivos

- Conocer y aplicar las propiedades de los materiales a la interpretación de los procesos de deterioro.
- Adquirir herramientas para la correcta selección de materiales de acuerdo con el ambiente y/o a los agentes agresivos en los que estarán sometidos.

Contenidos mínimos

Durabilidad. Conceptos de vida útil y métodos para estimación de ésta. Procesos de deterioro de los materiales. Ensayos de envejecimiento acelerado. Materiales pétreos: descohesión, arenización, disgregación. Efectos del agua en los materiales pétreos. Eflorescencias. Tratamientos preventivos. Tratamientos de consolidación y reconstrucción. Materiales cerámicos: eflorescencias, entumecimiento. Heladicidad. Materiales cementicios: carbonatación, ataques por sulfatos, ataque por cloruros, biocorrosión, reacción álcali sílice. Maderas: Deterioros por agentes bióticos y abióticos. Tratamientos de preservación. Materiales metálicos: oxidación, corrosión, protección galvánica. Materiales plásticos: efectos de la radiación UV, ataques químicos. Comportamiento de los materiales ante el fuego.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial con clases teóricas y prácticas que permitirán a los estudiantes comprender los procesos de deterioro y aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en la selección de materiales. Se realizarán 2 clases semanales de 4 horas cada una. Las clases teóricas se enfocarán en la explicación de los procesos y mecanismos de deterioro de los materiales, mientras que las clases prácticas estarán orientadas a la resolución de problemas y la aplicación de los métodos de ensayo. Además, se utilizarán casos reales para simular situaciones donde los estudiantes deberán elegir los materiales más adecuados para diferentes tipos de entornos agresivos. Las actividades prácticas incluirán: (i) análisis de ensayos de envejecimiento acelerado, (ii) estudio de casos prácticos de deterioro de materiales en estructuras reales y (iii) evaluación de tratamientos preventivos y de consolidación de materiales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán el Laboratorio de Materiales y el Laboratorio de Grandes Estructuras de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas.

Bibliografía

Bates, P., & Henderson, E. (2015). *Durability of Construction Materials in Aggressive Environments*. Cambridge University Press.

Buchanan, A., & Choudhury, P. (2018). *Corrosion and Protection of Materials in Civil Engineering*. Wiley-Blackwell.

Buchanan, P., & Clegg, S. (2014). "Corrosion Resistance of Steel in Marine Environments: A Review." *Construction and Building Materials*, 57, 1-8.

Carmichael, J., & Scully, M. (2013). "The Durability of Concrete and Cementitious Materials: Review of Methods of Evaluation." *Journal of Materials Science*, 48(6), 2-10.

El-Sayed, A., & Patel, R. (2016). "Material Durability and Corrosion Resistance in Coastal Environments." *Journal of Construction and Building Materials*, 124, 263-278.

Koch, G., & Lazzari, M. (2017). *Durability and Performance of Building Materials: A Handbook for Engineers*. Springer.

Patel, A. (2018). "Durability of Building Materials: A Case Study of Concrete in Aggressive Environments." *Materials Performance*, 57(6), 30-38.

Shah, V., & Mandal, P. (2020). *Durability of Building Materials: A Global Perspective*. Elsevier. Torre, R., & Silva, H. (2011). *Durabilidad y deterioro de los materiales de construcción*. Editorial Universitaria.

Vázquez, M., & López, E. (2012). *Durabilidad de los materiales de construcción: Deterioro y protección*. Universidad Nacional de Colombia.

CONFORT TÉRMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Docentes

Dr. Roque Stagnitta

Duración

40 h

Fundamentos

El confort térmico y la eficiencia energética en edificaciones constituyen aspectos clave en el diseño y la operación de construcciones sostenibles. La interacción entre las condiciones ambientales exteriores y el comportamiento térmico interior de un edificio determina no solo su consumo energético, sino también la calidad del ambiente para sus ocupantes.

La implementación de estrategias de eficiencia energética, tanto en el diseño como en la gestión operativa de edificaciones, permite optimizar el uso de los recursos energéticos, reducir el impacto ambiental y mejorar el bienestar de los usuarios. La comprensión de los principios de la termodinámica, la transferencia de calor y el balance

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



energético de las edificaciones es esencial para la toma de decisiones fundamentadas en el diseño y el reacondicionamiento de viviendas y edificios en general.

En este contexto, el curso propuesto aborda tanto los aspectos teóricos como las herramientas prácticas necesarias para evaluar y mejorar el desempeño energético de los edificios. La capacitación en metodologías de análisis, normativas vigentes y el uso de software especializado permitirá a los profesionales formular soluciones efectivas en la planificación y rehabilitación energética de construcciones.

Justificación

El incremento en la demanda energética y la necesidad de reducir la huella ambiental de las edificaciones hacen imprescindible la formación de especialistas capaces de diseñar y gestionar edificaciones eficientes y confortables, así como de llevar adelante investigaciones para el desarrollo de nuevas formas de construir. La optimización del uso de la energía en los edificios no solo tiene impacto en la reducción del consumo de recursos, sino que también influye directamente en la calidad de vida de las personas.

Este curso responde a la creciente necesidad de integrar conocimientos sobre eficiencia energética en la formación de posgrado de ingenieros y arquitectos, proporcionándoles herramientas para evaluar el comportamiento térmico de las construcciones y aplicar soluciones efectivas. A través del análisis de casos reales, la modelización computacional y el estudio de tecnologías pasivas y activas, los participantes adquirirán competencias fundamentales para mejorar la eficiencia energética en el sector de la construcción.

Además, el dominio de técnicas de simulación energética y la aplicación de criterios de diseño bioclimático fortalecerán la capacidad de los profesionales para abordar proyectos innovadores y sostenibles. De esta manera, el curso no solo contribuye a la formación técnica de los participantes, sino que también promueve un enfoque responsable y eficiente en el uso de la energía dentro del ámbito de la ingeniería civil y la arquitectura.

Objetivos

- Conocer los diferentes usos de la energía para el funcionamiento de edificios, los aspectos del confort general y en específico del confort térmico en ambientes interiores y las variables ambientales del clima local y su influencia sobre el ambiente interior.
- Detectar la influencia del confort en el uso de la energía en función de diferentes tipos de edificaciones.
- Entender la implicancia de tomar decisiones que afectan el funcionamiento energético de edificio a tiempo. Diseño Energético pasivo/activo.
- Conocer casos de eficiencia energética donde poder actuar como profesionales especialistas, ya sea en planificación o en saneamiento de edificios a fin de mejorar el comportamiento térmico-energético en pos del ahorro económico y uso racional de la energía.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos de termodinámica. Sistema. Temperatura. Calor. Principios de la termodinámica. Conversión de la energía. Transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación. Sistema energético nacional. El Balance Energético Nacional. Eficiencia energética. Definición. Escenarios mundiales y nacionales. Nuevo paradigma: verdadera demanda.

Eficiencia energética en las edificaciones. Fundamentos de la eficiencia energética en las edificaciones. El Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Definición. Requerimiento

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



específico global de energía primaria. Balance térmico de inmuebles. Condensaciones. Permeabilidad de los materiales. Aislamiento térmico. Soluciones energéticas.

Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior. Instalaciones de iluminación interior. Instalaciones de alumbrado exterior. Eficiencia energética de instalaciones de iluminación. Eficiencia energética de instalaciones de iluminación.

Eficiencia energética en las instalaciones termomecánicas. Sistemas de refrigeración. Sistemas de Calefacción. Diseño de instalaciones termomecánicas. Eficiencia de las instalaciones termomecánicas. Conceptos de aislación. Diseño bioclimático.

Programas informáticos en la eficiencia energética en edificios. Simulación energética de edificios. Cálculo de la limitación de la demanda energética mediante programas informáticos. Calificación energética mediante programas informáticos. Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas. Objetivos. Características. Criterios. Aplicativo informático nacional.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial con dos clases semanales de 4 horas de duración cada una. Las clases serán teórico-prácticas, combinando la exposición de conceptos fundamentales con el análisis de casos aplicados para reforzar el aprendizaje. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar la participación activa de los estudiantes mediante: (i) análisis de edificaciones y evaluación de su desempeño energético, (ii) uso de software especializado para la simulación térmica y energética de edificios y (iii) resolución de ejercicios y estudios de casos relacionados con el diseño climático y la optimización del consumo energético. Este enfoque permitirá a los participantes adquirir habilidades tanto conceptuales como técnicas, facilitando la aplicación de los conocimientos en contextos profesionales reales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Software especializado: Se dispondrá del acceso a programas de especializados como el EnergyPlus y DesignBuilder, que serán utilizados en las actividades prácticas y en el desarrollo de los proyectos integradores.

Bibliografía

Arumägi, E., & Kalamees, T. (2014). "Analysis of Energy Performance of a Net-Zero Energy Building in a Cold Climate". Applied Energy, 114, 1-9.

Attia, S., De Herde, A., & Hensen, J. (2012). "Impact of Different Thermal Comfort Models on Zero Energy Residential Buildings in Hot Climates". *Energy and Buildings*, 50, 246-257.

Bodina, A. (2020). La eficiencia energética en la edificación: Análisis regulatorio y caso práctico. Tesis de Máster, Universitat Politècnica de València.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2013). Eficiencia energética en América Latina y el Caribe.

Coviello, M. F., & Altomonte, H. (2009). Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Santiago: CEPAL.

Guerrero Pérez, R. (2018). Edificación y eficiencia energética en los edificios. Madrid: Editorial Síntesis.

Harari, M., Ramos, M. P., & Romero, C. (2022). Evaluación de medidas de eficiencia energética en Argentina: Un enfoque de insumo-producto. Serie Documentos de Trabajo del IIEP, 77, 1-36. Hegger, M., Auch-Schwelk, V., Fuchs, M., & Rosenkranz, T. (2012). *Energy Manual: Sustainable Architecture*. Birkhäuser.

León Miguélez, E. (2016). Estudio de la evolución del concepto de eficiencia energética y de su aplicación en los edificios. Trabajo Final de Grado, Universitat Politècnica de Catalunya.

Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina. (2021). Tecnologías para la eficiencia energética residencial y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Pérez, M. (2017). Eficiencia energética: Un estudio del marco habilitante en la Argentina. *Revista de Energía y Medio Ambiente*, 35(2), 45-60.

Santamouris, M. (2021). *Advances in Building Energy Research: Volume 10*. Routledge. Universidad del Valle. (2019). Confort y eficiencia energética en el diseño de edificaciones: Un enfoque práctico. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

EL SIG COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Docentes

Dra. Pilar Cichero

Dra. Lourdes Abat

Duración

40 h

Fundamentos

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se utilizan para administrar toda clase de información georreferenciada. Se conforma como una herramienta esencial para manipular eficientemente la información geográfica. Estos tipos de programas posibilitan la superposición de datos de diversas instituciones en la misma interfaz, permitiendo su vinculación para el desarrollo de análisis variados. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para crear, evaluar y/o modificar instrumentos para la gestión del hábitat.

Aprender a manejar un entorno de trabajo SIG es importante ya que posibilita elegir y priorizar diferentes criterios, confeccionar mapas temáticos con exactitud, elaborar variados escenarios de una situación para la toma de decisiones y contemplar a la problemática del hábitat, como un proceso de reflexión continua.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Por ello, se considera oportuno brindar a los estudiantes los conocimientos teóricos y las herramientas digitales correspondientes para generar, presentar y analizar información espacial relacionada a la temática del curso.

Justificación

La creciente complejidad de los proyectos de ingeniería civil y la necesidad de optimizar los procesos de planificación y gestión territorial exigen profesionales con una sólida formación en el manejo de herramientas de análisis espacial, capaces de integrar información georreferenciada para la toma de decisiones y la resolución de problemáticas diversas. En este contexto, el presente curso se propone dotar a los estudiantes de conocimientos teóricos y prácticos que les permitan utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como un recurso fundamental para la gestión y el análisis de proyectos de ingeniería.

La incorporación de tecnologías de información geográfica resulta crucial para la identificación y evaluación de factores territoriales que inciden en el diseño y la ejecución de obras civiles, tales como la distribución de recursos naturales, la infraestructura existente y las condiciones socioambientales. Asimismo, el dominio de herramientas SIG permite a los profesionales desarrollar mapas temáticos precisos, simular escenarios alternativos y realizar diagnósticos territoriales que optimicen la planificación y la gestión de proyectos.

El manejo de entornos de trabajo como QGIS brinda la posibilidad de migrar información de campo a formatos digitales, acceder a geoservicios y realizar análisis espaciales que potencian la comprensión integral del territorio. De esta manera, el curso propuesto no solo responde a las necesidades de formación específica para la aplicación de SIG en el campo de la ingeniería civil, sino que también contribuye a la formación integral de profesionales capaces de afrontar los desafíos que plantea la gestión territorial contemporánea y el desarrollo de proyectos de investigación en la temática.

Objetivos

- Aplicar las tecnologías de información geográfica en el entorno de trabajo QGIS, tanto para investigaciones como para la gestión de proyectos de carácter territorial. Adquirir la formación necesaria para la implementación de SIG, dar soporte a los procesos de toma de decisiones, proyectos de investigación y su aplicación en el marco de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).
- Obtener una formación que facilite prácticas de diagnóstico y el abordaje de problemáticas y proponer modalidades de planificación y gestión de su solución.
- Adquirir competencias profesionales complementarias que se integren a diversos rubros, ya sea en el sector público como privado.
- Alcanzar conocimientos básicos para la generación de un proyecto en QGIS y mapas temáticos específicos.
- Migrar los resultados de información obtenida mediante tareas de campo a información cartográfica en entorno QGIS.
- Reconocer los diversos modos para acceder a la información disponible en internet a través del uso de los geoservicios.
- Utilizar las diferentes herramientas para realizar los análisis espaciales (vectorial y ráster).

Contenidos mínimos

Conocimientos básicos de SIG. Relevancia y alcance de la herramienta, ejemplificada a través de casos. Búsqueda de datos disponibles en la web. Introducción al Software QGIS: descarga e instalación del programa. Interfaz de QGIS y sus complementos.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Carga de archivos. Interpretación de imágenes satelitales. Operaciones y herramientas espaciales. Manejo de diversas operaciones espaciales y aplicación de dichas herramientas para análisis de escala territorial. Digitalización de datos (puntos, líneas, polígonos), a partir de imágenes satelitales y servicios web. Edición de datos. Operaciones espaciales con archivos vectoriales y raster. Diseño y presentación de análisis espaciales. Criterios básicos para la definición de casos de estudio. Instructivo para la confección de mapas. Diseño según normas preestablecidas de documentación técnica para el empleo correcto de signos cartográficos. incorporación de elementos fundamentales de referencia.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 3 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante utilizando el software QGIS.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas, efectuando además la entrega de un trabajo práctico integrador al finalizar el cursado.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Software especializado: durante las clases prácticas se utilizará el software libre y gratuito QGIS.

Bibliografía

Barreto M., Cambios y continuidades en la política de vivienda argentina (2003-2007). Universidad del Nordeste. Argentina. 2012.

Barreto, M. La perspectiva integradora de los derechos. Actuar desde las disciplinas pensando desde la complejidad. XI encuentro de la Red ULACAV. 2005.

Cardoso Magalhães, A. Ortiz de D'Arterio, J. Periurbanización, segregación social y fragmentación territorial.

http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geograf_iaurbana/255.pdf. 2017.

Castañeda Nordmann A.; Gómez López, C. ¿Relocalización o bienestar social?: Evaluación de las condiciones de accesibilidad en casos del Área Metropolitana de Tucumán. 2019

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Cichero, P.; Gómez López, C. Cambio de uso del suelo por la obra pública. Avenida presidente Perón, en Tucumán. Revista PENSUM. Vol. 3, Núm. 3. 2017.

DAMI (Diagnóstico de áreas metropolitanas del interior), Estudio de Diagnóstico del Área Metropolitana de Tucumán. 2014.

Erba, D. A. Catastro multifinalitario: aplicado a la definición de políticas públicas de suelo urbano. Lincoln Institute of Land Policy. Cambridge. 2007.

Fernandez Wagner, R., La complejidad ausente en los programas de intervención socio-espacial inscriptos en el paradigma de la reducción de la pobreza. El caso del PROMEBA en el Gran Buenos Aires. II Congreso Nacional de Políticas Sociales, Mendoza. 2004.

Gómez López, C., Castañeda Nordmann A., Castañeda, A. Revisión crítica sobre la construcción de vivienda estatal y el acceso a servicios urbanos en el Área Metropolitana de Tucumán. Revista Oculum Ensaíos. 2019.

Gomez Lopez, C.; Cuozzo, R.; Boldrini Peralta, P. Impactos de las políticas de vivienda en el Área Metropolitana de Tucumán, Argentina. 2003-2013, Ed. Universidad Nacional del Nordeste.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 2015.

Harvey, D. El derecho a la ciudad. New Left Review. 2008.

Janoschka, M. El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. EURE 2002, Núm. 85. 2002.

Reese, E. La situación actual de la gestión urbana y la agenda de las ciudades en la Argentina. Revista Medio Ambiente y Urbanización. 2006.

Tonón, G., Solano, C. Calidad de vida en Argentina: percepciones macro y micro sociales. Revista Estudios Políticos. 2012.

Yujnosvky O. Claves políticas del problema habitacional argentino. 1955-81. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires, Argentina. 1984.

CONTROL DE CALIDAD DE HORMIGÓN EN OBRA

Docentes

Dra. Anabela Guilarducci

Ing. Nestor Ulibarrie

Ing. María Fernanda Carrasco

Duración

40 h

Fundamentos

El hormigón es uno de los materiales más utilizados en la construcción de infraestructuras debido a su versatilidad, durabilidad y resistencia. Sin embargo, su calidad puede verse comprometida en cualquier etapa de su fabricación, desde la selección de los materiales hasta su colocación y endurecimiento en obra. Por ello, el control de calidad del hormigón es un proceso esencial para garantizar que las estructuras construidas con este material cumplan con los requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad establecidos en los diseños. Este curso propone abordar, desde una perspectiva técnica y práctica, los procedimientos y las normativas necesarias para

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



asegurar que el hormigón utilizado en obra cumpla con los más altos estándares de calidad.

La actualización de los conocimientos en tecnología del hormigón y el manejo adecuado de las técnicas de control son fundamentales para los ingenieros civiles, ya que estos conocimientos les permiten optimizar los procesos constructivos y minimizar los riesgos asociados a fallos estructurales. Este curso proporcionará herramientas y habilidades avanzadas para interpretar y ejecutar ensayos de control sobre el hormigón, asegurando que los resultados obtenidos en obra sean precisos y confiables. Estas herramientas permitirán a los especialistas llevar adelante investigaciones para la mejora de los hormigones y de las estructuras en las que se los emplea.

Justificación

El control de calidad del hormigón es crucial para el desempeño a largo plazo de las estructuras civiles, ya que un hormigón defectuoso puede comprometer la estabilidad, seguridad y durabilidad de las obras de infraestructura. Este curso es esencial en el marco de un doctorado en ingeniería civil, dado que proporciona un conocimiento profundo y detallado de los procedimientos y normativas que rigen la calidad del hormigón en las obras de construcción. La capacidad de asegurar que el hormigón cumpla con los estándares establecidos es fundamental para cualquier profesional que trabaje en la industria de la construcción, especialmente en contextos de investigación y desarrollo.

El control de calidad del hormigón se convierte en una herramienta para fomentar la investigación avanzada en la mejora de materiales y métodos de control. La correcta interpretación de los ensayos y su aplicación práctica no solo aumenta la eficiencia de los proyectos de construcción, sino que también proporciona una base sólida para la innovación en los procesos de fabricación, control y evaluación del hormigón. Este curso contribuirá al desarrollo de competencias técnicas en la investigación sobre el comportamiento del hormigón y su interacción con los distintos factores ambientales y estructurales.

Objetivos

- Actualizar conocimientos generales en tecnología del hormigón.
- Adquirir conciencia sobre la importancia del control de calidad del hormigón.
- Obtener formación respecto de la aplicabilidad de ensayos de control y los criterios de selección correspondientes.
- Realizar control e interpretación de ensayos de control de hormigones.

Contenidos mínimos

Conceptos de control de calidad aplicados al hormigón. Conceptos generales sobre control de calidad. El control de calidad en la industria de la construcción y en el hormigón. Análisis del proceso de diseño, elaboración y colocación del hormigón. Definición aspectos críticos del proceso.

Control de los materiales constitutivos del hormigón y criterios de diseño. Conceptos generales sobre materiales componentes. Control de los distintos componentes. Criterios de diseño de hormigones. Métodos racionales de dosificación. Control del proceso de elaboración.

Control del hormigón en estado fresco. Finalidad con la que se aplica el control sobre el hormigón fresco. Propiedades críticas por controlar. Ensayos de control en estado fresco.

Control del hormigón en estado endurecido. La resistencia a la compresión como índice de la calidad del hormigón. Definición e interpretación de valores medios y

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



característicos. La durabilidad del hormigón como índice de la calidad del hormigón. Propiedades críticas por controlar. Ensayos de control en estado endurecido.

Aspectos reglamentarios y contractuales del control y la inspección. Confección e interpretación de pliegos de especificaciones técnicas para obras de hormigón. Aplicabilidad de las normativas vigentes. La inspección de obra. Diseño de los esquemas de control en estado fresco y endurecido.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial con una frecuencia de dos clases semanales, cada una de 4 horas de duración. Las clases se organizarán en un formato teórico-práctico, donde se combinarán la exposición de conceptos fundamentales con la resolución de casos prácticos. Las actividades serán interactivas y orientadas a promover un aprendizaje activo, donde los estudiantes podrán aplicar directamente los conocimientos adquiridos en la realización de ensayos de control del hormigón.

Las actividades prácticas se enfocarán en el control de los materiales constitutivos del hormigón, así como en el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en los ensayos de hormigón en estado fresco y endurecido. Se realizará además una visita a una obra en construcción, donde los estudiantes podrán observar el proceso de control de calidad en tiempo real.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Materiales y el Laboratorio de Grandes Estructuras de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas.
- Visita a obra: Se llevará a cabo una visita a una obra en construcción, con el objetivo de observar los diferentes métodos empleados en el control de calidad del hormigón utilizado. El traslado desde la universidad hasta el sitio de la obra será coordinado por los docentes del curso, utilizando vehículos particulares del cuerpo docente y los estudiantes.

Bibliografía

Chia, K. C., & Oguchi, K. (2016). Recent Advances in Concrete Technology. CRC Press.
Dyer, A., & George, B. (2003). Control of Concrete Mixtures (14th ed.). Portland Cement Association.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Folliard, K. J., & Sheehan, T. M. (2007). *Quality Assurance in Concrete Construction* (2nd ed.). Prentice Hall.

IRAM. (2010). *Norma IRAM 15001: Hormigón. Control de calidad* (1ª ed.). Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Kosmatka, S. H., & Wilson, M. L. (2016). *Design and Control of Concrete Mixtures* (16th ed.).

Portland Cement Association.

McCarthy, M. J. (2005). *Durability of Concrete: The Role of Service Life Modelling*. Springer. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson Education.

Santos, C. G., & Cernaianu, S. (2010). *Durability of Concrete Structures: Design and Control for Long-Lasting Concrete* (1st ed.). Springer.

Shashikala, S., & Nagaraj, H. S. (2012). *Durability of Concrete and Cement Composites*. Elsevier Science.

Zongjin, L. (2013). *Construction and Design of Concrete Mixes*. CRC Press.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Docentes

Dr. Sebastián Toro

Duración

60 h

Fundamentos

El análisis estructural constituye un pilar fundamental en la ingeniería civil, siendo la base para la comprensión y predicción del comportamiento de las estructuras ante diversas solicitaciones. Desde tiempos remotos, la humanidad ha buscado erigir construcciones que resistan las fuerzas naturales y las acciones impuestas por el uso, lo que ha dado origen a un conocimiento acumulativo que hoy se traduce en metodologías de análisis y diseño cada vez más precisas y sofisticadas.

En el contexto actual, donde las demandas constructivas y los estándares de seguridad alcanzan niveles de exigencia sin precedentes, resulta indispensable la formación de profesionales capaces de interpretar las acciones que actúan sobre las estructuras y de proyectar soluciones que garanticen tanto la estabilidad como la eficiencia constructiva. El estudio del análisis estructural no solo abarca la evaluación de cargas gravitatorias, sísmicas, de viento y climáticas, sino que también integra herramientas de modelización y simulación que permiten prever la respuesta estructural y optimizar los diseños.

La incorporación de materiales como el hormigón armado y el hormigón pretensado ha revolucionado las prácticas constructivas, ampliando las posibilidades de diseño y desafiando a los ingenieros a desarrollar soluciones más eficientes y seguras. En este marco, el análisis estructural se posiciona como una disciplina indispensable para la concepción, evaluación y materialización de obras civiles de diversa naturaleza, desde edificaciones y puentes hasta túneles y otras infraestructuras.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Justificación

La creciente complejidad de las obras civiles y la necesidad de optimizar los recursos materiales y económicos exigen profesionales con sólida formación en el análisis estructural, capaces de proyectar construcciones seguras, funcionales y duraderas. En este contexto, el presente curso se propone dotar a los estudiantes de herramientas teóricas y prácticas que les permitan comprender las acciones que afectan a una construcción durante su vida útil y anticipar su respuesta estructural.

La incorporación de métodos de análisis dinámico, el diseño sismorresistente y la evaluación de cargas climáticas resulta crucial para afrontar los desafíos que presentan las condiciones ambientales y geográficas de diversas regiones. Además, el dominio de herramientas de modelización computacional permite a los profesionales optimizar los procesos de diseño y mejorar la precisión en la predicción del comportamiento estructural.

Asimismo, el conocimiento de materiales como el hormigón pretensado y las técnicas de diseño y cálculo asociadas a su aplicación amplía las posibilidades de innovación en proyectos estructurales, permitiendo desarrollar soluciones más eficientes y sostenibles. De esta manera, el curso de Análisis Estructural no solo responde a las necesidades de formación específica para el diseño y cálculo de estructuras complejas, sino que también contribuye a la formación integral de profesionales capaces de afrontar los desafíos de la ingeniería civil contemporánea y llevar a adelante proyectos innovadores.

Objetivos

- Profundizar en el conocimiento de las acciones que afectan a una construcción durante su vida útil, tanto las debidas al uso como a factores no controlables por el usuario, tales como el viento, sismos o las acciones climáticas.
- Adquirir herramientas para predecir la respuesta de las estructuras a estas sollicitaciones y, por lo tanto, diseñarlas para que se desempeñen satisfactoriamente a lo largo de su vida útil, siendo a su vez construible.
- Diseñar estructuras de hormigón armado compuestas por pórticos y/o entresijos sin vigas para edificios de viviendas, oficinas, comerciales, industriales, educacionales, salones, cocheras, hospitales, construcciones civiles en general, sometidas a cargas gravitatorias, de viento, sísmicas, nieve, temperatura, etc.
- Proyectar estructuras de rigidez para resistir cargas horizontales.
- Conocer los conceptos fundamentales del diseño y cálculo del hormigón pretensado para edificios, puentes, túneles, obras civiles y construcciones en general.
- Desarrollar capacidad de interpretar las acciones sobre la construcción y su análisis a fin de conocer la respuesta estructural, aplicando reglamentaciones vigentes y utilizando software de análisis específico.
- Generar documentación gráfica y escrita del proyecto estructural.

Contenidos mínimos

Diseño Estructural. Análisis y proyecto de estructuras para edificaciones, puentes, túneles y otras obras civiles. Elementos estructurales y sistemas de estructuras para puentes, edificaciones, túneles. El edificio como ménsula flexocomprimida. Sistemas resistentes a acciones horizontales. Criterios para el planteo preliminar de la estructura y el predimensionado de los elementos principales. Construcciones de baja altura. Puentes y obras de arte menores. Túneles. Aspectos estéticos y consideraciones de los aspectos tecnológicos y organizacionales en la construibilidad de las estructuras.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Dinámica de estructuras. Sistemas de un grado de libertad. Vibraciones forzadas. Sistema de varios grados de libertad. Modelización de estructuras. Utilización de programas de aplicación. Fórmulas aproximadas de los reglamentos.

Viento y acciones climáticas. El viento: aspectos climáticos y meteorológicos. Nociones de aerodinámica. Introducción al análisis de interacción fluido estructura mediante la técnica CFD

(Computational Fluid Dinamic). Valoración de las cargas debido al viento. Daños debido al viento. Hielo, nieve y acción térmica.

Diseño sismorresistente. La Sismología. Características de las construcciones sismorresistentes. Aspectos reglamentarios. Programas de aplicación específicos. Métodos dinámicos. Estudio y diseño de sistemas de aislación sísmica.

Diseño de hormigón pretensado. Conceptos básicos. Ventajas y desventajas del hormigón pretensado. Criterios de diseño preliminar. Cálculo de la fuerza de tesado. Pérdidas de esfuerzo de tesado. Verificaciones necesarias. Esfuerzos de corte. Aplicaciones a vigas y losas.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 5 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante a través de: (i) resolución de ejercicios aplicados a casos reales de diseño estructural, (ii) uso de software especializado para el análisis y modelización de estructuras, (iii) simulación de acciones dinámicas como cargas de viento y sismos y (iv) análisis de proyectos existentes y discusión de soluciones estructurales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo practico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Visita a obra: Se realizarán visitas a obras civiles en construcción y a estructuras existentes en las proximidades de la ciudad de Santa Fe, con el fin de observar y analizar in situ diferentes sistemas estructurales. El traslado desde la UTN FRSF hasta las obras será coordinado por los docentes del curso empleando vehículos particulares del cuerpo docente y los estudiantes.
- Software especializado: Se dispondrá del acceso a programas de análisis estructural como CYPE, SAP2000 y otros programas de modelización, que serán

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



utilizados en las actividades prácticas y en el desarrollo de los proyectos integradores.

Bibliografía

- Bathe, K. J. (2006). Finite element procedures. Prentice Hall.
- Chopra, A. K. (2012). Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering. Pearson.
- Chopra, A. K. (2017). Dynamics of structures: Theory and applications to earthquake engineering (5th ed.). Prentice Hall.
- Clough, R. W., & Penzien, J. (2003). Dynamics of structures (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Crisfield, M. A. (2007). Nonlinear finite element analysis of solids and structures. Wiley.
- Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (2009). Mechanics of materials (7th ed.). Cengage Learning.
- Goodman, H. P. (2017). Fundamentals of Structural Analysis (6th ed.). Wiley.
- Hibbeler, R. C. (2014). Análisis estructural. Pearson.
- Kassimali, A. (2001). Análisis estructural. International Thomson Editores.
- Kassimali, A. (2011). Análisis estructural. Cengage Learning.
- López, L. A., & Ramos, F. (2012). Análisis estructural: Métodos y aplicaciones (1st ed.). McGraw-Hill.
- Macdonald, G. M., & Gaughan, R. M. (2015). Structural analysis: A unified classical and matrix approach (3rd ed.). Pearson.
- Mazzoni, S., McKenna, F., & Fenves, G. L. (2009). The OpenSees command language manual (v. 2.5). University of California, Berkeley.
- McCormac, J. C. (2014). Análisis de estructuras: métodos clásico y matricial. Pearson.
- Ravindra, K. R., & Kavi, M. (2018). Structural analysis: A matrix approach (2nd ed.). Springer.
- Scheuren de Gil, A. (1995). Estructuras. Universidad de Los Andes.
- Ugural, A. C. (2010). Structural Analysis: Understanding Behavior and Design. Wiley.
- Zienkiewicz, O. C., & Taylor, R. L. (2005). The finite element method for solid and structural mechanics (6th ed.). Elsevier.

DISEÑO DE ESTRUCTURAS

Docentes

Dra. Laura Battaglia

Mg. Héctor Ruffo

Duración

60 h

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Fundamentos

El diseño de estructuras constituye un aspecto esencial de la ingeniería civil, ya que define la capacidad de una construcción para responder de manera eficiente a las solicitaciones que actúan sobre ella. A lo largo de la historia, el desarrollo de soluciones estructurales ha sido impulsado por la necesidad de optimizar el uso de materiales, mejorar la seguridad y adaptarse a las condiciones del entorno. En la actualidad, el diseño estructural no solo se enfoca en garantizar estabilidad y resistencia, sino también en considerar criterios de eficiencia constructiva, sostenibilidad y estética.

El proceso de diseño de una estructura implica la selección y combinación de tipologías estructurales, materiales y métodos constructivos que mejor se adapten a las necesidades del proyecto. Este proceso requiere de una sólida formación en principios estructurales, análisis de cargas, evaluación de modelos computacionales y consideración de restricciones económicas y ambientales. Además, el diseño de estructuras no solo se sustenta en el conocimiento técnico y científico, sino también en la creatividad y la capacidad de exploración de soluciones innovadoras.

Justificación

La evolución de las técnicas constructivas y el incremento en los requerimientos de seguridad y eficiencia hacen imprescindible la formación de profesionales con una visión integral del diseño estructural. Este curso busca proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para concebir estructuras que no solo cumplan con los criterios de estabilidad, resistencia y rigidez, sino que también consideren factores como la funcionalidad, la economía, la estética y la innovación.

Dado que el diseño estructural es un proceso iterativo en el que se deben evaluar y comparar distintas alternativas, este curso enfatiza el desarrollo de la capacidad de análisis crítico y la toma de decisiones fundamentadas. Se promueve, además, una comprensión profunda de la interacción entre materiales, sistemas constructivos y contexto geográfico, así como el uso adecuado de modelos computacionales para validar diseños y optimizar soluciones.

Asimismo, se busca incentivar el interés por la evolución histórica del diseño estructural como una fuente de aprendizaje y de innovación en la ingeniería moderna. La comprensión de estructuras con soluciones clásicas y el estudio de estructuras especiales permitirán a los estudiantes adquirir una perspectiva amplia sobre las posibilidades de diseño y aplicación de principios estructurales en diferentes contextos. Con ello, se espera formar profesionales capaces de abordar los desafíos del diseño estructural con un enfoque técnico riguroso y una visión creativa e innovadora.

Objetivos

- Conocer las recomendaciones principales para el diseño adecuado de estructuras.
- Desarrollar la habilidad de plantear más de una solución estructural para cada problema y hacer una evaluación crítica de cada una de las alternativas.
- Asimilar y aplicar de forma conjunta y crítica los diferentes conceptos y conocimientos adquiridos en materia de estructuras.
- Interesarse por la relevancia que distintos condicionantes tienen en el diseño de una estructura.
- Desarrollar la capacidad de analizar de forma crítica los resultados obtenidos de un modelo computacional de una estructura.
- Especificar correctamente materiales y sus aplicaciones.
- Conocer la evolución histórica de las estructuras como base de un conocimiento empírico básico.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Contenidos mínimos

Diferentes tipos de estructuras. La importancia del diseño. Conceptos generales de estructuras. Diferentes formas de clasificar estructuras. Tipologías clásicas. Estructuras de tracción, preponderantemente comprimidas, estructuras a flexión, estructuras resistentes por formas, etc. Clasificación alternativa según Heino Engel. Ámbitos de aplicación más apropiados para cada tipología y material.

Etapas de un proyecto estructural. Anteproyecto: selección del tipo de estructura y definición de sus características generales. Requerimientos funcionales. Ubicación geográfica y condiciones del entorno. Posibilidades constructivas.

Atributos de una estructura. Estabilidad, resistencia y rigidez. Funcionalidad, economía y estética. Criterios generales y particulares para considerar en el diseño con el objeto de maximizar cada uno.

Criterios de diseño. Trayectoria de las fuerzas. Flujo de tensiones. Aptitudes de los materiales a utilizar. Orden de preferencia para los esfuerzos internos. Estabilidad del sistema. Estética e integración visual con el entorno.

Efectos sobre el usuario. Procesos constructivos. Modelos de elementos finitos, revisión datos de entrada, análisis de los resultados.

Estructuras con soluciones clásicas.

Estructuras especiales y desarrollo de proyecto. La experimentación como proceso de diseño. Estructuras de cáscara. Tenso estructuras. Estructuras neumáticas. Estructuras de madera laminada encolada. Otras estructuras.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 5 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante a través de: (i) resolución de ejercicios aplicados a casos reales de diseño estructural, (ii) uso de software especializado para el análisis y modelización de estructuras y (iii) análisis de proyectos existentes y discusión de soluciones estructurales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Software especializado: Se dispondrá del acceso a programas de análisis estructural como CYPE, RAMElements y otros programas de modelización, que

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



serán utilizados en las actividades prácticas y en el desarrollo de los proyectos integradores.

Bibliografía

Arellano, D., & Mejías A., U. R. (2014). Evolución en los sistemas constructivos de la Ingeniería Civil. *Academia*, 13(29), 75-90.

Charleson, A. (2016). *La estructura como arquitectura: formas, detalles y simbolismo*. Editorial Reverté.

Ching, F. D. K., & Onouye, B. (2020). *Manual de estructuras ilustrado (2ª ed.)*. Editorial Gustavo Gili.

Engel, H. (2018). *Sistema de estructuras (2ª ed.)*. Editorial GG.

Goodman, H. P. (2017). *Fundamentals of Structural Analysis (6th ed.)*. Wiley.

Hernández Santana, J. J., & Hernández Caneiro, J. A. (2015). El diseño de elementos de hormigón estructural en Cuba desde la Academia y la normalización para el cálculo estructural. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 5(3).

Montúfar, G. (2025). Revolución en el Diseño Estructural: IA vs. Métodos Tradicionales en Diseño de Cimentaciones. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 13(1), 12–21.

Salingaros, N. A. (2006). *A Theory of Architecture*. Umbau-Verlag.

Scheuren de Gil, A. (1995). *Estructuras*. Universidad de Los Andes.

Velastegui-Cáceres, L., Cáceres-Guerrero, E., & Llanga-Cruz, C. (2018). El diseño estructural y su contribución en la arquitectura contemporánea. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.

ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA

Docentes

Dr. Juan Carlos Piter

Mg. Eduardo Torrán

Mg. Héctor Ruffo

Duración

40 h

Fundamentos

El estudio de las estructuras metálicas y de madera es esencial en la ingeniería civil, ya que estos materiales desempeñan un papel clave en la construcción de diversas obras de infraestructuras. La madera, utilizada desde tiempos inmemoriales, sigue siendo un material fundamental gracias a su disponibilidad, sostenibilidad y capacidad estructural. Por su parte, el acero ha revolucionado la ingeniería estructural, permitiendo el diseño y la construcción de edificaciones de gran envergadura y resistencia.

El avance en la tecnología de los materiales ha permitido el desarrollo de productos derivados de la madera con mejores propiedades estructurales, así como la optimización de aleaciones metálicas y técnicas constructivas innovadoras. Comprender las propiedades físicas, mecánicas y estructurales de estos materiales resulta imprescindible para su correcta aplicación en proyectos de ingeniería civil.

En este contexto, el curso aborda tanto los aspectos fundamentales de la madera y el acero como los métodos de diseño estructural, los estados límite y las normativas vigentes a nivel nacional e internacional. Además, se incorporan herramientas de modelización y simulación computacional, permitiendo a los estudiantes evaluar el comportamiento de estos materiales bajo diversas condiciones de carga y servicio para llevar adelante investigaciones y desarrollos innovadores.

Justificación

El desarrollo de estructuras eficientes y seguras exige profesionales con sólidos conocimientos en materiales estructurales y en las técnicas de diseño y construcción asociadas. En este sentido, la madera y el acero presentan características particulares que requieren una comprensión detallada para su aplicación en proyectos de ingeniería civil.

El presente curso permite a los estudiantes adquirir habilidades para el análisis y diseño de estructuras metálicas y de madera, considerando aspectos como resistencia mecánica, comportamiento ante sollicitaciones extremas, durabilidad y eficiencia estructural. Se enfatiza el estudio de las normativas vigentes proporcionando una formación integral y actualizada.

En un contexto donde la sustentabilidad y la optimización de recursos cobran cada vez mayor relevancia, la formación en materiales estructurales permite desarrollar soluciones innovadoras y eficientes, contribuyendo al avance de la ingeniería civil, la construcción sostenible y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Objetivos

- Comprender los fenómenos relacionados con el estudio de la madera y los metales como materia prima y su elaboración en productos aptos para usos estructurales.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Contenidos mínimos

La madera. Origen de la madera y principales características. Pared celular y composición química. Microestructura de Gimnospermas y Angiospermas. Defectos de la madera. Propiedades físicas y mecánicas más importantes para el comportamiento estructural. La clasificación por resistencia. Desarrollo de los métodos de clasificación por resistencia para las especies incluidas en los suplementos del Reglamento CIRSOC 601. Fundamentos de las normas IRAM 9660-1/2, 9661 y 9662-1/2/3/4 para madera laminada encolada estructural. Tipificación de productos derivados de la madera para uso estructural.

El diseño estructural con madera. La clasificación por resistencia y el diseño estructural. Diseño en tensiones admisibles y en estados límite. Consideración de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de una clase resistente para el cálculo. Adaptación de sus valores a las condiciones de servicio. Particularidades salientes del comportamiento estructural de la madera. Deformaciones diferidas, uniones mecánicas y comportamiento frente al fuego. Consideración de la durabilidad natural de la madera. Clases de durabilidad natural. Clases de riesgo a que se somete en servicio. Conceptos para la preservación por diseño. Criterios para el diseño estructural adoptados en Europa a través del Eurocódigo 5 y su comparación con los de Estados Unidos de Norteamérica, Brasil y Chile. El Reglamento CIRSOC 601 de Argentina.

Estructuras mixtas. Marco teórico. Estado del arte actual. Estado límite último de plastificación. Estado límite último de pandeo lateral torsional y pandeo local. Análisis de secciones con hormigón traccionado. Estructuras mixtas en edificios en altura. Soluciones clásicas. Vigas principales y secundarias. Losa colaborante o forjado mixto. Columnas mixtas. Estructuras mixtas para puentes de carretera. Soluciones en base a vigas doble T. Soluciones en base a cajones. Otras soluciones particulares.

Fatiga. Bases teóricas del ELU de fatiga en estructuras metálicas. Breve reseña histórica. Fundamento científico. Curvas de fatiga en elementos metálicos. Métodos de análisis a fatiga. Cálculo de tensiones para estado límite de fatiga. Verificaciones. Acciones. Verificaciones. Método simplificado. Método del caño acumulado. Recomendaciones para la concepción, dimensionamiento, ejecución y control de los detalles típicos de puentes metálicos y mixtos en carreteras. Recomendaciones para la concepción, dimensionamiento y ejecución de los detalles típicos en vigas carrileras.

Protección pasiva contra incendios. Introducción. Generalidades. Concepto de resistencia requerida al fuego. Normativa de aplicación. Tipos de fuego. Sistemas de protección pasiva. Proyección de base cementicia. Pintura intumescente. Aislación con placas en base a silicato cálcico. Masividad y cálculo de espesores de protección.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 4 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante a través de: (i) resolución de ejercicios aplicados a casos reales de diseño estructural, (ii) realización de ensayos de laboratorio para evaluar las propiedades físicas y mecánicas de la madera y el acero y (iii) análisis de proyectos existentes y discusión de soluciones estructurales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Materiales y el Laboratorio de Grandes Estructuras de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas.

Bibliografía

Chen, W.-F., & Duan, L. (2023). Structural Steel Design. CRC Press.

Nethercot, D. (2022). Structural Steelwork: Design to Limit State Theory. CRC Press.

Buchanan, A. H., & Levine, S. B. (2022). Design of Wood Structures: Timber Engineering. CRC Press.

Dietsch, P., & Winter, S. (2021). Timber Structures: Concepts, Design and Applications. Springer
Simoës, R., & Simões da Silva, L. (2020). Steel Structures: Design, Behavior and Innovation. Springer.

CIRSOC 601 - Estructuras de Madera (2020). Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Trahair, N. S., & Bradford, M. A. (2019). The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3.

CRC Press.

Thelandersson, S., & Larsen, H. J. (2019). Timber Engineering. Wiley.

Salmon, C. G., Johnson, J. E., & Malhas, F. A. (2018). Steel Structures: Design and Behavior.

Pearson.

Porteous, J., & Kermani, A. (2018). Structural Timber Design to Eurocode 5. Wiley.

Ellingwood, B., & Wang, C.-L. (2017). Structural Reliability Analysis and Prediction for Steel Structures. Wiley.

Frangi, A., & Fontana, M. (2017). Fire Performance of Timber Structures. Springer.

Yu, W.-W. (2016). Cold-Formed Steel Design. Wiley.

Smith, I., & Landis, E. (2016). Introduction to Timber Engineering. CRC Press.

CIRSOC 601 - Estructuras de Acero (2016). Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles.

Sandhaas, C., & Blass, H. J. (2015). Connections in Timber Engineering. Springer.

Gehri, E., & Widmann, R. (2015). Innovative Joints in Timber Structures. Springer.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN ARGENTINA

Docentes

Dr. Rodolfo Rotondaro

Dr. Santiago Cabrera

Duración

40 h

Fundamentos

Durante milenios, los seres humanos han utilizado la tierra como material de construcción en diversas formas: encofrada y compactada; mezclado con paja y puesta a mano, ya sea sola o como relleno y recubrimiento en estructuras de madera; o como unidades de mampostería, generalmente moldeados a mano y secados al sol. La arquitectura y construcción con tierra poseen una larga trayectoria en la historia de la humanidad, y aunque sus primeros antecedentes se remontan a más de 9 mil años de antigüedad, en diversos contextos sigue estando tan vigente como en su origen, tal es así que se estima que más de un tercio de los habitantes del planeta viven en casas de tierra.

La continuidad histórica de la arquitectura y construcción con tierra se debe en gran medida a la abundancia de su materia prima, la economía de sus procesos constructivos, sus cualidades bioclimáticas y a la armonía de su interrelación con el ambiente natural en que se desenvuelve. Esto lo saben, sustentan y defienden los pueblos con tradiciones locales, especialmente aquellas ligadas a cultos ancestrales con la tierra. Con sabiduría popular producen "arquitectura sin arquitectos" adecuándose al clima y costumbres de cada sitio y sociedad, concertando calidad de vida con utilización racional de los recursos físicos aprovechables, a la vez de optimizar las alternativas disponibles para reducir el déficit habitacional.

Existen numerosas técnicas y sistemas constructivos que emplean tierra como materia prima preponderante, sin embargo, éstas pueden clasificarse de manera simplificada dentro de las siguientes categorías:

- Técnicas mixtas: la tierra se emplea como material de relleno y revestimiento, valiéndose entonces de una estructura portante independiente, generalmente construida con madera, siendo las más empleadas en Argentina la quincha, la tierra alivianada o paja encofrada y el chorizado.
- Técnicas monolíticas: mediante el moldeo directo con las manos o la utilización de encofrados móviles llenos con morteros compactados o vertidos, se construyen muros monolíticos, generalmente con capacidad portante. Ejemplos de estas técnicas son la tapia, la tierra moldeada (comúnmente conocida como COB) y la tierra vertida.
- Técnicas de albañilería: son aquellas que emplean componentes prefabricados de pequeñas dimensiones, producidos previamente a la construcción de la vivienda. Estos componentes se adhieren entre sí empleando morteros de tierra. Los muros construidos con bloques de tierra comprimida (BTC) o adobes son ejemplos de estas técnicas.

Justificación

El material preponderante empleado en la construcción de muros y cerramientos en la construcción de viviendas en Argentina es el tradicional ladrillo macizo de producción artesanal, denominado "ladrillo común", y sus variantes industrializadas producidas por extrusión y cocción controlada en hornos de temperatura regulable, conocido como "ladrillo cerámico hueco". Otro mampuesto que ha tomado es el bloque de hormigón,

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



popularizado por la maquinaria mínima requerida para su fabricación y la facilidad y rapidez que brindan a la construcción de muros con ellos debido a sus dimensiones, mayores que la de los ladrillos cerámicos huecos y macizos. Finalmente, en la última década se ha popularizado la utilización de bloques de hormigón celular curado en autoclave por su baja densidad, elevada resistencia y gran capacidad de aislación térmica.

Es de considerar el impacto ambiental causado por la utilización de todos los mampuestos mencionados, teniendo en cuenta las altas temperaturas de cocción requeridas para la cocción de los elementos cerámicos, la utilización de grandes cantidades de cemento Portland y las grandes distancias de transporte asociadas a estos materiales.

Argentina presenta una larga tradición constructiva con tierra, contando actualmente con barrios de viviendas FONAVI, viviendas particulares y financiadas por créditos del programa PROCREAR, edificios públicos destinados a la educación primaria y secundaria, edificios destinados a la prestación de servicios de todo tipo (salones comunitarios, centros culturales, museos, puestos de salud, oficinas, depósitos y escuelas), edificios turísticos y un gran número de obras declaradas como patrimoniales por la Comisión de Monumentos Históricos. Sin embargo, a pesar de los antecedentes mencionados, actualmente Argentina no cuenta aún con reglamentos o normas técnicas nacionales específicas para la construcción con tierra.

Objetivos

El objetivo de este curso es conocer el estado del arte, tanto a nivel académico como práctico, de la Arquitectura de Tierra y su desarrollo histórico en Argentina, convirtiéndose en profesionales capacitados para desarrollar líneas de investigación tendientes a mejorar aspectos técnicos de las diferentes técnicas de construcción con tierra, como así también de sus procesos de transferencia y vinculación. Se pretende comprender las posibilidades que brinda la construcción con tierra para el desarrollo habitacional del país.

Contenidos mínimos

La tierra como material de construcción. Características de la tierra: mineralogía, granulometría e interacción con el agua. Estado trifásico del suelo. Diferentes tipos de suelo. Métodos de identificación y caracterización. Test de Carazas. Ensayos de identificación en campo y laboratorio.

Técnicas de construcción con tierra. Clasificación de las diferentes técnicas de construcción con tierra. Tapia. Quincha. Adobe. BTC. Revoques. COB. Cubiertas de tierra. Ensayos de laboratorio para determinar propiedades mecánicas.

Actualidad de la construcción con tierra en Argentina. Análisis de ciclo de vida de la construcción con tierra. Programas habitacionales. Arquitectura popular en tierra. Edificios públicos construidos con tierra. Viviendas particulares construidas con tierra. Motivaciones para construir con tierra.

Marco normativo. Reglamentos de construcción con tierra en el mundo. Normas jurídicas para la construcción con tierra en Argentina. Avances en el desarrollo de normas técnicas en Argentina.

Obras patrimoniales y monumentos históricos. Obras patrimoniales en las diferentes regiones del país. Conservación y restauración de obras patrimoniales. Estudio de casos de restauración.

Potencialidades para la industrialización de la construcción con tierra en Argentina. El contexto internacional. Estudio de casos de diferentes emprendimientos abocados a la producción "industrializada" de elementos constructivos de tierra en Latinoamérica, Norteamérica y Europa. Análisis de casos en Argentina.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando clases de 4 hs de duración del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Adicionalmente las clases prácticas, para enfatizar el aprendizaje activo de cada estudiante por medio de: (i) realización de ensayos de laboratorio para la identificación de suelos, (ii) fabricación de diferentes elementos constructivos de tierra, (iii) visita a obras de tierra en construcción y (iv) visita a productores de Bloques de Tierra Comprimida (BTC) de la Región.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas, efectuando además un coloquio individual a cada estudiante una vez finalizado el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos a utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipo de proyección y acceso a internet mediante conexión wifi. Todo el equipamiento mencionado será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán el Laboratorio de Geotecnia y el Laboratorio de Materiales de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas: caracterización de suelos, fabricación de adobes, BTC y tapia y realización de ensayos de resistencia a compresión y erosión de diferentes elementos constructivos.
- Obras en construcción: Se realizará una visita a 2 obras en construcción en las proximidades de la ciudad de Santa Fe, cada una de ellas materializada con una técnica constructiva diferente. El traslado desde la UTN FRSF hasta las obras en construcción será coordinado por los docentes del curso empleando los vehículos particulares, del cuerpo docente y los estudiantes.
- Fábrica de BTC: Se realizará una visita a la Fábrica de BTC "GS Block S.R.L." en la ciudad de Rafaela. El traslado desde la UTN FRSF hasta las obras en construcción será coordinado por los docentes del curso.

Bibliografía

Aguirre Morales, Ramón. 2022. BIOconstrucción en el mundo. Detalles constructivos. Ibomex: Carteles Editoriales.

Cabrera, Santiago. 2022. "Estudio de Las Características Físicas, Químicas y Mecánicas Del

Bloque de Tierra Comprimida (BTC) Con Suelo-Cal y Adiciones Minerales. Aportes Al Conocimiento Del BTC Para Su Desarrollo En Santa Fe, Argentina." Tesis Doctoral, ISBN: 978-98747232-2-2 Universidad Tecnológica Nacional.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- Carazas Aedo, Wilfredo. 2017. Test de Carazas. Manual Pedagógico. Ensayos de correlación de las tres fases de la materia tierra. A+terre
- Cerro, Monique. 2019. Enduits Chaux et Leur Decor, Mode d'emploi. EYROLLES.
- Crimmel, S. R., and J. Thomson. 2014. Earthen Floors: A Modern Approach to an Ancient Practice. New Society Publisher.
- Dethier, Jean, and J. Cohen. 2019. Arquitecturas de Tierra: El Arte de Construir Con Tierra. Pasado, Presente y Porvenir. Barcelona: BLUME.
- Dorado, Pablo, Santiago Cabrera, and Guillermo Rolón. 2021. "Contemporary Difficulties and Challenges for the Implementation and Development of Compressed Earth Block Building Technology in Argentina." Journal of Building Engineering,
- Fontaine, L., and R. Agner. 2009. Batir En Terre. Du Graind de Sable à l'architecture. París: BELIN.
- Gauzín-Müller, Dominique. 2016. Architecture En Terre d'aujourd'hui. 1°. CRATerre éditions.
- Guerrero Baca, Fernando. 2019. BIOconstrucción al detalle: una experiencia compartida. Oaxaca: Carteles Editoriales.
- Houben, H., and H. Guillaud. 2006. Traité de Construction En Terre. Edición Pa. Craterre - Parentèses.
- Keable, Julian, and Rowland Keable. 2005. Rammed Earth Structures. A Code Fo Practice. Neves, Celia, and Obede Borges Farías. 2011. Técnicas de Construcción Con Tierra. Bauru: FEBUNESP / PROTERRA.
- Neves, Célia, Obede Borges Faria, Rodolfo Rotondaro, Patricio Cevallos, and Marcio Hoffman. 2009. Selección de Suelos y Métodos de Control En La Construcción Con Tierra.
- Rauch, Martin. 2017. Refined Earth Construction and Design with Rammed Earth. Edited by Detail. Munich.
- Reid, A., and J. May. 2011. Casas Hechas a Mano y Otros Edificios Tradicionales. Barcelona: BLUME.
- Rigassi, Vincent. 1985. Compressed Earth Blocks: Manual of Production. Eschborn: GATE / BASIN.
- Roux Gutiérrez, R., and A. Espuna Mújica. 2012. Bloques de Tierra Comprimida Adicionados Con Fibras Naturales. México D.F.: Plaza y Valdez.
- Roux Gutiérrez, Ruben Salvador. 2010. Los Bloques de Tierra Comprimida (BTC) En Zonas Húmedas. Madrid: Plaza y Valdez S.A.
- Stuiz, Roland, Kiran Mukerji, and Clein Michel. 1997. Matériaux de Construction Appropriés.
- Craterre - EAG.
- Volhard, Franz. 2016. Construire En Terre Allegee. Acte Sud - Craterre.

EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Docentes

Dra. Anabela Guilarducci

Ing. Néstor Ulibarrie

Ing. María Fernanda Carrasco

Duración

40 h

Fundamentos

La evaluación de estructuras permite garantizar la seguridad, funcionalidad y durabilidad de las construcciones a lo largo de su vida útil. A medida que las estructuras envejecen o sufren alteraciones, ya sea por factores naturales, humanos o de diseño, se vuelve imprescindible aplicar criterios de diagnóstico y evaluación que aseguren su fiabilidad. Este curso tiene como principal objetivo dotar a los estudiantes de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar de manera eficiente la evaluación de estructuras en servicio, utilizando herramientas y métodos de vanguardia.

El contenido del curso abarca desde las bases teóricas sobre las patologías comunes en las estructuras, hasta las técnicas más avanzadas de ensayos no destructivos (END) que permiten obtener información precisa sobre su estado. A lo largo del curso, se hace especial énfasis en el análisis de la resistencia, rigidez, durabilidad y capacidad funcional de los materiales empleados en las estructuras. Además, se ofrece un enfoque sistemático para abordar casos complejos, como estructuras siniestradas o con incertidumbre respecto de sus características, integrando el análisis de la documentación disponible y la inspección visual.

En cuanto a los métodos y procedimientos, el curso incluye tanto las técnicas tradicionales como los avances más recientes en el campo de la evaluación estructural. Los ensayos no destructivos, en particular, juegan un papel fundamental, permitiendo obtener datos relevantes sin comprometer la integridad de la estructura. Asimismo, se abordarán los procesos de reparación y refuerzo de estructuras dañadas, proporcionando una visión integral del ciclo de vida de las construcciones y la importancia de su correcta intervención.

Justificación

La necesidad de contar con profesionales capacitados en la evaluación de estructuras responde a la creciente demanda de garantizar la seguridad de las infraestructuras en servicio. En muchos casos, las estructuras presentan patologías o daños que requieren intervención urgente para prevenir fallos catastróficos. Además, es frecuente que existan incertidumbres respecto de las características de las estructuras, ya sea por la falta de documentación técnica o por modificaciones no registradas durante su construcción o intervención. Este curso proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para diagnosticar y evaluar de manera precisa las condiciones estructurales, teniendo en cuenta tanto la seguridad como la estética, dos aspectos cruciales en la ingeniería civil.

Los métodos enseñados en el curso permitirán a los profesionales tomar decisiones informadas respecto de la conservación, rehabilitación o refuncionalización de las estructuras, minimizando riesgos y optimizando los recursos disponibles. En un contexto de creciente conciencia sobre la sostenibilidad y la durabilidad de las infraestructuras, es esencial que los ingenieros civiles puedan evaluar correctamente el comportamiento futuro de las estructuras, teniendo en cuenta la durabilidad de los materiales y las condiciones a las que estarán expuestas a lo largo del tiempo.

Este curso contribuye al desarrollo de competencias técnicas esenciales para los futuros doctores en ingeniería civil. La capacidad de evaluar de manera eficiente y precisa el

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



estado de una estructura se traduce en una mejora directa de la calidad y seguridad de las construcciones, lo cual es de vital importancia en el contexto actual de crecimiento y modernización de la infraestructuras urbana y rural. Adicionalmente, este curso proporciona herramientas para el desarrollo de investigaciones para la mejora o el desarrollo de nuevas metodologías de evaluación de estructuras.

Objetivos

- Adquirir criterios para evaluar y diagnosticar estructuras en general, que tengan tipologías constructivas comunes o habituales en nuestra zona, sobre las cuales sea necesario intervenir para determinar su condición de estado, desde el punto de vista de la seguridad estructural o de su aspecto estético, frente a dudas (por presencia de patologías diversas, daños o alteraciones), o frente a la carencia de información sobre su construcción y/o esquema portante, o para verificar su comportamiento previo a la entrada en servicio.
- Conocer y sistematizar métodos y procedimientos, novedosos o no, para la evaluación de estructuras en servicio de conformación general, considerando aspectos relacionados con su funcionalidad (medida como su condición de respuesta desde el punto de vista de la resistencia y la rigidez), y/o la ponderación de su evolución a futuro (incorporando el factor de durabilidad).
- Obtener un conocimiento general de las posibilidades de aplicación de ensayos no destructivos para la evaluación de estructuras de hormigón.

Contenidos mínimos

Casos en que se hace necesaria la evaluación de una estructura en servicio. Estructuras nuevas (requisitos de aceptación previo a la entrada en servicio). Estructuras sobre las que se tiene incertidumbre respecto de sus características (falta de información del legajo técnico estructural, etc.). Estructuras con presencia de patologías constructivas y/o estructurales. Estructuras siniestradas (ponderación de la afectación sobre la estructura posterior al episodio; Peritaje, etc.).

Aspectos que analizar en la evaluación de una estructura en servicio. Resistencia de los materiales de la estructura. Hormigón armado. Resistencia del hormigón: diferencia entre resistencia potencial y resistencia efectiva. Dispersiones propias de la resistencia efectiva.

Empleo de Métodos destructivos y de técnicas de Ensayos No Destructivos (END) para determinar la resistencia efectiva. Resistencia del acero de las armaduras.

Otros (acero, madera, etc.). Resistencia. Métodos para determinarla. Rigidez de los materiales de la estructura.

Métodos para medir y controlar. Durabilidad de la estructura. Hormigón armado. Determinación de la calidad del hormigón en sí o como material de recubrimiento de las armaduras. Detección y control de procesos de corrosión en las armaduras. Conceptos de corrosión del acero en el hormigón. Otros (acero, madera, etc.). Capacidad funcional de la estructura. Capacidad resistente de la estructura. Problemas que presenta la evaluación directa. Magnitud de deformaciones bajo carga. Comportamiento elástico o anelástico. Capacidad de la estructura para cumplir otras funciones para las que fue diseñada. Prevención de recurrencias. Sistema de Gestión como control de calidad.

Procedimientos para la evaluación de una estructura en servicio. Instancia preliminar. Análisis de documentación antecedente disponible. Análisis de condiciones de entorno (ubicación geográfica, accesibilidad, linderos, condición del suelo de fundación, condición climática, etc.). Análisis de contexto (pautas reglamentarias, condiciones contractuales, etc.). Inspección visual preliminar y posterior diseño de la evaluación, que incluye los trabajos de campo y de gabinete. Inspección general de la estructura. Observación visual. Relevamiento planialtimétrico. Relevamiento fotográfico. Prácticas

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



recomendables. Criterios sugeridos para la calificación de la gravedad de defectos. Relevamiento de patologías. Indicadores frecuentes para relevar y/o medir. Descripción breve. Fisuras. Retracción plástica. Retracción por secado. Variaciones térmicas. Cargas excesivas. Movimientos diferenciados. Corrosión. Daños en juntas. Levantamientos. Desplazamientos longitudinales relativos. Daños en el material de sellado. Reventones. Daños en superficie. Desgaste. Descascaramiento y/o delaminación. Oquedades. Eflorescencias. Manchas. Incrustaciones. Reventones. Corrosión metálica expuesta. Deformaciones dimensionales. Extracción de muestras de base cementícea para evaluar propiedades. Propiedades Físicas. Densidad o Peso específico. Absorción. Porosidad. Permeabilidad. Carbonatación. Propiedades Químicas. Contenido de Cloruros. Contenido de Sulfatos. pH. Propiedades Mecánicas. Resistencia a compresión. Módulo de elasticidad. Determinación de la resistencia efectiva del hormigón mediante el calado y ensayo de testigos de hormigón endurecido. Muestreo. Cantidad de testigos a extraer. Criterios por emplear. Ubicación relativa de los puntos de extracción. Pautas reglamentarias. Elección del diámetro de la mecha. Extracción. Procedimiento (calado o aserrado). Formas y dimensiones de los testigos. Presencia de armaduras. Ensayo a compresión de testigos calados. Preparación de las bases. Correcciones por esbeltez. Interpretación de los resultados. Criterios reglamentarios. Muestreo en otros materiales. Aplicación de Técnicas de Ensayos No Destructivos (END). Control de Resistencia efectiva en hormigones. Clasificación general de los END que se aplican en evaluaciones de estructuras de Hormigón armado. Alcances y limitaciones de estos métodos. Correlaciones entre resistencia del hormigón y los resultados de los END; análisis de regresiones. Importancia de la interpretación de los resultados. Determinación del índice de esclerometría. Determinación de la velocidad de pulso ultrasónico. Aplicaciones de END en estructuras en general (hormigón y otros materiales). Pacometría. Velocidad de pulso ultrasónico. Ensayos sónicos. Termografía infrarroja. Georradar (GPR). Microscopio. Corrosímetro. Tintas. Control de deformaciones diferido en el tiempo.

Procesos de corrosión. La corrosión metálica como patología en general. Detección y control de procesos de corrosión en armaduras de H^ºA^º. Pruebas de carga directa en las estructuras. Pautas generales de diseño. Logística. Cargas, elección y materialización. Deformaciones, métodos para medir. Análisis de resultados.

Etapas posteriores a la evaluación de la estructura. Refuncionalización de estructuras. Revisión de proyectos.

Reparaciones y refuerzos de estructuras dañadas. Ejemplo de casos testigos.

Metodología

El curso se desarrollará dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 4 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante mediante el estudio de ejemplos concretos de intervenciones.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo practico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Laboratorio: Las actividades prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Materiales y el Laboratorio de Grandes Estructuras de la UTN FRSF. En ellos se cuenta con el equipamiento e infraestructura requeridos para la realización de las experiencias prácticas propuestas.
- Visita a obra: Se llevará a cabo una visita a una estructura fuera de servicio con el objetivo de observar los diferentes métodos de evaluación estructural estudiados durante el curso. El traslado desde la universidad hasta el sitio de la obra será coordinado por los docentes del curso, utilizando vehículos particulares del cuerpo docente y los estudiantes.

Bibliografía

ACI Committee 318. (2001). Evaluation of existing concrete structures. ACI Structural Journal, 98(2), 267-274.

American Institute of Steel Construction (AISC). (2016). AISC steel construction manual (15th ed.). American Institute of Steel Construction.

Balageas, D., Fritzen, C.-P., & Güemes, A. (2017). Structural health monitoring: A machine learning perspective. Springer.

CEN (European Committee for Standardization). (2004). Eurocode 2: Design of concrete structures. CEN.

European Commission. (2010). Guidelines for structural health monitoring. European Commission.

Hassoun, M. N., & Al-Manaseer, A. (2015). Concrete structures (8th ed.). Pearson.

Hellier, C. (2001). Handbook of nondestructive evaluation. McGraw-Hill.

Malhotra, V. M., & Carino, N. E. (2004). Non-destructive testing of concrete structures. CRC Press.

Malhotra, V. M., & Sivakumar, P. J. S. K. M. (2009). Durability of concrete structures. CRC Press. Morse, M. F., & O'Brien, P. J. (2016). Inspection and monitoring of concrete structures. Wiley. O'Connor, A., & Smarsly, B. (2013). Methods of structural health monitoring and non-destructive evaluation. Engineering Structures, 56, 1217-1226.

Timoshenko, S. (1986). Structural evaluation (1st ed.). McGraw-Hill.

MODELADO y SIMULACIÓN de ESTRUCTURAS

Docentes

Dr. Pablo Sánchez

Dra. Laura Bataglia

Duración

40 h

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Fundamentos

El Método de los Elementos Finitos (MEF) se ha consolidado como una herramienta fundamental para el análisis y diseño de estructuras, permitiendo modelar y simular comportamientos complejos mediante la resolución numérica de ecuaciones diferenciales que rigen los fenómenos físicos involucrados.

El MEF posibilita abordar problemas estructurales de diversa índole, desde la evaluación de esfuerzos y deformaciones en componentes mecánicos hasta el análisis de fenómenos dinámicos, térmicos y acoplados. La aplicación rigurosa de este método no solo mejora la capacidad predictiva del comportamiento estructural, sino que también optimiza el diseño, reduciendo los riesgos y maximizando la eficiencia de los proyectos. En este sentido, la formación en el MEF resulta indispensable para profesionales que deseen profundizar sus conocimientos en la modelización y simulación de estructuras dentro del ámbito de la investigación en temáticas relacionadas con la ingeniería civil.

Justificación

La necesidad de predecir con precisión el comportamiento de estructuras sometidas a diversas condiciones de carga requiere el dominio de herramientas avanzadas de análisis y simulación. En este contexto, el MEF se ha convertido en una metodología esencial para resolver problemas de elasticidad, vibraciones, estabilidad y transferencia de calor en estructuras civiles.

El presente curso tiene como propósito dotar a los estudiantes de una comprensión sólida de los fundamentos matemáticos y computacionales del MEF, así como de las herramientas necesarias para su aplicación en situaciones reales. La integración de conocimientos teóricos y prácticos permitirá a los participantes desarrollar habilidades en la formulación y resolución de problemas estructurales complejos, desde la modelización inicial hasta la interpretación de los resultados.

Asimismo, el dominio de software especializado potenciará la capacidad de los profesionales para abordar proyectos de ingeniería civil con una visión más analítica y rigurosa, mejorando la precisión en el diseño y la toma de decisiones. Este curso no solo responde a la necesidad de formación específica en el empleo del MEF, sino que también contribuye a la preparación integral de profesionales capaces de enfrentar los desafíos contemporáneos de la ingeniería civil y hacer un aporte a la ciencia y la tecnología desarrollando proyectos apliquen estos métodos.

Objetivos

- Analizar la formulación de un problema de ingeniería estructural mediante ecuaciones diferenciales según el problema que se tiene que resolver.
- Comprender la formulación de un problema de ingeniería estructura mediante su forma variacional utilizando el principio de trabajos virtuales, punto de partida fundamental para aplicación del método de los elementos finitos.
- Conocer la formulación matemática y todos los pasos algebraicos para la aplicación del método de elementos finitos.
- Conocer las etapas (pre-proceso, proceso, pos-proceso) en que se desarrolla en un cálculo por elementos finitos.
- Realizar cálculos en problemas académicos en forma manual, aplicando el método de los elementos finitos.
- Realizar cálculos reales utilizando software específico de elementos finitos.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



Contenidos mínimos

Formulación del método de elementos finitos (MEF) – Elasticidad 1D, 2D, 3D. Revisión de conceptos de álgebra matricial, teoría de elasticidad, principio de trabajos virtuales, hipótesis cinemáticas en problemas 2D: tensión plana, deformación plana y axisimetría. Formulación variacional del MEF para problemas de elasticidad 1D, 2D y 3D. Ejemplos de formulaciones de elementos finitos 1D, 2D y 3D. Formulación matricial de las ecuaciones del método de elementos finitos. Formulación isoparamétrica e integración numérica. Organización básica de un programa de elementos finitos. Etapas del proceso de análisis estructural por el método de elementos finitos. Requisitos para la convergencia de la solución. Errores en la solución.

Elementos finitos para vigas y placas. Revisión de la teoría de Euler-Bernoulli para modelar flexión de vigas. Discretización con elementos finitos de dos nodos. Revisión de la Teoría de Kirchhoff para placas delgadas. Expresión del Principio de Trabajos Virtuales con variables generalizadas. Formulación de elementos finitos. Placas gruesas: Teoría de ReissnerMindlin, formulación de elementos finitos, comportamiento de elementos de placa de Reissner-Mindlin para análisis de placas delgadas. Integración reducida.

MEF aplicado a problemas térmicos y acoplados. Resolución de la ecuación de Poisson (problemas estacionarios) a través del MEF. Aplicaciones a problemas de filtración en suelos. Analogía con otros problemas de campo escalar de la ingeniería. Condiciones de contorno aplicables en el problema térmico. Acoplamiento fuerte y débil entre el problema térmico y el problema mecánico.

Dinámica estructural Introducción a la resolución de problemas transitorios en sistemas de 1 grado de libertad. Respuesta de vibraciones libres y respuesta forzada amortiguada. Sistemas estructurales de múltiples grados de libertad. Análisis modal, determinación de frecuencias naturales y modos de vibración de estructuras. Método de superposición modal. Formulación del MEF para análisis de pandeo. Concepto de carga crítica. Análisis de valores y vectores propios para predecir la carga teórica de pandeo y modos de pandeo. Análisis de fatiga de bajo número de ciclos: regla de Miner y Rainflow Counting. Fatiga de alto número de ciclos: análisis de fatiga a través del criterio de Crossland.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 4 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante a través de: (i) resolución de ejercicios aplicados a casos reales de diseño estructural, (ii) uso de software especializado para el análisis y modelización de estructuras y (iii) simulación de acciones dinámicas sobre elementos estructurales.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

“2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora”



- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Software especializado: Se dispondrá del acceso a programas de especializados como el RFEM y ABAQUS, que serán utilizados en las actividades prácticas y en el desarrollo de los proyectos integradores.

Bibliografía

Bathe, K. J. (2014). Finite Element Procedures (2nd ed.). Klaus-Jurgen Bathe.

Belytschko, T., Liu, W. K., Moran, B., & Elkhodary, K. (2013). Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures (2nd ed.). Wiley.

Gadala, M. S. (2020). Finite Elements for Engineers with Ansys Applications. Cambridge University Press

Huebner, K. H., Dewhirst, D. L., Smith, D. E., & Byrom, T. G. (2008). The Finite Element Method for Engineers (5th ed.). Wiley.

Hughes, T. J. R. (2012). The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Dover Publications.

Logan, D. L. (2016). A First Course in the Finite Element Method (6th ed.). Cengage Learning. Long, Y. (2010). Advanced Finite Element Method in Structural Engineering. Springer.

Oñate, E. (2019). Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos: Análisis estático lineal. Volumen 2: Vigas, placas y láminas. CIMNE.

Reddy, J. N. (2019). An Introduction to the Finite Element Method (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Vázquez, M., & López, E. (2009). El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural. Universidad Nacional de Colombia.

Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., & Zhu, J. Z. (2013). The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals (7th ed.). Butterworth-Heinemann.

PATRIMONIO

Docentes

Dra. María Laura Tarchini

Esp. Arq. Manuel Mina

Duración

40 h

Fundamentos

El patrimonio construido es un legado invaluable que refleja la identidad cultural, histórica y arquitectónica de las sociedades a lo largo del tiempo. La preservación y restauración de estos bienes no solo responden a la necesidad de proteger la memoria colectiva, sino que también representan un desafío técnico y ético para los profesionales

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



de la ingeniería civil. Las intervenciones sobre el patrimonio exigen un enfoque que combine el conocimiento técnico de la ingeniería con el respeto profundo por los valores culturales y estéticos de las estructuras.

Las obras patrimoniales, al ser testigos de su tiempo, poseen características únicas que requieren un análisis meticuloso y un tratamiento adecuado para garantizar su conservación. A través de la integración de teorías históricas, marcos normativos internacionales y herramientas científicas, es posible realizar intervenciones que aseguren la estabilidad estructural sin comprometer los valores que hacen a estos edificios irremplazables.

Este curso se fundamenta en la necesidad de formar profesionales que comprendan los aspectos técnicos y humanos involucrados en la restauración de bienes culturales, capacitando a los estudiantes en el uso de metodologías interdisciplinarias, en el manejo de tecnologías avanzadas de diagnóstico y en la implementación de criterios éticos para las intervenciones. A través de un enfoque integral, los futuros egresados estarán equipados con las herramientas necesarias para abordar proyectos que respeten el patrimonio mientras garantizan la seguridad estructural y la funcionalidad de los edificios intervenidos.

Justificación

El curso propuesto responde a la creciente demanda de profesionales altamente capacitados en el campo de la conservación y restauración de bienes arquitectónicos y estructurales de valor histórico. Las intervenciones en estos edificios requieren no solo de un conocimiento técnico profundo sobre las propiedades materiales y los sistemas estructurales, sino también de una sensibilidad hacia los aspectos simbólicos y culturales que cada obra representa. En este sentido, es esencial dotar a los estudiantes de una formación teórica y práctica que les permita abordar los desafíos propios de la restauración patrimonial con un enfoque integral y respetuoso.

A lo largo del curso, los estudiantes adquirirán las competencias necesarias para realizar diagnósticos precisos, elaborar proyectos de restauración, aplicar soluciones técnicas que respondan tanto a los requerimientos estructurales como a las necesidades de conservación, así como llevar adelante proyectos de investigación que indaguen los aspectos relacionados con el cuidado del patrimonio. La combinación de teoría y práctica, junto con el análisis de casos reales, permitirá a los participantes entender la complejidad de las decisiones que se deben tomar al intervenir un patrimonio cultural, considerando tanto los aspectos técnicos como los éticos y legislativos que rigen este tipo de proyectos.

Objetivos

- Adquirir conocimientos para la formación en las características particulares de las intervenciones en obras pertenecientes al patrimonio cultural, adentrarse en el marco teórico de las mismas, en las recomendaciones disciplinares y abordar casos de estudio significativos.
- Conocer los aspectos teóricos, metodológicos e instrumentales para abordar el proyecto de restauración del patrimonio construido.

Contenidos mínimos

Las teorías. El concepto de patrimonio. Evolución histórica de la mirada sobre el patrimonio y panorama actual. Los valores del patrimonio como sustento científico de las intervenciones. Criterios de valoración de obras patrimoniales. Patrimonio monumental y patrimonio modesto. La autenticidad y la ética en la materialidad. Recomendaciones internacionales y legislación. Encuadre conceptual de las intervenciones y alcance de las distintas acciones en conservación. Conservación y

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



restauración como disciplina. Principales conceptos y posturas desde sus orígenes hasta nuestros días.

Metodologías e instrumentos para el proyecto de intervención. El abordaje científico y transdisciplinar. Técnicas de relevamiento, evaluación y diagnóstico de obras patrimoniales. Criterios de intervención sobre el patrimonio. El proyecto de restauración. Sistemas estructurales en edificios de valor patrimonial. Decisiones proyectuales basadas en la teoría disciplinar y en la viabilidad de las intervenciones.

La materialidad histórica entre lo técnico y lo expresivo. Materiales, tradiciones constructivas y efectos de degradación.

El proyecto de restauración. La materialidad como límite: posturas, criterios y soluciones técnicas. Estudio de casos. Particularidades de la obra de restauración. Técnicas de ejecución y documentación de las intervenciones. Las especificidades dentro de la disciplina del restauro. Interdisciplinariedad y coordinación de los criterios y las acciones. Las acciones de conservación y mantenimiento en edificios patrimoniales recuperados. Estudio de casos de intervenciones ejemplares. Criterios, técnicas y resultados.

Metodología

El curso se desarrollará de manera presencial dictando 2 clases por semana, cada una de ellas de 4 horas de duración. Las clases serán del tipo teórico-práctico, en donde se expondrán los conceptos teóricos y se realizará la discusión de problemas de aplicación con el propósito de afianzar los conocimientos. Las actividades prácticas estarán orientadas a fomentar el aprendizaje activo de cada estudiante mediante el estudio de ejemplos concretos de intervenciones.

Requisitos y procedimientos de evaluación

Es requisito para la inscripción a este curso ser graduado de una carrera universitaria vinculada a la industria de la construcción y el hábitat.

La evaluación del curso se realizará de manera continua durante el desarrollo de las actividades teórico-prácticas. Además, los estudiantes deberán presentar un trabajo práctico integrador en el cual se apliquen los contenidos impartidos durante el curso.

Infraestructura y Equipamiento

La infraestructura y los ámbitos para utilizar en el dictado del curso son los siguientes:

- Campus virtual: El material bibliográfico del curso, las presentaciones y los enunciados de las ejercitaciones y trabajos prácticos se encontrarán disponibles en el campus virtual de la Facultad Regional Santa Fe.
- Aulas: Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en un aula con capacidad para 40 estudiantes, equipada con proyector, pizarra y acceso a internet mediante conexión wifi. Este equipamiento será empleado durante el dictado de las clases.
- Visita a obra: Se llevará a cabo una visita a una obra patrimonial en proceso de restauración, con el objetivo de observar y analizar las intervenciones realizadas in situ, así como los desafíos técnicos y éticos involucrados en la restauración de un bien cultural. El traslado desde la universidad hasta el sitio de la obra será coordinado por los docentes del curso, utilizando vehículos particulares del cuerpo docente y los estudiantes.

Bibliografía

Ashurst, J., & Ashurst, N. (2007). Practical Building Conservation. English Heritage.

"2025 – Año de la Educación y el Conocimiento para una Sociedad Justa y Democratizadora"



- Audel, T. (2004). Audel's Carpenters and Builders Guide (Vol. 1-4). Wiley.
- Feilden, B. M. (2003). Conservation of Historic Buildings. Routledge.
- Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. (2003). La Restauración de Pintura. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.
- Jokilehto, J. (2017). A History of Architectural Conservation. Routledge.
- López, A. (2022). Metodologías de Investigación e Intervención en Bienes Culturales Muebles e Inmuebles. Ediciones Trea.
- Matero, F. (2004). Architectural Conservation: Principles and Practice. McGraw-Hill.
- McAlester, V., & McAlester, L. (2015). A Field Guide to American Houses. Knopf.
- Montaner, B. (2022). Intervenciones en el Patrimonio: Restauración, Refuncionalización y Ampliación de Obras Argentinas. ARQ Editorial.
- Ruiz de Lacanal, M. D. (2018). Conservadores y Restauradores: La historia de la conservación y restauración de bienes culturales. Trea Ediciones.
- Shacklock, V. (Ed.). (2006). Architectural Conservation: Issues and Developments. Taylor & Francis.
- Weiler, K., & Gutschow, N. (2016). Authenticity in Architectural Heritage Conservation. Springer.