

Informe de actividades internacionales de las Aulas CIMNE, la AIAC y la Fundación CIMNE-IBER.

Laura Almunia

Diciembre 2020

Tabla de contenidos

1.	La cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería y el proyecto de las Aulas CIMNE.	4
2.	La Red de Aulas CIMNE.....	5
3.	Expansión internacional.	7
4.	La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC)	9
5.	La Fundación CIMNE IBER.....	17
6.	Objetivos del ejercicio 2021-2022.	18
7.	Anexo 1: Actividades realizadas por las Aulas CIMNE.....	19
7.1.	Aula EEBE-CIMNE en la Escola de Enginyeria de Barcelona est.	24
7.2.	Aula ETSINO-CIMNE Universidad Politécnica de Cartagena.	30
7.3.	Aula ESEIAAT-CIMNE Universitat Politècnica de Catalunya.....	34
7.4.	Aula FNB-CIMNE Facultat de Nàutica de Barcelona, UPC.	40
7.5.	Aula UdL-CIMNE Universitat de Lleida.	44
7.6.	Aula UPM-CIMNE Universidad Politécnica de Madrid.	47
7.7.	Aula FICH-CIMNE Universidad Nacional del Litoral.....	49
7.8.	Aula IUA-CIMNE Instituto Aeronáutico.	55
7.9.	Aula ITBA-CIMNE Instituto Tecnológico de Buenos Aires.....	59
7.10.	Aula UNER-CIMNE Universidad Nacional Entre Ríos.	68
7.11.	Aula UNSa-CIMNE Universidad Nacional de Salta.....	75
7.12.	Aula UNT-CIMNE Universidad Nacional de Tucumán.....	84
7.13.	Aula FEMEC-CIMNE Universidad Federal de Uberlandia.....	92
7.14.	Aula IFG-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.	95
7.15.	Aula IFSP-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sao Paulo.	100
7.16.	Aula INFRALAB-CIMNE Universidade de Brasília.	119
7.17.	Aula UNA-CIMNE Faculdade Una de Uberlandia.....	121
7.18.	Aula DIMEC-CIMNE Universidad Técnica Federico Santa María.	124
7.19.	Aula PUCV-CIMNE Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.....	132
7.20.	Aula FIULS-CIMNE Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena.	134
7.21.	Aula UNC-CIMNE Universidad Nacional de Colombia.....	141
7.22.	Aula UNIANDES-CIMNE Universidad de los Andes.....	144
7.23.	Aula UNIMAR-CIMNE Universidad Mariana.....	147

7.24.	Aula UCLV-CIMNE Universidad Central de las Villas.	151
7.25.	Aula UCI-CIMNE Universidad de las Ciencias Informáticas.	154
7.26.	Aula UCA-CIMNE Universidad Centro-Americana “José Simeón Cañas”. ...	157
7.27.	Aula CIMAT-CIMNE Centro de Investigación en Matemáticas.	160
7.28.	Aula MORELIA-CIMNE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.	165
7.29.	Aula UGTO-CIMNE Universidad de Guanajuato.	168
7.30.	Aula UMG-CIMNE Universidad Marino Gálvez.	170
7.31.	Aula PUCP-CIMNE Universidad Católica de Perú.	173

1. La cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería y el proyecto de las Aulas CIMNE.

La UNESCO es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. La UNESCO trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura. Los programas de la UNESCO contribuyen al logro de los objetivos de desarrollo sostenible definidos en el Programa 2030, aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015. En particular, el Programa UNITWIN promueve la cooperación internacional entre universidades y la creación de redes. Asimismo, contribuye a reforzar los centros de educación superior en el mundo, a reducir la brecha cognitiva, movilizar los conocimientos especializados y colaborar a la puesta en marcha del Programa de Desarrollo Sostenible de aquí a 2030. Iniciado en 1992, el Programa apoya la creación de Cátedras UNESCO y redes UNITWIN en los principales ámbitos prioritarios correspondientes a las esferas de competencia de la UNESCO, a saber, la educación, las ciencias exactas y naturales, la cultura y la comunicación. La red cuenta actualmente con más de 830 cátedras UNESCO y programas de cooperación UNITWIN a lo largo de más de 110 Estados Miembros de la UNESCO.

La Plataforma UNITWIN en línea es una herramienta de conexión en las redes que permite acceder a informaciones sobre la presencia del Programa en el plano nacional, regional o internacional, por temas y ámbitos de acción prioritaria. Esta plataforma proporciona también información acerca de las actividades de las cátedras y redes, y sus contribuciones a los ODS y a la Agenda 2030. La Plataforma constituye también una herramienta de gestión del programa para el conjunto de los procesos, propuestas y renovaciones de proyectos, presentación de informes sobre las actividades, así como nominaciones de nuevos titulares de cátedras o coordinadores de redes.

El 5 de octubre de 1989 se crea la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería por convenio entre la UPC y UNESCO. Esta cátedra fue, la primera de la serie de Cátedras UNESCO promovidas desde entonces por la UNESCO con diferentes Universidades de todo el mundo. Se entiende por métodos numéricos todos aquellos procedimientos basados en la combinación de la matemática, el cálculo numérico y la informática utilizados para la resolución de las ecuaciones diferenciales de los problemas físicos. Los objetivos esenciales de la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería son promover la formación, la investigación y la transferencia de tecnología en el ámbito de los métodos numéricos y sus aplicaciones en todas las ramas de la ingeniería. Ejemplos de dichas aplicaciones se encuentran en el análisis de estructuras, el estudio de problemas de mecánica del suelo y medio-ambientales, el análisis aerodinámico de aviones y vehículos espaciales y trenes rápidos, la mejora de los métodos de fabricación por conformado, el estudio de la hidrodinámica de barcos, el análisis del choque de automóviles, etc. La Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería de la UPC tiene una vocación internacional y, por consiguiente, promueve actividades en un contexto transnacional, poniendo especial énfasis en incentivar la cooperación entre centros y universidades de los países desarrollados y en vías de desarrollo.

Más concretamente, la cátedra pone especial énfasis en la colaboración entre grupos de investigadores de países europeos y de países americanos de habla hispana. Una actividad importante de la Cátedra UNESCO en 2004 ha sido la promoción de la creación de nuevas AULAS CIMNE. Las AULAS CIMNE son espacios de colaboración en temas docentes y de I+D creados conjuntamente por CIMNE y uno o varios centros y/o departamentos universitarios. El objetivo principal de las AULAS CIMNE es la promoción de actividades de formación de grado y de postgrado y el desarrollo de proyectos de investigación básica y de transferencia de tecnología, en colaboración con empresas haciendo uso de la experiencia y recursos humanos y de software de CIMNE y de las entidades que constituyen cada AULA CIMNE.

2. La Red de Aulas CIMNE.

La Red de Aulas CIMNE está formada por las siguientes Aulas:

España

- Aula EEBE-CIMNE en la Escola de Enginyeria de Barcelona est.
- Aula ETSINO-CIMNE Universidad Politécnica de Cartagena.
- Aula ESEIAAT-CIMNE Universitat Politècnica de Catalunya.
- Aula FNB-CIMNE Facultat de Nàutica de Barcelona, UPC.
- Aula UdL-CIMNE Universitat de Lleida.
- Aula UPM-CIMNE Universidad Politécnica de Madrid.

Argentina

- Aula FICH-CIMNE Universidad Nacional del Litoral.
- Aula IUA-CIMNE Instituto Aeronáutico.
- Aula ITBA-CIMNE Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Aula UNER-CIMNE Universidad Nacional Entre Ríos.
- Aula UNSA-CIMNE Universidad Nacional de Salta
- Aula UNT-CIMNE Universidad Nacional de Tucumán.

Brasil

- Aula FEMEC-CIMNE Universidad Federal de Uberlândia.
- Aula IFG-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.
- Aula IFSP-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.
- Aula INFRALAB-CIMNE Universidade de Brasília.
- Aula UNA-CIMNE Faculdade Una de Uberlândia.

Chile

- Aula DIMEC-CIMNE Universidad Técnica Federico Santa María.
- Aula PUCV-CIMNE Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Aula FIULS-CIMNE Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena

Colombia

- Aula UNC-CIMNE Universidad Nacional de Colombia.
- Aula UNIANDÉS-CIMNE Universidad de los Andes
- Aula UNIMAR-CIMNE Universidad Mariana de Colombia.

Cuba

- Aula UCLV-CIMNE Universidad Central de las Villas.
- Aula UCI-CIMNE Universidad de las Ciencias Informáticas

El Salvador

- Aula UCA-CIMNE Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”.

México

- Aula CIMAT-CIMNE Centro de Investigación en Matemáticas A.C.
- Aula MORELIA-CIMNE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Aula UGTO-CIMNE Universidad de Guanajuato.

Guatemala

- Aula UMG-CIMNE Universidad Marino Gálvez.

Perú

- Aula PUCP-CIMNE Universidad Católica de Perú.

En la siguiente tabla se indica el estado de dichos convenios, algunos de ellos en proceso de renovación.

Nº	Aula	Universidad	País	Director	Primer Convenio	Último convenio	Tipo
1	UNSa-CIMNE	Universidad Nacional de Salta	ARGENTINA	Liz Nallim	18/04/2008	2015-2020	R
2	UNER-CIMNE	Universidad Nacional de Entre Ríos	ARGENTINA	José Di Paolo	2013	2015-2020	C
3	UNT-CIMNE	Universidad Nacional de Tucumán	ARGENTINA	Eduardo Martel	17/06/2002	2015-2020	R
4	FICH-CIMNE	Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas	ARGENTINA	Gerardo Franck	2002	2002-2005	C
5	ITBA-CIMNE	Instituto Tecnológico de Buenos Aires	ARGENTINA	Sebastián d'Hers	29/04/2015	2015-2020	C
6	FEMEC-CIMNE	Universidad de Uberlândia	BRASIL	Sonia G Oliveira/Gilmar Guimaraes	25/04/2004	2015-2020	R
7	DIMEC-CIMNE	Univ Federico Santamaria	CHILE	Franco Perazzo	05/03/2004	2015-2020	R
8	UniAndes-CIMNE	Universidad de los Andes	COLOMBIA	René Meziat	25/01/2003	2009-2012	C
9	UCI-CIMNE	Universidad de Ciencias Informáticas	CUBA	Jorge Gulín	15/10/2015	2015-2020	C
10	UCA-CIMNE	Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"	EL SALVADOR	Mauricio Pohl	09/12/2009	2015-2020	R
11	UPM-CIMNE	UPM	ESPAÑA	Rafael Morán	25/05/2010	2014-2016	R
12	ETSEIAAT-CIMNE	UPC	ESPAÑA	Óscar Fruitós	20/04/2007	2007-2010	C
13	UMG-CIMNE	Universidad Mariano Gálvez	GUATEMALA	Rolando Torres	02/02/2011	2015-2020	R
14	CIMAT-CIMNE	Centro de Investigación en Matemáticas	MÉXICO	Salvador Botello	23/04/2010	2015-2020	R

Tabla 1. Convenios de AULAS CIMNE en proceso de renovación.



Figura 1. La Red de Aulas CIMNE (31 aulas activas, 2020).

3. Expansión internacional.

Dentro de las actividades de CIMNE se encuentra la consolidación y ampliación de la red de Aulas CIMNE. Para ello haciendo uso de los proyectos otorgados y de los propuestos se visualizan dos áreas de expansión:

Latinoamérica y Caribe.

Se está colaborando en el marco del proyecto *COOSW 'Cooperación transnacional para el desarrollo de una solución que ahorre energía y agua en instalaciones costeras mediante dispositivos de captura de energía oceánica'* con la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, República Dominicana (PUCMM) de República Dominicana. Esta universidad ha mostrado un claro interés en formar parte de la Red de Aulas CIMNE. Dicho proyecto ha sido otorgado dentro de la convocatoria APCIN2019-1: Acciones de programación conjunta internacional. El tipo de acción es Eranet LAC (EU-CELAC) del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. A realizar en 36 meses con un presupuesto total de 498283€.



Figura 2. Expansión propuesta en el Proyecto RIELACS.

Mar Mediterráneo.

Se pretende hacer uso de los proyectos donde CIMNE participe para utilizarlos como plataforma de expansión y divulgación de las Aulas CIMNE, como en el caso del proyecto MAGRAWA 'Management of saline water intrusion in coastal mediterranean aquifers with reinjection of regenerated water'.



Figura 3. Configuración de consorcio de proyecto MAGRAWA. en azul, los países del consorcio.

4. La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC)

Descripción de la entidad legal

La Asociación Internacional de Aulas CIMNE (**AIAC**, <http://aulas.cimne.com/aiac>) es una organización civil no gubernamental sin ánimo de lucro que tiene por finalidad impulsar el avance de los métodos numéricos en un espacio académico común, las Aulas CIMNE, como base de una cooperación científica, tecnológica, educativa entre todos sus miembros.

Las Aulas CIMNE son espacios físicos que actúan como un punto de encuentro para el desarrollo de actividades de cooperación en educación, investigación y desarrollo de tecnología en el campo de los métodos numéricos en ingeniería. Cada Aula se crea a partir de un acuerdo entre CIMNE y una Universidad y tiene el soporte de la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería.

La AIAC coordina la red global de Aulas CIMNE alrededor del mundo. Su área de expansión principal es Latinoamérica y el Caribe. Actualmente tiene 31 Aulas CIMNE distribuidas en los siguientes países:

España (6), Argentina (6), México (3), Colombia (3), Brasil (5), Chile (3), Perú (1), Cuba (2), El Salvador (1) and Guatemala (1).

Objetivos de la AIAC

La AIAC es el medio natural de la red de aulas CIMNE para participar en actividades que involucren a la red. Entre los objetivos de la AIAC destacan:

- Promover la formación en los métodos numéricos mediante la creación un intercambio internacional gratuito de conocimientos y herramientas entre los miembros de la red de las Aulas CIMNE a través de políticas previamente establecidas.
- Contribuir al desarrollo, fortalecimiento y consolidación de la investigación científica y tecnológica, incluidos los procesos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica, en áreas estratégicas.
- Promover proyectos conjuntos internacionales de I + D entre sus miembros.
- Contribuir al desarrollo de países mediante el uso de los métodos numéricos en ingeniería como herramienta de ayuda al desarrollo de los países.
- Facilitar la interacción de los miembros de la asociación con la sociedad en su conjunto, difundiendo los avances científicos y tecnológicos que impulsen su progreso.
- Aumentar la movilidad internacional de investigadores entre las Aulas CIMNE por períodos cortos o largos.

La visión de la AIAC es impulsar y dinamizar un proyecto común cuyo resultado sea la creación de una red de expertos de todo el mundo, que sea el referente a nivel internacional en el campo de los métodos numéricos en ingeniería.

La AIAC pretende abarcar un entorno internacional en el cual científicos, tecnólogos e ingenieros se puedan beneficiar directamente, a través del uso de herramientas desarrolladas o en vías de desarrollo de CIMNE, de colaboraciones internacionales, participación en proyectos, intercambio de información, transferencia de tecnología a la industria y otros.

Constitución histórica de la AIAC

La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC) se constituyó en Barcelona el 24 de Febrero de 2015. El acta fundacional está firmada por Eugenio Oñate, Benjamin Suárez, Francisca García-Sicilia y Javier Piazzese. La AIAC tiene su domicilio social y sede efectiva a efectos fiscales en la sede del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) en calle Capitán s.n., 08034 Barcelona, España y su ámbito territorial es todo el mundo. La asociación se regula por lo establecido en la Ley 4/2008 de 24 de Abril del Libro Tercero del Código Civil de Catalunya, la Ley Orgánica 1/2002 reguladora del derecho de asociación, y sus propios Estatutos.

Organigrama de la AIAC

La Junta Directiva está constituida por:

Francisco	Zárate	Presidente
Sonia	Olivera	Vicepresidenta
Eugenio	Oñate	Vocal
Sergio	Oller	Vocal
Francisca	García-Sicilia	Vocal
Mauricio	Pohl	Vocal

Tabla 2. Junta Directiva de la AIAC desde 20/09/2018.

La Secretaria Ejecutiva es:

Laura	Almunia	Secretaria Ejecutiva
Tabla 3. Secretaria Ejecutiva de la AIAC desde 20/09/2018.		

Curriculum Vitae de personal

Dr. Francisco Zárate, Presidente de la AIAC

Ingeniero Civil por la Universidad de Guanajuato, México (1986) se graduó con seis menciones de honor a lo largo del grado. Máster en Métodos Numéricos por la Universidad Politécnica de Cataluña (1991). Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universitat Politècnica de Catalunya. Doctor en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (1996).

Desde 1996 hasta la fecha, es profesor asociado en la UPC y profesor investigador asociado en CIMNE que se centra en el desarrollo de métodos numéricos para resolver problemas en el campo de la resistencia de materiales, análisis de estructuras, mecánica de fracturas, análisis estocástico y desarrollo de elementos discretos y finitos aplicados en diversas áreas de ingeniería civil, mecánica y aeronáutica.

Ha participado en varios proyectos europeos y ha publicado unos 36 artículos en revistas indexadas que han recibido más de 600 citas. Tiene un índice h = 12. Es autor de varios capítulos de libros y 68 comunicaciones en congresos. Es codirector de la Revista Mexicana de Métodos Numéricos, Revista Mexicana de Métodos Numéricos, tiene una patente española y un Premio Nacional otorgado por la Academia de Ciencias de Cuba.

Dr. Sonia Aparecida Goulart de Oliveira, Vicepresidenta de la AIAC.

La Profesora Oliveira tiene una licenciatura (1983) y una Maestría (1988) en Ingeniería Mecánica de la Universidad Federal de Uberlândia (UFU, Brasil). También tiene una Maestría en Matemática Aplicada (1993) y un Doctorado en Ingeniería (1995) por la Universidad Brown (EE. UU). En 2002-2003, hizo una estancia postdoctoral en Barcelona (España) en CIMNE/Quantech. Fue profesora en la Escuela de Ingeniería Mecánica (UFU) desde julio de 1987 hasta marzo de 2017, y actualmente es profesora voluntaria en la misma institución. La Dr. Oliveira tiene experiencia en Ingeniería Mecánica, con énfasis en Mecánica de Cuerpos Sólidos, Elásticos y Plásticos, trabajando principalmente en los siguientes temas: simulaciones de elementos finitos en tribología y mecánica de contacto, simulación de procesos de formación y biomecánica. Es miembro de la Red de Aulas CIMNE desde 2004, y Directora/Coordinadora del Aula FEMEC-CIMNE. Durante el periodo 2006-2008 fue Directora de Propiedad Intelectual e Innovación de la UFU. Es colaboradora del Programa de Graduación en Ingeniería Mecánica/FEMEC/UFU desde 1996. En septiembre de 2017, la Prof. Oliveira fue elegida Vicepresidenta de la Asociación Internacional de las Aulas CIMNE.

Ingeniera Laura Almunia, Secretaria ejecutiva de la AIAC.

Laura Almunia es Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universitat Politècnica de Catalunya (Spain), con un máster en Project Management de La Salle – Universitat Ramon Llull. Tiene más de cinco años de experiencia trabajando como Ingeniera Civil en empresas como Inypsa o Alatec. Cuenta además con una amplia experiencia en gestión de proyectos ya que ha trabajado durante más de siete años como Project Manager en PIVSAM. Actualmente es la Secretaria Ejecutiva y Project manager en la AIAC, la Asociación Internacional de Aulas CIMNE. Laura tiene un buen historial en gestión de proyectos, una disciplina que ha demostrado dominar tanto a nivel académico como profesional.

Estado actual de pertenencia de los miembros de las Aulas CIMNE a la AIAC

Miembros de la AIAC

En la tabla 4 se presenta la relación de miembros regulares (tanto regulares fundacionales RF como regulares R) de la AIAC, siendo un total de 30 personas.

Eugenio	Oñate	RF	CIMNE	España
Francisco	Zárate	R	CIMNE	España
Benjamín	Suárez	RF	CIMNE	España
Sergio	Oller	R	CIMNE	España
Francisca	García-Sicilia	RF	CIMNE	España
Liz	Nallim	RF	UNSA-CIMNE	Argentina
Sonia	Olivera	RF	FEMEC-CIMNE	Brasil
Francisco	Domínguez-Mota	RF	UMSNH-CIMNE	México
Franco	Perazzo	RF	DIMEC-CIMNE	Chile
Mauricio	Pohl	RF	UCA-CIMNE	El Salvador
Daniel	Di Capua	RF	EEBE-CIMNE	España
Rafael	Morán	RF	UPM-CIMNE	España
José	Di Paolo	RF	UNER-CIMNE	Argentina
Eduardo	Martel	RF	UNT-CIMNE	Argentina
Jairo Andrés	Paredes	RF	UNC-CIMNE	Colombia
Carlos	Recarey	RF	UCLV-CIMNE	Cuba
Jorge	Gulín	RF	UCI-CIMNE	Cuba
Gerardo	Valdés	RF	UGTO-CIMNE	México
Rosendo	Franco	RF	PUCP-CIMNE	Perú
Juan Carlos	Vielma	RF	PUCV-CIMNE	Chile
Marcio	Múniz	RF	INFRALAB-CIMNE	Brasil
Sebastián	D'Hers	R	ITBA-CIMNE	Argentina
Ecio	Naves	R	IFG-CIMNE	Brasil
Clayton	Dos Santos	R	IFSP-CIMNE	Brasil
Fábio R.	Felice	R	UNA-CIMNE	Brasil
Jorge Hernán	López-Melo	R	UNIMAR-CIMNE	Colombia
Óscar	Fruitós	R	ESEIAAT-CIMNE	España
José Enrique	Gutiérrez	R	ETSINO-CIMNE	España
Rolando	Torres	R	UMG-CIMNE	Guatemala
Salvador	Botello	R	CIMAT-CIMNE	México

Tabla 4. Miembros regulares fundacionales (RF) y regulares (R) de la AIAC.

Presentación de propuestas de I+D

La AIAC, como entidad aglutinadora de la Red de Aulas recopila y disemina las actividades de investigación y divulgación de las aulas, al tiempo que apoya y fortalece los mecanismos de comunicación e intercambio de profesores y alumnos. A continuación, se muestra un resumen de las propuestas presentadas en 2020 o que iniciaron su preparación en 2020 para presentarse a principios de 2021:

	Call	FETHPC-04-2020
	Tipo de acción	Coordination and Support Action (CSA)
	Título	High performance computing and experimental techniques for assessing the risk and resilience of constructions and the environment to water hazards in Europe and Latin America.
	Coordinador	CIMNE
	Número de socios del consorcio	8
	Número de socios pertenecientes a la AIAC	4
	Presupuesto total (€)	499.529
	Presupuesto CIMNE (€)	123.966 (24,8%)
	Presupuesto UNSA (€)	53.875 (10,8%)
	Presupuesto UNL (€)	48.300 (9,7%)
	Presupuesto UCA (€)	44.300 (8,9%)
	Presupuesto AIAC (€)	35.000 (7,0%)

Tabla 5. –Proyecto HARWHEL (H2020).

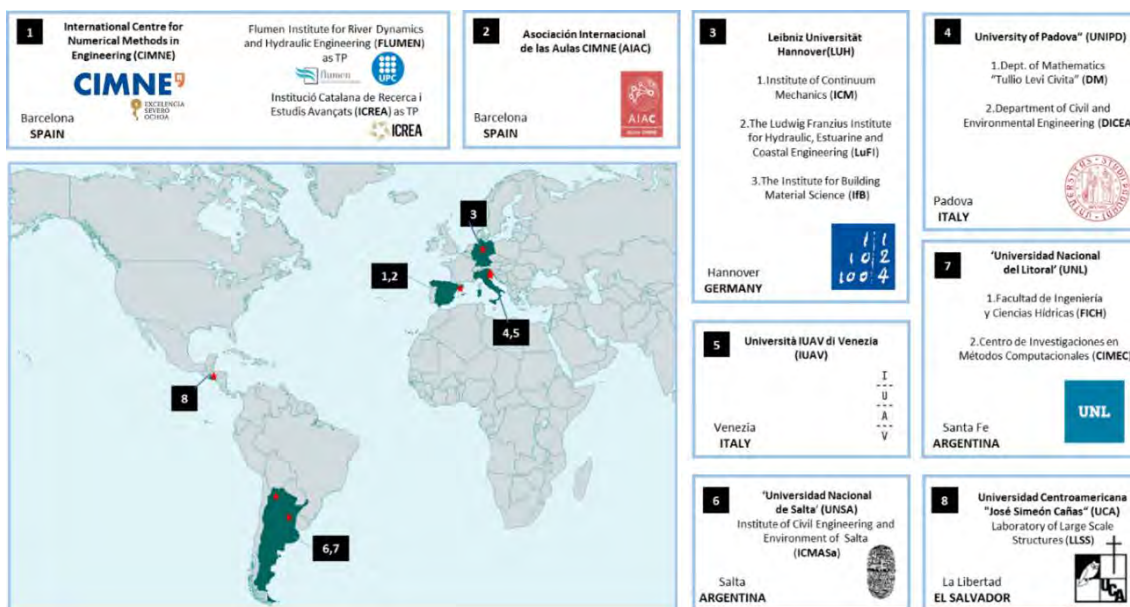


Figura 4. Configuración de consorcio de proyecto HARWHEL.

COAST 	Call	H2020-SwafS-27-2020
	Tipo de acción	Research and Innovation Actions (RIA)
	Título	Citizen Science for Global Coast Environmental Sustainability Projects.
	Coordinador	CIMNE
	Partners	10
	Presupuesto total (€)	2.180.813
	Presupuesto CIMNE (€)	361.250
	Presupuesto AIAC (€)	121.250

Tabla 6. –Proyecto COAST (H2020).

SENECA 2020 	Call	H2020-SU-SEC-2018-2019-2020
	Tipo de acción	Research and Innovation Actions (IA)
	Título	Systemic research for resilience ENhancement of European societies by Cross-fertilization between local Aspects, practices and research to create innovative solutions.
	Coordinador	CIMNE
	Partners	19
	Presupuesto total (€)	4.997.300
	Presupuesto CIMNE (€)	513.750
	Presupuesto AIAC (€)	92.500

Tabla 7. –Proyecto SENECA 2020 (H2020).

COASTIZEN (2021) 	Call	H2020-LC-GD-10-3-2020
	Tipo de acción	Innovation Action (IA)
	Título	Empowering citizens for a global action to protect the coastal and marine environment.
	Coordinador	CIMNE
	Partners	14
	Presupuesto total (€)	4.999.296
	Presupuesto CIMNE (€)	911.750
	Presupuesto AIAC (€)	25.000

Tabla 8. –Proyecto COASTIZEN (H2020).

SCIENCE SPRING (2021) 	Call	H2020-LC-GD-6-1-2020
	Tipo de acción	Innovation Action (IA)
	Título	Remedial actions to mitigate the risk systemic by loss of ecosystem services in crops: advancing technology to integrated crop management in the agriculture community and farmer engagement.
	Coordinador	CIMNE
	Partners	15
	Presupuesto total (€)	6.879.350
	Presupuesto CIMNE (€)	931.250
	Presupuesto AIAC (€)	213.750

Tabla 9. –Proyecto SCIENCE SPRING (H2020).



Figura 5. Configuración de consorcio de proyecto SCIENCE SPRING (H2020).

En el marco de la crisis sanitaria de la pandemia provocada por el coronavirus se presentaron dos propuestas colaborativas a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile.

Agencia	Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.	
Convocatoria	Convocatoria de la Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento (2020)	
Institución (postulante)	Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)	
Nombre o título de la propuesta	Desarrollo de herramientas de simulación computacional para gestionar flujos de aire contaminados con partículas de COVID-19 que permitan maximizar la desinfección en espacios cerrados.	
Nombre investigador/a responsable	Franco Perazzo Maggi	

Tabla 10. –Proyecto Covid-UTFSM (UNID).

Agencia	Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.	
Convocatoria	Convocatoria de la Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento (2020)	
Institución (postulante)	Universidad de la Serena	
Nombre o título de la propuesta	Construcción de un prototipo de destilación al vacío para aguas residuales contaminadas con SARS-Cov2.	
Nombre investigador/a responsable	Alan Olivares Gallardo	

Tabla 11. –Proyecto Covid- La Serena(UNID).

5. La Fundación CIMNE IBER

Descripción de la entidad legal

Desde la reciente creación de CIMNE-IBER a fines del año 2019 se ha trabajado fundamentalmente en su institucionalización para que tenga capacidad reconocida por las administraciones públicas.

Objetivos de la Fundación CIMNE IBER

El objetivo principal de la Fundación CIMNE IBER se centra en investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y tecnología.

Constitución de la Fundación CIMNE IBER

CIMNE-IBER se ha creado como Fundación en octubre de 2019 y ha conseguido su Personalidad Jurídica en noviembre de 2019. CIMNE IBER tiene firmados convenios de colaboración con CIMNE (en febrero de 2020), Universidad Nacional de Salta (UNSa) (en noviembre de 2019), Universidad Católica de Salta (UCASAL) (en noviembre de 2019) y la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) (en marzo de 2020).

La entidad ha sido acreditada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina como Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT) y desde julio de 2020 ya puede participar en proyectos públicos argentinos. CIMNE IBER ha conseguido la Exención Fiscal en Argentina por 4 años a partir del 1 de enero de 2020. Con este fin, se dispone desde agosto de 2020, de una cuenta corriente en el Banco Patagonia con la colaboración de la UNSa.

Organigrama de la Fundación CIMNE IBER

CIMNE-IBER ha conformado el Consejo de Administración con miembros de las instituciones que han firmado el “Convenio de Colaboración”. Su consejo de administración está conformado de la siguiente forma:

Dr.	Sergio	Oller	Presidente	
Dra.	Alejandra	Bertuzzi	Secretaria	
Mag.	Mario E.	Toledo	Tesorero	
Ing.	Mario A.	Ochoa	Vicepresidente	
Dra.	Bibiana M.	Luccioni	Prosecretaria	
Dra.	Liz G.	Nallim	Vocal	Directora Aula CIMNE
Dr.	Eugenio	Oñate	Vocal	Director CIMNE España
Dr.	Gabriel	Bugeda	Vocal	CIMNE España
Ing.	Héctor R.	Casado	Vocal	Decano Fac. Ingeniería UNSa
Ing.	Néstor E.	Lesser	Vocal	Decano Fac. Ingeniería UCASAL
Mag.	Eduardo	Martell	Vocal	Vicedecano Fac. Cs. Ex. y Tecnología UNT

Tabla 12. Organigrama de CIMNE IBER.

Principales actividades de la Fundación CIMNE IBER

A continuación, se presenta un detalle cronológico de las principales actividades realizadas:

1. Se dispone, desde agosto de 2020, de un servidor para e-mail y página web en el extranjero.
2. Se han incorporado dos becarios doctorales financiado por CONICET y se ha solicitado en la convocatoria 2020 de la misma institución un nuevo becario doctoral, un becario postdoctoral y un investigador. Los resultados de estas solicitudes se conocerán a fin de este año o principio del año 2020.
3. Se han gestionado dos becas de CIMNE España en feb. 2020 para estudiantes de doctorado. Ahora esperamos activar el correspondiente envío de las mismas
4. Se ha presentado la propuesta de Bienes Públicos Regionales al BID en jun. 2020 en Washington, pero lamentablemente no fué seleccionada porque toda la financiación de esta convocatoria ha sido dedicada a proyectos relacionados con el COVID-19.
5. Se buscan proyectos en la industria que nos permitan arrancar a pesar de esta difícil situación. Debido a que las Universidades están cerradas (y sólo educación a distancia), no se puede acceder al lugar de trabajo, ni a la oficina de CIMNE-IBER que está en la UCASAL. UNSA y UNT.

6. Objetivos del ejercicio 2021-2022.

Continuando con la labor de difusión y consolidación de la red de Aulas CIMNE, así como de la búsqueda de financiación para llevar a cabo iniciativas que permitan estrechar lazos entre las Aulas y activar la colaboración en docencia e investigación se marcan como prioritarios los siguientes objetivos:

1. Mantenimiento, consolidación y crecimiento de la red de las Aulas CIMNE, la AIAC y CIMNE-IBER.
 - Promover la afiliación a la AIAC de los responsables de Aulas.
 - Atención a la solicitud de nuevas Aulas siguiendo el protocolo establecido.
 - Mantener una estrecha colaboración con la coordinadora de la Cátedra UNESCO.
 - Coordinación con la responsable de Comunicación de CIMNE en todos los aspectos de mantenimiento y actualización de las páginas web de las de Aulas CIMNE, AIAC, la Fundación CIMNE-IBER y la Memoria Anual de CIMNE.
 - Explorar nuevos mecanismos de comunicación y difusión dentro de la Red de Aulas y CIMNE, para mejorar la interactividad entre las Aulas CIMNE.
 - Cultivar la relación institucional con las Aulas de la Red.
 - Generar una Memoria anual que recoja las actividades llevadas a cabo por las Aula y que reflejen la actividad de la Red.

2. Búsqueda de financiación para mantener la actividad de la Red.
 - Preparación de proyectos en convocatorias de organismos interesados en la cooperación al desarrollo especialmente en áreas de investigación y de docencia.
 - Fomento del trabajo en red de las aulas mediante el desarrollo de proyectos conjuntos, reuniones, comunicación interna.

7. Anexo 1: Actividades realizadas por las Aulas CIMNE

Las Aulas CIMNE activas se distribuyen por diez países: Argentina (6), Brasil (5), Chile (3), Colombia (3), Cuba (2), El Salvador (1), España (6), Guatemala (1), México (4) y Perú (1). Anualmente las Aulas elaboran un informe sobre las actividades realizadas, constituyendo en la mayoría de los casos el principal medio de comunicación al respecto. Este año, debido a la pandemia, esta aportación ha sido irregular, debido a que en muchos casos no se han podido llevar a cabo estas actividades. A continuación, se indican algunas de las actividades que se mencionan en estos informes:

- Docencia:
 - colaboración con cátedras de asignaturas de grado, en el dictado de clases o de trabajos prácticos;
 - dirección de trabajos de fin de carrera.
- Formación:
 - dirección de tesis de master o doctorados;
 - estancias en CIMNE u otras Aulas de alumnos de master o doctorado;
 - organización o participación de cursos de formación permanente o actualización;
 - organización de conferencias de profesores invitados;
 - participación de congresos.
- Investigación:
 - líneas permanentes de la cátedra o instituto al que pertenecen
 - proyectos específicos, de la cátedra o instituto al que pertenecen, o conjuntamente con otros grupos;
 - colaboraciones con CIMNE;
 - colaboraciones con otras Aulas.
- Publicaciones:
 - capítulos en libros;
 - artículos en revistas científicas;
 - asuntos diversos en medios webs o de circulación local.
- Otros:
 - trabajos a tercero

País	Núm.	Aula CIMNE	Universidad
España	1	EEBE-CIMNE	Escola d'Enginyeria Barcelona Est (UPC)
	2	ETSINO-CIMNE	Universidad Politécnica de Cartagena
	3	ESEIAAT-CIMNE	Escola d'Enginyeria Industrial i Aeronàutica de Terrassa (UPC)
	4	FNB-CIMNE	Facultat de Nàutica de Barcelona (UPC).
	5	UDL-CIMNE	Universitat de Lleida
	6	UPM-CIMNE	Universidad Politécnica de Madrid.
Argentina	7	FICH-CIMNE	Universidad Nacional del Litoral
	8	IUA-CIMNE	Instituto Universitario Aeronáutico
	9	ITBA-CIMNE	Instituto Tecnológico de Buenos Aires
	10	UNER-CIMNE	Universidad Nacional Entre Ríos.
	11	UNSA-CIMNE	Universidad Nacional de Salta
	12	UNT-CIMNE	Universidad Nacional de Tucumán
Brasil	13	FEMEC-CIMNE	Universidad Federal de Uberlândia
	14	IFG-CIMNE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
	15	IFSP-CIMNE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
	16	INFRALAB-CIMNE	Universidad de Brasília
	17	UNA-CIMNE	Instituto Politécnico de Ensino
Chile	18	DIMEC-CIMNE	Universidad Técnica Federico Santa María
	19	PUCV-CIMNE	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
	20	FIULS-CIMNE	Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena
Colombia	21	UNC-CIMNE	Universidad Nacional de Colombia
	22	UNIANDES-CIMNE	Universidad de los Andes
	23	UNIMAR-CIMNE	Universidad Mariana de Colombia
Cuba	24	UCLV-CIMNE	Universidad Central de las Villas
	25	UCI-CIMNE	Universidad de las Ciencias Informáticas
El Salvador	26	UCA-CIMNE	Universidad Centro-Americana "José Simeón Cañas"
Mexico	27	CIMAT-CIMNE	Centro de Investigación en Matemáticas A.C.
	28	UMSNH-CIMNE	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
	29	UGTO-CIMNE	Universidad de Guanajuato
Guatemala	30	UMG-CIMNE	Universidad Mariano Gálvez
Peru	31	PUCP-CIMNE	Universidad Pontificia Católica de Perú

Tabla 13. Integrantes de las Aulas CIMNE.

Las líneas temáticas se detallan a continuación. Se distinguen 5 grandes líneas temáticas:

- Bioingeniería (BI): Aplicación de métodos numéricos al desarrollo de tecnologías relacionadas a la medicina y los sistemas de salud.
- Ingeniería y Medio Ambiente (MA): Aplicación de métodos numéricos al estudio de sistemas naturales, a cómo son afectadas las obras civiles ante los procesos naturales convencionales o extraordinarios y al desarrollo de sistemas de planificación y mitigación de riesgos.
- Energía y Sostenibilidad (ES): Aplicación de métodos numéricos al desarrollo de tecnologías relacionadas a la eficiencia energética, las energías renovables y la evaluación de impacto ambiental de las actividades humanas en general.
- Procesos industriales (Pro): Aplicación de métodos numéricos a los procesos de estampación de chapas metálicas para diversas industrias, y otras actividades productivas, como la minería.
- Transportes (Tra): Aplicación de métodos numéricos al estudio y desarrollo de aplicaciones relacionadas a la aeronáutica, la automoción, estructuras navales, y vías férreas.

Nº	Aula CIMNE	Area	Línea de actuación	Actividades
1	EEBE-CIMNE	MA, Pro	Análisis mecánico por ordenador, aplicaciones de mecánica computacional	Investigación
2	ETSINO-CIMNE	Tra, ES, MA	Simulación fluidodinámica de estructuras navales, problemas con superficie libre e interacción fluido estructura.	Asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Formación postgrado. I+D.
3	ESEIAAT-CIMNE	Tra, Pro	Mecánica de fluidos computacional, análisis aeroelástico, aerodinámica experimental, simulación numérica de procesos de conformado de chapa, análisis electromagnético, análisis termomecánico y metalúrgico de procesos de soldadura y fundición.	Asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera.
4	FNB-CIMNE	Tra, ES, MA	Simulación fluidodinámica de estructuras navales, problemas con superficie libre e interacción fluido estructura, modelado numérico de corrientes marinas, oleaje, mareas, dispersión de contaminantes, energías renovables, modelado y vigilancia medioambiental.	Formación postgrado. I+D.
5	UDL-CIMNE	ES	Aplicación de métodos numéricos en el sector de las energías renovables.	Colaboración con formación de grado. I+D.
6	UPM-CIMNE	MA, Pro	Aplicación de métodos numéricos a la ingeniería industrial y civil. Problemas acoplados fluido-estructura.	Formación post-grado. I+D.
7	FICH-CIMNE	MA	Análisis y diseño de estructuras, cálculo de problemas de mecánica de fluidos, en general, y solución de problemas hidrológicos, hidráulicos y ambientales en particular.	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera.

8	IUA-CIMNE	Tra, MA	Aplicaciones en temas de mecánica de fluidos, transferencia de calor y cálculo estructural.	Formación postgrado. I+D.
9	ITBA-CIMNE	BI, MA, ES, Pro, Tra	Modelado, diseño y optimización de estructuras y mecanismos, fractura hidráulica, falla de materiales, dinámica no lineal y conformado. Combustión, transferencia de calor, drug delivery, liberación de agentes en aire e interacción fluido-estructura. Intercambiadores de calor, motores de combustión interna.	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D
10	UNER-CIMNE	BI	Biomecánica Computacional ,Desarrollo y Prototipado de Bioimplantes.	Formación postgrado. Proyectos I+D
11	UNSA-CIMNE	MA, BI, Es	Mecánica de los sólidos-biomecánica. Mecánica de materiales compuestos. Dinámica estructural. Vulnerabilidad y riesgo sísmico. Generación eléctrica hidro-fluvial.	Formación postgrado. I+D.
12	UNT-CIMNE	MA	Modelos constitutivos para sólidos cuasi-frágiles: hormigones, suelos parcialmente saturados. Análisis de problemas tiempo-dependientes (creep y relajación) y tasa de tiempo dependientes (sobrerresistencia dinámica).	Formación postgrado. I+D.
13	FEMEC-CIMNE	BI, Pro	Análisis estructural, biomecánica (aplicaciones en medicina y odontología), simulación de procesos de conformación de chapas metálicas, transferencia de calor (problemas inversos).	Formación postgrado. Proyectos I+D.
14	IFG-CIMNE	MA, Pro	Métodos numéricos para análisis y diseño de estructuras, problemas geotécnicos y problemas de dinámica de fluidos, problemas de ingeniería en conformación mecánica, mecánica de sólidos y biomecánica.	Formación postgrado. Proyectos I+D.
15	IFSP-CIMNE	Pro	Simulación de procesos de conformación de chapas metálicas.	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D.
16	INFRALAB-CIMNE	MA, TRa	Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad geotecnica, túneles, estudio suelos, cimentaciones y excavaciones.	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D.
17	UNA-CIMNE	MA, Pro	Ofrecer soluciones efectivas a problemas relacionados con el comportamiento mecánico y tribológico de los materiales, y contribuir a la formación de recursos humanos en las áreas de ingeniería mecánica, mecatrónica y aeronáutica.	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D
18	DIMEC-CIMNE	Pro, MA	Métodos numéricos e ingeniería mecánica. Desarrollo de métodos numéricos sin malla. Aplicaciones de bioingeniería, alimentos y minería.	Tesinas de fin de carrera. Formación de postgrado. I+D.
19	PUCV-CIMNE	MA	Vulnerabilidad frente desastres naturales hídricos y sísmicos de áreas urbanas, diseño por desempeño de edificios de hormigón armado.	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D.

20	FIULS-CIMNE	MA, ES, Pro	Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad de minas subterráneas, métodos numéricos en mecánica de fluidos y transferencia de calor con cambios de fase, mecánica Computacional (métodos numéricos finitos, Elementos Finitos, Volúmenes Finitos, Elementos Discretos y SPH), cálculo termoelastoplástico de estructuras, cálculo de procesos Termo-fluidodinámicos, proyectos de Ingeniería Sanitaria, pavimentos y temas viales.	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.
21	UNC-CIMNE	MA	Análisis y optimización de estructuras Análisis de estabilidad de tierras.	I+D.
22	UNIANDES-CIMNE	MA	Análisis convexo, cálculo de variaciones y control óptimo. Matemáticas financieras e investigación de operaciones. Optimización estructural para ingeniería civil, mecánica y arquitectura. Elasticidad no lineal y ciencia de materiales.	Formación en la universidad y para empresas. I+D.
23	UNIMAR-CIMNE	MA, Tra	Análisis y diseño de estructuras civiles, geotecnia, movilidad humana	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D.
24	UCLV-CIMNE	BI, MA	Desarrollos realcionados al estudio de microestructura	Formación de postgrado. I+D.
25	UCI-CIMNE	BI, MA	Matemática Avanzada y Computacional. Redes Neuronales. Introducción a la Bioinformática. Estudio Computacional de virus en microfluidos.	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.
26	UCA-CIMNE	MA, Tra	Aplicación de métodos numéricos en diversas ramas de la ingeniería y modelado de ríos para análisis de adaptación al cambio climático.	Formación en la universidad y para empresas. I+D.
27	CIMAT-CIMNE	MA, BI	Análisis y diseño de estructuras. Problemas geotécnicos. Mecánica de sólidos y de fluidos. Procesamiento de imágenes médicas.	Formación de postgrado. I+D.
28	UMSNH-CIMNE	MA	Desarrollo y aplicación de metodologías basadas en diferencias finitas generalizadas para problemas de simulación de aguas bajas, inundaciones, infiltración en medios porosos y termofluidos. Desarrollo de estrategias numéricas para la reconstrucción y optimización de álabes	Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D.
29	UGTO-CIMNE	MA	Aplicaciones de interacción fluido-estructura mediante mecánica computacional.	Tesinas de fin de carrera. I+D.
30	UMG-CIMNE	BI, MA	Evaluación sísmica del comportamiento estructural. Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.
31	PUCP-CIMNE	BI, MA, ES	Modelación y análisis de estructuras y del terreno por aplicación de métodos numéricos. Diseño y producción de componentes mecánicos y equipos industriales. Desarrollo de equipos numéricos y sistemas. Estudio de materiales compuestos para diferentes aplicaciones.	Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.

Tabla 14. Detalle de las líneas y actividades de las Aulas CIMNE. Areas: Bioingeniería (BI), Energía y sostenibilidad (ES), Ingeniería y medio ambiente- vulnerabilidad por desastres naturales (MA), procesos industriales y metalurgia (Pro), transportes (Tra).

7.1. Aula EEBE-CIMNE en la Escola de Enginyeria de Barcelona est.

Ubicación:

Campus Diagonal Besòs, Edificio A (EEBE)

Av. Eduard Maristany, 16

08019 Barcelona

Teléfono: 934 13 74 00

web: <https://eebe.upc.edu/ca>

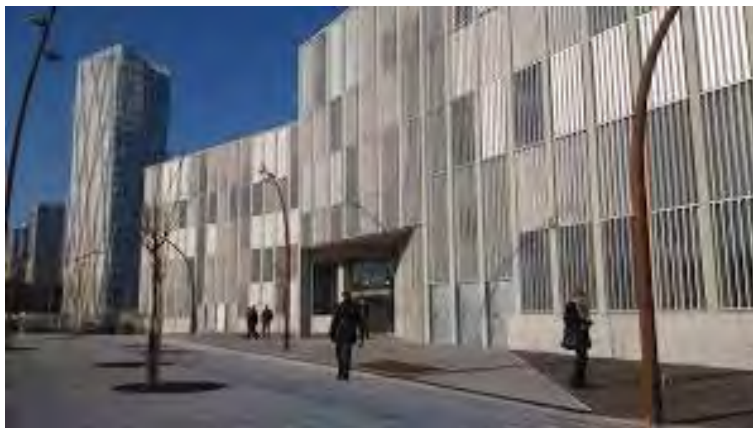


Figura 6. Escola d'Enginyeria Barcelona Est (EEBE).

Antecedentes:

La Escola d'Enginyeria Barcelona Est (EEBE) fue inaugurada en el curso académico 2016-2017, en el nuevo Campus Diagonal-Besós de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), con unos 3.500 estudiantes de grado, máster y doctorado, y unos 400 docentes e investigadores.

Este centro integra las actividades de docencia e investigación de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB) - dependiente del Consorcio de la Escuela Industrial de Barcelona y adscrito a la UPC hasta el 31 de Mayo de 2016 - así como una parte de la actividad docente y de investigación vinculada a los ámbitos de la ingeniería química y de materiales provenientes de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB).

El objetivo de la EEBE es ser un centro académico de alta calidad en el ámbito de la ingeniería para la industria del siglo XXI, capaz de actuar como agente de transformación, en colaboración con el tejido socioeconómico del país, y con una clara vocación internacional.

El Aula CIMNE-EEBE surgió a partir de la antigua Aula CIMNE-EUETIB fundada en julio de 2001. El 12 de mayo de 2017 se firma el convenio de colaboración entre CIMNE y la Escola d'Enginyeria Barcelona Est dando lugar al CIMNE-EEBE.

Objetivos generales del Aula CIMNE-EEBE:

El AULA tiene como objetivos impulsar la formación, el desarrollo, la difusión y las aplicaciones de los métodos numéricos en ingeniería. En particular en el AULA será utilizada por investigadores y estudiantes en el campo de las ingenierías (Mecánica, Eléctrica, Electrónica Industrial y Automática, Biomédica, Química, Ingeniería de Materiales e Ingeniería de la Energía) para el desarrollo de actividades de investigación, enseñanza y desarrollo de programas y modelos de implementación para estas áreas.

Integrantes del Aula:

- Dr. Daniel Di Capua (Coordinador)
- Dr. Fernando Rastellini
- Dr. Eduardo Soudah
- Dr. Ignasi Pouplana
- MSc. Rafael Pachecho

Líneas de investigación:

- 1-) Análisis del comportamiento termo-mecánico del hormigón a edades tempranas
- 2-) Análisis de estructuras de materiales compuestos expuestas a altas temperaturas.

Proyectos de investigación en marcha

1-) Fibreship (Proyecto europeo)

El objetivo de FIBRESHIP es permitir la construcción de todo el casco y la superestructura de buques de gran tamaño, marítimos e interiores en materiales plásticos reforzados con fibra (FRP) mediante la superación de varios desafíos técnicos clave. Para lograr este objetivo, el proyecto desarrollará, calificará y auditará materiales innovadores de PRF para aplicaciones marinas, establecerá nuevos procedimientos y pautas de diseño y producción, diseñará metodologías de inspección y producción eficientes y desarrollará nuevas herramientas de análisis computacional validadas. Las diferentes tecnologías generadas en FIBRESHIP se validarán y posteriormente se demostrarán utilizando técnicas avanzadas de simulación y pruebas experimentales en estructuras a escala real.

El aporte del Aula CIMNE-EEBE es el desarrollo de herramientas computacionales para el análisis de las estructuras laminadas de materiales compuestos. Dicha herramienta permite realizar un análisis estructural bajo cargas estáticas y asimismo analizar el comportamiento termo-mecánico de la estructura bajo la acción del fuego.

Laminate definition

Laminate name: Three-layers-sandwich

Constitutive model: Classic

Material: Face_sheet Select material

☐ Sequence: 1 [45,-45]s

☒ Number of layers: 1 Fiber angle: 0.0 deg

Thickness: 0.001830 m

Previously defined laminates

Existing laminates: sample_laminate_RoM +

Total laminate thickness

Total thickness: 0.020472 m

Laminate composition

Material	Angle	Thickness	Layers
Face_...	0.0	0.000711	1
Core	0.0	0.019050	1
Face_...	0.0	0.000711	1

Visual description

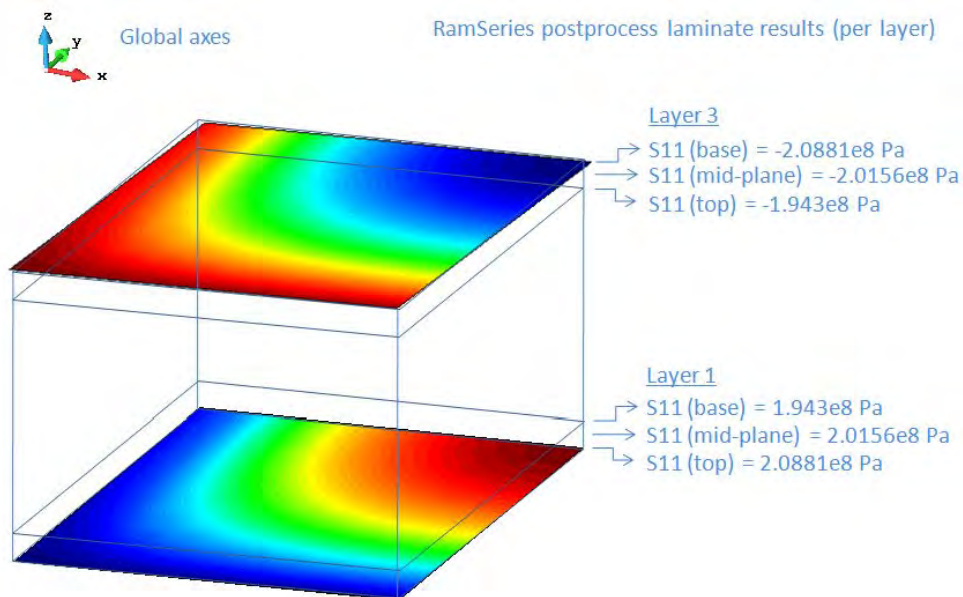


Figura 7: Herramienta computacional para análisis de estructuras de materiales compuestos sometidas a cargas estáticas.

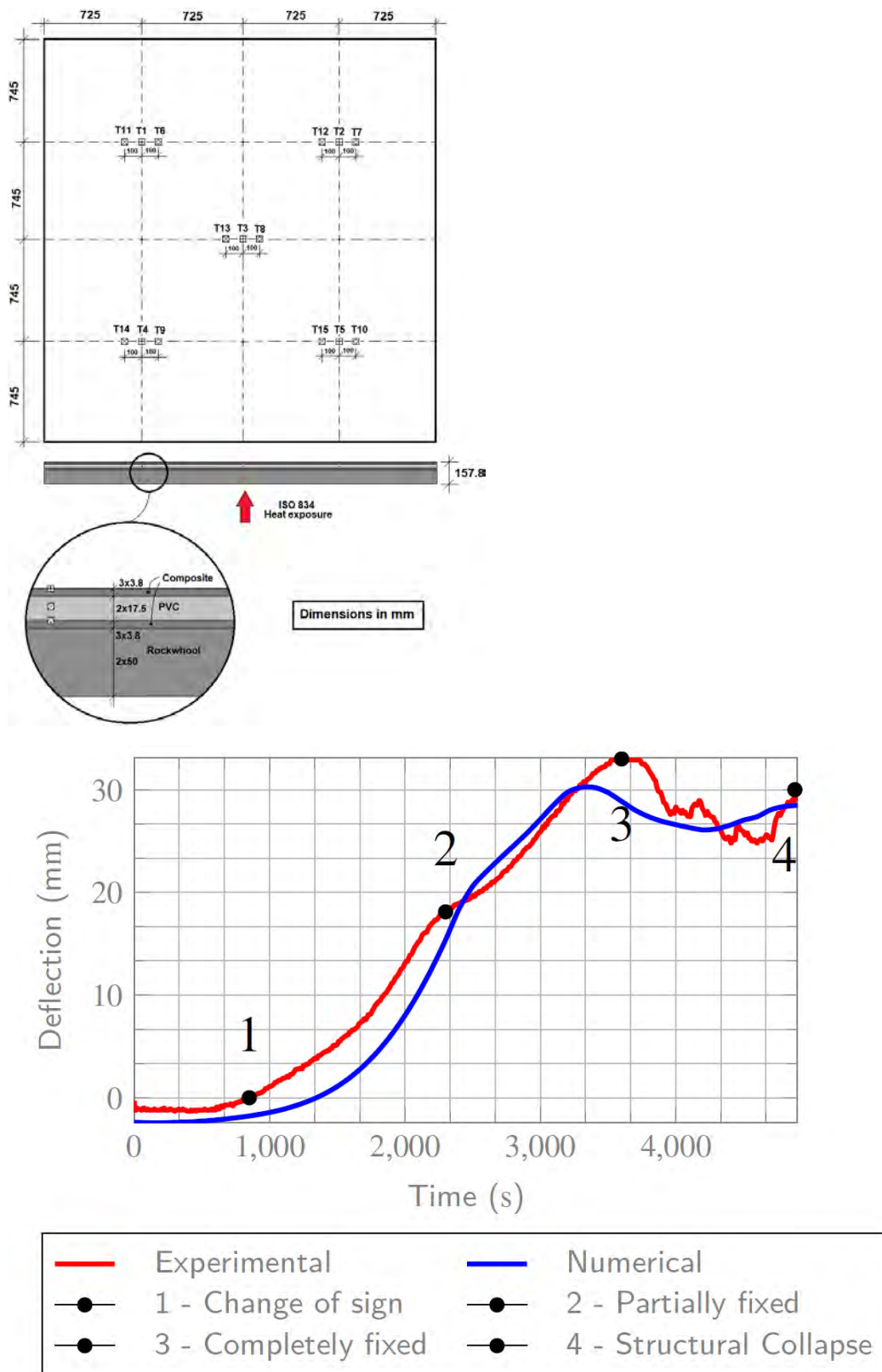


Figura 8: Herramienta computacional para análisis de estructuras de materiales compuestos sometidas a la acción del fuego.

2-) Túnel (Proyecto nacional español)

El objetivo técnico general del proyecto es la investigación y desarrollo de avances en la realización de obras subterráneas (túneles de transporte, colectores, galerías de centrales hidroeléctricas y especialmente minas) mediante el método de perforación y voladura para conseguir mejorar la competitividad de este proceso frente a otras técnicas (fundamentalmente TBM para túneles) de modo que sea capaz de ampliar su campo de utilización.

El aporte del Aula CIMNE-EEBE a este proyecto han sido los siguientes:

- 1-) Desarrollo de una aplicación de móvil para el análisis termo-químico de la evolución de la resistencia del hormigón proyectado dentro del túnel.
- 2-) Desarrollo de un sistema para la monitorización portátil de la temperatura de probetas de hormigón proyectado basado en sistemas embebidos (Raspberry Pi) y tecnologías IOT (Internet Of Things).

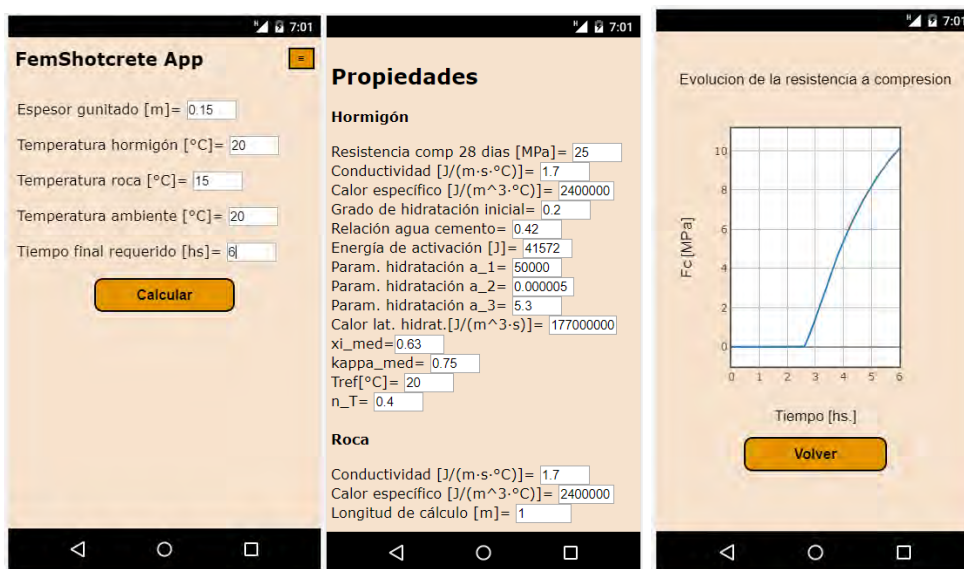


Figura 9: Aplicación de móvil para en análisis de la evolución en el tiempo de la resistencia a compresión del hormigón proyectado en túneles.

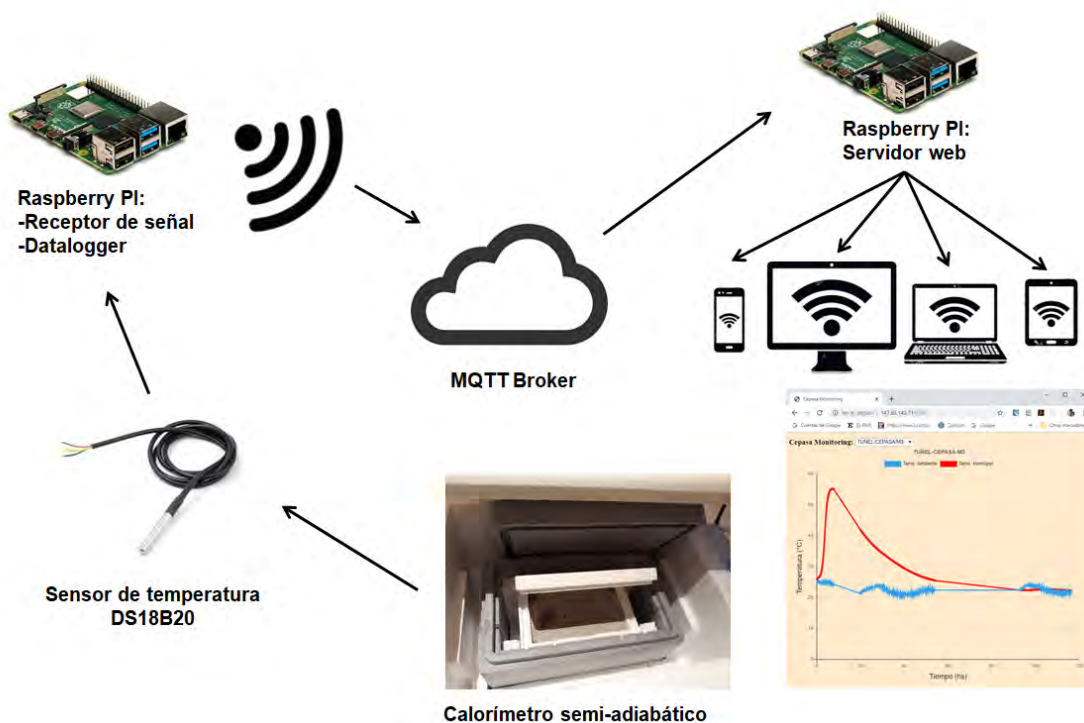


Figura 10: Sistema de monitorización portátil de la temperatura del hormigón.

Docencia que se imparte:

- 1-) Asignatura Elasticitat: Dictada por Daniel Di Capua para el grado de Ingeniería Mecánica
- 2-) Asignatura Mètodes Numèrics a l'Enginyeria Mecànica: Dictada por Daniel Di Capua y Fernando Rastellin para el grado de Ingeniería Mecánica
- 3-) Asignatura Mètodes Numèrics: Dictada por Ignasi Pouplana en el grado de Ingeniería de Materiales.
- 4-) Asignatura Simulation and Optimization: Dictada por Daniel Di Capua para el Master's degree in Interdisciplinary & Innovative Engineering.

7.2. Aula ETSINO-CIMNE Universidad Politécnica de Cartagena.

Introducción

En mayo de 2018 se firmó el convenio entre la UPCT y el Centro de Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería Severo Ochoa, que permitió poner en funcionamiento el Aula CIMNE – ETSINO. El presente documento hace un resumen de las actividades llevadas a cabo en el Aula CIMNE – ETSINO en el periodo comprendido entre los últimos meses de 2019 y septiembre de 2020. A continuación, se resumen estas actividades a lo largo de este documento. El objetivo principal del aula es la potenciación de la investigación en la ETSINO, la mejora en la formación académica en la aplicación de métodos numéricos en el ámbito de la Ingeniería Naval.

Realización de Trabajos Finales de Estudios

A continuación, se detallan los trabajos Finales de Estudio que se han venido desarrollando en el Aula CIMNE – ETSINO durante el periodo indicado antes.

Diseño de una instalación acuícola autosuficiente para el cultivo de especies pelágicas *Design of self-sustaining aquaculture installation for the cultivation of pelagic species*

Trabajo Final de Máster

En este proyecto fin de máster, se estudió el desarrollo de una instalación destinada a la acuicultura de especies pelágicas, con la mayor capacidad autosostenible posible, en términos energéticos, de automatización, control, monitorización, alimentación de las especies, etc. Se discutió la selección de la especie a cultivar, según criterios de mercado, producción y biológicos. Se analizó la posibilidad de realizar cultivos combinados con otras especies (policultivos). Se estudiaron los posibles emplazamientos de la granja marina. Finalmente se desarrolló un diseño preliminar de la instalación y de sus equipos.

Diseño de una embarcación rápida monocasco escalonado para 40 Nudos *Stepped single hull design for 40 Knots*

Trabajo final de Máster

El diseño de embarcaciones deportivas de alta velocidad es un ámbito atractivo del desarrollo profesional del Ingeniero Naval. La construcción de embarcaciones de recreo de alta velocidad constituye un reto para el ingeniero Naval. Se plantea en este sentido el diseño de una embarcación que alcance una alta velocidad, en concreto 45 nudos, investigando en las distintas metodologías que permiten un diseño eficaz, evaluando además la respuesta estructural.

Diseño preliminar de un sistema de captación de energía undimotriz *Preliminary design of wave energy converter*

Trabajo final de Grado

Este Trabajo final de grado plantea el diseño y dimensionamiento de un artefacto capaz de generar energía eléctrica mediante el movimiento de las olas, situada en la costa española. Para la consecución del diseño preliminar, se plantea el estudio energético de la energía del oleaje en la costa española, el estudio de los distintos sistemas de generación existentes y la selección del más adecuado. En él se desarrollan los cálculos para su diseño preliminar, se definen las características hidrostáticas o los centros de gravedad. También se llevan a cabo la simulación del sistema mediante herramientas como SeaFEM, para obtener así unas conclusiones que permitan determinar si el sistema cumple con los requisitos establecidos preliminarmente.

Transformación de una embarcación a vela tradicional a una embarcación de vela autoportante *Conversion to traditional sailing yacht to automatic rig sail*

Trabajo final de Máster

El siguiente TFG pretende la sustitución de un sistema de jarcia y velamen clásico de un velero convencional a un velero dotado de velas rígidas autoportantes y automatizadas. Mediante un sensor, que indique la dirección y velocidad del viento, se pretende captar las señales de entrada que indicarán la posición óptima del sistema. Las señales son interpretadas por el sistema basado en Arduino, el cual enviará señales de salida a los distintos motores eléctricos. Los motores serán los encargados de mover las velas, para que estas queden orientadas de una forma óptima al viento. Además, se deben implementar los distintos elementos del sistema como, por ejemplo, las baterías. También se deberá calcular el nuevo sistema vélico, determinar los nuevos centros de gravedad, la estabilidad del buque, etc.

Optimización en peso para buques mercantes con clasificación Polar *Weight optimization of ice strengthened hull structure of merchant vessels*

Trabajo Final de Máster

La apertura de la ruta de navegación del mar de Norte, hace que el desarrollo de buques polares sea cada vez más una actividad común en la rama de la Ingeniería Naval. Se plantea por tanto un estudio teórico de las cargas de hielo sobre estructuras navales y la optimización estructural de un buque mercante bajo las premisas de clasificación polar y búsqueda del mínimo peso posible, cumpliendo la normativa existente. Se plantea el estudio estructural de la resistencia del casco de buques mercantes bajo clasificación polar. Se llevará a cabo el desarrollo de unas rutinas de cálculo para estudiar la estructura bajo cargas de hielo y la optimización del reforzado con el objetivo de un aligeramiento en peso.

Simulación numérica de los efectos de una explosión submarina sobre el casco resistente de un vehículo autónomo submarino *Numerical Simulation of the effects on the resistant hull of an underwater autonomous vehicles by a submarine explosion.*

Trabajo Final de Máster

En este proyecto fin de máster, se estudiaron las posibles soluciones para calcular los efectos de una detonación submarina sin contacto directo, sobre el casco de un vehículo submarino no tripulado. Para ello, se describe el modelo del UUV sometido a análisis, se explican las posibles soluciones que existen actualmente y se elige aquella que mejor se adapte a las necesidades del estudio, a las posibilidades de la computación requeridas. Una vez elegida la mejor opción, se procedió a la simulación numérica para determinar los efectos del choque en diferentes puntos de la estructura del vehículo submarino.

Diseño de una granja marina autosostenible para aguas abiertas *Design of self-sustaining marine farm for open waters*

Trabajo Final de Máster

En este proyecto fin de máster, se estudió el desarrollo de una instalación destinada a la acuicultura en aguas abiertas (alta mar), con la mayor capacidad autosostenible posible, en términos energéticos, de automatización, control, monitorización, alimentación de las especies, etc. Se discutió la selección de la especie sostenible, según criterios de mercado, producción y biológicos. Se analizaron y estudiaron los posibles emplazamientos de la granja marina. Se desarrolló un diseño preliminar de la instalación.

Becas asociadas a I+D+i del Aula CIMNE - ETSINO

Desde la puesta en marcha del Aula CIMNE se han conseguido dos becas para actividades formativas y de I+ D+i: Beca de Iniciación a la investigación Banco Santander I+D+i. Manuel del Río González.

Actividades formativas y docentes

Durante el año 2020 se realizaron distintas actividades enmarcadas en el ámbito del cálculo numérico, se pueden destacar las actividades docentes relacionadas con las asignaturas del Máster Universitario de Ingeniería Naval y Oceánica en donde el software de CIMNE es empleado para las actividades de enseñanza: Hidrodinámica naval avanzada. Proyectos de Plataformas y Artefactos. Dinámica de Plataformas y Artefactos.

Proyectos asociados al Aula CIMNE – ETSINO

A continuación, se detallan todos los proyectos en los que participa el Aula CIMNE-ETSINO, tanto en forma de investigación por medio de la concesión de proyecto o adhiriéndose o mostrando interés mediante cartas de apoyo remitidas durante el último año.

Se concedió el **proyecto coordinado NICESHIP** en colaboración con el grupo de investigación en Ingeniería Naval y Marina liderado por Dr. Julio García Espinosa por parte de CIMNE y por Dr. José Enrique Gutiérrez Romero por parte la ETSINO

Este proyecto está dedicado al desarrollo de una herramienta enfocada al análisis de flujos multifase, con foco en el estudio de la navegación de buques en hielo. La apertura de la Ruta del Mar de Norte, abre un abanico de amplias posibilidades para el transporte marítimo, con una importante reducción en los tiempos de navegación, un ahorro en el consumo de combustible y una reducción en las emisiones contaminantes.

El desarrollo de una herramienta basada en el método SL-PFEM como la que se pretende en el Subproyecto 1 (subproyecto coordinador), requiere de una eminente validación experimental mediante una campaña de ensayos en un canal de experiencias hidrodinámico. La escasez de datos relacionados con la interacción del hielo en superficie libre con el casco buques en navegación, y la necesidad de una validación de la metodología de cálculo, lleva al planteamiento de esta propuesta. Así, dentro de la misma se plantean tareas relacionadas con la demostración de la eficacia de esta herramienta aplicada a la optimización de formas de buques con el objetivo de un desarrollo práctico con un resultado claro, la reducción de la potencia requerida para la navegación en zonas polares y, por tanto, la minimización de las emisiones contaminantes asociadas al comercio marítimo, que posibilite un menor impacto ambiental del comercio marítimo.

El proyecto queda enmarcado dentro de dos de las tareas descritas en la memoria técnica, las tareas 4 y 5. En ellas se plantean los siguientes trabajos: el diseño de la campaña experimental, el desarrollo de la misma, que tendrá lugar entre ETSINO y CEHINAV, y el postprocesado de datos y validación de la metodología SL-PFEM. La otra tarea concernida al proyecto abarca el siguiente punto: la demostración

de la herramienta para el análisis de la navegación de buque en hielo. Aquí se encuadran las tareas de diseño del buque en estudio, que se empleará para la campaña experimental, la optimización de las formas del buque base una vez verificada la herramienta y finalmente la elaboración de una guía práctica de la aplicación de la herramienta al diseño de buques que tengan navegación polar y que pueda integrarse en el ciclo de diseño del buque.

El Aula CIMNE –ETSINO se adhirió al **proyecto RIELACS** que entre sus objetivos principales esta la identificación y definición de políticas en las infraestructuras de investigación entre América Latina y la Unión Europea. Uno de los objetivos del proyecto consiste en workshops que deseamos aprovechar para la realización de reuniones de las aulas CIMNE y hacerles partícipes de los avances y conclusiones de dicho proyecto, amén de compartir los logros de las mismas aulas.

Otro proyecto en el que también participa el Aula CIMNE-ETSINO es el **proyecto REIBTEN**: ‘Reconocimiento Iberoamericano a las mejores tesis de grado y de posgrado en métodos numéricos’, que tiene como objeto general potenciar el desarrollo científico a nivel local, regional e internacional, a través del reconocimiento a las mejores tesis de grado y de posgrado en Métodos Numérico

Publicaciones y Congresos

Se detallan los trabajos presentados en congresos y publicaciones derivadas de la actividad desarrollada en el Aula CIMNE:

Congresos:

- Gutiérrez-Romero, J.E. Ruiz-Capel, S. Esteve-Pérez, J. Zamora-Parra, B. Luna-Abad, J.P. Experimental study of ship resistance in broken ice. 5th International Conference on Maritime Technology and Engineering (MARTECH), 16-19 November 2020, Lisboa (Portugal).
- Esteve-Pérez, J. Gutiérrez-Romero, J.E. Competitive strategic position analysis of ports of the Iberian Peninsula hosting car-carrier traffic. 5th International Conference on Maritime Technology and Engineering (MARTECH), 16-19 November 2020, Lisboa (Portugal).
- Gutiérrez-Romero, J.E., Ruiz Capel, S., Zamora Parra, B., Esteve-Pérez, J., Luna Abad, J.P., Análisis experimental de la resistencia de buques en hielo. 59 Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima. 21-13 de Octubre 2020, A Coruña, Galicia (España).
- Esteve-Pérez, J. Del Río-González, M. Gutiérrez-Romero, J.E. Análisis de la centralidad portuaria y los flujos de navegación interportuaria del mercado europeo de crucero. 59 Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima. 21-13 de Octubre 2020, A Coruña, Galicia (España).

Publicaciones:

- Gutiérrez-Romero, J.E., Lorente-López, A. Zamora Parra, B., Numerical analysis of fish farm behaviour in real operational conditions. Ships and Offshore Structures 2020, 15(7), 737-752.
- Gutiérrez-Romero, J.E. Esteve-Pérez, J. Implementing Onshore Power Supply from renewable energy sources for requirements of ships at berth. Applied Energy. 2019, 255(1), 113883.
- Gutiérrez-Romero, J.E. Esteve-Pérez, Assessment of the influence of added resistance on performance of Ro-Ro ship in a Short Sea Shipping route. International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering. Under Review.

7.3. Aula ESEIAAT-CIMNE Universitat Politècnica de Catalunya.

Antecedentes y ubicación:

El Aula CIMNE-ESEIAAT se encuentra ubicada en las dependencias de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial y Aeronáutica de Terrassa, en la provincia de Barcelona (España). Físicamente el Aula está localizada en la tercera planta del edificio principal de la ESEIAAT, en un espacio independiente, y cuenta con 5 puestos de trabajo equipados con el material informático preciso para llevar a cabo las tareas previstas. En el Aula CIMNE-ESEIAAT colaboran dos grupos de trabajo: Metalform, bajo la dirección del Prof. O. Frutos y el grupo de estudios aerodinámicos, encabezado por los profesores E. Ortega y R. Flores. La fecha de creación fue Junio de 2007. La principal actividad es la simulación numérica de procesos industriales de conformado de chapa y mecánica de fluidos computacional y los problemas de interacción fluido-estructura. Web:<http://www.eseiaat.upc.edu>

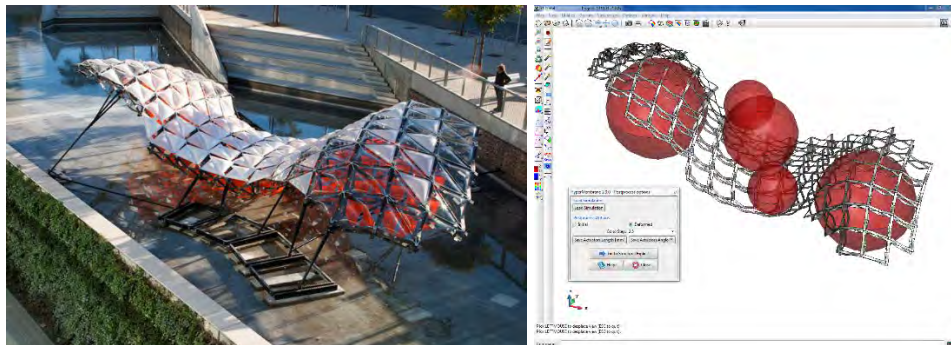


Figura 11: Estructuras reconfigurables de material compuesto – DEMO en Disseny Hub Barcelona (izda). Simulación de la configuración final usando deformadores esféricos (dcha.). Proyecto HYPERMEMBRANE.



Figura 12: Estructuras reconfigurables de material compuesto
(proyecto HYPERMEMBRANE DEMO)

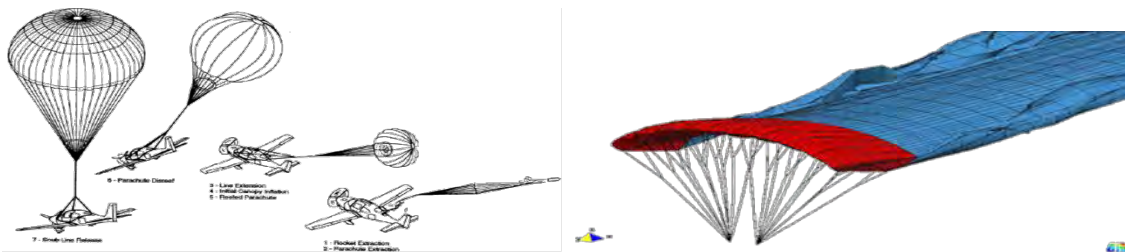


Figura 13: Comportamiento aeroelástico- usos potenciales (izda) y simulación de comportamiento aerolástico
(dcha.).
(proyecto PARAPLANE)

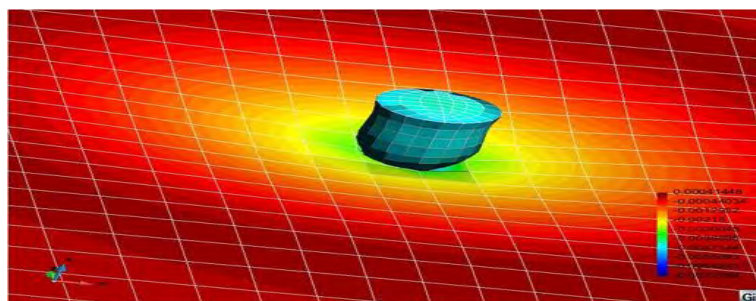


Figura 14: Impacto balístico contra chaleco antibalas a alta velocidad (300m/s)
(proyecto COMPACK)

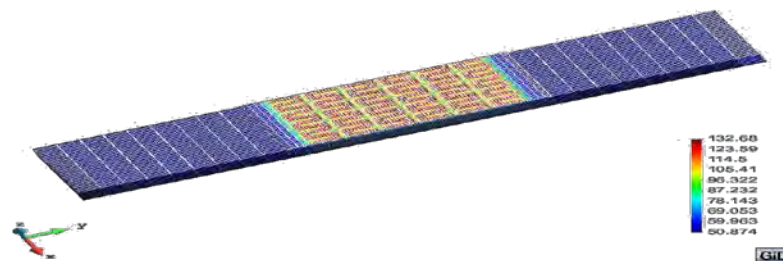


Figura 15: Resistencia calefactora (proyecto OHMVO)

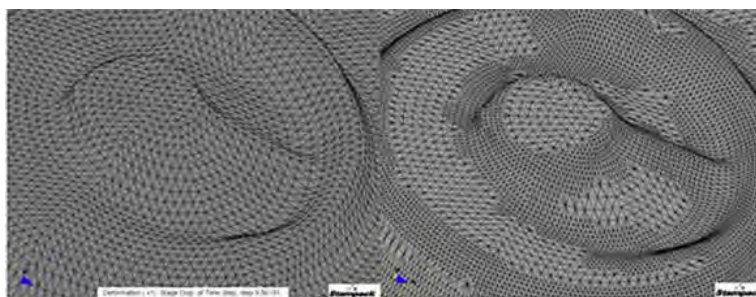


Figura 16: Conformado incremental de metales
(Proyecto FLEXFORM), remallado automático



Figura 17: Trenzado de cable coaxial (proyecto HIRF-SE)

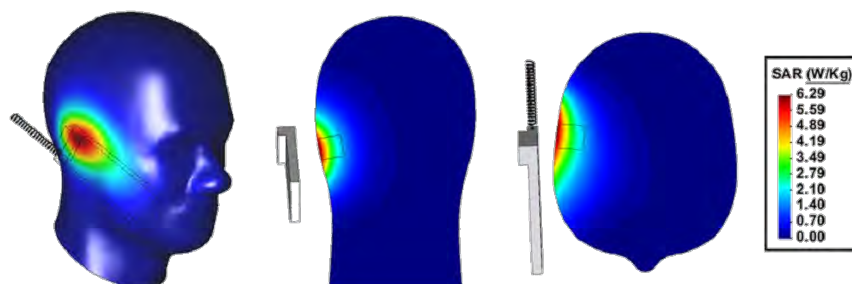


Figura 18: Absorción de energía radio frecuencia producida por una antena
(proyecto ERMES)

Objetivos

- Desarrollo de proyectos de investigación en combinación con la ESEIAAT.
- Supervisión de proyectos fin de carrera en el ámbito de las técnicas de simulación.
- Asesoramiento en materia de métodos numéricos.
- Formación del alumnado en el campo del análisis numérico.
- Transferencia de tecnologías desarrolladas en el marco de colaboración de CIMNE y ESEIAAT hacia el medio industrial.

- Líneas de investigación
 - Desarrollo de códigos CFD basados en el método de los puntos finitos.
 - Simulación de flujos compresibles mediante el método de los elementos finitos.
 - Análisis mediante elementos finitos de procesos de conformado plástico y mecanizado.
 - Análisis por el método de los elementos finitos de procesos de soldadura en atmosfera inerte (MIG).
 - Análisis mediante elementos finitos de materiales compuestos y piezas obtenidas mediante diferentes técnicas de fabricación (a partir de prepregs -preimpregnados- pultrusionado, impregnación continua).
 - Desarrollo de programas de optimización mediante técnicas genéticas y redes neuronales.
 - Simulación de la dinámica de paracaídas mediante el acoplamiento de los campos estructural y aerodinámicos logrando la simulación del sistema carga-paragáidas.
 - Desarrollo de técnicas de análisis sin malla en mecánica de fluidos computacional con el método de puntos finitos (FPM).
 - Simulación de flujos multifásicos en redes hidráulicas centrado en pozos de prospección petrolífera.
 - Simulación de procesos electromagnético-mecánicos acoplados.
 - Desarrollo de técnicas de análisis fluidodinámico mediante el método de los puntos finitos.

- Áreas de conocimiento
 - Mecánica de fluidos computacional.
 - Análisis aeroelástico.
 - Aerodinámica experimental.
 - Mecánica de fractura computacional.
 - Simulación numérica de procesos de conformado de chapa.
 - Análisis electromagnético.
 - Análisis termomecánico y metalúrgico de procesos de soldadura y fundición.
 - Optimización genética y redes neuronales.
 - Análisis y diseño componentes de materiales compuestos.
 - Análisis de procesos de conformado de chapa por deformación incremental.

Proyectos de I+D

- **PARAPLANE:**
Desarrollo de herramientas de simulación para la predicción del comportamiento aeroelástico de sistemas carga-paracaídas.

Enlace: cimne.com/paraplane
- **ALEF:**
Uso de redes neuronales para la predicción de la envolvente de ráfagas de aviones comerciales. Aplicación del método de los puntos finitos a la aerodinámica de aviones de transporte.
Enlace: cimne.com/ALEF
- **OHMVO:**
Desarrollo de dispositivos multicapa calentadores de alta potencia específica. Incluye un prototipo de zonas calientes de alto rendimiento para el sector ferroviario (para evitar el hielo en los dispositivos de ferrocarril en condiciones climáticas extremas). Enlace: ohmvo.com
- **ABENGOA** - **RVE:**
Estudio del problema micro y macro de una estructura por el método de la homogenización. Enlace: cimne.com/abengoa-RVE
- **KRATOS:**
Kratos está diseñado para resolver problemas de ingeniería con el método de elemento numérico de elementos finitos. Está escrito en C++ con el fin de permitir el desarrollo en colaboración de grandes equipos de investigadores centrados en la modularidad, así como en el rendimiento. Enlace: cimne.com/kratos
- **COMPACK:**
COMPACK es un software por el método de elementos finitos explícito dinámico de estructura con materiales compuestos. Para visualizarlo se trabaja con el pre-postprocesador de GiD. Enlace: cimne.com/compact
- **EVENIS:**
Colaboración al desarrollo de una plataforma para transporte multimodal orientada a la gestión de la información y optimización de rutas mediante algoritmos genéticos. Enlace: evenislogistics.com
- **HYPERMEMBRANE:**
HyperMembrane es un sistema de construcción estándar para estructuras de forma libre. Partiendo de una rejilla, se le aplica unas deformaciones con superficies rígidas hasta conseguir la forma deseada. El producto final se testeó en un prototipo de arquitectura real en

Barcelona. Financiación:

CE

Hypermembrane: Hypermembrane, Hypermembrane pilot
demo: Hypermembrane Demo project, Hassbell façade

Hypermembrane

- **RMOP:**

RMOP (Robust Multi-Objective and Multidisciplinary Optimization Platform), es una plataforma pensada para usarse de forma sencilla y con la finalidad de resolver problemas de optimización.

Enlace: cimne.com/RMOP

- **DEM-KRATOS:**

El método de elementos discretos (DEM) es un método numerico para calcular geometrías malladas con partículas discretas. Es una buena herramienta para resolver problemas con materiales discontinuos. Enlace: cimne.com/DEM-KRATOS

- **WEATHERFORD:**

Desarrollo de un código de simulación para el control preciso de la presión durante la perforación de pozos petrolíferos.

Enlace: cimne.com/weatherford

- **ERMES:** Ermes es un código de elementos finitos en el dominio de la frecuencia escrito en C++ resolviendo de forma simplificada las ecuaciones de Maxwell de electromagnetismo.

Enlace: cimne.com/ermes

- **HIRF-SE:**

Este proyecto esta relacionado directamente con el pre-postprocesador GiD para dibujar automáticamente el trenzado de un cable coaxial teniendo en cuenta todos los parametros posibles. Financiación: CE Enlace: cimne.com/HIRF-SE

- **REPSOL:**

REPSOL y CIMNE han colaborado juntas en un proyecto centrado en el desarrollo de las herramientas necesarias para el diseño aero-estructural y fluido-estructura de turbinas eólicas en el mar.

Enlace: cimne.com/repsol

7.4. Aula FNB-CIMNE Facultat de Nàutica de Barcelona, UPC.

Antecedentes y ubicación

El Aula FNB-CIMNE se encuentra en la Facultad de Náutica de Barcelona (Edificio NT3, C/Escar, 6-8, 08039, Barcelona).

Contacto: julio@compassis.com

Fecha de creación: 1 de marzo de 2002.

Actividad: Transferencia de tecnología bajo proyectos de ingeniería naval y marítima, aplicaciones de los métodos numéricos a problemas relacionados con ingeniería naval.

Web: <https://www.fnb.upc.edu>

See presentation on [Prezi](#)



Figura 19: Instalaciones del AULA FNB-CIMNE.

Objetivos

- Líneas de investigación
 - Herramientas para el proyecto básico de embarcaciones deportivas y de recreo.
 - Optimización del diseño hidrodinámico de formas.
 - Soluciones para el diseño y cálculo estructural.
 - Mejora y análisis de sistemas de la embarcación.
 - Estabilidad y flotabilidad.
 - Diseño y optimización de velas, jarcia y arboladura.
 - Desarrollo de herramientas de simulación de la dinámica oceánica.

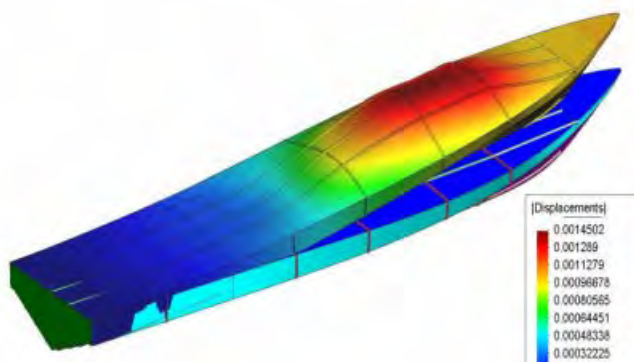


Figura 20: Análisis de embarcaciones de alta velocidad.

- Otras líneas de investigación
- Supercomputación- Cálculo paralelo
 - Oceanografía numérica
 - Hidrodinámica naval numérica



Figura 21: NVidia GeForce GTX280

Proyectos de I+D

- **Engineering, production and life-cycle management for the complete construction of large-length FIBRE-based SHIPs (FIBRESHIP).** European Commission Horizon 2020. Iniciado en 2017.
- **HPC-Enabled system for enhanced seakeeping and station-keeping design (HPC-SHEAKS).** European Commission FP7. Finalizado en 2016.
- **Analytical X-IVAS FEM-BEM Coupled Tool for Enhanced Seakeeping Design of Offshore Wind Turbines (X-SHEAKS).** Ministerio de Economía y Competitividad. ENE2014-59194-C2-1-R. Finalizado en 2016.
- **Simulación numérica avanzada y evaluación del rendimiento de vasos modulares adaptables a las ondas en condiciones de generación de pulverización. (WAM-V).** 2012-2015. ONR (US Navy grant).
- **Asegurar la cadena por la inteligencia en el mar (Monalisa 2.0).** 2013-2015. TEN-T agency.

- Desarrollo de un entorno de software para el diseño y verificación de aerogeneradores marinos. 2010-2012. Iberdrola IC (contract).
- Interoperabilidad multimodal Servicios electrónicos para la logística y la sostenibilidad medioambiental. 2010-2013. TEN-T agency.
- Desarrollo de modelos computacionales para la evaluación de los convertidores de energía oceánica. 2012-2014. Abengoa (contract).
- Evaluación del rendimiento del cojín de aire y el sellado de SES T-Craft en ondas (M-SES). ONR (US Navy grant).
- Desarrollo de una metodología para la optimización y evaluación de plataformas de turbinas eólicas flotantes. 2013. Repsol (contract).
- Estación de pruebas en alta mar. 2012-2014. KIC Inno-Energy project.

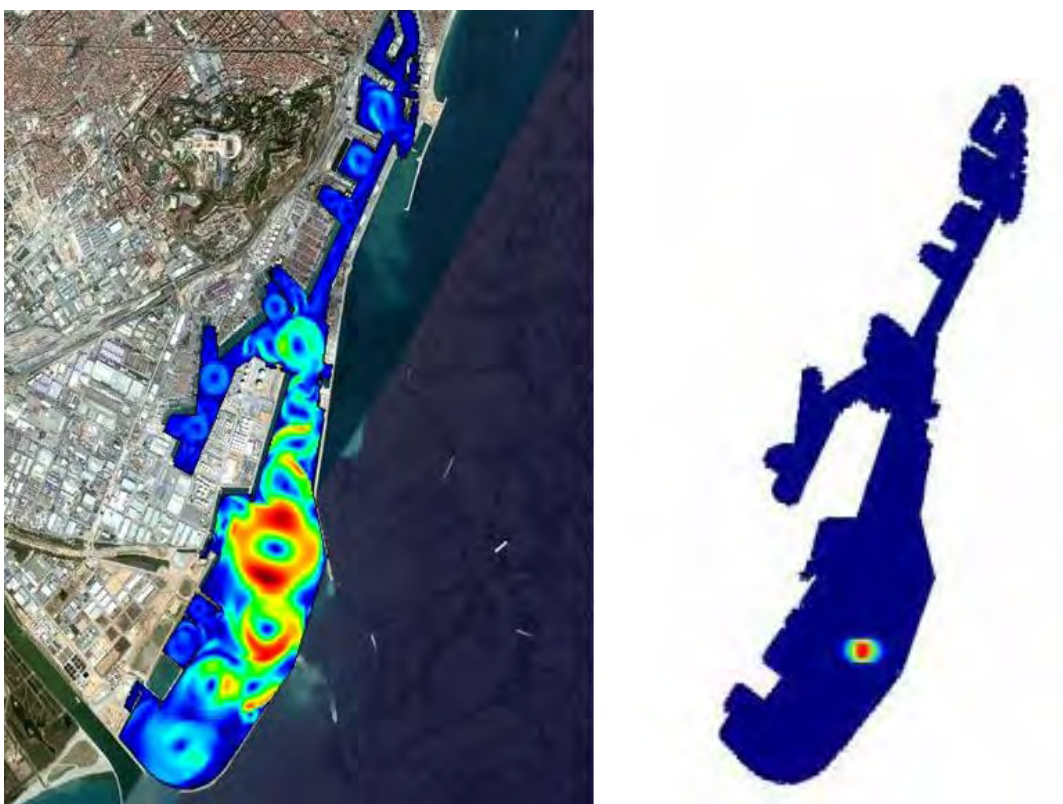


Figura 22: Sistema de apoyo a la decisión para evaluación y gestión del riesgo de contaminación marina ante vertidos accidentales.

Docencia y publicaciones

- Actividades
 - Herramientas para el proyecto básico de embarcaciones deportivas y de recreo.
 - Optimización del diseño hidrodinámico de formas.
 - Soluciones para el diseño y cálculo estructural.

- Mejora y análisis de sistemas de la embarcación.
- Estabilidad y flotabilidad.
- Diseño y optimización de velas, jarcia y arboladura.
- Desarrollo de herramientas de simulación de la dinámica oceánica.

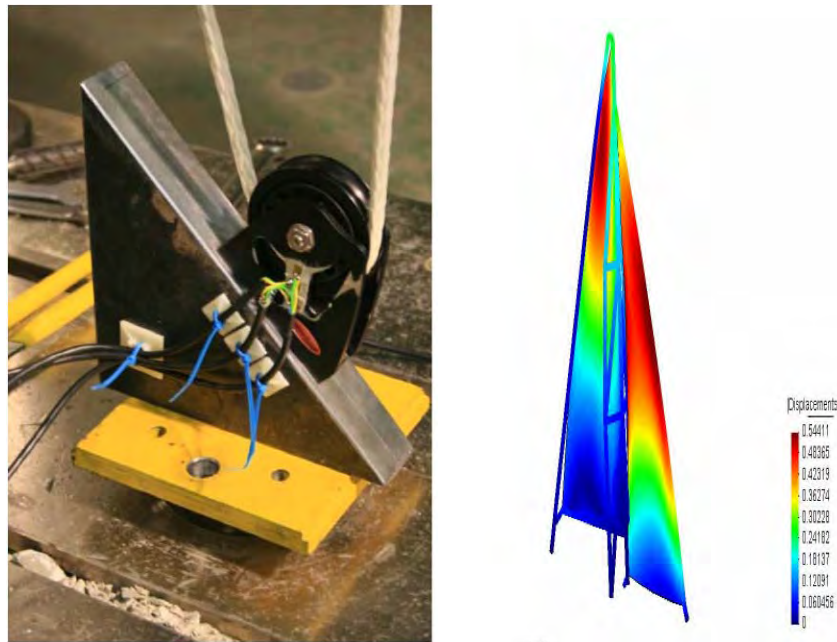


Figura 23: Sistema de apoyo a la decisión para diseño y maniobra de la jarcia y arboladura de veleros.

Publicaciones

Más de 40 publicaciones en revistas internacionales y más de 50 comunicaciones en congresos en los últimos diez años.

- **J.E. Gutiérrez, B. Zamora, J. García-Espinosa, M.R. Peyrau.** Computer programming of free GUIs for the analysis of the behaviour of marine structures. *Ship and Offshore Structures*, 11(5):471-481, 2015.
- **J. García-Espinosa, D. Di Capua, B. Serván-Camas, P.A. Ubach, E. Oñate.** A FEM fluid-structure interaction algorithm for analysis of the seal dynamics of a Surface-Effect Ship. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 295:290-304, 2015.
- **I. Ortigosa, J. García Espinosa, M. Castells.** A real-time decision support system for the adjustment of sailboat rigging. *Brodogradnja/Shipbuilding*, 66(4): 39-56, 2015.
- **J.E. Gutiérrez, J. García-Espinosa, B. Serván-Camas, B. Zamora.** Non-linear dynamic analysis of the response of moored floating structures. *Marine Structures*, 49:116-137, 2016.
- **B. Serván-Camas, J.L. Cercos-Pita, J. Colom-Cobb, J. García-Espinosa, A. Souto-Iglesias.** Time domain simulation of coupled sloshing-seakeeping problems by SPH-FEM coupling. *Ocean Engineering*123:383-396, 2016.
- **P. Ryzhakov, J. García-Espinosa, E. Oñate.** Lagrangian finite element model for the 3D simulation of glass forming processes. *Computers & Structures*, 177:126-140, 2016.

7.5. Aula UdL-CIMNE Universitat de Lleida.

Antecedentes y ubicación

El Aula UdL - CIMNE fue creada en Mayo del 2005, por el BEEGroup de CIMNE y el Grupo de Energía Solar de la UdL (GESUdL).

El Aula está situada en el edificio Eurotrade (C/Pere de Cabrera, 16, 2º G, Lleida).

Contacto: cipriano@cimne.upc.edu

Fecha de creación: 24 de julio de 2004

Actividad: Métodos Numéricos aplicados a la física de los edificios y docencia por internet sobre energías renovables.

Web: <http://www.udl.es/>

Objetivos

Hacer que el uso de la energía en los edificios sea más sostenible, mejorando la gestión energética y haciendo que sea: más asequible, más efectiva, más interesante y, por lo tanto, más atractiva.

Líneas de investigación

Disminución del riesgo de los servicios energéticos: “desarrollando una visión global del comportamiento energético de los edificios basada en el conocimiento de la influencia de las patologías constructivas y el comportamiento de los usuarios”.

Edificios de balance energético positivo: “Trabajando activamente para promover la implantación de tecnologías que permitan que los edificios produzcan más energía local que la que consumen”.

Empoderamiento de los habitantes de los edificios: “Mejorando la calidad de la información energética que se les suministra para empoderar a los ciudadanos y promover su participación más activa en su consumo energético.

Líneas de trabajo académicas

Desarrollo de metodologías de calibración de modelos de simulación energética de edificios mediante técnicas de generación aleatoria de parámetros y análisis sensitivo en base al método Montecarlo Latino hipercubo

Monitorización, auditoría y optimización energética de edificios de oficinas mediante medidas de mejora de bajo coste

Desarrollo y aplicación de arquitecturas de Big Data para el análisis masivo de datos energéticos

Proyectos I+D

Instalaciones Experimentales

Instalación para el ensayo y medida de fachadas Fotovoltaicas

Integradas en edificios

Proyectos de I+D de UE

BECA – Balanced European Conservation Approach – ICT services for resource saving in social housing (2011), <http://www.beca-project.eu>

SmartSpaces - Saving Energy in Europe's Public Buildings Using ICT (2012), <http://www.smartspaces.eu>

ENCERTICUS- Energy Certification, Information and Communication Technologies for User Satisfaction.

AIDA - Affirmative Integrated Energy Design Action, <http://www.aidaproject.eu>

Build up 2 - the European web portal for energy efficiency in buildings, <http://www.buildup.eu>



Figura 24: Instalación para el ensayo y medida de fachadas Fotovoltaicas Integradas en edificios.

Docencia

Organizado conjuntamente con la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)-Cámara Chilena de la Construcción. <http://www.cdt.cl/>

Cursos de especialización en instalación y montaje de proyectos solares térmicos de pequeña y gran envergadura dirigido a constructoras e inmobiliarias (2010-2012). www.esolar.cl

Curso de dimensionamiento y diseño de Instalaciones FV de Conexión a Red en la Universidad Federico Santa María de Concepción (2010-2012)

Eficiencia energética a través de la Arquitectura Bioclimática (2013)

Curso: Edificios Net Zero. Edificios de consum Cero (2013)

Curso: Sistemas de eficiencia energética para calefacción y agua caliente sanitaria Eficiencia energética a través de la Arquitectura Bioclimática (2013)

7.6. Aula UPM-CIMNE Universidad Politécnica de Madrid.

Integrantes del Aula

El equipo que forma el Aula:

Dirección

Dr. Miguel Ángel Toledo Municio Dr. Rafael Morán Moya

Integrantes

Dr. Fernando Salazar González, Dr. Javier San Mauro Sáiz, Dr. Joaquín Irazábal González, Miguel Ángel Fernández Centeno, Javier Caballero Jiménez y Ricardo Monteiro Alves

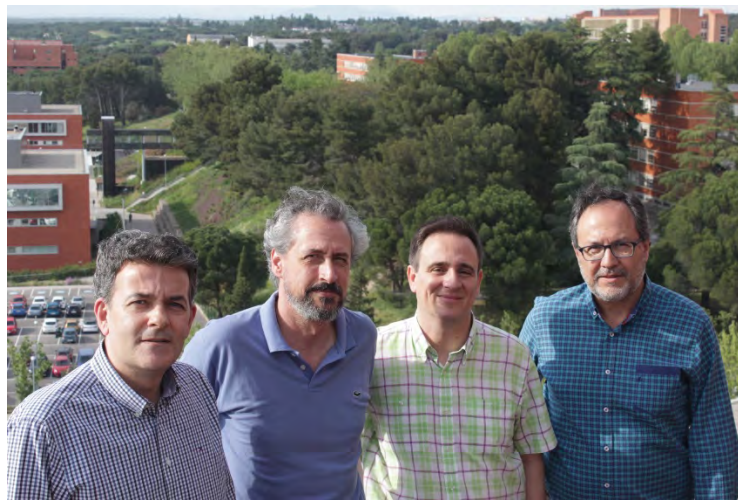


Figura 25: Algunos de los integrantes del AULA UPM-Madrid.

Publicaciones

A continuación, se indican las publicaciones de investigación:

- J. San Mauro , F. Salazar , R. Morán , J. Peraita , M.Á. Toledo & y V. Flórez (2020): Aliviaderos con cajeros altamente convergentes. Una alternativa para la reconstrucción del aliviadero de emergencia de la presa de Oroville, Ribagua, DOI: 10.1080/23863781.2020.1801365
- Morán, R., Toledo, M. Á., Larese, A., & Monteiro-Alves, R. (2019). A procedure to design toe protections for rockfill dams against extreme through-flows. *Engineering Structures*, 195, 400-412.
- Monteiro-Alves, R., Toledo, M. Á., and Morán, R., Characterization of the Overtopping Flow through the Downstream Shell of Rockfill Dams. *Journal of Hydraulic Engineering*, Vol. 145, n.6 (2019), pp. 04019015:1-04019015:17.
- Morris, M. W., Courivaud, J. R., Morán, R., Toledo, M. Á., & Picault, C. (2019). Levee and dam breach erosion through coarser grained materials. In *Sustainable and Safe Dams Around the World/Un monde de barrages durables et sécuritaires* (pp. 266-275). CRC Press.

Proyectos de I+D

En cuanto a proyectos de investigación, continuamos la actividad en los siguientes proyectos en los que participa CIMNE y la UPM en el consorcio:

- "Mejora de la seguridad hidrológica e incremento de la capacidad de embalse de presas de fábrica mediante la implementación de canales de recogida de vertidos. Código de cálculo, validación experimental y proceso constructivo (CALA)"
- "Desarrollo y validación de una aplicación para la determinación del hidrograma de rotura de presas de materiales sueltos, a partir de la configuración geomecánica particular (HIRMA)"
- "Diseño industrial de una compuerta fusible recuperable para la mejora de la seguridad hidrológica de las presas (COFRE)"
- "Prototipo de aliviadero de bloques en forma de cuña (PABLO)"

El aula estaba organizando un congreso, "Protections 2020", para noviembre de este año 2020, que va a ser retrasado a Noviembre de 2021 debido al COVID-19 (<http://www.protections2020.com/>). Es el único tema que se ha visto afectado significativamente por la pandemia.

Previsión futura

La previsión para el próximo año es organizar este evento y continuar con los proyectos de investigación que tenemos en marcha el consorcio UPM-CIMNE. Los Profesores Toledo y Morán serán editores de un número especial de la revista Water dedicado a una de nuestras líneas de investigación con una trayectoria más larga, el efecto del "overtopping" en presas de materiales sueltos.

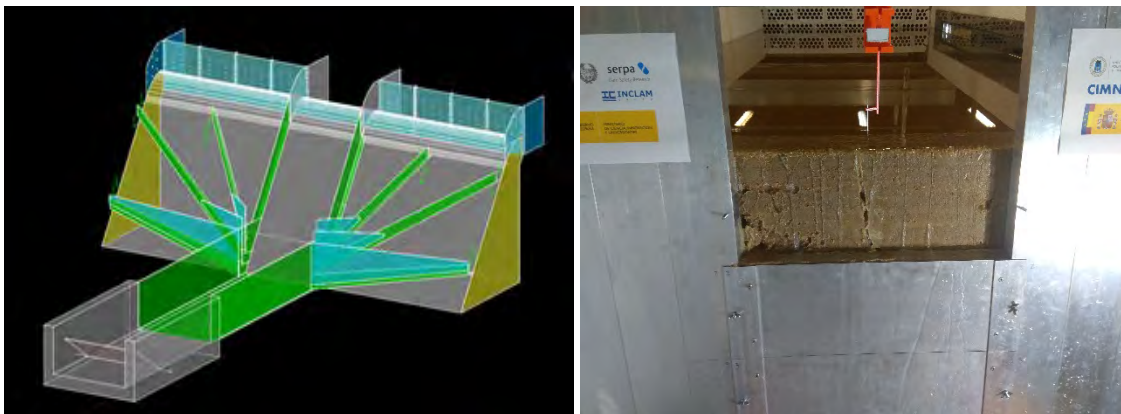


Figura 26: Ensayo CALA para la mejora de la seguridad hidrológica e incremento de la capacidad de embalse de presas de fábrica mediante la implementación de canales de recogida de vertidos (izquierda). Modelo Laboratorio HIRMA para el desarrollo y validación de una aplicación para la determinación del hidrograma de rotura de presas de materiales sueltos, a partir de la configuración geomecánica particular (derecha).

7.7. Aula FICH-CIMNE Universidad Nacional del Litoral.

El Aula FICH-CIMNE es un espacio de cooperación académica destinado a promover la difusión de los métodos numéricos en Ingeniería.

El aula se creó el 28 de octubre de 2002 como producto de un acuerdo firmado en junio de ese año entre la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), el Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería (RMEI) y la Universidad Nacional del Litoral (UNL). En dicho acuerdo se expresa el deseo de las partes de colaborar en objetivos comunes y/o complementarios en áreas de investigación, docencia y desarrollo tecnológico.

Responsable: Mag. Gerardo Franck.



Figura 27: Ubicación del Aula FICH-CIMNE.

Objetivos

- Los objetivos del aula son promover la utilización de los métodos numéricos y herramientas computacionales para el análisis y diseño de estructuras; la solución de problemas hidrológicos, hidráulicos, ambientales y, en general, problemas de dinámica estructural y de fluidos; desarrollar actividades docentes destinadas a enseñar y divulgar los métodos numéricos; posibilitar la utilización de herramientas avanzadas para el desarrollo de trabajos prácticos, proyectos finales, tesinas, tesis, de alumnos de las carreras de grado y posgrado que se dictan en la FICH, así como de otras instituciones académicas que lo requieran; brindar el ámbito adecuado para que los estudiantes de grado y posgrado desarrollen pasantías y se entrenen en el manejo de las técnicas numéricas; organizar cursos para empresas y organismos interesados en el tema; emplear las

herramientas disponibles para proyectos de investigación y Servicios Altamente Especializados a Terceros (SAT).

- El aula FICH-CIMNE se encuentra ubicada en el primer piso de la FICH y cuenta con equipamiento informático para el desarrollo de trabajos relacionados con sus objetivos y para el dictado de clases a estudiantes de grado y posgrado, cursos y seminarios. Además, posee una biblioteca para consulta de la comunidad universitaria.

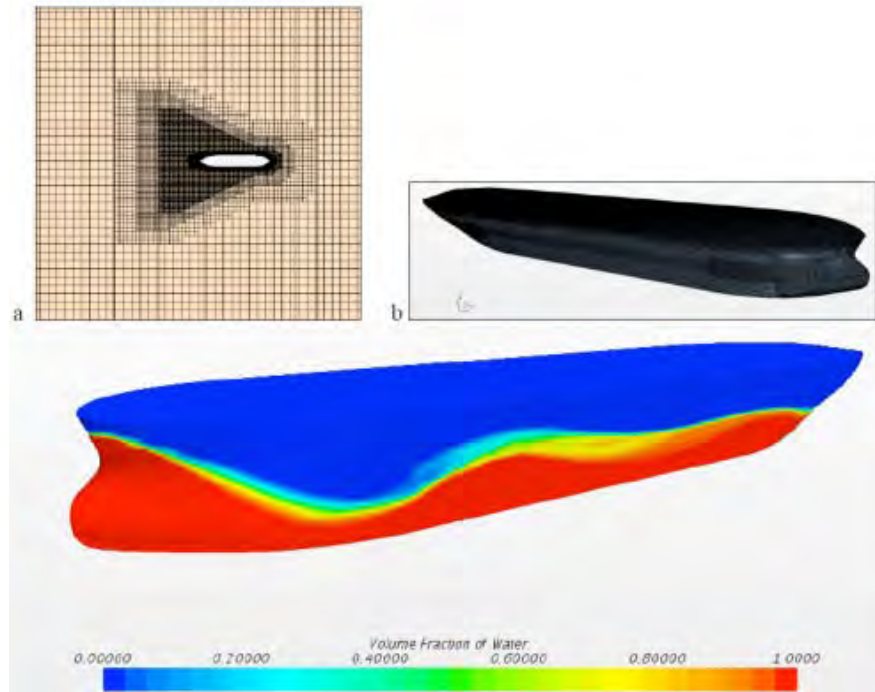


Figura 28: Representación superficial libre en el casco del buque (Proyecto CAI+D).

- Desarrollar actividades docentes destinadas a enseñar y divulgar los métodos numéricos.
- Posibilitar la utilización del aula como ámbito de desarrollo de los trabajos finales de alumnos de las carreras de grado y posgrado.
- Brindar el ámbito adecuado para que los estudiantes desarrollen pasantías y/o “entrenamiento” en el manejo de las técnicas numéricas y herramientas disponibles.
- Desarrollar cursos y otras actividades de extensión para empresas y otros organismos interesados. Desarrollo tecnológico, servicios a terceros.

Intereses y capacidades del AULA FICH

- Generación de geometrías con software paramétrico, manejo de herramientas de limpieza. Preparación para simulación por métodos numéricos (generación de mallas). Desarrollo de herramientas de visualización.
- Utilización de las herramientas del Aula en desarrollos académicos. Apoyo en proyectos de grado, posgrado e investigación.

- Interacción con la industria:
- Trabajos en el área metal mecánica, de un crecimiento considerable en los últimos años en Argentina.
- Procesos de fundición
- Aplicación de cálculo estructural, estático y dinámico, en el área agrícola.

Líneas de investigación

- Exposición anual de los trabajos prácticos que realizan los alumnos de grado de las asignaturas Mecánica Computacional (Ingeniería en Informática) y Métodos Numéricos y Computación (Ingeniería en Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental).
- Cursos de iniciación a la modelación numérica utilizando como herramienta base el software GID de CIMNE y acercando a la comunidad académica los motores de cálculo más frecuentemente utilizados por el aula FICH-CIMNE (CompassFem, Tdyn, RamSeries, IBER, interfaz OpenFOAM).
- Presentación de trabajos en Congresos de divulgación científica en el área de Métodos Numéricos.
- Pasantía destinada a alumnos de grado de las carreras Ingeniería en Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental. Formación en el uso de todas las herramientas disponibles desde el CIMNE, con el fin de plantear problemáticas regionales tales como inundaciones, contaminación ambiental y sonora, entre otros.

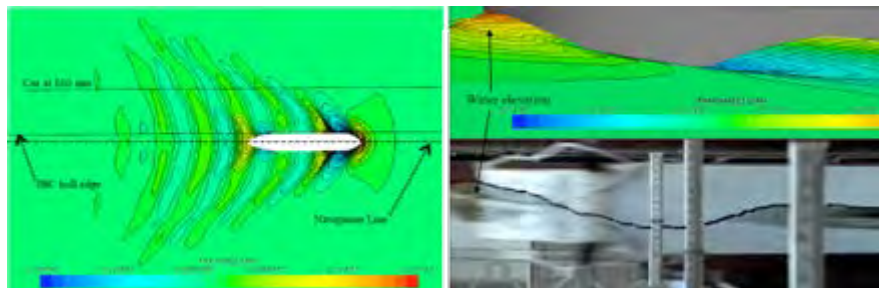


Figura 29: Estudio de ondas (Proyecto CAI+D)

Proyectos de I+D

- **Proyecto CAI+D (2015-2017) :**

Título: "Analysis of Hydrosedimentological Effects Caused by River Navigation in Argentinean Waterways"

Integrantes: Silvina Mangini, Gerardo Franck, Hugo Prendes, José Huespe, Diego Sklar

Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL)

- **Proyecto CAI+D (2012-2013) :**

Título: “Modelado mediante CFD del sistema de captación secundaria de humos de los convertidores de acería LD - Diagnóstico del diseño actualmente actualizado”

Integrantes: Gerardo Franck, Rodrigo Paz, Mario Storti

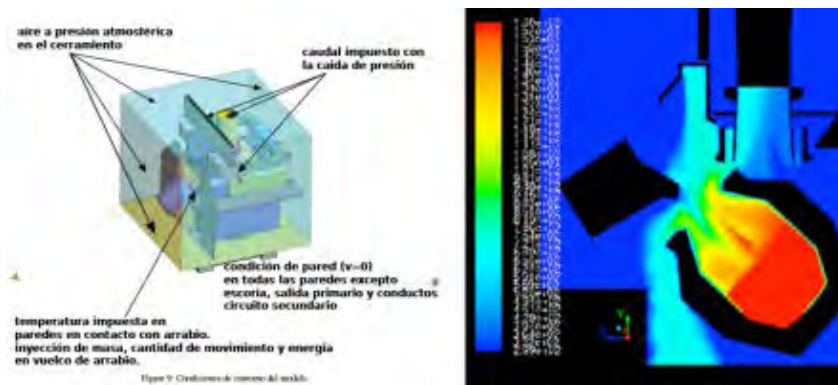


Figura 30: Izda: Condiciones de contorno de modelo | Dcha: Temperatura en K de la fase de partículas en el plano YZ (Proyecto CAI+D).

- **Proyecto DEM (2017 en adelante)**

Título: “Diseño y Desarrollo de una Interfaz para Implementación de un Software de pre-post proceso aplicando el Método de Elementos Discretos (DEM)”

Integrantes: Gerardo Franck, Juan P. Dorsch, Jorge Tomé, Diego Sklar

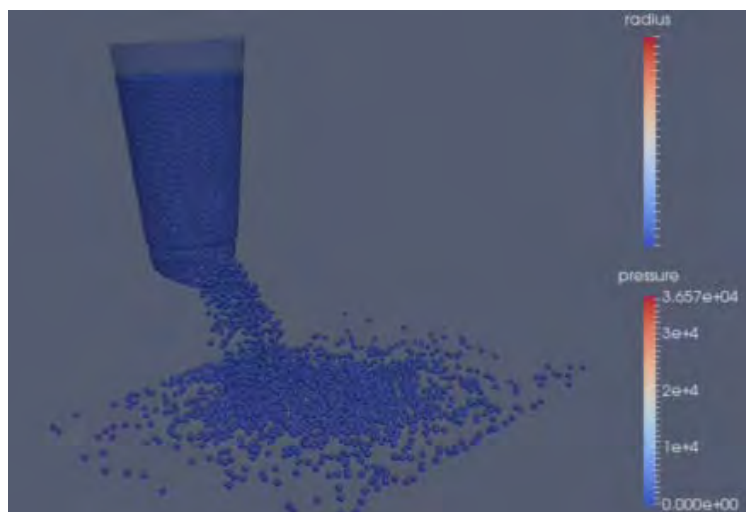


Figura 31: Proyecto DEM

Docencia y publicaciones

- Proyectos finales de grado:
 - o Desarrollo de un módulo de cálculo con interfaz en GiD, basado en el Método de Volúmenes Finitos. Guillermo Andrés Martínez (2014)
 - o Desarrollo de un Software Educativo para el Aprendizaje del Método de Elementos Finitos. Cristian Gabriel Escudero (2015).
 - o Desarrollo e Implementación de un Módulo de Cálculo basado en el Método de Volúmenes Finitos. Agustin Nassif (2016).
 - o Desarrollo de un Software destinado al aprendizaje de la Programación de Métodos Numéricos. Carlos Gentile (2017).
 - o Diseño y desarrollo de una interfaz para implementación de un software de pre y post proceso aplicando el método de Elementos Discretos (DEM). Jorge Tomé (2017).
- Congresos y publicaciones:
 - o Numerical simulation of large commercial ship navigation on Paraná River", Argentina, Marine 2017. Gerardo Franck, Silvina Mangini, Héctor Prende, José Huespe and Yasser Palay Esquivel.
 - o VII International Conference on Computational Methods in Marine Engineering MARINE 2017. M. Visonneau, P. Queutey and D. Le Touzé (Eds)
- Docencia:
 - o Curso de capacitación módulos Solidos Works: Convenio entre la UNL y la Fundación. Módulos: Estático Lineal, Profesional, Dinámica Lineal y no lineal, Flowworks, Motion. <http://www.cecma.com.ar/>
 - o Curso de capacitación: Convenio entre la UNL y la UTN (Fac.Reg.San Fco.)
 - o 2013: "Métodos Numéricos en Ingeniería Mecánica".
 - o 2013: Módulo Estático lineal, frecuencia, pandeo y fatiga Año
 - o 2014: Módulo Estático lineal y Flowworks (CFD)
 - o Año 2013-2017: Fundación CIDETER – Las Parejas (Pcia. Santa Fe) Año
 - o 2011-2014: Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Fac. Regional San Francisco



Figura 32: El laboratorio hidráulico I "Dr. Alfonso Pujol"



Figura 33: El laboratorio hidráulico II "Prof. Luis Zanardi" y equipo.

7.8. Aula IUA-CIMNE Instituto Aeronáutico.

Antecedentes y ubicación

El Aula IUA-CIMNE se ubica en el Instituto Aeronáutico de Córdoba (Argentina).

Contacto: csacco@iua.edu.ar

Fecha de creación: 5 de septiembre del 2002

Actividad: Transferencia de tecnología bajo proyectos de ingeniería aeronáutica.

Web: <http://www.iua.edu.ar/>



Figura 34: Ubicación del AULA IUA-CIMNE.

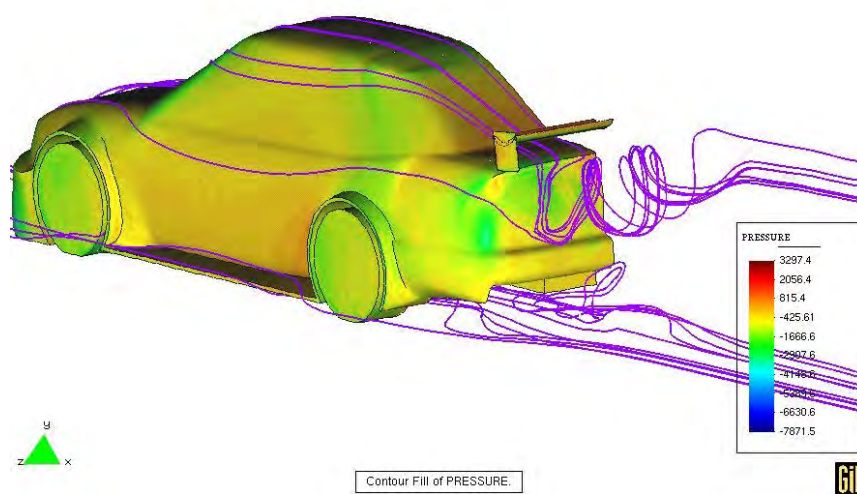


Figura 35: Análisis de automóviles

Docencia y publicaciones

Aplicaciones de los métodos numéricos a problemas relacionados con recursos hídricos, ingeniería mecánica e ingeniería informática.

- Actividades
 - Enseñanza y divulgación de los métodos Numéricos y sus aplicaciones.
 - Investigación y desarrollo sobre métodos numéricos y sus aplicaciones.
 - Brindar servicios a terceros mediante trabajos de aplicación.
 - Dirección de trabajos de fin de carrera.
 - Organización de seminarios.
- Líneas de Investigación
 - Mecánica de fluidos.
 - Cálculo estructural.
 - Transferencia de calor.

- Seminarios

Aplicaciones de métodos Numéricos en la Ingeniería. Seminario de 12 horas de duración para alumnos de los dos últimos años del IUA Aerodinámica de Autos de Competición. Curso de 4 horas de duración dictado en ENIEF 2007 llevado a cabo en la ciudad de Córdoba, Argentina Aplicación de los Métodos Numéricos en vehículos de carreras. Seminario a dictarse junto a gente de Toyota.

- Publicaciones
 - C. Sacco, E. Gonzalez "Resolución de las ecuaciones de Navier Stokes mediante Elementos Finitos", 1o CAIA. La Plata, Argentina. 3-5 de Diciembre de 2008.
 - F. Giuggioloni y C. Sacco "Simulación numérica de ensayos de túnel de viento", 1o CAIA. La Plata, Argentina. 3-5 de Diciembre de 2008.
 - G. Jeandrevin, C. Sacco, C. Paoletti y S. Preidikman "Simulación numerica utilizando CFD de los ensayos en túnel de viento de una pala de generador eólico en condición de operación "rotor estático", 1o CAIA. La Plata, Argentina. 3-5 de Diciembre de 2008.

Proyectos de I+D

- Proyectos propios
 - **Aerodinámica de Autos de Competición.**

Este proyecto se viene desarrollando desde hace dos años en conjunto con el Toyota Team Argentina. Financiado por el equipo Toyota. En ejecución.

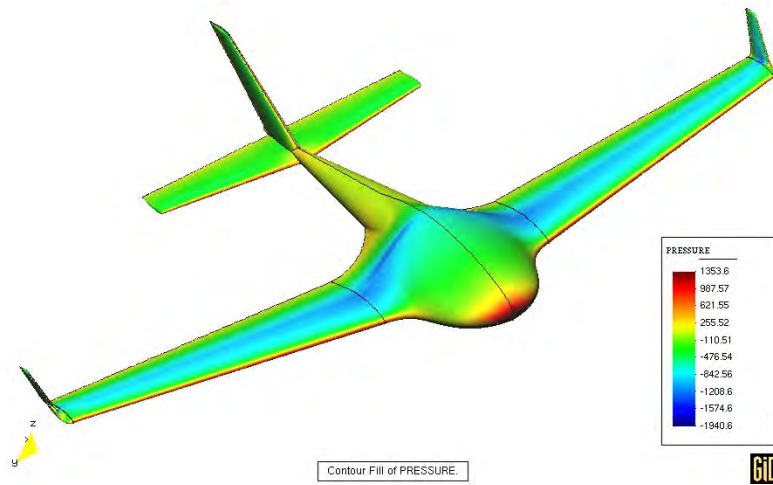


Figura 36: Trabajos de aplicación aeronáuticos

- **Estudio de la estabilidad dinámica de Colectivos de doble piso.**

Proyecto que se enmarca dentro de una convocatoria lanzada por el ministerio de transporte debido a los numerosos accidentes ocurridos con este tipo de vehículos. Financiado por Cecyt y AIT. En ejecución.

- **Desarrollo de un programa de cálculo estructural.**

Se ha desarrollado un software para cálculo de estructuras directamente orientado a problemas aeronáuticos. Financiado por la Agencia Cordoba Ciencia. Finalizado.

- **Análisis de motores de reluctancia variable en cortocircuito**

Proyecto piloto llevado a cabo por la empresa Bosch de Alemania. Financiado por Bosch. Finalizado.

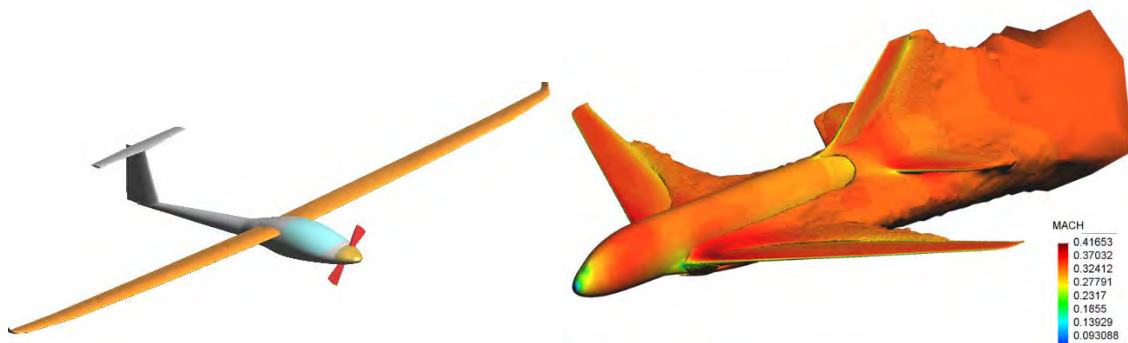


Figura 37: Trabajos de aplicación aeronáuticos.

- Proyectos con la Universidad
 - **Generador Eólico**
Desarrollo de un sistema para obtener hidrógeno a partir de un generador eólico. Financiado por Cecyt. En ejecución
 - **UAV**
Desarrollo de un vehículo autónomo para observación. Financiado por Cecyt. En ejecución
 - **Tronador II**
Continuación de proyecto Tronador I. En nuevo cohete tiene mayor tamaño y empuje. En ejecución
 - **Tronador I**
Desarrollo del primer cohete de combustible líquido de la Argentina. Financiado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales CONAE. Finalizado

7.9. Aula ITBA-CIMNE Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Antecedentes y ubicación

El Aula ITBA-CIMNE fue creada en Abril del 2015 por un acuerdo firmado entre el Instituto Tecnológico de Buenos Aires y CIMNE. El Aula está ubicada en el Centro de Mecánica Computación del ITBA en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Contacto: sdhers@itba.edu.ar



Figura 38: Ubicación del AULA ITBA-CIMNE.

Fecha de creación: 29 de abril del 2015

Actividad: El aula busca el desarrollo de aplicaciones de los métodos numéricos en el campo de las Ingenierías mecánica, naval, petróleo, química, electrónica, eléctrica, industrial y bioingeniería con foco en aplicaciones industriales y en la investigación, enseñanza y desarrollo de programas y modelos de implementación para estas áreas.

Contacto: sdhers@itba.edu.ar

Fotos del AULA

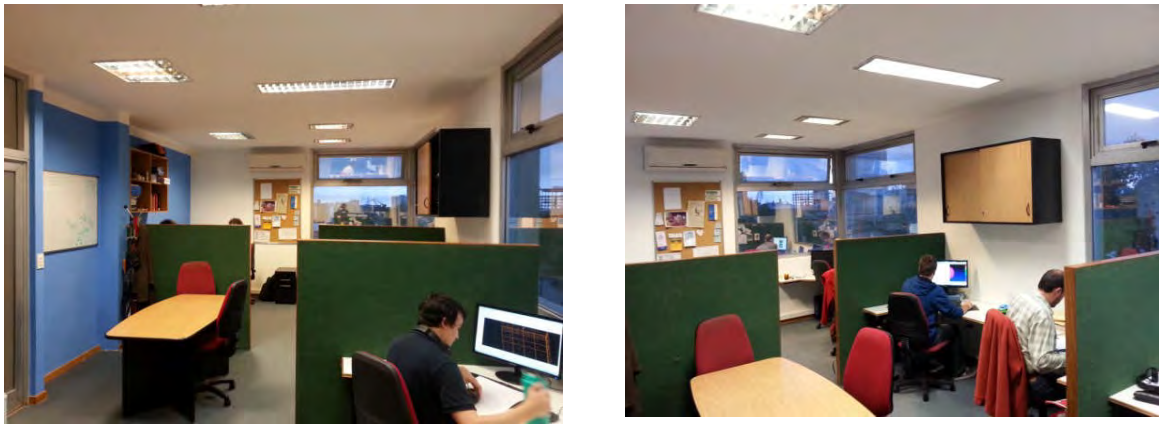


Figura 39: Instalaciones del AULA ITBA-CIMNE.

Integrantes del Aula

Director

Dr. Sebastián D'hers

Centro de Mecánica Computacional
Instituto Tecnológico de Buenos
Aires Te: +54-11-3754-4824
Correo: sdhers@itba.edu.ar



Figura 40: Director del AULA ITBA-CIMNE.

Integrantes

Ing. Pontelli, Nicolás Ing. Pedreira, Patricio Ing. Francisco Polano Ing. Pablo Medina
Ing. Manuel Jin

Objetivos

- ☐ Impulsar la formación, el desarrollo, la difusión y las aplicaciones de los métodos numéricos en ingeniería.
- ☐ Potenciar actividades de docencia e investigación en el campo de las ingenierías (mecánica, naval, petróleo, química, electrónica, eléctrica, industrial y bioingeniería), la matemática, las ciencias físicas para el desarrollo de actividades de investigación, enseñanza y desarrollo modelos de implementación para estas áreas.
- ☐ Posibilitar la utilización del aula como ámbito de desarrollo de los trabajos finales de alumnos de las carreras de grado y posgrado.
- ☐ Promover la colaboración con entidades, empresas y organismos para el desarrollo de proyectos de investigación de interés industrial.

Actividades Académicas

Cursos de Grado: Elementos Finitos I, Elementos Finitos II, Estructura de Buques y Mecánica de Fluidos Computacional.

Cursos de Maestría: Modelado y Simulación.

Cursos de Doctorado: Mecánica de Sólidos Computacional.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Actualmente las actividades de Investigación se organizan en los siguientes campos:

Mecánica de Sólidos: Modelado, diseño y optimización de estructuras y mecanismos, fractura hidráulica, falla de materiales, dinámica no lineal y conformado.

Mecánica de Fluidos: Combustión, transferencia de calor, drug delivery, liberación de agentes en aire e interacción fluido-estructura.

Transferencia de Calor: Intercambiadores de calor, motores de combustión interna.

Áreas de aplicación: Aeroespacial, petróleo, geomecánica, automotriz, energías alternativa, térmica, naval.

Proyectos Académicos

Estructura de Buques

Estructuras Automotrices

Proyectos de I+D

Fractura Hidráulica

Modelado de la geología y estado tensional de la formación Vacamuerta y simulación del proceso de fractura hidráulica. Modelado del proceso de fractura hidráulica y su posterior puesta en producción. Estudios de propagación en diversos regímenes. Investigación soportada por Chevron Corporation.

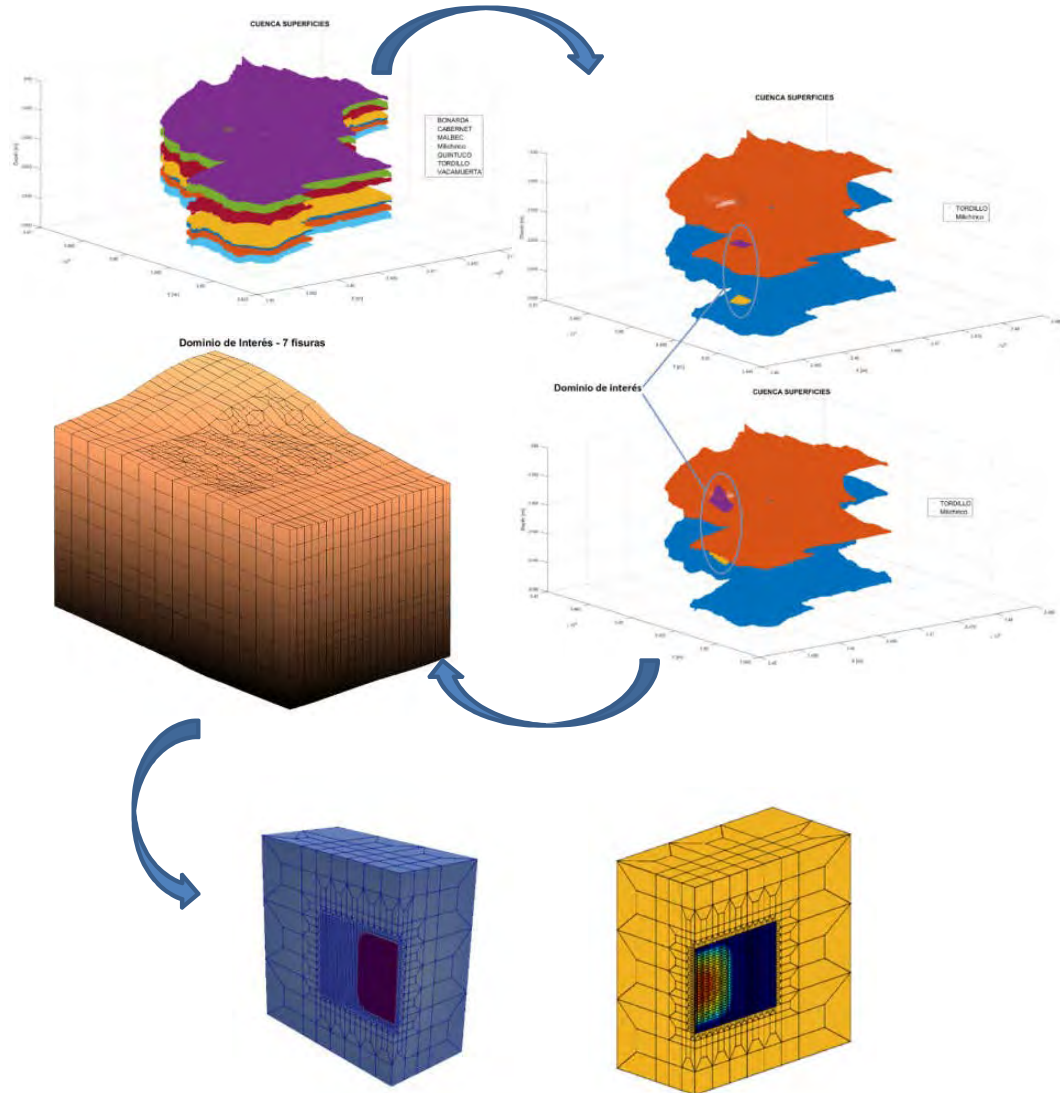


Figura 41: Obtención del resultado de una fractura hidráulica en una locación conocida. Campo de presiones y apertura obtenida por el proceso de fractura.

Publicaciones relacionadas

- Medina P., Jin M., D'hers S., “Modelling 3D hydraulic fracture in porous media using finite element analysis”, ENIEF 2019, XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones, nov 2019.
- Alderete, I. D., Sosa-Massaro, A., & D’Hers, S. “A Fluid Structure Interaction Model for Hydraulic Fracture Simulation on Vaca Muerta Argentina Shale Formation”. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/185563-MSAPA, may 2017.
- Desarrollo de un modelo numérico para analizar Fracking. L. De Cunto (2015-2017). ITBA

Modelado de Materiales Compuestos

Desarrollo de estrategias para el modelado de materiales compuestos basados en insumos naturales. Predicción de vida a fatiga y respuesta mecánica. Desarrollo de modelos multiescala e inversos para determinación de propiedades.

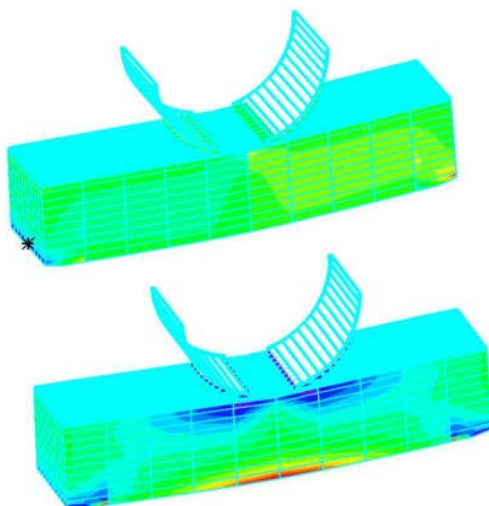


Figura 42: Modelos de falla para plies de laminados en poliuretanos derivados a partir de aceite de soja.

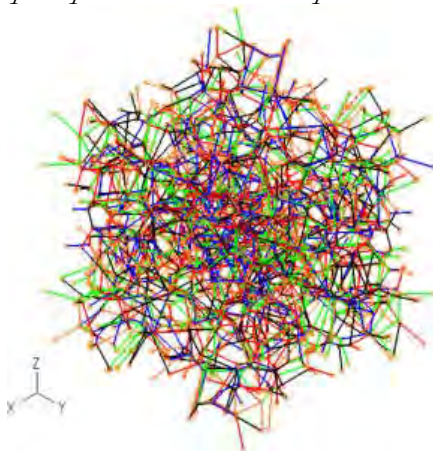


Figura 43: RVE de estructura de poliuretano recubierto con nanotubos de carbono.

Mecánica de Fluidos

Combustión

Desarrollo y validación experimental de un modelo de CFD del ciclo completo de un motor de combustión interna (MCI) alimentado con hidrógeno. El objetivo del proyecto es el desarrollo de un modelo en OpenFOAM que permita comprender aspectos específicos de la combustión y la transferencia de calor en MCIs alimentados con hidrógeno.

Desarrollo de modelos de transferencia de calor y combustión para MCIs alimentados con gases de síntesis, biogás e hidrógeno. El proyecto se focaliza en el desarrollo de modelos numéricos cero y multi-dimensionales para combustibles gaseosos de baja huella de carbono. Ambos proyectos se desarrollan en colaboración con CIMEC. Dr. Norberto Nigro.

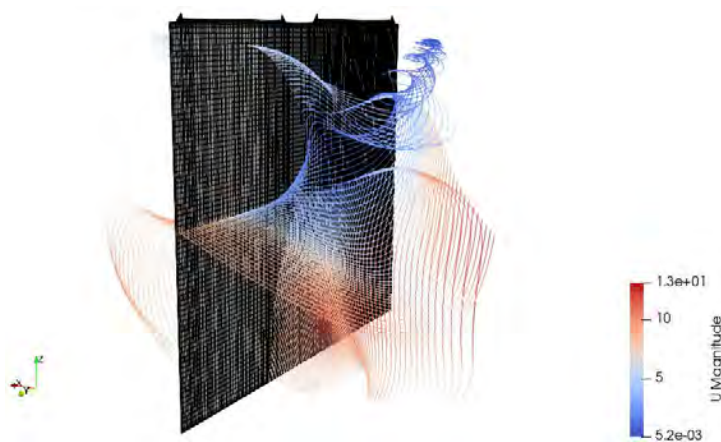


Figura 44: Estructuras de flujo durante la compresión - RANS

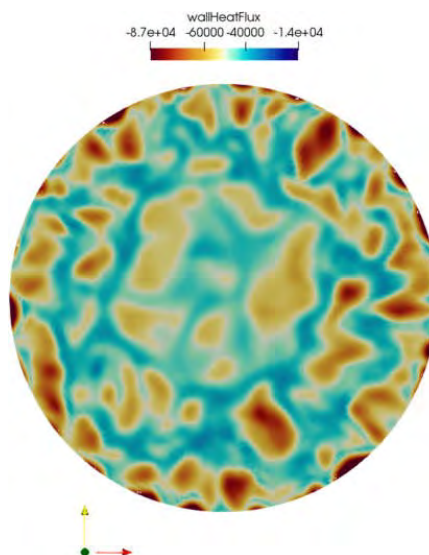


Figura 45: Flujo de calor en tapa de cilindro al final de la compresión - LES

Publicaciones relacionadas

- Pedreira, P., Aguerre, J., Gulich, E., Nigro, N. Orbaiz, P.: Simulation and experimental study of the heat flow through the walls of an internal combustion engine. ENIEF 2019.

- Aguerre, H., Pedreira, P., López, E., Pairetti, C. Nigro, N.: Simulation of four-stroke internal combustion engines using a lagrangian-eulerian strategy with the finite volume method. MECOM18.
- Pedreira, P., Aguerre, J., Gulich, E., Nigro, N. Orbaiz, P.: Instalación experimental para la investigación de motores de combustión interna con hidrógeno. MTL 2016. ISBN: 978-950-34-1360-9.

Drug Delivery

Reconstitución de Drogas en dispositivos

Modelado del proceso de reconstitución de drogas liofilizadas en dispositivos para aplicación y liberación de drogas para tratamiento de diabetes. Evaluación del proceso de reconstitución en dispositivos experimentales para calibración de parámetros requeridos para describir erosión, transporte y transferencia de masa.

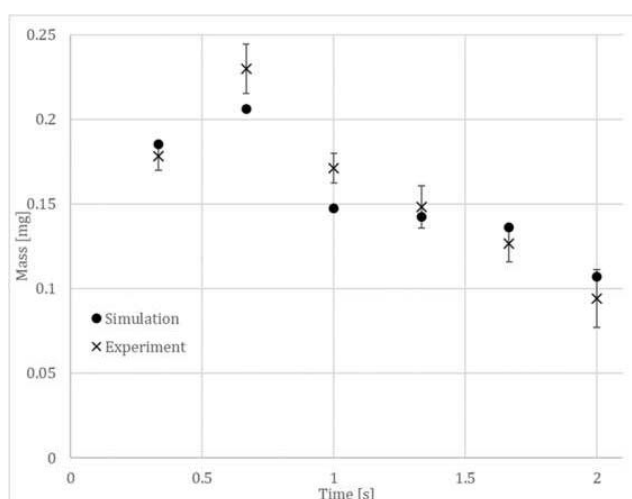


Figura 46: Masa de Glucagon reconstituida en cámara microfluidica.

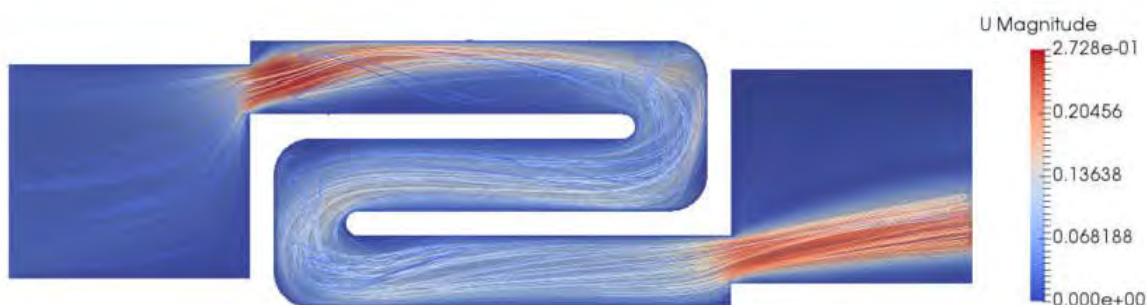


Figura 47: Flujo en cámara de reconstitución para calibración

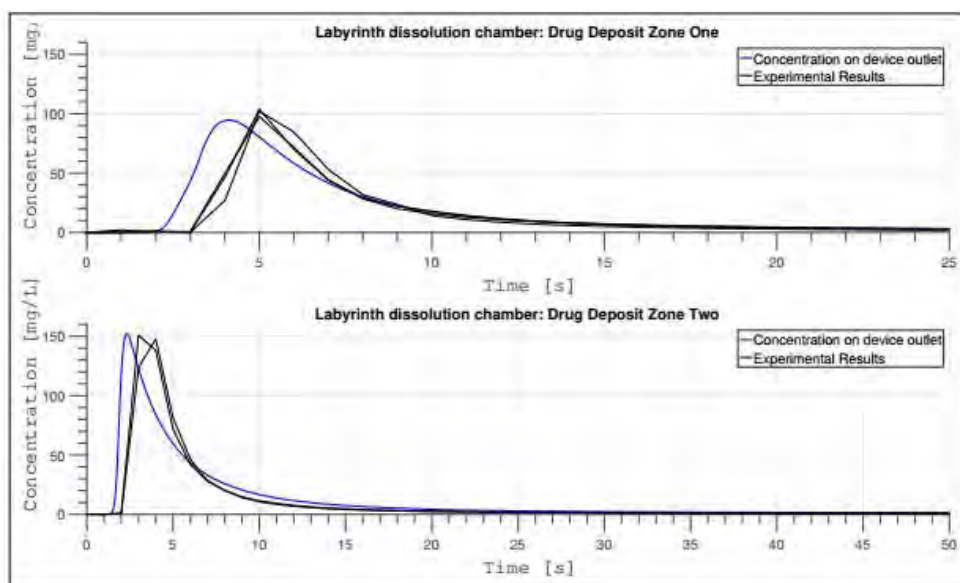


Figura 48: Comparación de curvas de ajuste vs experimentos en cámara de reconstitución para calibración.

Algunas publicaciones

- ☐ D'hers S., Abad Vazquez A.N., Gurman P., Elman N. M. "Rapid reconstitution packages (RRPs) for stable storage and delivery of glucagon" Drug Deliv. and Transl. Res. (2019). <https://doi.org/10.1007/s13346-019-00615-4>
- ☐ CFD aided lyophilized drug dissolution modeling. L. Fraile y L. Refojo (2019). Proyecto Final Grado ITBA.
- ☐

Liberación de agentes en aire

Protección de enfermedades transmitidas por vectores

Algunas publicaciones

- Elman N. M., Bernier U., Kline D. L., Perry M., D'hers S., Fisher M., Vasquez G. M., "The next generation of vector-control devices", Advocate Entomology, St. Louis, nov 2019.
- Bernier UR, Kline DL, Vazquez-Abad A, Perry M, Cohnstaedt LW, Gurman P, D'hers S. and Elman N. "A combined experimental-computational approach for spatial protection efficacy assessment of controlled release devices against mosquitoes (Anopheles)". PLoS Negl Trop Dis (2019) 13(3): e0007188. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007188>

- Stevenson J. C., Simubali L., Mudenda T., Cardol E., Bernier U. R., Abad Vazquez A., Thuma P. E., Norris D. E., Perry M., Kline D. L., Cohnstaedt L. W., Gurman P., D'hers S., Elman N. M. "Controlled release spatial repellent devices (CRDs) as novel tools against malaria transmission: a semi-field study in Macha, Zambia", Malaria Journal, 17:437, 2018.

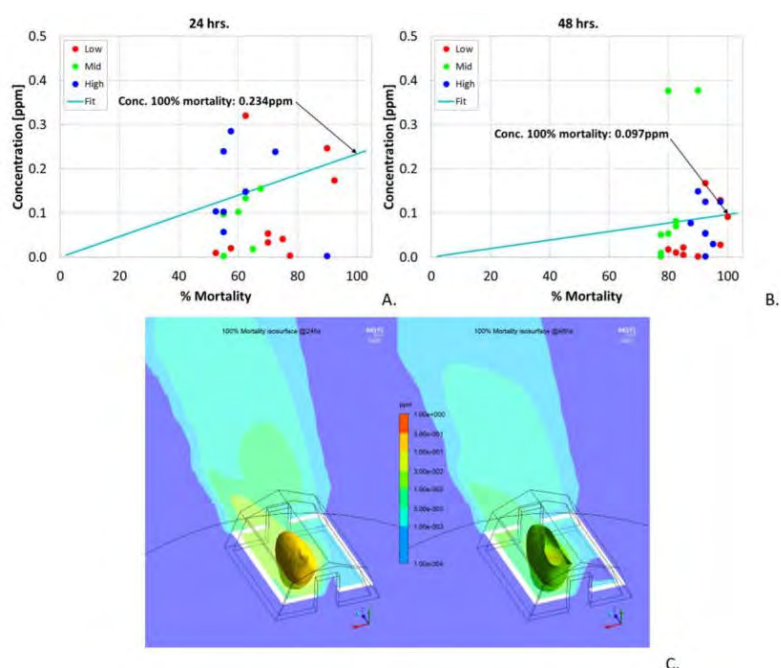


Figura 49: Modelado del proceso de liberación de drogas en aire para control de enfermedades transmitidas por vectores. Colaboración con Gear Jump Tech y United States Department of Agriculture.

Interacción Fluido Estructura

Evaluación del efecto del ángulo de ubicación y distancias al suelo en paneles solares en la respuesta en carga. IDERO SOLAR Argentina.

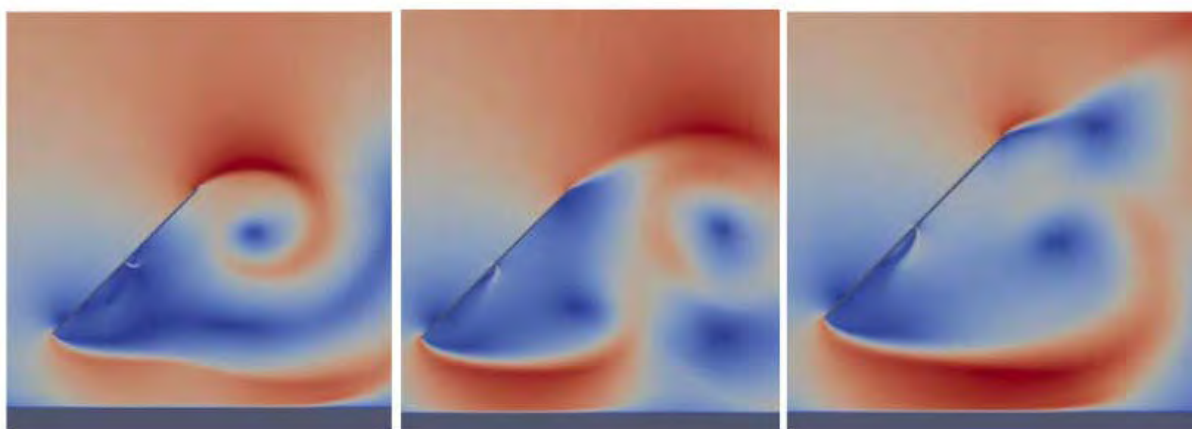


Figura 50: Desprendimiento de vórtices sin efecto suelo.

7.10. Aula UNER-CIMNE Universidad Nacional Entre Ríos.

En el período que abarca la memoria, el Grupo Biomecánica Computacional (GBC) que contiene el Aula UNER-CIMNE, realizó sus actividades en torno a los proyectos de investigación PID-UNER 6162, 6170, 6194 y el Proyecto de Desarrollo Tecnológico con impacto Social (PDTS) denominado “Desarrollo y Prototipado de Bioimplantes Forjados”.

Integrantes de la reunión

Director:

Dr. José Di Paolo

Integrantes:

- Dr. Diego M. Campana
- Dr. Sebastián Ubal
- Mag. Marcelo E. Berli
- Ing. Alejandro R. Gorosito
- Mag. Exequiel R. Fries
- Bioing. Brenda A. Weiss
- Bioing. Jordán F. Insfrán
- Ing. Rafael Díaz Ariaz
- Bioing. Feliciano Franco
- Srta. Ana P. Molina Van Leeuwen

Publicaciones

(1)The Phan-Thien and Tanner Model Applied to the Lubrication of knee prosthesis.

Brenda A. Weiss, Benyebka Bou-Saïd, Sebastián Ubal S. and José Di Paolo.

Journal of Biomechanics Engineering (ASME), AUGUST 2019, Vol. 141 / 081008.

This work aims to provide a contribution to determine a proper model for the study of fluid film lubrication for the reduction of knee prostheses failure due to polyethylene wear. The Phan-Thien and Tanner (PTT) rheological law and the elastic deformation of the articular surfaces were considered in this modeling. The governing equations were solved numerically for different geometries and different Weissenberg numbers. The lubrication approximation applied to the PTT rheological law leads to an expression for the apparent viscosity similar to the Cross model. The results attest the importance of considering the non-

Newtonian behavior of the synovial fluid, the elastic deformation, and the geometrical features of the prostheses to obtain quantitative information.

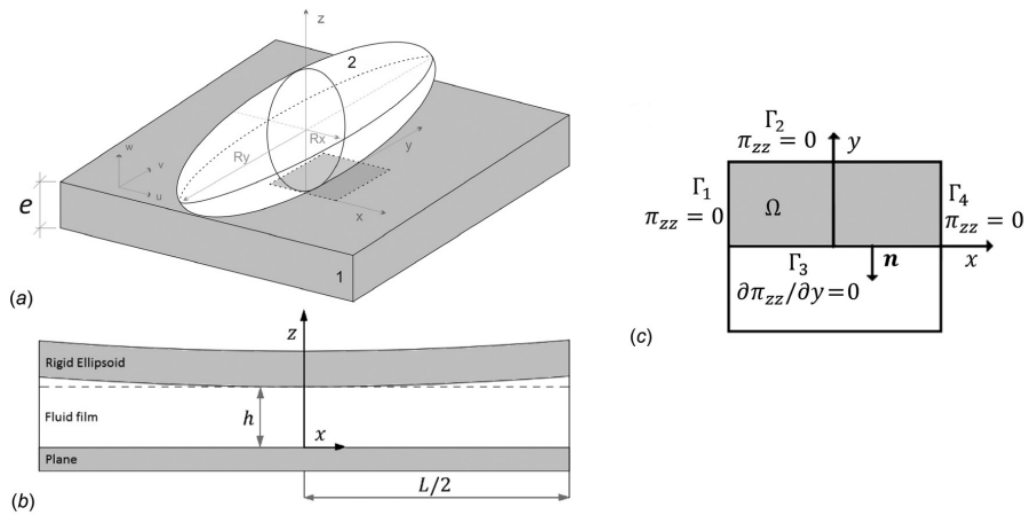


Figura 51: Geometric model and the coordinate system: the x -axis is in the anterior–posterior (AP) direction, the y -axis is in the medial-lateral direction, and the z -axis is in the squeezing direction (a) Ellipsoid on plane model, coordinate system, components of the velocity vector u ; v ; w and considered domain (area within dotted lines), (b) x - z plane view. (c) x - y view, considered domain (gray) and boundary conditions where $y=0$ is a symmetry line.

(2) Computational 2D study of surface electric charges effect in artificial ultrafiltration processes inside microchannels of simplified geometry for human blood plasma separation

Jordán F. Insfrán, Sebastián Ubal and José Di Paolo

Presented at ENIEF 2019 Congress, Santa Fe, Argentina

Abstract: Blood plasma is of great interest for both clinical analysis and medical use in different treatments. This paper presents a numerical study of the performance of different millimeter-size ultrafiltration units producing the separation of plasma from human blood tissue with a hematocrit below normal. The several designs ensure that a given critical shear stress is never surpassed in order to avoid the damage of blood cells. The blood tissue is modeled as a complex fluid composed of two phases, one solid (cells) and one liquid (plasma). The solid phase (an hyperelastic material of neo-Hookean type) represents cells similar to red blood cells suspended in a liquid medium, especially their mechanical behavior. These models of cells in suspension, moreover, incorporate a small superficial charge density in order to favor mutual repulsion. The liquid phase is modeled using the Stokes approximation for predominantly viscous flows. To produce ultrafiltration two hydrodynamic phenomena are used: the Fahraeus-Lindqvist effect and the Zweifach-Fung effect. The results for each modeled alternative, solved by the finite element method and postprocessed, show numerical predictions for the distributions of velocities, pressures, repulsive electric force, average and maximum shear stresses, flow rates and ultrafiltration coefficients. The numerical

predictions for the flow rates of plasma ultrafiltrate that are obtained show reduced per unit values, nevertheless, the small dimensions potentially allow a high degree of parallelization.

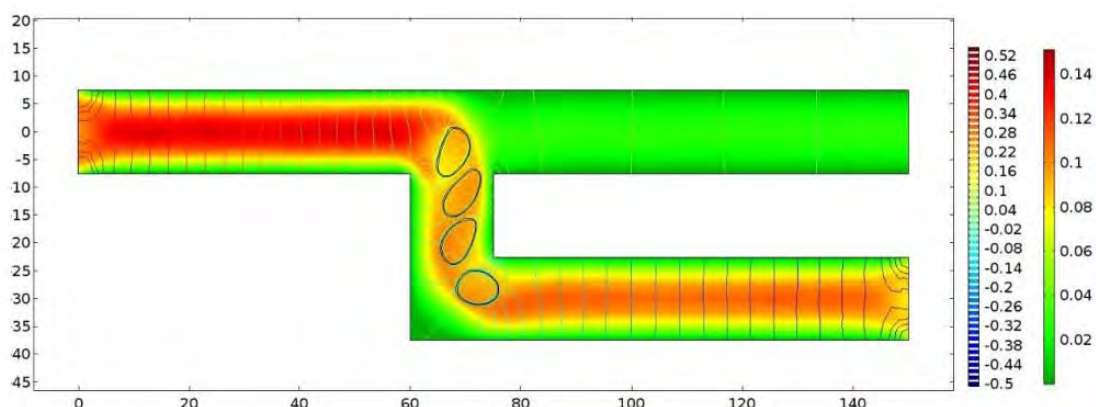


Figura 52: Figure shows modeled cells and its velocity magnitude and pressure in mm/s and Pa, respectively. Cells enter from left and separate itself from part of the plasma bulk by going toward the down branch.

(3) Simulation of turbulent blood flow through the bi-valva heart valve in bad operation: analysis of the influence of an anomalous flow

Ana P. Molina Van Leeuwen, Alejandro Gorosito and José Di Paolo

Presented at ENIEF 2019 Congress, Santa Fe, Argentina

Abstract. Malfunctions on mechanical heart valves cause higher blood flow velocity gradients than natural valves, causing life-threatening complications. In this work an analysis of hydrodynamic phenomena in the vicinity of the Bi-valva heart valve, through a 2D computational simulation of blood flow using Comsol Multiphysics 4.4 software was performed. The simulation was carried out by means of asymmetrically varying two opening positions of one of the leaflets and considering blood flow as turbulent and steady flow. Abnormalities were observed in the distribution of the flow which presents a strong asymmetry when one of the leaflets does not open properly. In addition, vortices were formed at points located on the surfaces of the valve which can lead to cavitation with possible wear of the leaflets. Vortices can also promote thrombus formation. Also, an investigation about possible local temperature gradients due to viscous dissipation in areas near the leaflets that could contribute to the earlier formation of thrombi, has begun.

(4) Impact of tavi stent on the aorta: computational analysis through finite elements

Exequiel R. Frías, Sebastián Ubal, Marcelo E. Berli y José Di Paolo

Presented at ENIEF 2019 Congress, Santa Fe, Argentina

Abstract: During the last two decades, valvular prostheses placed through transcatheter aortic valve implants (TAVI) have received increasing research interest from the field of biomedical engineering: this

is treatment of preference for non-surgical patients who mostly suffer from aortic stenosis due to calcification of the leaflets of the aortic valve. In this work, the stress on a TAVI stent and on the biological structures around and downstream the implant—the native aortic valve and the aortic root—are computed, during expansion and in final position. A simplified 3D geometry of aortic root is studied, which considers calcified areas of the leaflets and a prototype of a nitinol stent. Different constitutive models of biological and artificial materials are evaluated in the framework of a finite elements analysis. The results show that even simple constitutive models allow the computation of stresses within a good approximation. Large stresses were found in the annular region, which suggests that the risk of damage in this region could be high. This model may be used in future work as a basis for assessing the fluid structure interaction during the operating cycle of the implanted aortic valve.

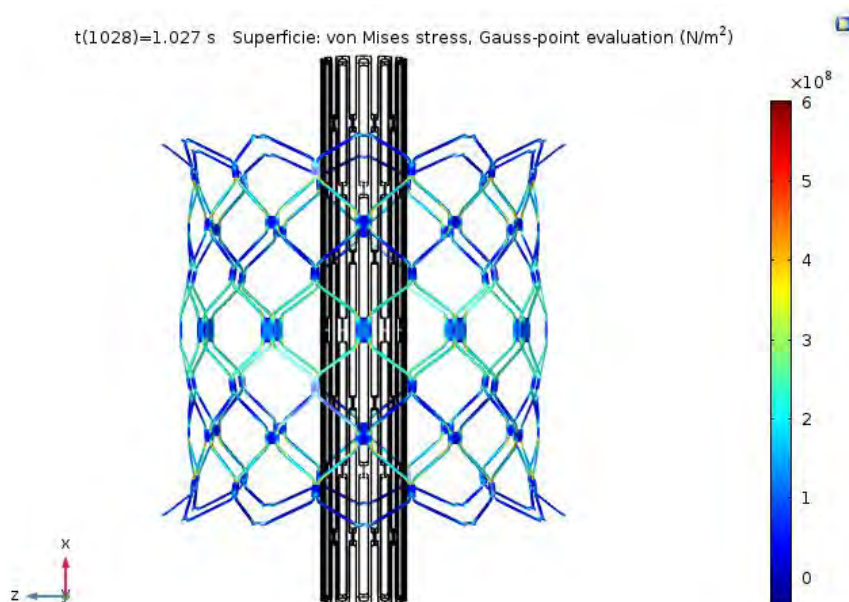


Figura 53: *Sent Von Mises field stress after installation into aorta.*

(5) A 3d mechano-biological model of bone remodelling and tissue mineralization

Marcelo Berli and José Di Paolo et al.

25th Congress of the European Society of Biomechanics ESB 2019, Viena, Austria

Bone stiffness and strength depend on the mineralization level of the organic matrix, which is constantly being remodelled by the coordinated action of the bone multicellular units (BMUs). Each piece of bone is composed of structural units that were generated at different times and therefore have different levels of mineral content. This heterogeneity, defines bone structure and is critical to understand long term bone adaptation to loads or sudden failures. In this work, a computational mechano-biological model is

used to understand the feedback between the remodelling and the mineralization processes under different load conditions for a realistic 3D geometry of a human femur. In particular, we analyze the effects of overload, disuse and damage at different time scales and for different types of bone (in terms of density). Additionally, we explore different BMU resorption strategies and how they affect the material and its apparent density relationship (ρ_{mat} , ρ_{app}).

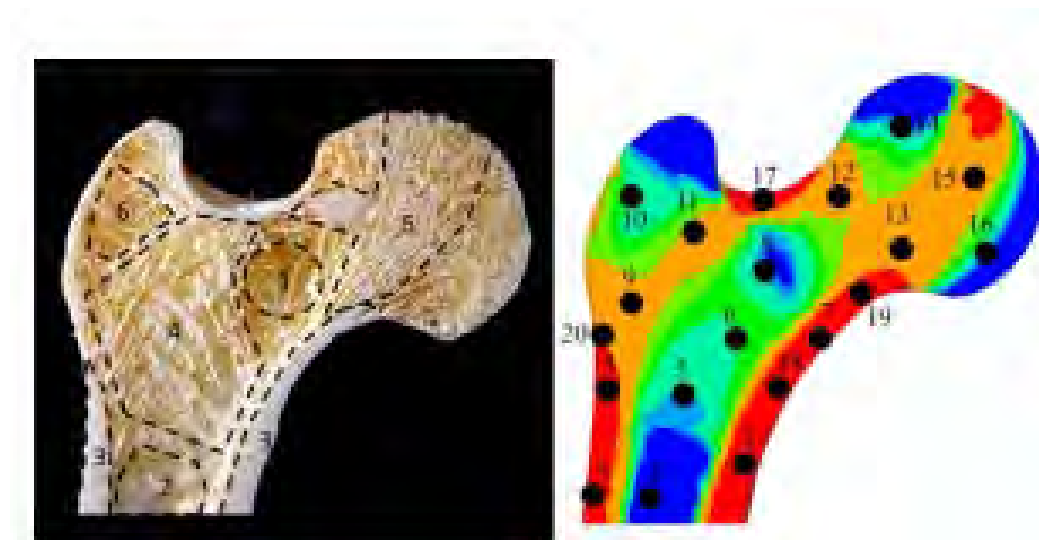


Figura 54: Figure shows frontal cut of a human femur proximal zone and the final result of the apparent density distribution achieved numerically in 3D. Red areas (higher density) clearly correspond to zones of cortical bone, whereas blue ones (lower density) coincide with trabecular tissue. Specific pairs of ρ_{app} - ρ_{mat} values at selected locations, all fall inside the experimental zone, forming a characteristic boomerang-like shape.

(6) Estrategias científico-técnicas para el desarrollo de una prótesis de cadera de producción nacional

José Di Paolo, Diego M. Campana et al.

Presentado en el Congreso Iberdiscap 2019, Buenos Aires, Argentina

Resumen: El proyecto FITR 009/2013 de FONARSEC-ANPCyT “Desarrollo y Prototipado de Bioimplantes Forjados” fue asimismo reconocido como proyecto PDTs por el MINCyT y se ejecuta entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos y la empresa Implantes FICO Alemana S.A. Su objeto es el diseño de un vástago de prótesis de cadera con características innovadoras a ser producido íntegramente en el país mediante forjado. Dicha innovación no sólo radica en su diseño, sino en el impacto favorable de éste para una prótesis más duradera y económicamente accesible para los segmentos sociales más desfavorecidos.

El proceso de análisis y diseño se basó en la utilización del software comercial con licencia denominado COMSOL Multiphysics 5.3^a, basado en el método de elementos finitos, para determinar las tensiones y deformaciones de diseños optimizados, incluyendo el contacto con el cemento óseo y cargas fisiológicas según los lineamientos de la norma ASTM F2996-1. El proceso computacional consistió en la modificación iterativa de las dimensiones de regiones específicas para la obtención de un prototipo final óptimo.

Los prototipos ya se encuentran materializados mediante forjado mientras se realizan los ensayos mecánicos según norma y se finaliza el proyecto planificando nuevos procesos robotizados para su producción seriada.

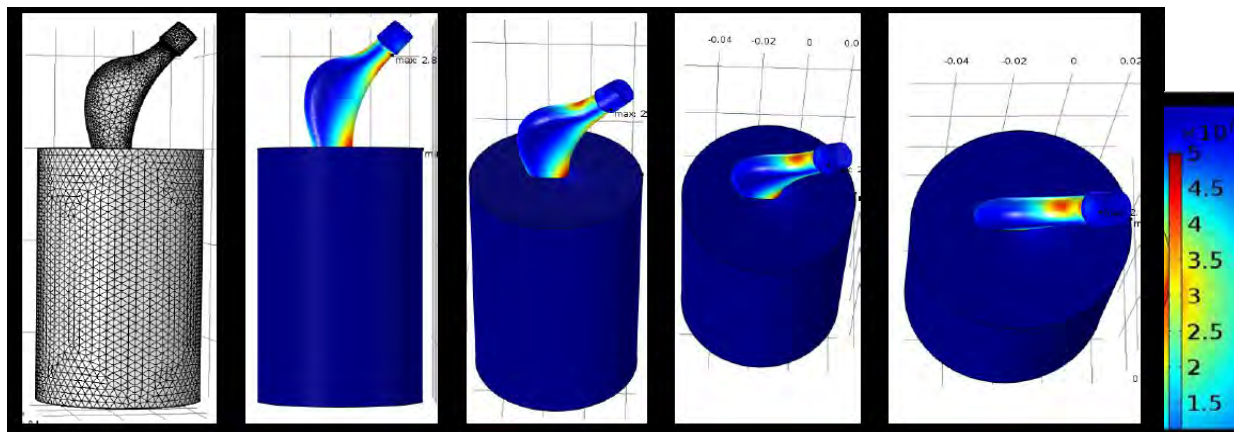
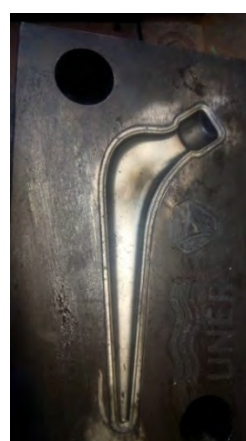


Figura 55: La figura muestra las tensiones de Von Mises para la geometría utilizada. Se observan las máximas tensiones en el cuello del vástago y en la zona del primer contacto con el cemento.



a)



b)

Figura 56: La figura muestra las partes de la matriz para forjado en caliente del vástago diseñado por optimización computacional, a) parte inferior, b) parte superior.

(7) Predicción de densidades óseas fisiológicas de un fémur humano mediante un modelo de remodelación ósea.

Marcelo Berli, Feliciano Franco, Diego Campana, José Di Paolo et al.

Presentado en el Congreso ENIEF 2019, Santa Fe, Argentina.

Resumen. El hueso es un tejido vivo cuya principal función mecánica es proveer rigidez, resistencia y protección al cuerpo, permitiéndole contar con una estructura que le confiere soporte y la capacidad de transmitir esfuerzos. Estas funciones están íntimamente vinculadas a las propiedades mecánicas del tejido, las cuales dependen tanto de la mineralización de su matriz orgánica como del proceso de

remodelación interna, presentes durante toda la vida. Gracias a dicho proceso, el hueso cuenta con una estructura interna heterogénea que le otorga mayor resistencia en zonas de altas solicitaciones mecánicas y menor en zonas de baja utilidad mecánica pero elevado valor fisiológico. Si bien existen factores genéticos y fisiológicos que intervienen en la regulación del proceso de remodelación del hueso, tanto su arquitectura como los mecanismos dominantes de su sistema biológico están estrechamente vinculados a las solicitaciones mecánicas. El objetivo de este trabajo es mostrar que nuevas estrategias aplicadas al proceso de remoción del tejido, al ser incluidos en un modelo computacional de remodelación pre-existente, permiten obtener densidades óseas similares a las fisiológicas de un hueso con geometría real sujeto a solicitaciones mecánicas fisiológicas. Dichas densidades son validadas con datos experimentales.

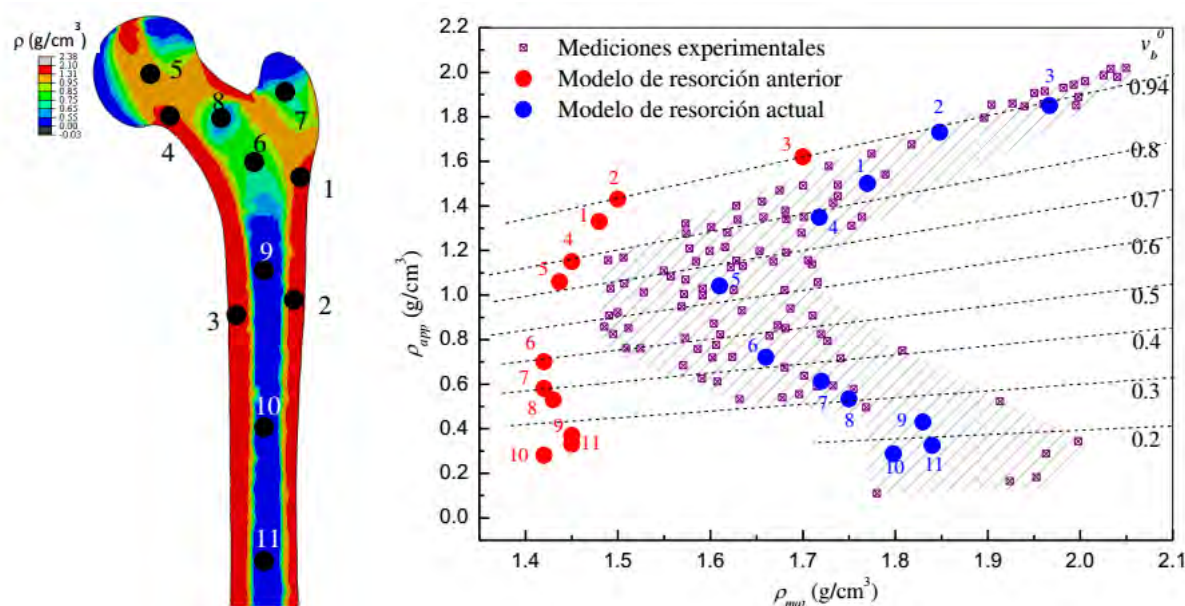


Figura 57: La figura muestra: a) corte frontal de la parte proximal del fémur simulado, con los puntos seleccionados de donde se extraen las densidades; b) Curva experimental de Zioupos et al. (2008) superpuesta a los valores del modelo.

7.11. Aula UNSa-CIMNE Universidad Nacional de Salta.

Antecedentes y ubicación

El Aula UNSa-CIMNE fue creada a través de un convenio firmado entre la Universidad Nacional de Salta (UNSa: <http://www.unsa.edu.ar/>), Argentina, y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), España, el 18 de abril de 2008. Tiene como antecedente el convenio marco suscripto entre la UNSa y la UPC en el año 1988, a través del cual se llevaron adelante numerosas colaboraciones entre ambas universidades, incluyendo la formación de recursos humanos, la producción de artículos científicos y la participación conjunta en proyectos de investigación.

El Aula UNSa-CIMNE está ubicada en las instalaciones del Instituto de Ingeniería Civil y Medio Ambiente de Salta (ICMASa: <https://www.ing.unsa.edu.ar/general>).

Dirección postal: Avda. Bolivia 5150, CP: 4400, Salta, Argentina.



Figura 58: Ubicación del AULA UNSa-CIMNE.

Frase resumen de las principales líneas de investigación: Desarrollo y aplicación de métodos numéricos para análisis, diseño y verificación de estructuras en distintas áreas de ingeniería civil, mecánica y materiales.

Integrantes de Aula

La Directora del Aula CIMNE-UNSa es la Dra. Liz G. Nallim (contacto: lnallim@unsa.edu.ar; lnallim@gmail.com)

Integrantes:

Dr. Sergio H. Oller (Director ICMASa)

Dr. Facundo Bellomo

Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo

Dra. Rita Fernanda Rango

Dr. Ricardo Daniel Quinteros

Dr. Gonzalo Ruano Sandoval

Mg. Ing. Mario Walter Toledo

Mg. Paul Hernán Kohan (Doctorando)

Ing. Ezequiel Domingo Sánchez (Doctorando)

Ing. Guillermo López (Doctorando)

Ing. Álvaro Ismael Ruiz (Doctorando)

Ing. José González (Doctorando)

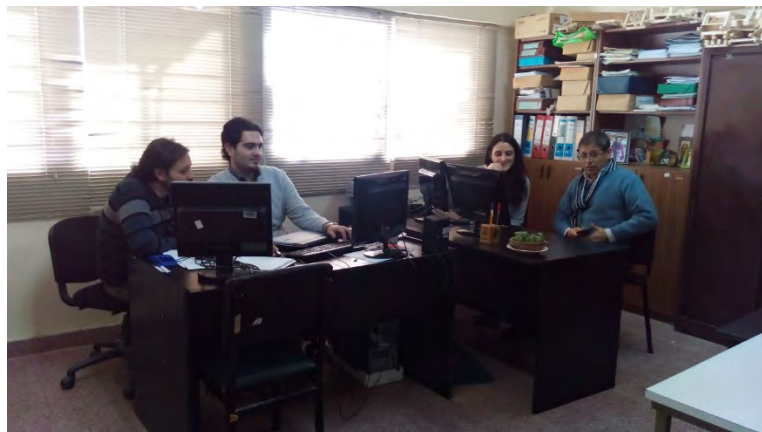
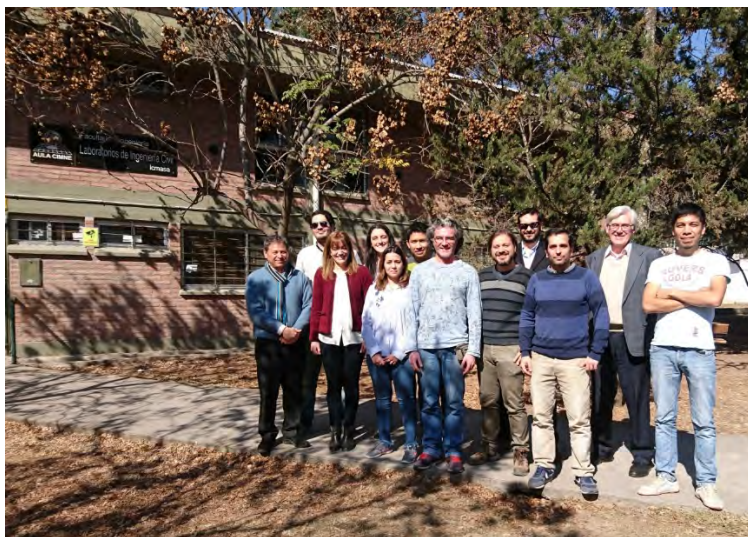


Figura 59: Integrantes del AULA UNSa-CIMNE.

Objetivos

- Promover la utilización de métodos numéricos y herramientas computacionales en el análisis y diseño de estructuras y la solución de problemas hidrológicos, hidráulicos y ambientales, y en general problemas de dinámica estructural y de fluidos.
- Desarrollar actividades docentes destinadas a la enseñanza y divulgación de los métodos numéricos.
- Posibilitar que alumnos del último año de carreras afines utilicen el Aula como ámbito de desarrollo de sus trabajos finales de carrera.
- Brindar el ámbito adecuado para que los estudiantes de grado de las carreras afines desarrollen pasantías y entrenamientos en el manejo de las técnicas numéricas.
- Desarrollar cursos y otras actividades de extensión para empresas u otros organismos interesados por el tema.

Líneas de investigación (principales proyectos en ejecución)

Proyecto PICT – Raíces N° 2015-2230: *New numerical proposal for the analysis and optimization of sustainable and renewable natural material for housing eco-composite*. AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA. Período: 10/2016 al 10/2020. Directora: Liz G. Nallim.

Proyecto MINCYT N° 2720/09: Generación de energía eólica integrada al desarrollo de la región puna de la provincia de Salta. Financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Período: 05/2011 al 24/12/2019. Director Técnico: Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo.

Proyecto CIUNSa N° 491/2018: Estudio sobre la implantación de una turbina hidrocíntrica en lechos fluviales. Financiado por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta. Período: 01/01/2019 al 31/12/2020. Director: Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo.

Proyecto PIP CONICET N° 11220150100132-CO: Modelos materiales y estructurales para estructuras de material compuesto. Financiado por CONICET. Período: 02/2016 al 02/2021. Directora: Liz G. Nallim.

Proyecto N° 101006844: Fatigue modelling and fast testing methodologies to optimize part design and to boost lightweight materials deployment in chassis parts. (fatigue4light). Financiado por: European Commission: Horizon H2020-LC-GV-2018-2019-2020. Investigador principal: Dr. L. G. Barbu (CIMNE). Investigador “Senior” Prof. Sergio Oller.

Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)

STAN - ST 4748: Asesoramiento Parque Eólico. Período: 01/07/2019 hasta: 01/10/2019. Responsable: Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo

STAN - ST 4748: Capacitación - Diplomatura en Gestión de Mantenimiento y Confiabilidad Operacional. Período: 01/10/2019 hasta: 31/10/2019. Responsable: Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo.

En relación al COVID-19

Proyecto “Prototipo Inicial (MK1) de Ventilación Mecánica Asistida”, de la Universidad Nacional de Salta. . Año: 2020. Director: Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo.

Proyecto “Diseño y Construcción de Prototipo de Respirador MK2 – Resucitador Automatizado”, de la Universidad Nacional de Salta. Año: 2020. Dr. Sergio Alejandro Oller Aramayo.

Tesis de Doctorado en Ejecución

Mag. Paul Hernán Kohan. Tema: Evaluación Dinámica del Daño Estructural. Directores: Liz G. Nallim, Sergio Oller. Período: 2016 al 2021.

Ing. Ezequiel Sánchez. Beca interna doctoral CONICET. Desarrollo de modelos para estructuras de madera laminada cruzada (CLT) reconstituida. Directores: Sergio Oller, Facundo Bellomo, Liz G. Nallim. Período: 2016 al 2021.

Ing. Ismael Ruiz. Beca interna doctoral CONICET. Desarrollo de modelos para el análisis de estructuras pos-tesados conformadas por bloques de hormigón. Directores: Sergio Oller, Liz G. Nallim. Período: 2017 al 2022.

Ing. Guillermo López. Beca Agencia Nacional de Cooperación Científica y Técnica. Desarrollo de materiales compuestos para construcción civil, funcionalizados con fibras naturales y desechos de la agroindustria. Directores: Alejandra Bertuzzi, Facundo Bellomo. Período: 2018 al 2023.

Ing. José Raúl González. Beca interna doctoral CONICET. Tema: Desarrollo y adecuación de una cámara de combustión y su estructura mediante el uso de un material CERMET para un motor de combustión interna. Directores: Sergio Oller, Sergio Alejandro OLLER, Liz G. Nallim Período: 2019 al 2024.

Artículos y Publicaciones

Libros y Capítulos de Libros:

- Oller, S.; Nallim, L.G. *Estática y Resistencia de Materiales*. Ed. CIMNE Spain, Barcelona 2020, ISBN 978-84-121101-2-8.
- Martínez X., Barbu L., Oller S., Barbat A. (2018). *Constitutive Modelling for Plastic Monotonic and Cyclic Damage Behaviour. Monotonic and Ultra Low Cycle Fatigue Behaviour of Pipeline Steels- Experimental and Numerical Approaches*. Chapter 6. Springer International Publishing AG. Page Count: 475. ISBN: 978-3-319-78095-5.

Artículos en Revistas Internacionales indexadas (JCR)

- L. G. Barbu, A. Cornejo, X. Martínez, S. Oller, A.H. Barbat (2019). Methodology for the analysis of post-tensioned structures using a constitutive serial-parallel rule of mixtures: Large scale non-linear analysis. *Composite Structures* 216 (2019) 315–330. ISSN: 0263-8223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.02.092>
- L. G. Barbu, S. Oller, X. Martínez, A.H. Barbat (2019). High-cycle fatigue constitutive model and a load-advance strategy for the analysis of unidirectional fiber reinforced composites subjected to longitudinal loads. *Composite Structures* 220 (2019) 622–641. ISSN: 0263-8223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.04.015>
- G. Giuntoli, J. Aguilar, M. Vazquez, S. Oller and G. Houzeaux (2019). A FE2 multi-scale implementation for modeling composite materials on distributed architectures. *Coupled Systems Mechanics*, Vol. 8, No 2, April 2019, pages 99-109. ISSN: 2234-2184(Print), 2234-2192(Online). DOI: <https://doi.org/10.12989/csm.2019.8.2.099>
- S. Jiménez, A. Cornejo, L. G. Barbu, S. Oller, A.H. Barbat (2020). Analysis of the mock-up of a reactor containment building: Comparison with experimental results. *Nuclear Engineering and Design*, Vol. 359 (2020) 110454. ISSN: 0029-5493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2019.110454>
- E. D. Sánchez, L. G. Nallim, F. J. Bellomo, S. Oller (2020). Generalized viscoelastic model for laminated beams using hierarchical finite elements. *Composite Structures*, Volume 235, 1 March 2020, 111794.

ISSN: 0263-8223, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.111794>

- R. D. Quinteros, A. Barbat, L. G. Nallim, S. Oller (2019). Vibrations Induced by Traffic in Structures and a Screen Alternative for Its Mitigation. *International Journal of Architectural Heritage*, Taylor and Francis. Online Publication December/2019. ISSN: 1558-3058 (Print), 1558-3066 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/uarc20>. DOI: <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1706790>
- G. Ruano, F. Bellomo, G. López, A. Bertuzzi, L. Nallim, S. Oller (2020). Mechanical behaviour of cementitious composites reinforced with bagasse and hemp fibers. *Construction and Building Materials*, Vol. 240 (2020) 117856. ISSN: 0950-0618. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117856>.

Algunos artículos en Congresos Internacionales y Nacionales

- Oller, S. (2020). Plastic Damage Approach to Fatigue Structural Analysis. XVI International conference on structural repair and rehabilitation. 13-15 July 2020, Porto, Portugal (<https://web.fe.up.pt/~cinpar2020/>). Plenary Online Conference.
- Oller, S. (2019). Reparación y/o Refuerzo de estructuras con CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer). 15° Congreso Internacional de Patología y Recuperación de Estructuras. 30, 31 de octubre y 01 noviembre 2019, Salta, Argentina (<http://www.cinpar2019.website>). Conferencia Plenaria.
- Chacon, R., Rodríguez A., Sierra, P. Martínez, X., Oller, S. (2019). On the development of "IoT" platforms for the detection of damage in steel railway bridges. A: *International Colloquium on Stability and Ductility of Steel Structures. "Stability and Ductility of Steel Structures 2019: Proceedings of the International Colloquia on Stability and Ductility of Steel Structures (SDSS 2019), September 11-13, 2019, Prague, Czech Republic"*. CRC Press, 2019, p. 235-243.
- Barbu, L. G., Martínez, X., Oller S., Barbat, A.H. (2018). Constitutive modelling of reinforced concrete structures under monotonic and cyclic loading, *International Colloquium on Mechanical Fatigue of Metals*, Porto, Portugal, 5-7 September 2018.
- Martínez, X., Barbu, L.G., Segui, G., Bugada, G., Oller, S. (2018). Homogenization Procedures for The Analysis of Eco-Composite for Aeronautical Structures, 10th International Conference on Green Composites (ICGC-10), Quanzhou, China, 7-9 November 2018.
- González J. R., Oller S. A., Nallim L. G. Estudio del cono de sombra de una turbina hidrocínética de lecho fluvial y propuesta inicial de una granja de generación hidrofluvial, *Mecánica Computacional Vol. XXXVII*, pp 1055-1064, 2019. ISSN 1666-6070.
- P. H. Kohan, L. G. Nallim, S. Oller. (2019) Evaluación De La Influencia Del Daño En La Variación De Las Frecuencias Naturales De Vigas. *Mecánica Computacional Vol XXXVII*, ISSN: 2591-3522, págs. 251-260 (artículo completo).
- J. R. González, S. Oller Aramayo y L. G. Nallim. (2019) Estudio Del Cono De Sombra De Una Turbina Hidrocínética De Lecho Fluvial Y Propuesta Inicial De Una Granja De Generación Hidrofluvial. *Mecánica Computacional Vol XXXVII*, ISSN: 2591-3522, págs. 1055-1064 (artículo completo).
- E. D. Sánchez, L. G. Nallim, F. J. Bellomo y S. Oller (2019) Modelación Numérica De Uniones Para Estructuras De CLT Mediante Teoría De Homogeneización. *Mecánica Computacional Vol XXXVII*, ISSN: 2591-3522, págs. 339-347 (artículo completo).

- G. Ruano, F. Bellomo, S. Oller y L. G. Nallim (2019) Avances Del Modelado De Mortero Cementicio Reforzado Con Fibras Naturales. Mecánica Computacional Vol XXXVII, ISSN: 2591-3522, págs. 1373-1380 (artículo completo).
- G. M. López, F. J. Bellomo, M. A. Bertuzzi, L. G. Nallim (2019) Optimización de la relación de agua/cemento en el desarrollo de probetas de mortero reforzado con fibras de bagazo. AAIQ - X Congreso Argentino de Ingeniería Química CAIQ2019. Santa Fe, Argentina, Agosto de 2019.

Becarios de Formación Facultad de Ingeniería UNSa y Becas de Estudiantes Avanzados

- J. S. Mariscal de la Llosa. Desarrollo de un Programa 3-D por el Método de las Matrices de Rigidez para el Análisis de la Estructura de Vehículos. Becario de Formación en la cátedra de “Estabilidad y Resistencia de Materiales” de la carrera de Ingeniería Electromecánica. Tutor: Prof. Sergio H. Oller. Período Feb./19 a Abril/20.
- G. Ramos. Desarrollo de Programas de Integración Numérica por los Métodos de Diferencia Centrada y Newmark para Control Activo de la Suspensión de Vehículos. Becario de Formación en la cátedra de “Mecánica” de la carrera de Ingeniería Electromecánica. Tutor: Prof. Sergio H. Oller. Períodos Sep./18 a Sep/19 y Sep./19 a Sep/20.



Figura 60: Equipamiento disponible en UNSA.

Algunos resultados de la investigación

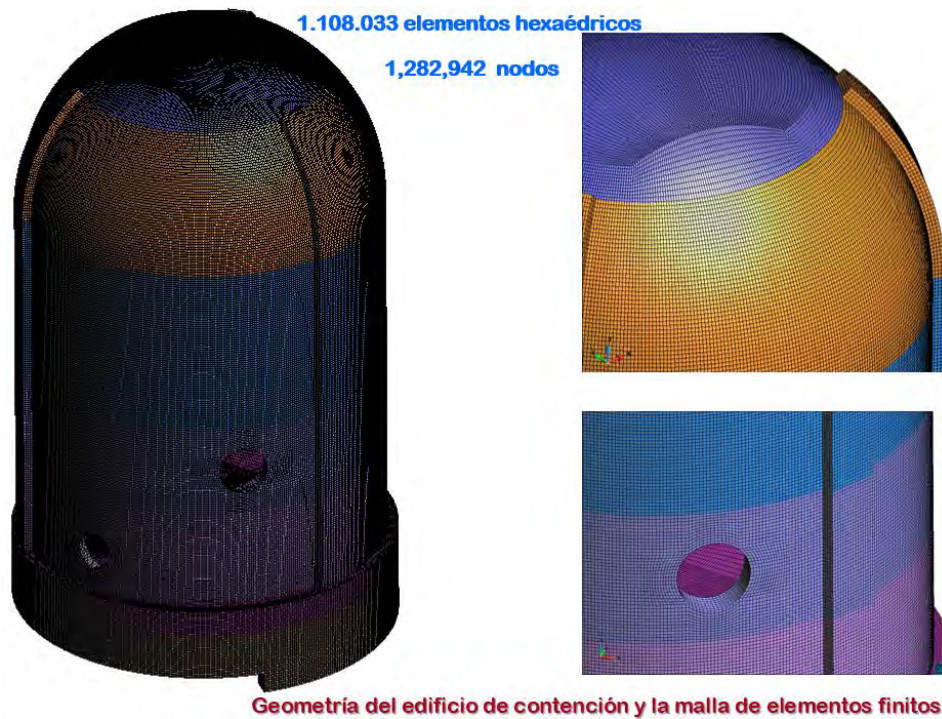


Figura 61: Contenedor sometido a presión interna. Participantes: A. Barbat, S. Oller, L. G. Barbu, A. Cornejo, C. Escudero, X. Martínez.

CYCLIC CASE – CH4 Oscillating displacement R=-1
Displacement amplitude $16,8 \times 2 = 33,6$ mm

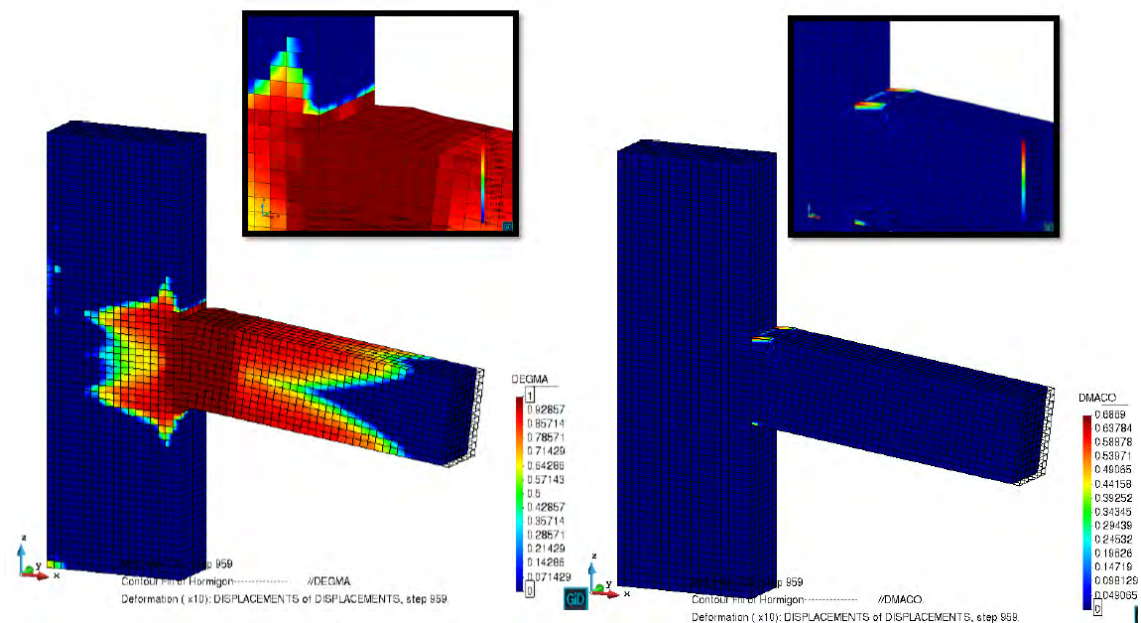


Figura 62: Fatiga de Ultra Bajo Nro. De Ciclos. Participantes: L. G. Barbu, S. Oller, A. Cornejo, C. Escudero, X. Martínez, A. Barbat.

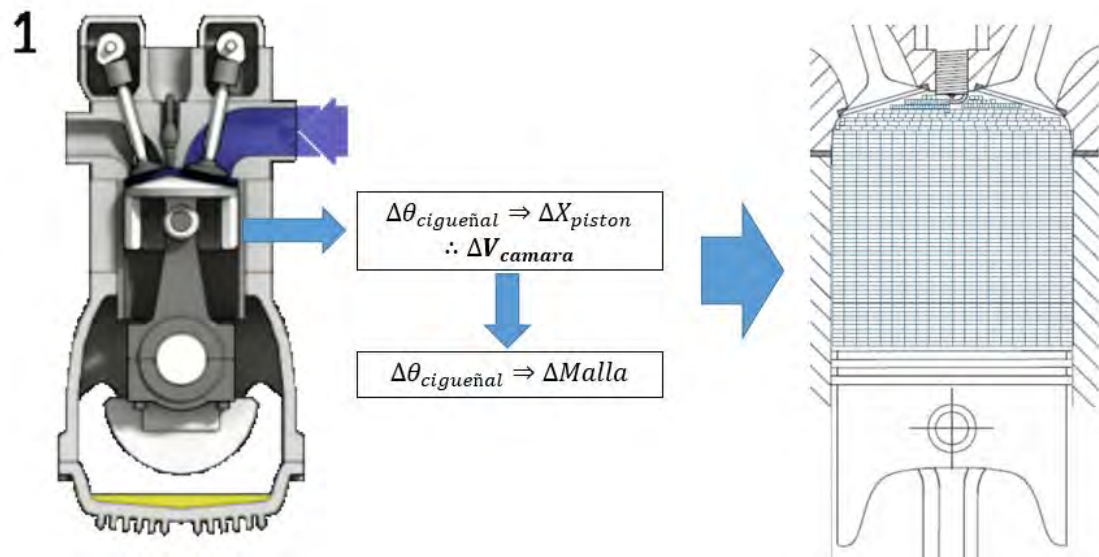


Figura 63: Diseño Cámara de Combustión. Participantes: J. González, S. A. Oller, S. H. Oller, L. G. Nallim.

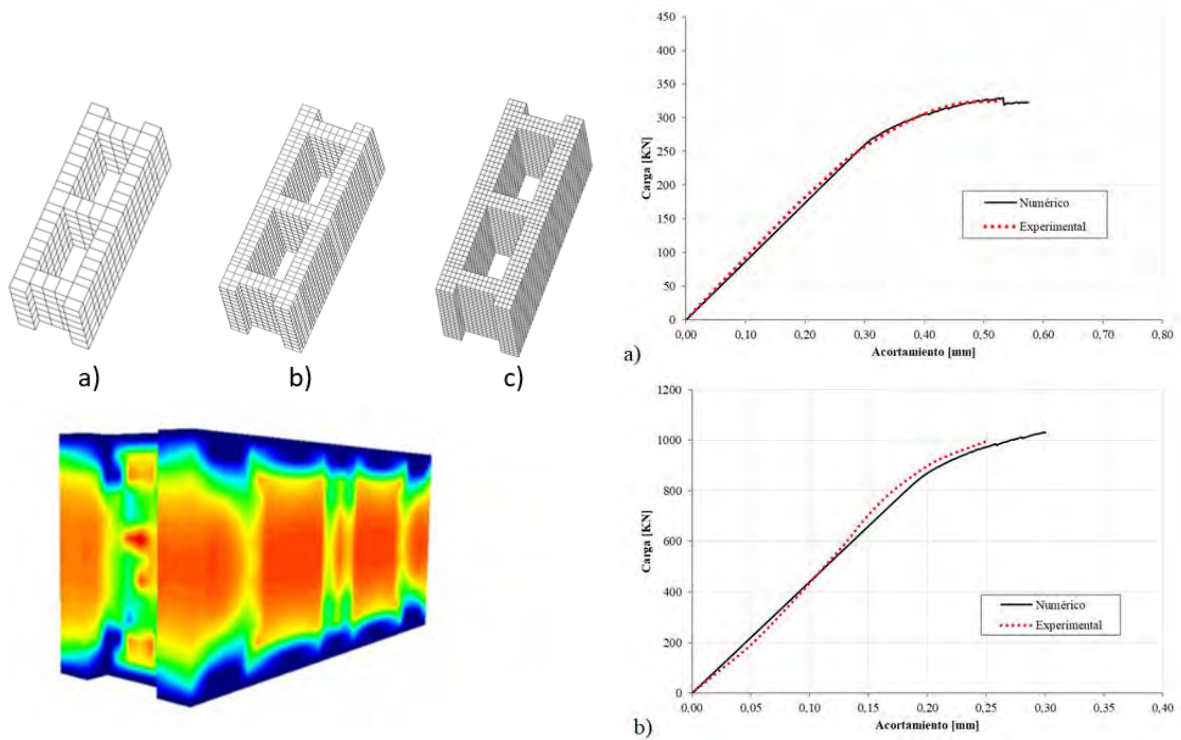


Figura 64: Modelación de bloques de hormigón para estructuras pretensadas. Participantes: I. Ruiz, S. H. Oller, L. G. Nallim.

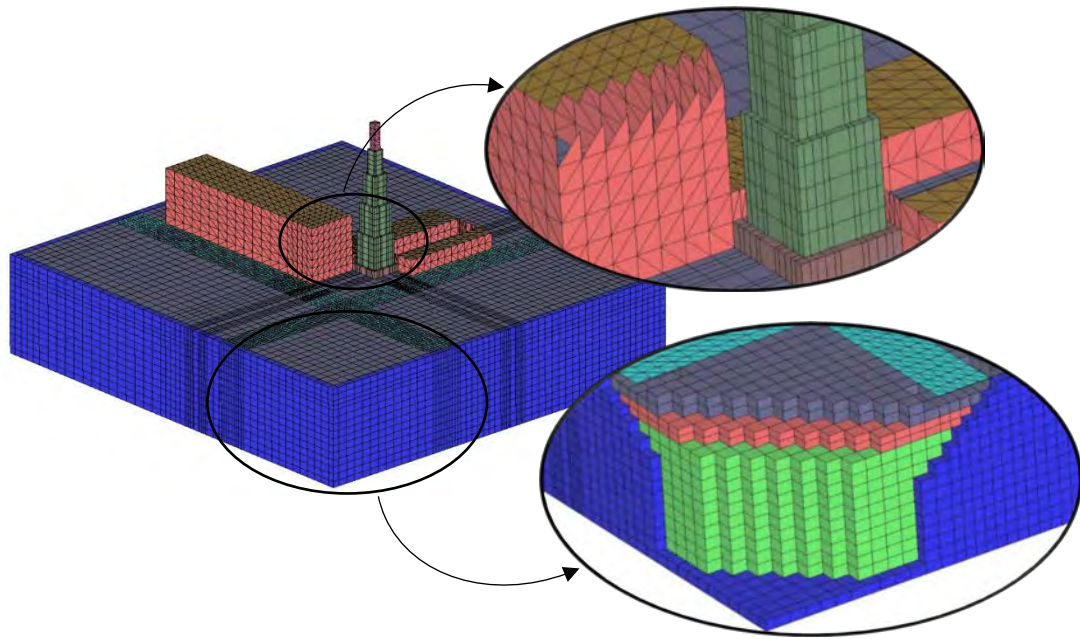


Figura 65: Modelación para el análisis de la vibración inducida por el tráfico en estructuras históricas. Participantes: R. D. Quinteros, S. Oller, L. Nallim.

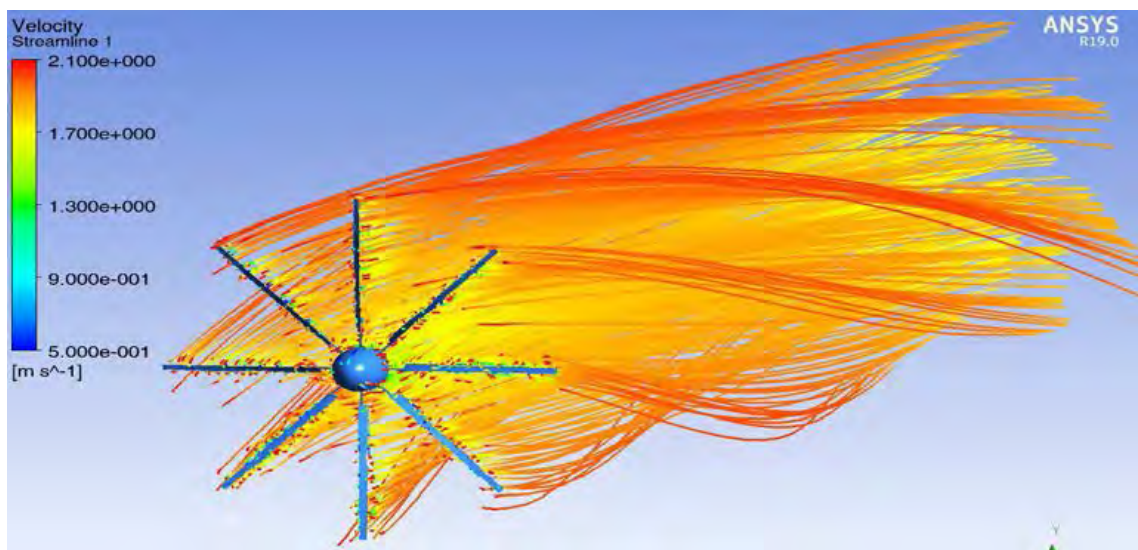


Figura 66: Modelado Turbina hidrocínética. Participantes: S. A Oller, J. González, L. Nallim.



Figura 67: Diseño de prototipo MK1 de ventilación mecánica asistida. Director: S. A. Oller.

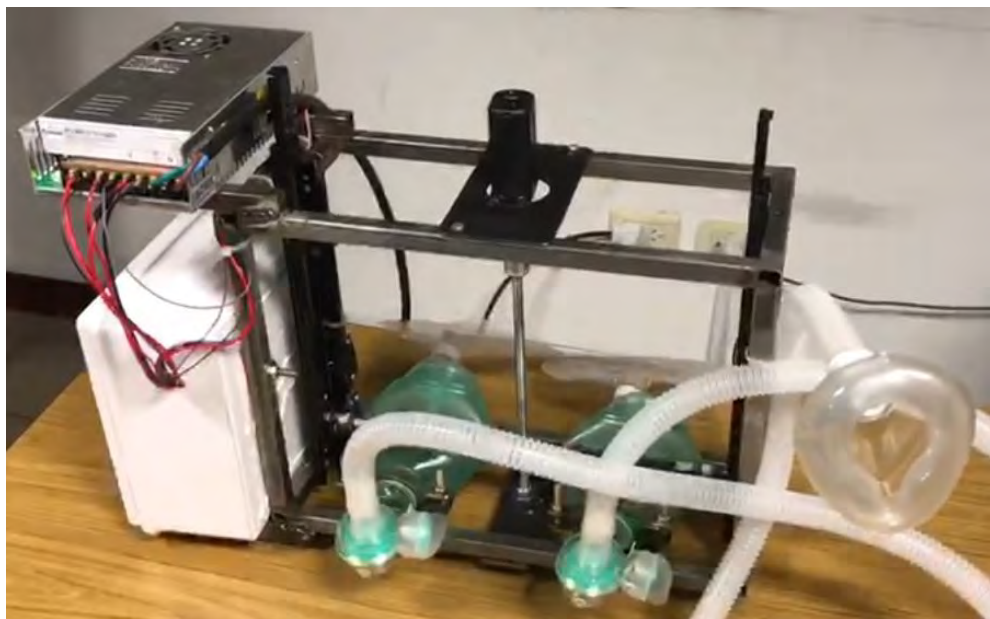


Figura 68: Diseño de prototipo MK1 de ventilación mecánica asistida. Director: S. A. Oller.

7.12. Aula UNT-CIMNE Universidad Nacional de Tucumán.

Antecedentes y ubicación

Nombre del Aula/institución: Aula CIMNE-FACEyT, Tucumán.

Centro de Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería (CEMNCI)

País: Argentina

Dirección: Av. Independencia 1800

Localidad: San Miguel de Tucumán

Provincia: Tucumán

Código Postal: 4000

Teléfono: +543814364093 ext. 7784

Fax: +543814363004

Web: <http://www.unt.edu.ar/>

E-mail: cemnci@herrera.unt.edu.ar

Nombre y apellidos (Director/Representante): Eduardo Martel

E-mail (Director/Representante): emartel@herrera.unt.edu.ar

Fecha de creación: 1 de noviembre de 2002



Figura 69: *Fotografía del Aula CIMNE-UNT*

Principales actividades del aula

- Formación de recursos humanos altamente capacitados sustentados con títulos de posgrados (Magíster en Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería y Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería).
- Desarrollo de nuevas teorías y modelos constitutivos para el análisis predictivo del comportamiento mecánico de los materiales cuasi-frágiles tales como hormigones y suelos.
- Formulación de leyes constitutivas termo-químico-mecánicas acopladas para materiales cuasi-frágiles como hormigones, suelos y mezclas asfálticas. Incorporación de mecanismos tiempo-dependientes para simular efectos tales como fluencia lenta, relajación y sobre-resistencia dinámica de estos materiales.
- Desarrollo de teorías y metodologías multiescala concurrente y semi-concurrente para modelar procesos multifísicos de materiales compuestos como hormigones, suelos y mezclas asfálticas.
- Desarrollo del Método de Elementos Virtuales para análisis multiescala de procesos de falla de materiales.
- Implementación numérico-computacional en programas de elementos finitos.

Integrantes del aula

La estructura organizativa del Aula CIMNE de la FACET-UNT se compone por 3 (tres) directores: Director Científico, Director Académico y Director de Transferencia Tecnológica y Relaciones Internacionales, siendo uno de ellos, en forma rotativa, el Presidente. Asimismo, se incluye un Secretario Ejecutivo, encargado de la implementación/seguimiento de acciones específicas académicas, científicas, y de transferencia.



Figura 70: Fotografía de algunos integrantes del grupo. De izquierda a derecha: Martel, Vrech y Danna.

Eduardo Martel

Director y Coordinador del Aula

Director de Transferencia Tecnológica y Relaciones Internacionales

Actual Vicedecano de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología

Profesor Titular de Estabilidad y Resistencia de Materiales

Guillermo Etse

Director Científico

Profesor Titular en Mecánica Técnica

Profesor Titular en Estudio de Materiales I

Sonia M. Vrech
Directora Académica
Directora del Departamento de posgrado de la FACET.
Profesor Adjunto en Mecánica Técnica.

Javier A. Danna
Secretario Ejecutivo
Auxiliar Docente Graduado en Mecánica Técnica

Objetivos

Desarrollo de nuevas teorías constitutivas y de procedimientos multi-escala para la modelación de materiales ingenieriles sometidos a condiciones multi-físicas, que permitan reproducir a nivel macroscópico las respuestas y comportamientos evidenciados experimentalmente y, al mismo tiempo, sean capaces de involucrar información relevante de las subescalas de dichos materiales que inciden y gobiernan tales respuestas macroscópicas,

Evaluación de las condiciones límites que pueden llevar a estados incipientes de colapso localizado o generalizado por inestabilidad y/o para evaluar las metodologías más eficientes para re-estabilizar y mejorar las situaciones límites alcanzadas,

Modelación realista y precisa de materiales cohesivo-friccionales como suelos, hormigones (simple y reforzado con fibras metálicas, plásticas y vegetales), mezclas asfálticas, cerámicos, morteros, etc.,

Desarrollo de métodos numéricos eficientes y robustos para la implementación computacional de teorías y modelos constitutivos, con el fin de llevar a cabo análisis del comportamiento de falla de problemas de valores de borde constituidos por materiales cohesivo-friccionales sometidos a acciones multifísicas y arbitrarias,

Formación y capacitación de recursos humanos aptos para llevar a cabo investigaciones científicas, actividades académicas, y/o actividades profesionales y de consultoría en el medio productivo argentino e internacional,

Apoyar y enriquecer académica y científicamente a la FACET-UNT, y a las carreras de grado y posgrado que se desarrollan en la misma.

Líneas de investigación

Las principales líneas de investigación son:

- Modelos constitutivos para sólidos cuasi-frágiles: hormigones, suelos parcialmente saturados.
- Modelos constitutivos para sólidos tiempo dependientes: pavimentos asfálticos.
- Teoría de la Plasticidad.
- Teoría de Microplanos.
- Viscoelasticidad y Viscoplasticidad.
- Mecánica computacional de la falla localizada de materiales porosos compuestos y cohesivo-friccionales

Docencia

En el Aula CIMNE de la FACET-UNT se llevan a cabo gran parte de las actividades académicas de dos carreras de posgrado importantes de esta Casa de Altos Estudios, el Magister en Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería, y el Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. En particular, en los últimos 5 años se dictaron los siguientes cursos de posgrado:

- Computación avanzada
- Teoría General de Métodos Computacionales en Ingeniería
- Cálculo Vectorial y Tensorial

- Matemática Numérica
- Modelación Constitutiva Avanzada
- Mecánica del Continuo
- Algoritmos Genéticos y Optimización Heurística
- Estabilidad de Estructuras: Bases Teóricas y Aplicación
- Teoría y aplicación del método de los elementos finitos en análisis de sólidos y estructuras

Formación de recursos humanos

Las Tesis de Grado, Magister y el Doctorado, completadas y en desarrollo en el CEMNCI -FACET-UNT, como parte del Doctorado en Ciencia Exactas e Ingeniería, y del Magister en Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería, se indican abajo:

Tesis de grado

- Estudio mecánico de ortesis pasiva de rodilla. Andrés Godoy. Ingeniería Biomédica. Directora: Sonia Vrech. 2018.
- Presentación en Beca CIN (Consejo Interuniversitario Nacional). Análisis computacional del comportamiento tiempo-dependiente del hormigón estructural bajo acción termomecánica sostenida. Postulante: Nicolas Kobeliovsky. Director: Guillermo Etse.

Tesis Doctorales y de Maestría.

En ejecución:

- Diseño computacional de scaffolds optimizados para ingeniería de tejidos óseos a partir de defectos reales. Ing. Biomédica Paula Moreno Madrid. Directora: Sonia M. Vrech. Co-directora: Dra. Andrea Rodríguez. Doctorado en Ciencias Biológicas. Defensa prevista: 12/2019.
- Fisuración en hormigones reforzados con fibras de acero. Ing. Civil Marcos Gerez Albornoz. Directora: Sonia M. Vrech. Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. Defensa prevista: 2021

Finalizadas:

- Simulación numérico-computacional de la biomecánica de las vibras de ratas. Dr. Facundo Lucianna. Director: Fernando Farfán. Co-directora: Sonia Vrech. Doctorado en Ciencias Biológicas. Defendida: 2017.
- Ing. Flavia Bazzano. Predicción de lluvias máximas para diseño hidrológico: desarrollo experimental en la Provincia de Tucumán. Director: Gabriel Caamaño Nelli. Co-Directora: Sonia M. Vrech. Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. Defendida: 2018.
- Ing. Jorge Bustos: Algoritmos genéticos Niching para selección de variables en estimación de radiación solar observada. Director: Dr. Adrián Will. Magister en Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería. Defendida: 2016.

Producción bibliográfica

Artículos científicos en revistas:

En revisión:

- Danna J.A., González López J.M., Etse, G.J., Miró Recàsens R., Pérez Jiménez F.E. Viscoelastic damage computer model for asphalt concrete analysis in the FENIX test. Revista Construction and Building Materials. Fecha de envío 17/08/20. Estado del paper (1/10/20): Required Reviews Completed.

Publicados:

- Moreno Madrid A.P., Vrech S.M., Sanchez M.A., Rodriguez A.P. Advances in additive manufacturing for bone tissue engineering scaffolds, Materials Science & Engineering: C, 2019, 100: 631-644.

- Ripani M., Vrech S.M., Etse G. Numerical assessment of temperature effects on concrete failure behavior, *International Journal of Fracture*, 2018, 212: 219–236.
- Ripani M., Etse G., Vrech S.M. Recycled aggregate concrete: localized failure assessment in thermodynamically consistent non-local plasticity framework, *Computers and Structures*, 2017, 178: 47–57.
- Lucianna F.A., Albarracín A.L., Vrech S.M., Farfán F.D., Felice C.J. The mathematical whisker: a review of numerical models of the rat's vibrissa biomechanics, *Journal of Biomechanics*, 2016, 49 (10): 2007–2014.
- Etse G., Vrech S.M., Ripani M. Constitutive theory for Recycled Aggregate Concretes subjected to high temperature, *Construction and Building Materials*, 2016, 111: 43–53.
- Vrech S.M., Etse G., Caggiano A. Thermodynamically consistent elasto-plastic microplane formulation for fiber reinforced concrete, *Int. J. of Solids and Structures*, 2015, 81: 337–349.

Artículos en Congresos y Eventos Científicos:

- Javier A. Danna, Guillermo J. Etse, Sonia M. Vrech. Modelación Numérica de Pavimentos de Asfaltos. *Investigaciones en facultades de ingeniería del NOA. Número 5, ISSN: 1853-6662* Págs. 102-107. 2020
- Gerez Alborno, Marcos Eduardo¹; Vrech, Sonia M. Modelación numérica de la falla del hormigón reforzado con fibras de acero (HRFA). *Investigaciones en facultades de ingeniería del NOA. Número 5, ISSN: 1853-6662* Págs. 156-163. 2020.
- Gerez M., Vrech S.M. Modelación numérica de la falla en compuestos de hormigón reforzados con fibras, *ENIEF 2019: XXIV Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics Vol XXXVII*, 1423-1432. Santa Fe, Argentina, 2019.
- Soria B.R., Vrech S.M. Análisis numérico de las propiedades mecánicas del hormigón endurecido mediante ultrasonidos, *ENIEF 2019: XXIV Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics Vol XXXVII*, 107-112. Santa Fe, Argentina, 2019.
- Godoy A.N., Simonelli G., Vrech S.M. Estudio mecánico de ortesis pasiva de rodilla. *ENIEF 2019: XXIV Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics Vol XXXVII*, 27. Santa Fe, Argentina, 2019.
- Gerez M. Alborno, Vrech S.M. Hormigones reforzados con fibras de acero. Modelo numérico basado en EFEM. *MECOM 2018: XII Argentine Congress of Computational Mechanics. Computational Mechanics Vol XXXVI*, 1547-1556. Tucumán, Argentina, 2018.
- Lucianna F., Vrech S.M. Computational and numerical simulation of the biomechanics of the rat's vibrissa. Preliminary study of the interaction with surface microstructures. *MECOM 2018: XII Argentine Congress of Computational Mechanics. Computational Mechanics Vol XXXVI*, 1815-1823. Tucumán, Argentina, 2018.
- Vrech S.M. and Etse G. Solutions for discontinuous bifurcation analysis of SFRC. *MECOM 2018: XII Argentine Congress of Computational Mechanics. Computational Mechanics Vol XXXVI*, 1595-1604. Tucumán, Argentina, 2018.
- Godoy, Andrés N.; Simonelli, Gabriela y Vrech, Sonia M. Estudio mecánico de órtesis pasiva de rodilla. *Investigaciones en facultades de ingeniería del NOA. Número 4, ISSN: 1853-6662* Págs. 16-22.
- Gerez M., Vrech S.M. Comportamiento del hormigón modelado mediante elementos finitos enriquecidos – EFEM. *ENIEF 2016: Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics XXXIV*, 2567-2582. Córdoba, Argentina, 2016.
- Vrech S.M., Ripani M., Etse G. Localized failure assessment in recycled aggregate concrete. *ENIEF 2016: Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics XXXIV*, 2675-2683. Córdoba, Argentina, 2016.
- Morel C., Mroginski J., Vrech S. M. Aspectos teóricos de la simulación computacional del comportamiento de falla de materiales cuasi-frágiles basada en la combinación de métodos de elementos finitos y discretos. *ENIEF 2016: Congress on Numerical Methods and their Applications. Computational Mechanics XXXIV*, 2623-2633. Córdoba, Argentina, 2016.

- Vrech S.M., Ripani M, Etse G. Localized versus diffused failure modes in concrete subjected to high. PANACM 2015: 1st Pan-American Congress on Computational Mechanics. 225-236. Buenos Aires, Argentina, 2015.
- Sonia M. Vrech S.M., Caggiano A., Etse G. Continuous microplane theory and interface approach for failure form analysis of steel fiber reinforced concrete. PANACM 2015: 1st Pan-American Congress on Computational Mechanics. 249-260. 27-29. Buenos Aires, Argentina, 2015.

Participación en Jornadas y Seminarios

- XIV JORNADAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA de Facultades de Ingeniería del NOA FACET - UNT. 5 y 6 de septiembre de 2019
 - Caracterización de pavimentos de asfaltos sometidos a cargas mecánicas. Autores: Javier Danna, Sonia M. Vrech y Guillermo Etse
 - Modelo numérico para la simulación de falla del hormigón reforzado con fibras de acero (HRFA). Autores: Marcos Gerez Albornoz y Sonia Vrech
- ECIFACET 2019: Encuentro Científico de Investigadores de la FACET. Auditorio de Luminotecnia de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). 25 y 26 de Abril de 2019. Poster presentado: Aula CIMNE de Universidad Politécnica de Cataluña en FACET-UNT. Autores: Javier Danna, Sonia M. Vrech, Eduardo Martel, Guillermo Etse (Competición concurso de posters)
- XIII DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA de Facultades de Ingeniería del NOA 2018. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Viernes 14 de septiembre de 2018. Poster presentado: Estudio mecánico de ortesis pasiva de rodilla. Autores: Godoy, Andrés N., Simonelli, Gabriela y Vrech, Sonia M.

Actividades de extensión

Organización de las Primeras Jornadas de Seminarios - Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. 13 y 14 de abril 2015.

Segundas Jornadas de Seminarios - Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. 13 y 14 de abril 2016.

Terceras Jornadas de Seminarios - Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. 21 y 22 de abril 2017.

Seminario “La rata biónica. Cuando la ingeniería imita a la naturaleza.” Disertante: Mg. Ing. Moritz Scharff - Universidad de Ilmenau (Alemania) - Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú).

Seminario sobre oferta de investigación y Postgrado en el CEMNCI - FACET-UNT. 26 de MARZO de 2019. FACET-UNT.

Cuartas Jornadas de Seminarios - Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería. 30 de mayo 2019. Curso de Introducción a Matlab para estudiantes de grado, abril 2018.

Curso de formación para profesionales, sobre Uso de software basado en Elementos Finitos. Dictado para SAXUM INGENIERÍA S.A.

Otras actividades

Post-doctorado

Desarrollo de Beca Postdoctoral CONICET Dr. Facundo Lucianna.

Tema: Modelización e implementación tecnológica de los procesos de transducción electromecánica del sistema vibrilal, para la obtención de datos morfológicos de superficies.
Directora: Sonia Vrech

Colaboración en Proyecto RESILTRACK

Investigación industrial orientada a la creación de una herramienta de simulación estática. **Temática:** Procesamiento y análisis de señales. Impulsos generados por discontinuidades o defectos en los rieles. Catenarias. Cálculos de esfuerzos de brazo de soporte. Trazado geométrico de cable sustentador y de contacto. Desarrollo de software para el trazado de eje de vía ferroviaria, considerando peraltes y curvas verticales. Encargado: Oscar Frutos. Participantes: Jesús Conde Aro. Ricard Sànchez Piquer, Almenar Martín Ernesto y Danna Javier Alejandro. Período: 2020/2021.

Post-doctorado

J.A. Danna. Tema: Modelación Numérico-Computacional y Experimental de Pavimentos de Asfaltos sometidos a Cargas Mecánicas y Altas Temperaturas. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona Tech.

Investigación Actual

Estudio del comportamiento tixotrópico de materiales bituminosos. Objetivo: Elaborar un Modelo Constitutivo para evaluar el comportamiento tixotrópico de las mezclas asfálticas. Presentación en Beca Postdoctoral del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Candidato: Dr. Ing. Javier Danna, Universidad Nacional de Tucumán, Aula. CIMNE-UNT. Director: Profesor Sergio Horacio Cristóbal Oller. CONICET. CIMNE. ICMASa (Unidad Ejecutora de la UNSa). Co-Director: Profesor José Manuel González López, Universidad Politécnica de Catalunya, CIMNE.

Expansión CIMNE-IBER

Protocolización en marzo de 2020 de Convenio de Colaboración entre la Fundación CIMNE-IBER y la Universidad Nacional de Tucumán.

De esta manera, la UNT y el CIMNE han enriquecido aún más su colaboración gracias a la tarea de gestión del Aula FACEyT-CIMNE, mediante la suscripción del Convenio de Cooperación entre la Fundación Centro Iberoamericano de Investigación en Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE-IBER) y la UNT, mediante el cual se constituye la Sede CIMNE-IBER en la UNT, con la finalidad de compartida de aunar esfuerzos de académicos e ingenieros para abordar la solución de problemas ingenieriles de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia de tecnología (I+D+I+T) en forma transversal multidisciplinaria.

Esta unión de capacidades dará más visibilidad y hará más eficaz la investigación básica y aplicada del CIMNE-IBER y de la UNT. Este Centro de Investigación y Desarrollo se mostrará ante la comunidad científica nacional e internacional como un gran cuerpo preparado para abordar y generar conocimiento global en diversas áreas de la Ingeniería a través de la Simulación por Métodos Numéricos de Problemas Ingenieriles en general. Esta gran concentración académica y profesional permitirá además atraer nuevos investigadores y colaboraciones externas que garanticen profundidad y una expansión continuada de la investigación hacia nuevos horizontes.

Eduardo Martel, Director y Coordinador del Aula FACEyT-CIMNE, ha sido nombrado en la Junta Directiva del CIMNE-IBER en carácter de Vocal, como representante de la UNT y del Aula FACEyT-CIMNE.

7.13. Aula FEMEC-CIMNE Universidad Federal de Uberlândia.

Antecedentes y ubicación:

El Aula FEMEC-CIMNE se ubica en la Universidad Federal de Uberlândia (Brasil). Las actividades del grupo se desarrollan en dos ambientes:

- Aula FEMEC-CIMNE
- LPM- Laboratorio de Proyectos Mecánicos Profesor Henner Alberto Gomide

Contacto: *Dra. Sonia A. G. Oliveira* (sgoulart@mecanica.ufu.br).

Fecha de creación: 25 de Abril de 2004

Actividad: Las principales actividades del aula están relacionadas con simulaciones numéricas de distintos problemas de ingeniería, principalmente en las líneas de contacto mecánico, biomecánica y procesos de conformación.

Web: <http://www.ufu.br/>



Figura 71: Ubicación del AULA FEMEC-CIMNE.

Objetivos

- Propiciar un espacio donde profesores, alumnos (grado y postgrado) posan desarrollar trabajos y investigaciones en el campo de los métodos numéricos.
- Promover la formación, el desarrollo, la divulgación y las aplicaciones de los métodos numéricos en ingeniería, bien como la cooperación técnico-científica con empresas.
- Formar recursos humanos a nivel de pre y post grado en el área de los métodos numéricos aplicados a ingeniería.
- Actuando principalmente en las líneas de Procesos de Conformación, Proyecto Estructural y Biomecánica.

Integrantes del Aula



Figura 72: Integrantes del AULA FEMEC-CIMNE.

Proyectos de I+D

- Simulación de deformaciones plásticas en problemas de contacto severo utilizando Método de Elementos Finitos con enfoque dinámico explícito.
- Desarrollo de una técnica para el uso de escalas geométricas en las simulaciones de la formación de chapa.
- Desarrollo de un modelo de elementos finitos con integración explícita de tiempo y enfoque de malla de contacto para aplicación en problemas con grandes deformaciones plásticas.
- Estimación del parámetro de *penalty* normal en la solución de problemas de contacto por el método de los elementos finitos.

Docencia y publicaciones

Artículos

- DE MELLO, J. D. B.; LABIAPARI, W. S.; ARDILA, M. A. N.; Oliveira, S. A. G.; COSTA, H. L. *Strain Hardening: Can it Affect Abrasion Resistance?*. Tribology Letters., v.65, p.1 - 15, 2017.
- ARAÚJO, ROGÉRIO; GUIMARÃES, TOBIAS A.; OLIVEIRA, SÔNIA A.G. *An analysis of the contact between the stent and the artery using tube hydroforming simulation*. International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering (Print). v.29, p.n/a - n/a, 2013.
- DUARTE, E. N.; Oliveira, S. A. G.; WEYLER, R.; NEAMTU, L. *A hybrid approach for estimating the drawbead restraining force in sheet metal forming*. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering (Impresso). v.32, p.282 - 291, 2010.

Capítulos de Libros

- SILVA, N. C.; OLIVEIRA, S. A. G.; PESSOA, R. S. *Análise biomecânica de implantes odontológicos submetidos a carga imediata* In: *Desarrollo y avances en Métodos Numéricos para Ingeniería y Ciencias Aplicadas*. 1 ed.Caracas : Sociedad Venezolana de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2008, v.1
- Guimarães, E. H.; OLIVEIRA, S. A. G.; CLAPIS, A. P. *Análise Numérica do comportamento de torres de aya estaiadas* In: *Desarrollo y avances en Métodos Numéricos para Ingeniería y Ciencias Aplicadas*. 1 ed.Caracas: Sociedad Venezolana de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2008, v.1
- ARAÚJO, R.; OLIVEIRA, S. A. G.; GUIMARÃES, T. A. *Simulação da expansão de stents para angioplastia pelo processo de hidroconformação por elementos finitos* In: *Desarrollo y avances en Métodos Numéricos para Ingeniería y Ciencias Aplicadas*. 1 ed.Caracas: Sociedad Venezolana de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2008, v.1

Ponencias en Congresos

- Menegaz, G. L.; OLIVEIRA, S. A. G.; ARAÚJO, C. A.; GOMIDE, L. C. *Surgical treatment of shoulder injuries by the weaver dunn technique* In: *11th World Congress on Computational Mechanics (WCCM XI)*, 5th European Conference on Computational Mechanics (ECCM V) and 6th European Conference on Computational Fluid Dynamics (ECFD VI), 2014, Barcelona. Proceedings of the jointly organized 11th

World Congress on Computational Mechanics, the 5th European Conference on Computational Mechanics and the 6th European Conference on Computational Fluid Dynamics. Barcelona: CIMNE, 2014. v.VI. p.6894 - 6905

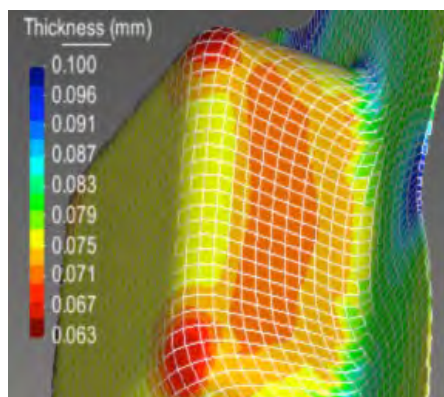
- OLIVEIRA, S. A. G.; Felice-Neto, F.R.; Costa, H.L. *Finite element optimization of layer thicknesses in multilayered coatings* In: VI Congreso Internacional de Métodos Numéricos, 2013, Morelia. Memórias del VI Congreso Internacional de Métodos Numéricos. Guanajuato: CIMAT, 2013. v.1. p.1 - 10
- ARAÚJO, R.; OLIVEIRA, S. A. G.; GUIMARÃES, T. A.; Felice-Neto, F.R. *numerical simulation through hydroforming from a stent developed by topological optimization technique* In: V INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS FOR COUPLED PROBLEMS IN SCIENCE AND ENGINEERING - COUPLED PROBLEMS 2013, 2013, Sta Eulàlia/IBIZA. Proceedings of the Coupled Problems 2013. Barcelona: CIMNE, 2013. v.1. p.479 - 490

Actividades Académicas

- Desarrollo de tesis de doctorado y maestría en el programa de Post-Graduación en Ingeniería Mecánica.
- Desarrollo de proyectos de fin de curso de alumnos de Ingeniería Mecánica, Mecatronica y Aeronáutica.

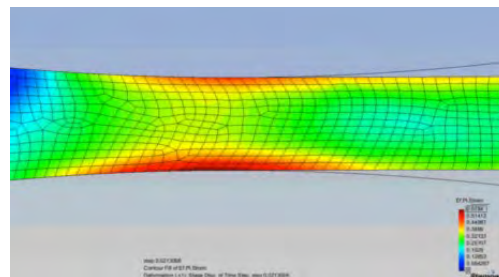
Procesos de conformación

Estampación



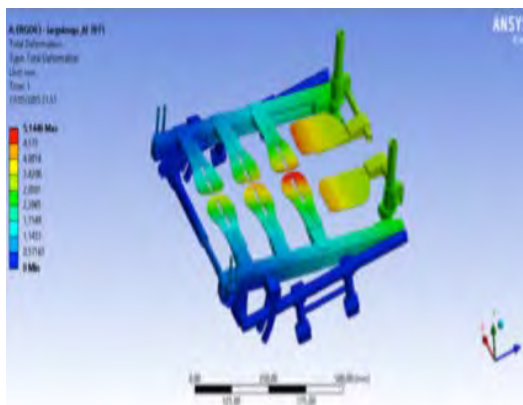
Procesos de conformación

Laminación



Biomecánica

Parte de un ergometro ajustable para silla de ruedas.



Tribología y problemas

Contacto de una esfera con distintos planos

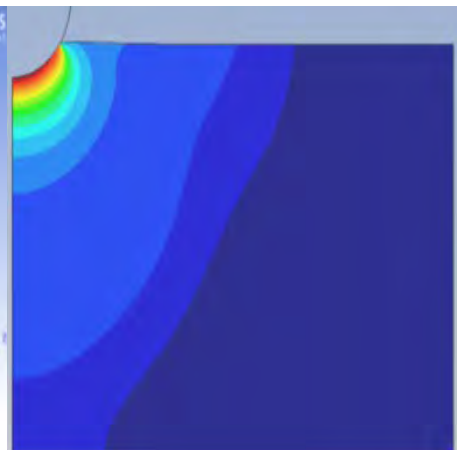


Figura 73: Distintas simulaciones en procesos de conformación, biomecánica y tribología.

7.14. Aula IFG-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Introducción

Este capítulo apresenta a história da Sala IFG-CIMNE, sua localização, informações de contato e a rede de salas no Brasil.

Em 04 de outubro de 2019, em Barcelona, foi firmado o acordo de cooperação internacional entre o Instituto Federal de Goiás e o Centro Internacional de métodos numéricos em Ingeniería - Cimne para o desenvolvimento de projetos de interesses de ambas as partes. Este convênio tem por objetivo promover a formação, desenvolvimento, difusão e aplicações de métodos numéricos em Engenharia. Particularmente a sala de aula IFG-CIMNE aplica e desenvolve métodos numéricos para análise e dimensionamento de estruturas, problemas geotécnicos e problemas de dinâmica dos fluidos e outras atividades relacionadas com o ensino desses métodos.

As atividades desenvolvidas pela Sala IFG-CIMNE englobam aplicações de métodos numéricos em problemas de engenharia em processos de conformação mecânica, mecânica dos sólidos e biomecânica.

Localização e informações de contato

- A Sala IFG-CIMNE encontra-se localizada na cidade de Goiânia, no estado de Goiás.
 - Endereço: R. 75, nº46 - St. Central, Goiânia - GO
- Diretor Sala IFG-CIMNE.
 - Écio Duarte Naves, ecionaves@gmail.com

Rede de Salas CIMNE's no Brasil

- Aula FEMEC, Universidade Federal De Uberlândia.
<http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1126>.
- Aula IFSP, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De São Paulo.
<http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1148>.
- Aula IFG, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Goiás.

<https://www.instagram.com/salaifgcimne/?hl=pt-br>

Imagens do Edifício

As imagens são referentes ao campus, onde localiza-se a Sala IFG-CIMNE.



Figura 74: Localização del AULA IFG- CIMNE. Fonte: autoria própria



Figura 75: Visão superior. Fonte: autoria própria

Pesquisadores da Sala IFG-CIMNE

Este capítulo apresenta os pesquisadores que fazem parte da Sala IFG-CIMNE.

Professor Doutor em Engenharia Mecânica

Écio Duarte Naves

<http://lattes.cnpq.br/5721637525245206>

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU (1994), mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2003) - CONCEITO 7 - doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia - CONCEITO 7, com estágio de doutorando (PDDE) concedido pela CAPES e desenvolvido na Universidade Politécnica da Catalunha (UPC), em Barcelona, Espanha. É pós-doutor em Engenharia Mecânica pelo Centro Internacional de Métodos Numéricos em Engenharia (CIMNE), da UPC, em Barcelona, Espanha. Desde fevereiro de 2008 é professor da carreira do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Atuou como docente do curso de Mestrado em Automação Industrial no IFSP, campus São Paulo, bem como do curso técnico em Automação Industrial e do curso de tecnologia em Mecatrônica, no campus de Bragança Paulista, do qual foi diretor geral de 2011 a 2013. Foi diretor de extensão no campus Belém do Instituto Federal do Pará (IFPA) e reitor do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), no período de maio de 2013 a março de 2015. Atualmente, é professor do curso de engenharia mecânica do IFG, onde coordena o acordo internacional de cooperação científica com o Centro Internacional de Métodos Numéricos em Engenharia (CIMNE) da Universidade Politécnica da Catalunha (UPC). Foi Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação do Instituto Federal de Goiás (IFG) de 2017 a 2018. Pesquisa principalmente os seguintes temas: métodos computacionais, conformação mecânica, revestimento, contato, freios de estampagem, crimpagem

Professor Mestre em Engenharia Elétrica

Samir Youssif Wehbi Arabi

<http://lattes.cnpq.br/9258993737258241>

Possui graduação em Licenciatura Plena em Eletricidade pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (1990), graduação em Bacharelado em Física pela Universidade Federal de Goiás (1988), Especialista em Automação Industrial pela Universidade de Uberlândia (1993), Mestre em Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações pela UnB (2003). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação Tecnológica de Goiás. Está cursando doutorado no ITA na ENGENHARIA ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO - EEC, Área de Concentração em Telecomunicações, Sub-área Processamento de sinais e imagens, com a pesquisa em Classificação de Imagens Hiperespectrais.

Notícias em destaque

Este capítulo exhibe os links de notícias em destaque, assuntos relevantes e referentes a Sala IFG-CIMNE.

- Sarau Virtual IFG durante a pandemia do Covid-19
- Live “Sete anos da Editora IFG” durante a pandemia do Covid-19

8



Figura 76: Live “Sete anos da Editora IFG” durante a pandemia do Covid-19.

Linhas de Pesquisas

Este capítulo apresenta as linhas de pesquisa de interesse da Sala IFG-CIMNE, juntamente com seus autores.

Linhas de Pesquisas da Sala IFG-CIMNE

- Análise das linhas de influência de esforços solicitantes em uma ponte rodoviária determinadas pelo programa Ftool;
Autores: Dra. Valéria Conceição Mouro Costa
- Análise de Confiabilidade de Modelos MEF 1d para Vigas de Concreto Armado; Autores: Dr. Agno Alves Vieira

- Aprendizado de Ranqueamento: Construção de Modelos Inovadores e Aplicações no Cenário de Recomendação;
Autores: Dr. Daniel Xavier de Sousa
- Avaliação de Vulnerabilidade em Barragens utilizando Ciência de Dados; Autores: Dr. Arlam Carneiro Silva Junior
- Análise de vibrações para viabilizar manutenção preditiva em máquinas rotativas; Autores: Dr. Eider Lúcio de Oliveira
- Desenvolvimento de um dispositivo residencial inteligente para gestão energética; Autores: Dr. Marcelo Escobar de Oliveira
- Determinação da Evapotranspiração Diária a partir do Monitoramento das Águas Subterrâneas: modelagem física e numérica;
Autores: Dr. Paulo Augusto Diniz Silva
- Elaboração de um aplicativo que oriente a gestão dos resíduos da construção civil para o processo de reciclagem e reutilização com ênfase na produção de piso tátil de concreto com agregados recicláveis;
Autores: Dr. Marcus Vinicius Araujo da Silva Mendes
- Aplicações obtidas a partir dos estudos dos processos de crimpagem de terminais elétricos; Autores: Dr. Écio Naves Duarte e Carlos Antônio Formenton Barp
- Otimização de sistemas de distribuição de energia elétrica utilizando inteligência artificial; Autores: Dr. Marcelo Escobar de Oliveira

7.15. Aula IFSP-CIMNE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Introducción

Este capítulo apresenta a história da Sala IFSP-CIMNE, sua localização, informações de contato e a rede de salas no Brasil.

Em 01 de julho de 2009, em Barcelona, foi firmado o acordo de cooperação internacional entre o Instituto Federal de São Paulo e o Centro Internacional de métodos numéricos em Ingeniería - Cimne para o desenvolvimento de projetos de interesses de ambas partes. Este convênio tem por objetivo promover a formação, desenvolvimento, difusão e aplicações de métodos numéricos em Engenharia. Particularmente a sala de aula IFSP-CIMNE aplica e desenvolve métodos numéricos para análise e dimensionamento de estruturas, problemas geotécnicos e problemas de dinâmica dos fluidos e outras atividades relacionadas com o ensino desses métodos. As atividades desenvolvidas pela Sala IFSP- CIMNE englobam aplicações de métodos numéricos em problemas de engenharia em processos de conformação mecânica, mecânica dos sólidos e biomecânica.

Localização e informações de contato

- **Localização:** a Sala IFSP-CIMNE encontra-se localizada na cidade de Bragança Paulista, no estado de São Paulo.

– **Endereço:** Av. Major Fernando Valle, 2013 - São Miguel - Bragança Paulista - SP, Brasil.
- **Contato:** Coordenador Sala IFSP-CIMNE: Clayton Eduardo dos Santos, clayton@ifsp.edu.br.

Rede de Salas CIMNE's no Brasil

- **Aula FEMEC, Universidade Federal de Uberlândia.**
<http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1126>.
- **Aula IFSP, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.**
<http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1148>.
- **Aula IFRO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia.**
<http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1127>.

Imagens do Edifício

As imagens são referentes ao novo campus, construção concluída em 2017, e em efetivo exercício a partir de 2018, onde localiza-se a Sala IFSP-CIMNE.



***Figura 77:** Vista da Sacada. Fonte: autoria própria.*



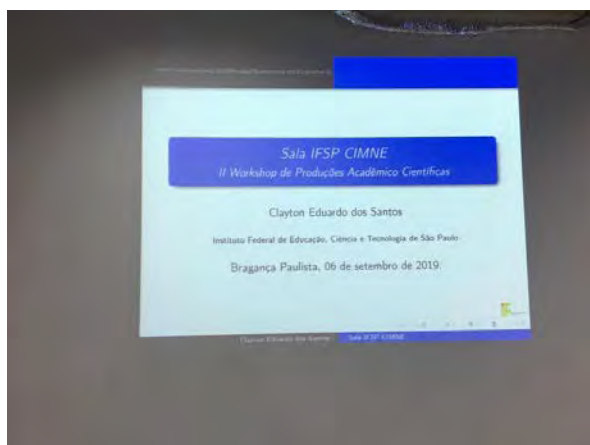
***Figura 78:** Visão Externa. Fonte: autoria própria.*



Figura 79: Visão Térrea. Fonte: autoria própria.

Imagens dos Eventos

As imagens são referentes aos eventos que ocorreram até o momento.



(a) Abertura do Evento

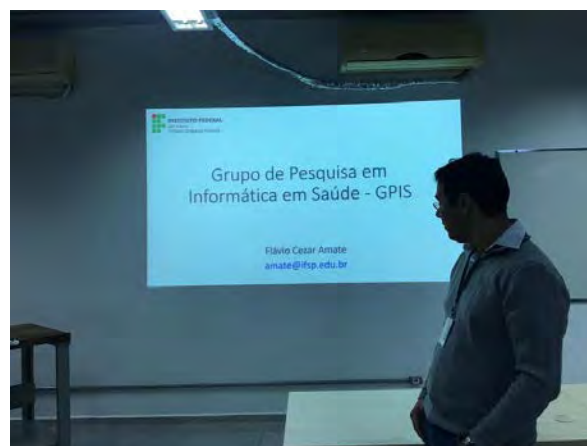


(b) Organizadores do Evento

Figura 80: II Workshop de Produções Acadêmicas Científicas - Sala IFSP-CIMNE.



(a) Apresentação Prof. Ms. César A. Silva Lima



(b) Apresentação Prof. Dr. Flávio César Amate



(c) Preparativos para a Defesa da Dissertação do Mestrado do Prof. Luciano Mendes



(d) Público presente no Evento



(e) Apresentação Prof. Ms. César A. Silva Lima



(f) Organizadores do Evento

Figura 81: II Workshop de Produções Acadêmicos Científicas - Sala IFSP-CIMNE



Figura 82: II Workshop de Produções Acadêmicos Científicas - Sala IFSP-CIMNE Fonte: autoria própria.



Figura 83: Banca Examinadora do Exame de Qualificação de Mestrado do Prof. Frederico Simões. Fonte: autoria própria.



(a) Prof. Garabed, Prof. Natanael e Prof. Clayton

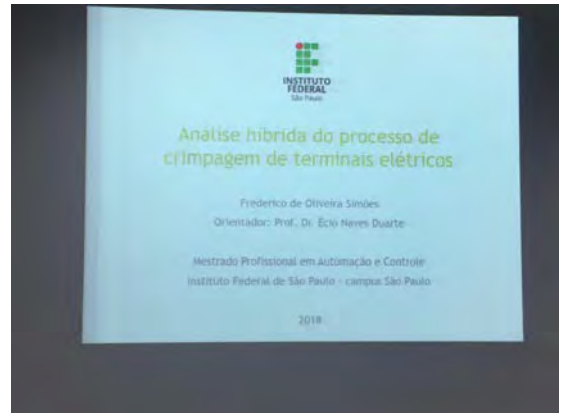


(b) Prof. Garabed, Prof. Natanael e Prof. Flávio

Figura 84: Visita dos professores Garabed Kenchian e Natanael de Carvalho Pereira à Sala IFSP-CIMNE



(a) Prof. Frederico Simões



(b) Apresentação da Qualificação

Figura 85: Exame de Qualificação de Mestrado do Prof. Frederico Simões



(a) Banca Examinadora



(b) Prof. Frederico Simões

Figura 86: Defesa de Mestrado do Prof. Frederico Simões.

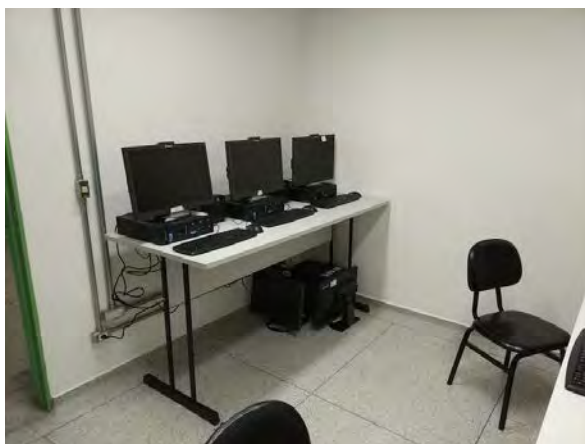


(a) Porta de acesso à Sala IFSP-CIMNE

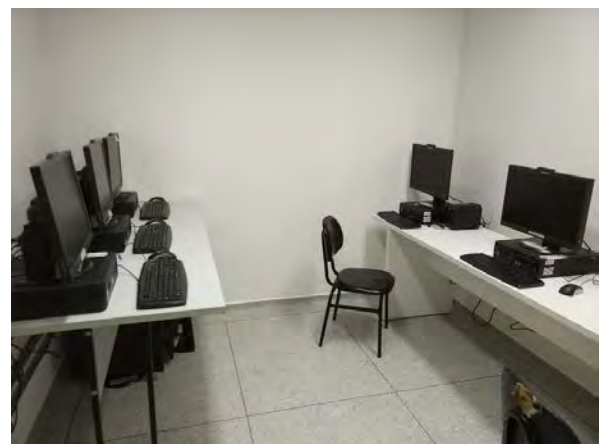


(b) Prof. Clayton Eduardo

Figura 87: – Visualização externa da Sala IFSP-CIMNE



(a) Parte das estações de trabalho



(b) Parte das estações de trabalho

Figura 88: – Visualização interna da Sala IFSP-CIMNE

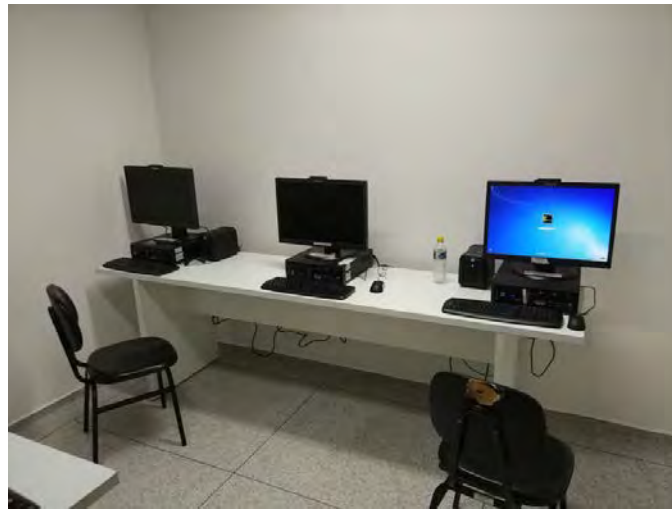


Figura 89: Parte das estações de trabalho. Fonte: autoria própria.



(a) Prof. Orlando e Henrique

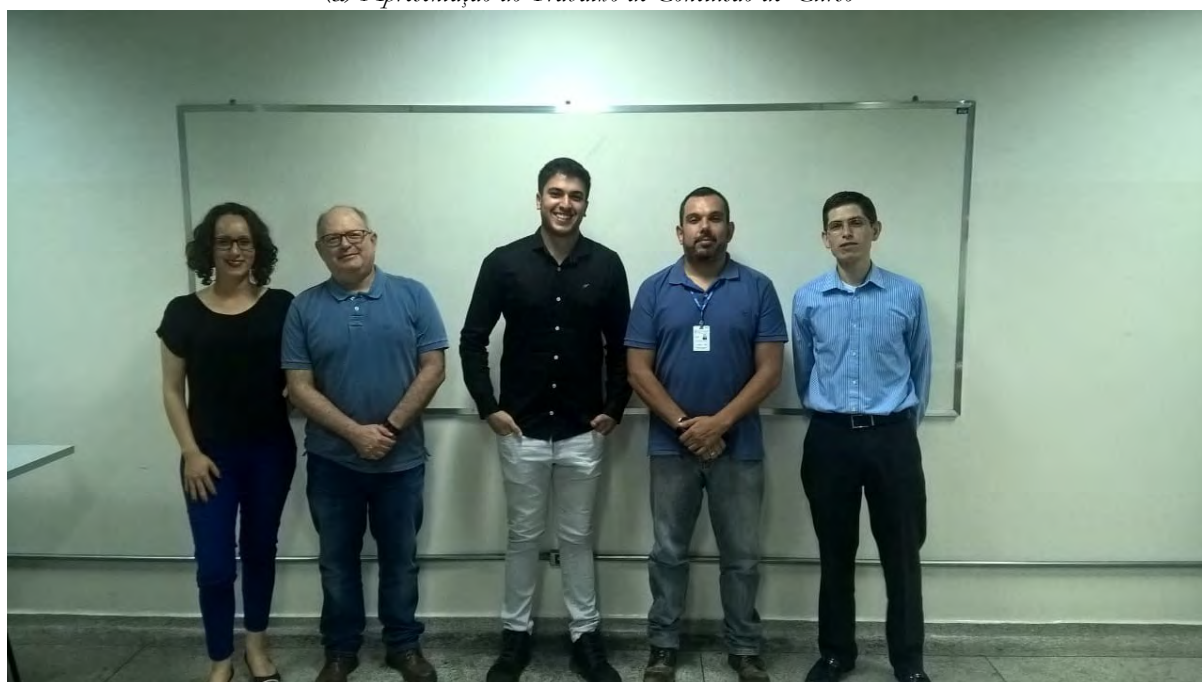


(b) Aluno Henrique Martins

Figura 90: – Trabalho de Conclusão de Curso do Aluno Henrique Martins.



(a) Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso



(b) Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso do Aluno Henrique Martins

Figura 91: – Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do Aluno Henrique Martins

PESQUISADORES DA SALA IFSP-CIMNE

Este capítulo apresenta os pesquisadores que fazem parte da Sala IFSP-CIMNE e seus respectivos currículos resumidos, listados em ordem alfabética.



**Professora Doutora em Engenharia
Biomédica Ana Paula Müller Giancoli**
<http://lattes.cnpq.br/0566875677798861>

Doutora em Engenharia Biomédica pela Universidade de Mogi das Cruzes (2015). Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté (2011). Graduada em Tecnologia em Processamento de Dados pelo Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (1997) e Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1999). Atualmente é professora efetiva do Ensino Básico, Técnico,

Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista, na área de programação e banco de dados. Tem experiência na área de Engenharia Biomédica, com ênfase em Informática na Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Tecnologias Assistivas, Tecnologias Computacionais para Auxílio à Educação.



**Professor Mestre em Engenharia de Produção
César Alexandre da Silva Lima**
<http://lattes.cnpq.br/5852071860398101>

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC (2001). Especialização em Projeto Estrutural de Edifícios Em Concreto Armado pela Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG (1989). Pós-Graduação em Análise de sistemas pela Universidade de Franca (1997). Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia Kennedy (1988). É professor efetivo Ensino

Básico, Técnico, Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista onde, também, foi coordenador da área de informática. Tem experiência na área de Ciência da Informação, com ênfase em Representação da Informação, atuando principalmente nos seguintes temas: programação .NET, usabilidade, banco de dados e recuperação da informação.



Professor Doutor em Engenharia Elétrica

Clayton Eduardo dos Santos

<http://lattes.cnpq.br/6246109453810593>

Doutor e mestre em Engenharia Elétrica obtidos na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Graduação em Licenciatura em Matemática obtida no Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP). Atualmente é professor efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo na área de redes de computadores. Possui

experiência nas áreas de processamento de imagens, computação gráfica, redes de computadores e sistemas operacionais. É membro da Sociedade Brasileira de Computação, da Sociedade Brasileira de Informática e Saúde e da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica.



Professora Doutora em Ciências Elisandra

Aparecida Alves da Silva

<http://lattes.cnpq.br/7305431752431773>

Doutora em Ciências pela Escola Politécnica da USP (2011), mestre em Ciência da Computação pela USP de São Carlos (2001) e graduada em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (1998). Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial,

atuando principalmente nos seguintes temas: Predição de Links, Teoria de Conjuntos Fuzzy e Tecnologias Assistivas.



Professor Doutor em Engenharia Elétrica

Flávio Cézar Amate

<http://lattes.cnpq.br/8976791755900010>

Doutor em Engenharia Elétrica pela USP. Atualmente é professor no Instituto Federal de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Biomédica, com ênfase em Processamento de Sinais Biológicos e Informática na Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Tecnologias Assistivas, Tecnologias Computacionais para Auxílio à Educação, Imagens Médicas e Redes de Computadores.



Professor Mestre em Automação e Controle de Processos Frederico de Oliveira Simões

<http://lattes.cnpq.br/9404464658946960>

Possui graduação em Tecnologia em Eletrônica Industrial pelo Instituto Federal de São Paulo (2013). Durante sua graduação foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) e do Programa Ciências sem Fronteiras (CNPq) cursando dois semestres de sua graduação na Universidade

do Porto (Portugal). Também é graduado pelo Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes - Matemática pela Universidade de Franca (2017), especialista em Metodologia do Ensino na Educação Superior pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER (2015) e mestre em Automação e Controle de Processos pelo Instituto Federal de São Paulo (2018). Atualmente é graduando em Engenharia de Computação na Universidade Virtual do Estado de São Paulo - UNIVESP. Desde 2014 atua como Professor EBT do quadro permanente do Instituto Federal de São Paulo campus Bragança Paulista.



Professor Mestre em Engenharia Mecânica José Orlando Balistrero Jr.

<http://lattes.cnpq.br/2194989542047907>

Mestre e graduado em Engenharia Mecânica. Atualmente é docente e pesquisador do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, lotado no Campus Bragança Paulista, onde atua nos cursos da área industrial, em nível superior e técnico.



Professor Doutor em Ciências e Tecnologias de Materiais Sidney Domingues

<http://lattes.cnpq.br/1814998858764422>

Doutor em Ciências e Tecnologias de Materiais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2009). Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Fundação Técnico Educacional Souza Marques (1985), graduação em Licenciatura Plena Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2004), mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade Estadual Paulista

Júlio de Mesquita Filho (2004). Atualmente é professor em regime de dedicação exclusiva do Instituto Federal de São Paulo.



Professor Mestre em Engenharia Elétrica

Wagner

Ideali

<http://lattes.cnpq.br/1900944687526294>

Mestre em Engenharia da Automação. Graduado em Física. Curso de pós em didática em nível superior. Curso de pós em micro processadores. Professor universitário a 30 anos. Profissional de projetos de circuitos eletrônicos baseados em sistemas digitais, analógicos e micro- processados há 32 anos. Cursos realizados no exterior nos EUA, Inglaterra,

Holanda, Suécia e Israel. Ministrou treinamento nos EUA. Desenvolveu inúmeros equipamentos para empresas do Brasil e exterior. Profundos conhecimentos em sistemas usando microcontroladores.

NOTÍCIAS EM DESTAQUE

Este capítulo exhibe as atividades realizadas no ano de 2020 referentes a Sala IFSP- CIMNE.

- O ano de 2020 tem sido um ano atípico em função da pandemia de COVID-19. Em nossa instituição, tivemos uma interrupção do calendário letivo em meados de março, retornando às atividades, na modalidade remota, em meados de agosto. Nesse sentido, temos trabalhado com o objetivo de recuperar o tempo perdido, com vistas na regularização do ano letivo, fato esse que deve ocorrer até fevereiro de 2021.
- Durante esse período de interrupção, a prioridade de grande parte dos docentes que fazem parte da Sala IFSP-CIMNE, foi a qualificação. Nesse sentido, encaminhamos algumas certificações com validade internacional obtidas junto a provedores de nuvem líderes de mercado, formação essa que entendemos ser significativa para o desenvolvimento de novos projetos junto ao CIMNE, bem como na transição de softwares já disponíveis para o novo paradigma:
 - Amazon Web Services:
 - Google Cloud:
 - Oracle Cloud Infrastructure:



Figura 92: – AWS Certified Cloud Practitioner. Fonte: autoria própria.



Figura 93: – AWS Certified Solutions Architect Associate. Fonte: autoria própria.



Figura 94: – Oracle Cloud Infrastructure Foundations 2020 Certified Associate. Fonte: autoria própria.



Figura 95: – Oracle Cloud Infrastructure 2019 Certified Architect Associate. Fonte: autoria própria.



Figura 96: – Elastic Google Cloud Infrastructure: Scaling and Automation. Fonte: autoria própria.



Figura 97: – Essential Google Cloud Infrastructure: Foundation. Fonte: autoria própria.



Figura 98: – Google Cloud Platform Fundamentals: Core Infrastructure. Fonte: autoria própria.



Figura 99: – Getting Started with Google Kubernetes Engine Fonte: autoria própria



Figura 100: – Reliable Google Cloud Infrastructure: Design and Process. Fonte: autoria própria.



Figura 101: – Essential Google Cloud Infrastructure: Core Services. Fonte: autoria própria.

LINHAS DE PESQUISAS, PROJETOS DE P&D, AGÊNCIAS DE FOMENTO

Este capítulo apresenta as linhas de pesquisa de interesse da Sala IFSP-CIMNE, os projetos de P&D e as agências de fomento utilizadas em alguns projetos.

Linhas de Pesquisas da Sala IFSP-CIMNE

- Computação em Nuvem;
- Conformação de Chapas metálicas e Automação;
- Bioengenharia;
- Simulações 3D com Blender;
- Tratamento de Imagens médicas;
- Interesse em processamento utilizando GPU, Open CL, FreeBSD, Python e Ruby on Rails.

Projetos de P&D

- Análise de força normal de contato em terminais elétricos assimétricos;
- Estudo de engaste de conectores eletromecânicos.

Agências de Fomento

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Fundação do Ministério da Educação (MEC) - Brasil

EQUIPAMENTOS

Este capítulo apresenta os equipamentos adquiridos por meio de editais de pesquisa e desenvolvimento.

- 10 microcomputadores
- 1 Ipad
- 2 tablets
- 1 storage
- 3 notebooks

7.16. Aula INFRALAB-CIMNE Universidade de Brasília.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental (ENC)

Contato director

muniz@unb.br

+55

(61)

3107-5501

Prédio da Faculdade de Tecnologia, Bloco C - ENC



Figura 102: Director del AULA INFRALAB-CIMNE.

Disciplinas Ministradas

Graduação:

- ENC 166766 - Pavimentacao
- ENC 168718 - Projeto final em engenharia civil 1
- ENC 168726 - Projeto final em engenharia civil 2

Pós-graduação:

- Não disponível

Áreas de Interesse

- Métodos Numéricos
- Pavimentos
- Geotécnica
- Túneis
- Obras de Terra e Enrocamento
- Fundações e Escavações

Integrantes del Aula InfraLab CIMNE

Profesores:

- 1 - Marcio Muniz de Farias (Director o Responsable) - Profesor
- 2 - Luiz Guilherme Mello - Profesor
- 2 - Manoel Porfirio Cordão Neto - Profesor
- 3 - Juan Felix Rodriguez Rebolledo - Profesor
- 4 - Raul Dario Durand Farfan - Profesor
- 5 - Francisco Evangelista Junior - Profesor
- 6 - Leandro Lima Rasmussen - Profesor
- 7 - Robinson Zuluaga - Profesor (UFG)

Profesores Visitantes Extranjeros:

- 1 - Carlos A. Recarey Morfa - Profesor - Aula UCLV-CIMNE, Cuba
- 2 - Roberto Rosello Valera - Profesor - Aula UCLV-CIMNE, Cuba
- 3 - Manuel Castro Fuentes - Profesor - Aula UCLV-CIMNE, Cuba
- 4 - Eduardo Firvida Donestevez - Profesor - Aula UCLV-CIMNE, Cuba
- 5 - Julio Cesar Pena Aguila - Profesor - Aula UCLV-CIMNE, Cuba

Estudiantes de Maestría y Doctorado:

- 1 - Marcone de Oliveira Junior - Alumno de Doctorando
- 2 - Leticia Nunes Lopes - Alumna de Doctorado
- 3 - Debora Louyse Alpes de Melo - Alumna de Doctorado
- 4 - Luis Angel Moreno Anselmi - Alumno de Doctorado
- 5 - Joaquim Araujo Costa Neto - Alumno de Doctorado
- 6 - Ana Beatriz Nobre - Alumna de Doctorado
- 7 - Yago Machado Pereira de Matos - Alumno de Maestrado
- 8 - Jose Ricardo Girardi Junior - Alumno de Maestrado

Personal de Apoyo a la Investigación:

- 1 - Sanderson De Souza Vieira - Personal de Apoyo a la Investigación
- 2 - Amanda Assunção Rosa - Personal de Apoyo a la Investigación
- 3 - Gilson Ferrari - Personal de Apoyo a la Investigación

7.17. Aula UNA-CIMNE Faculdade Una de Uberlândia.

Aula UNA-CIMNE está integrado em o laboratórios da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O Aula UNA-CIMNE tem suas atividades voltadas para temas que envolvem atrito e desgaste nos setores mineral e de energia, com destaque para a área de óleo e gás.

- Avaliação do desempenho tribológico de materiais;
- Desenvolvimento de técnicas de reparo-por-atrito;
- Avaliação de propriedades mecânicas in situ;
- Erosão, corrosão e corrosão-erosão;
- Instrumentação e controle de sistemas mecatrônicos;
- Fragilização por Hidrogênio;
- Simulação de processos envolvendo a interação entre partículas duras e superfícies técnicas;
- Análise de falhas.

MISSÃO

Oferecer soluções efetivas para problemas envolvendo o comportamento mecânico e tribológico de materiais, e contribuir para a formação de recursos humanos nas áreas de engenharia mecânica, mecatrônica e aeronáutica.



Figura 103: Miembros del AULA UNA-CIMNE.

Diretor de Aula

Fábio Raffael Felice

Engenheiro mecânico na Laboratório de Tecnologia em Atrito e Desgaste (FEMEC - UFU). A especialidade dele é a abordagem de mesha um problema de contato grave.

Uberlândia, Minas Gerais, Brasil



Figura 104: Director del AULA UNA-CIMNE.

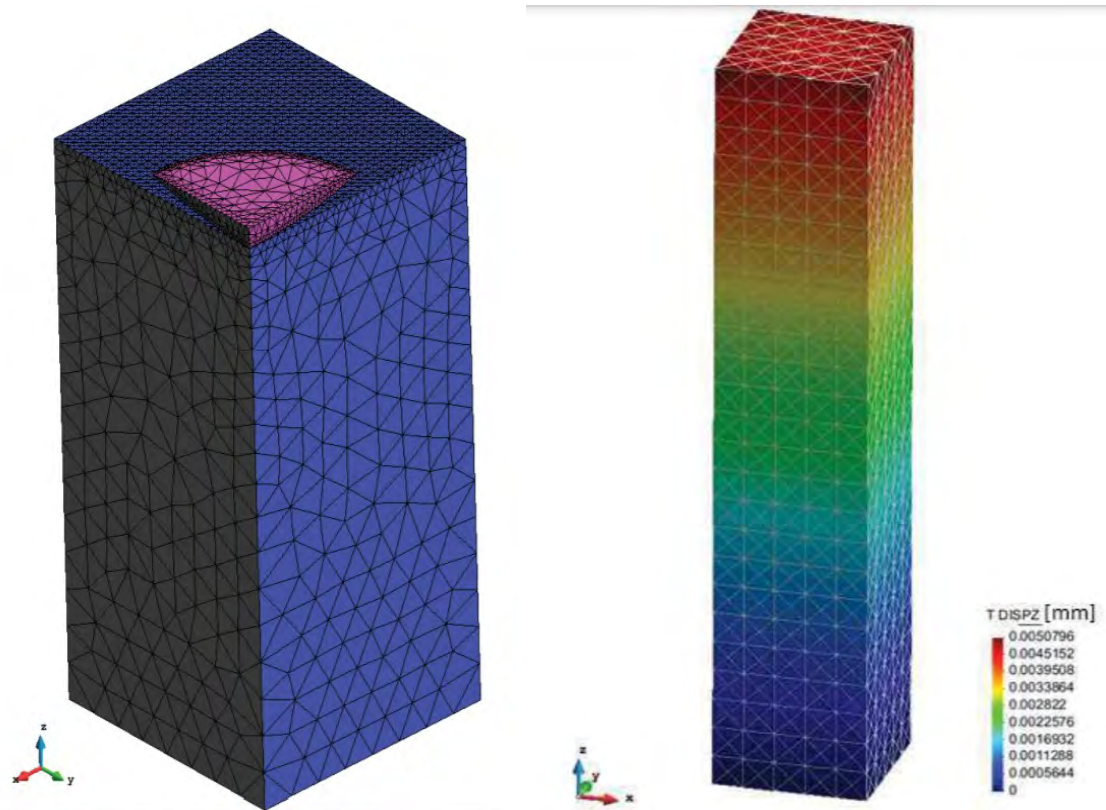


Figura 105: Malha do modelo de microindentação FEM (esquerda). Deslocamento na simulação de FEM de resistência à tração (direita).

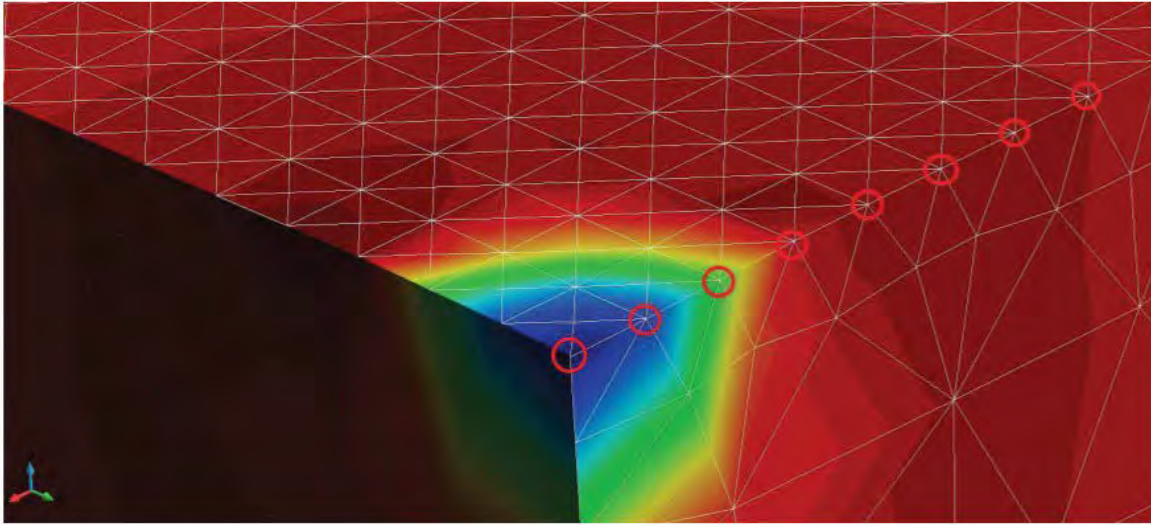


Figura 106: Nós tomados na superfície, eixo X, para analisar o perfil de deslocamento Z de microindentação.

Especializações

Desgaste, Atrito, Aços e ligas metálicas, Análise de Falha, Corrosão, Reparo por Atrito, Fragilização por Hidrogênio, Inibidores de Corrosão, Revestimentos, Propriedades Mecânicas e Bombas

FELICE-NETO, F.R., SIMULATION OF A MULTILAYERED MATERIAL MICROINDENTATION BY FINITE ELEMENT METHOD, MSc. Dissertation, Federal University of Uberlandia, Uberlandia, 2012.

7.18. Aula DIMEC-CIMNE Universidad Técnica Federico Santa María.

Antecedentes y ubicación

El Aula DIMEC-CIMNE se encuentra ubicada en dependencias del Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC) del Campus Casa Central Valparaíso, de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Chile. Se inauguró oficialmente el 5 de marzo del 2004 y forma parte desde abril del 2016 de la Asociación Internacional de Aulas CIMNE (AIAC). Sus actividades principales son la formación y capacitación de alumnos de pre y postgrado del DIMEC en el uso de herramientas numéricas aplicadas a la ingeniería, el desarrollo de proyectos de investigación y de asistencia técnica. El Aula atiende principalmente a los alumnos pertenecientes a las carreras de Ingeniería Civil Mecánica e Ingeniería Mecánica Industrial del DIMEC, pero también pueden participar alumnos de otras carreras de pre y postgrado de la Universidad.

Consta de un espacio físico de 32 m², estaciones de trabajo y servidores en red, acceso al uso de licencias de software desarrollado por CIMNE y sus empresas de spin-off asociadas, entre otros el pre y post-procesador gráfico GIDTM, acceso a la utilización de licencias de software de modelación gráfica y de simulación numérica como Inventor Autodesk 2015, Ansys Workbench 19.1 y Rocky DEM, entre otras. Cuenta además con material bibliográfico y el mobiliario necesario para su funcionamiento.



Figura 107: Ubicación del Aula DIMEC-CIMNE.

Coordinación.

Dr. Franco Perazzo M.

Fecha de creación: marzo de 2004

Universidad a la que pertenece: UTFSM

Departamento de Ingeniería Mecánica

Teléfonos: (56-32)2654162, (56-32) 2654133

Dirección postal: Av. España 1680, Edificio C, Sala C-246, Casilla 110-V, Valparaíso-Chile

Web: <http://aulas.cimne.com/spacehome/3/1128>

Principales líneas de investigación.

- Desarrollo de métodos numéricos sin malla y de partículas
- Modelación numérica del desgaste abrasivo en equipos mineros
- Desarrollo de métodos numéricos orientados a la estimación de las propiedades mecánicas de espumas metálicas con porosidad dirigida

- Desarrollo de métodos numéricos para el análisis de elementos estructurales de pared delgada
- Modelación numérica de la adherencia del grafeno como recubrimiento en un implante óseo
- Desarrollo de métodos numéricos para aplicaciones en Biofísica
- Modelación numérica del mecanismo de transferencia de calor en quemadores de medios porosos inertes

Integrantes del Aula.

- Dr. Germán Amador D., profesor del DIMEC
- Dr. Christopher Cooper V., profesor DIMEC
- Dr. Alejandro Pacheco S., profesor DIMEC
- Dr. Franco Perazzo M., profesor DIMEC
- Dr. Luis Pérez P., profesor DIMEC
- Sr. Ignacio Apablaza B., alumno de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC
- Sr. Mauricio Campillo C., alumno de Doctorado en Ingeniería Mecánica DIMEC
- Sr. Francisco Fuentealba V., alumno tesista de Ingeniería Civil Mecánica
- Sr. Javier Gómez G., alumno de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC
- Sr. Matías Martínez A., alumno de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC
- Sr. Adalberto Salazar N., alumno de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC
- Srta. Katherine Pérez M., alumna de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC
- Sr. Marcelo Rivera A., alumno tesista de Ingeniería Civil Mecánica
- Sr. Daniel Salgado V., alumno tesista de Ingeniería Civil Mecánica
- Sr. Álvaro Tejos F., alumno de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica DIMEC.

Proyectos, descripción, objetivos, publicaciones, participaciones en Congresos

(1) *Proyecto:* Tipo Línea de Investigación UTFSM N° PI_LI_19_26

Duración: 18 meses, (2019-2020) en desarrollo

Nombre: Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en un acero TWIP de composición química Fe22Mn0.6CxCr.

Integrantes: Dr. Franco Perazzo M., mail: franco.perazzo@usm.cl

Dr. Flavio De Barbieri B., mail: flavio.debarbieri@usm.cl

Daniel Salgado V., mail: daniel.salgado.13@sansano.usm.cl

Francisco Fuentealba V., mail: francisco.fuentea.12@sansano.usm.cl

Descripción-Objetivos:

Determinar un modelo matemático validado que permita predecir la tasa y patrón de desgaste abrasivo en un acero TWIP Fe22Mn0.6CxCr en un ensayo de desgaste normalizado ASTM G-65.

Objetivos Específicos:

- Fabricar probetas de aceros TWIP donde predomine la formación de maclas mediante el control de la Energía de Falla de Apilamiento.
- Determinar la tasa específica de desgaste abrasivo para cada material indicado según ensayo de desgaste normalizado.
- Implementar y validar el modelo DEM simulando el ensayo de desgaste G65.
- Modelar matemáticamente el patrón (huella) de desgaste abrasivo utilizando código propio y/o comercial.
- Dar cumplimiento con los compromisos establecidos en las bases del Concurso de “Proyectos Internos, tipo Línea de Investigación UTFSM – 2019”.

Publicación asociada: Perazzo, F., Löhner, R., Labbé, F., Knop, F., Mascaró, P., 2019 “Numerical modeling of the pattern and wear rate on a structural steel plate using DEM”. Minerals Engineering, vol. 137, pp. 290-302, (ISI) Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2019.04.012>.

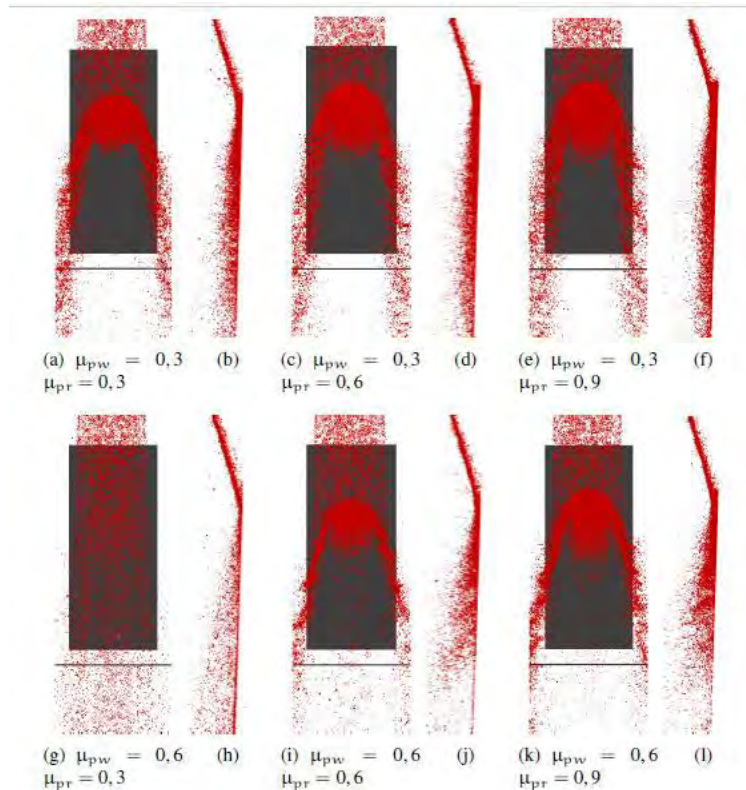


Figura 108: Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste de un acero SAE4340 utilizando el método de elementos discretos.

- (2) *Proyecto:* Desarrollo de una metodología sin malla de colocación basada en la utilización de funciones de forma tipo MAXENT.

Integrantes: Dr. Franco Perazzo M., mail: franco.perazzo@usm.cl

Ignacio Apablaza B., mail: ignacio.apablaza@alumnos.usm.cl

Descripción-Objetivos: En los últimos años, dentro del contexto de los métodos sin malla, se ha establecido un claro predominio en el uso, aplicación e investigación de los métodos de formulación tipo débil o Galerkin en contraposición a los métodos basados en una formulación fuerte o de colocación. Uno de los principales factores responsables de esta situación corresponde al operador diferencial utilizado, como también la dificultad en la imposición de las condiciones de contorno en derivadas o también conocidas como tipo Neumann. Las propuestas para tratar con este tipo de problemas se han enfocado, entre otras, en la forma como se seleccionan los sub-dominios locales o nubes de interpolación, en la imposición de ecuaciones adicionales en el contorno de Neumann y en la estabilización del sistema de ecuaciones a resolver mediante el procedimiento del Cálculo Finitesimal. En la presente tesis se plantea el uso de funciones de forma basadas en el principio de Máxima Entropía (MAXENT) como estrategia de solución. Se realizará un estudio de la función de forma MAXENT y una comparación con aquellas basadas en Mínimos Cuadrados Ponderados. Se desarrollarán ejemplos para su aplicación en la mecánica de sólidos elástica lineal, comparando los resultados que se obtienen cuando se utiliza en un método sin malla de colocación.

Congreso: “Desarrollo de una metodología sin malla de formulación fuerte utilizando funciones de forma tipo MAXENT”. XVII Jornada de Mecánica Computacional, SCMC. Octubre 2018. Punta Arenas, Chile.

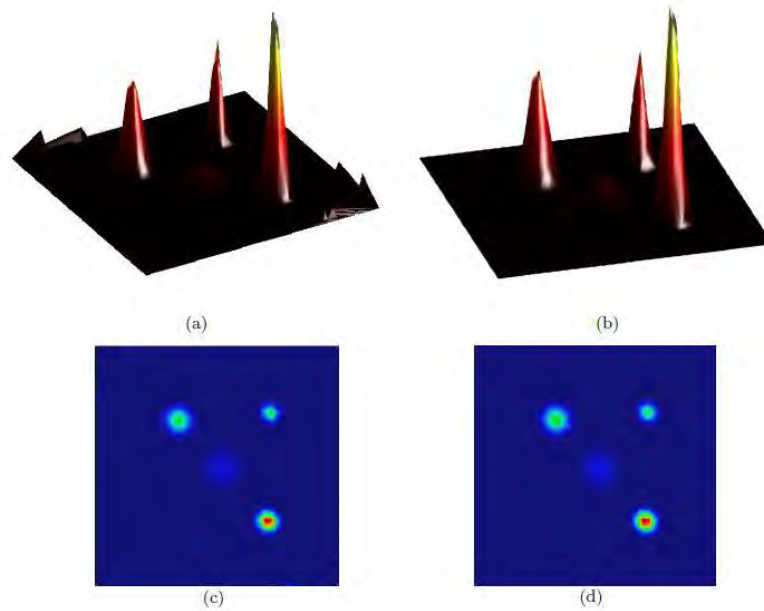


Figura 109: Desarrollo de una metodología sin malla de colocación basada en la utilización de funciones de forma tipo MAXENT.

- (3) *Nombre:* Estimación numérica del comportamiento mecánico de espumas metálicas con porosidad dirigida en aleación de β -TiNbTa fabricadas por pulvimetalurgia mediante técnica de fase espaciadora para aplicaciones biomédicas.

Integrantes: Dr. Luis Pérez P., mail: luis.perez@usm.cl

Mauricio Campillo C., mail: mauricio.campillo@postgrado.usm.cl

Descripción-Objetivos: Desarrollar una metodología numérica orientada a la estimación de las propiedades mecánicas de espumas con porosidad dirigida obtenidas por pulvimetalurgia mediante técnica de fase espaciadora en aleación β -TiNbTa

- (1) *Congreso:* “Cómputo de porosidad en geometrías generadas mediante CAD para espumas metálicas a través de simulación de Monte Carlo Directa”. XVII Jornada de Mecánica Computacional, SCMC. Octubre 2018. Punta Arenas, Chile.

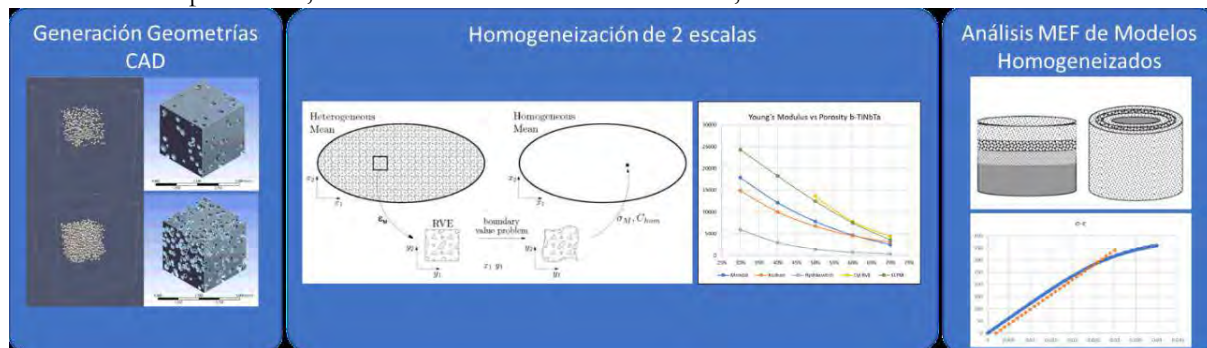


Figura 110: Estimación numérica del comportamiento mecánico de espumas metálicas con porosidad dirigida en aleación de β -TiNbTa fabricadas por pulvimetalurgia mediante técnica de fase espaciadora para aplicaciones biomédicas.

- (4) Proyecto perteneciente a FONDECYT-1171600.

Integrantes: Dr. Alejandro Pacheco S., mail: alejandro.pachecos@usm.cl

Katherine Pérez M., mail: katherine.perez.12@sansano.usm.cl

Descripción: El desarrollo de osteo-implantes tiene como desafío lograr la integración directa y funcional de un agente extraño en contacto con el hueso vivo asegurando la integridad estructural del conjunto (osteo-integración). Una vía para mejorar dicho proceso es utilizar un recubrimiento sobre el implante que sirva como fase intermedia entre el hueso y su superficie. Al respecto se han realizado estudios in vivo e in vitro que buscan comprender la adhesión de los componentes del plasma sobre capas de diferentes materiales. Uno de los componentes del plasma sanguíneo es el fibrinógeno, proteína a la cual se le atribuye la función de coagulación de la sangre, y del cual se ha estudiado su adhesión sobre diferentes tipos de biomateriales utilizados para implantes. En el presente trabajo se propone utilizar materiales bidimensionales como el grafeno para recubrir un implante y estudiar su interacción con dicha proteína del plasma sanguíneo mediante simulaciones de dinámica molecular. Las simulaciones implementan una descripción de la energía basada en el potencial de interacción CHARMM para cada componente en el sistema i.e. grafeno, proteína y medio acuoso.

Objetivos: Comprobar que la energía de la proteína disminuye en presencia de la membrana para verificar una relación de biocompatibilidad. Estudiar el comportamiento de los modos normales de oscilación de la proteína en cada uno de los sistemas.

- (1) *Congresos:* Participación en la XVII Jornada de Mecánica Computacional los días 4 y 5 de octubre de 2018, Punta Arenas, Chile.

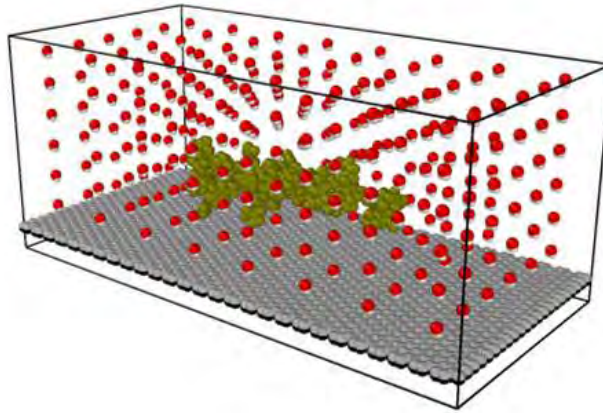


Figura 111: Desarrollo de osteo-implantes tiene como desafío lograr la integración directa y funcional de un agente extraño en contacto con el hueso vivo asegurando la integridad estructural del conjunto (osteo-integración).

- (5) Proyecto perteneciente a FONDECYT-1171600.

Nombre: Geometría diferencial discreta para análisis de elementos estructurales de pared delgada

Integrantes: Dr. Alejandro Pacheco S., mail: alejandro.pachecos@usm.cl

Álvaro Tejos F., mail: alvaro.tejos.12@sansano.usm.cl

Descripción: Nuevas estructuras cristalinas bidimensionales como el grafeno, una membrana compuesta de átomos de carbono dispuestos en arreglos hexagonales, representan un ejemplo de una red natural dispuesta de manera espontánea por las fuerzas interatómicas entre partículas. Las propiedades mecánicas de este y otros materiales 2D obedecen estrechamente al arreglo geométrico de sus puntos discretos. Basados en estos arreglos naturales, en el presente trabajo se implementan conceptos de Geometría Diferencial Discreta para calcular aproximaciones de las formas cuadráticas que representan la curvatura y la métrica de un plano utilizando triangulaciones triangulares.

Objetivos: El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la aplicación de la técnica Geometría Diferencial Discreta a un problema de elasticidad sujeto a grandes deformaciones donde una lámina de grafeno representada por triangulaciones es sometida a nanoindentación.

- (1) *Congresos*: “Geometría diferencial discreta para análisis de elementos estructurales de pared delgada” Participación en la XVII Jornada de Mecánica Computacional los días 4 y 5 de octubre de 2018, Punta Arenas, Chile.

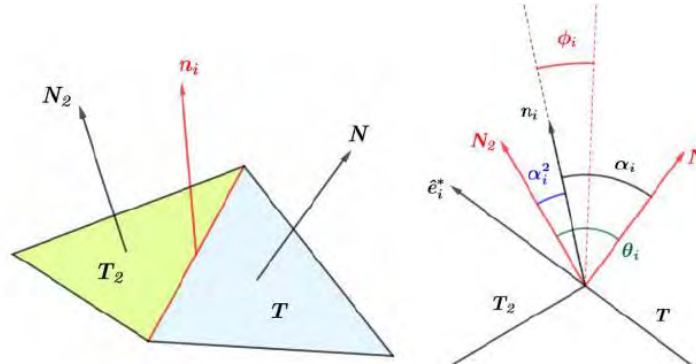


Figura 112: Geometría diferencial discreta para análisis de elementos estructurales de pared delgada.

- (6) *Proyecto*: Simulaciones numéricas aplicadas a biofísica

Integrantes: Dr. Christopher Cooper V., mail: christopher.cooper@usm.cl

Javier Gómez G., mail: javier.gomezg@alumnos.usm.cl

Matías Martínez A., mail: matias.martinez@alumnos.usm.cl

Descripción-Objetivos, caso1: Se utilizan simulaciones numéricas para estudiar el flujo alrededor de partículas biológicas. Para esto, se resuelve la ecuación de Stokes con un método integral de frontera, acelerado con un algoritmo de multipolos rápidos. Se adjunta imagen de los esfuerzos viscosos en la pared celular de un glóbulo rojo, debido al roce con el fluido.

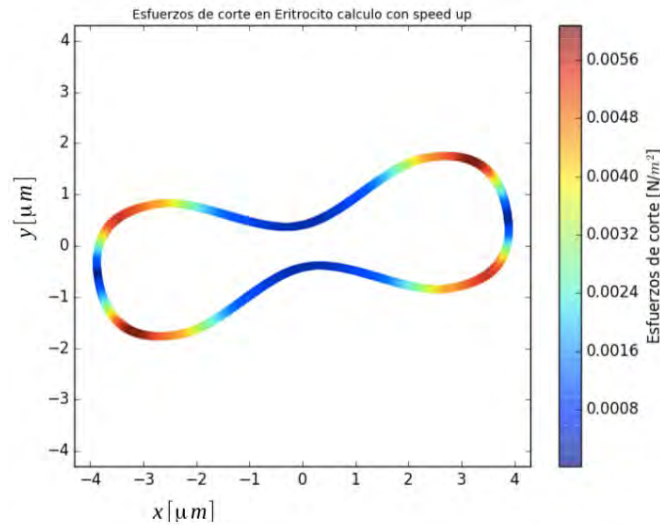


Figura 113: Simulación numérica para estudiar el flujo alrededor de partículas biológicas.

Descripción-Objetivos, caso2: Simulación de la electrostática en un virus, en particular, Dengue y Zika. Como estas estructuras son muy grandes, se hace necesario usar computación paralela para su simulación.

- (7) *Tesis de Ingeniería Civil Mecánica*

Nombre: Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en un acero twip de composición química FE22MN0.6CxCR

Alumno: Francisco Fuentealba V., mail: francisco.fuentea.12@sansano.usm.cl

Profesor guía: Dr. Franco Perazzo M., mail: franco.perazzo@usm.cl

Descripción-Objetivos: La elección correcta del tipo de acero en piezas sometidas al desgaste abrasivo juega un papel clave en el aumento en la vida útil y disponibilidad de los equipos. En el rubro minero, existe una variada gama de aceros resistentes al desgaste como son los aceros Hardox y sus variantes XAR 400, XAR 500, aceros laminados T450 y T500, aceros Hadfield, entre otros. En general, todos presentan como propiedades mecánicas una gran tenacidad al impacto y elevada dureza. Una forma de predecir el desgaste sobre un determinado acero es utilizar una modelación numérica, calibrada con resultados experimentales, que permita estimar la tasa y patrón de desgaste bajo diferentes condiciones de velocidad y presión (o trabajo de corte) del material abrasivo.

En el presente trabajo se propone modelar numéricamente la tasa y el patrón o huella de desgaste abrasivo de un nuevo tipo de acero denominado “TWIP” (Twinning Induced Plasticity). Estos aceros presentan, comparativamente, mejores propiedades como dureza y ductilidad, lo cual se debe principalmente a la formación de maclas mecánicas. Los principales objetivos del trabajo son:

Objetivo general

Implementar y desarrollar una modelación numérica del desgaste abrasivo en un acero TWIP, validando los resultados con los del ensayo de la rueda de desgaste según norma ASTM G-65.

Objetivos específicos

1. Implementar en software Rocky-DEM el ensayo de la rueda de desgaste ASTM G-65, para diferentes condiciones de velocidad y de fuerza normal.
2. Calibración numérica de los parámetros principales de la simulación: coeficiente de roce, de rebote, de rodadura, módulo de Young, coeficiente de poisson, densidad específica, etc.
3. Validación de los resultados de la tasa y la huella de desgaste para el acero TWIP utilizando el software Rocky-DEM con los del ensayo ASTM G-65. Determinación del coeficiente de desgaste acelerado para el acero TWIP.

El presente tema de trabajo de título se inserta dentro del proyecto interno tipo línea de investigación UTFSM 2019, “Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en un acero TWIP de composición química Fe22Mn0.6CxCr”.

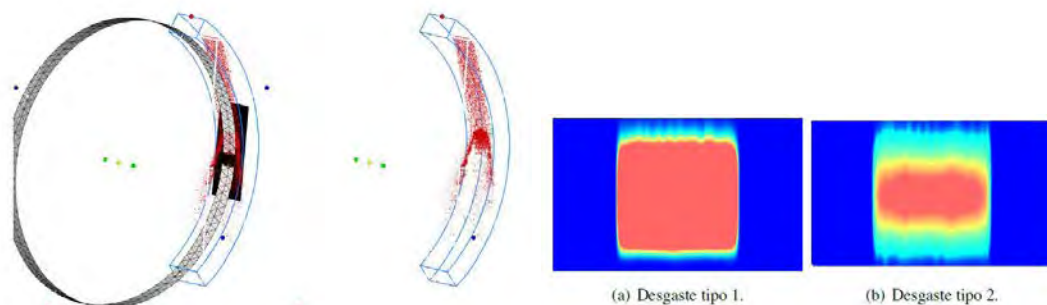


Figura 114: Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en acero.

(8) Tesis de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Mecánica

Proyecto perteneciente a FONDECYT-11190447

Nombre: Optimización de un mecanismo de reacción para la predicción de knock en motores de combustión interna encendidos por chispa alimentados por combustibles gaseosos.

Alumno: Adalberto R. Salazar Navarro, mail: adalberto.salazar@sansano.usm.cl

Profesor guía: Dr. Germán Amador D, mail: german.amador@usm.cl

Descripción - Objetivos:

Actualmente los mecanismos de reacción desarrollados no entregan buenos resultados en cuanto a la predicción de knock en motores de combustión interna, alimentados con combustibles gaseosos. Este trabajo busca desarrollar un modelo de predicción de knock para motores de combustión interna, a partir

de la optimización de un mecanismo de reacción. La hipótesis que se presenta es: si se realiza la optimización de un mecanismo de reacción utilizando el ángulo de ocurrencia del knock (KOCA, por sus siglas en inglés), se puede mejorar la capacidad de predicción de la combustión anormal en los motores de combustión interna encendidos por chispa. Como objetivos específicos, se realizará un análisis de sensibilidad utilizando CHEMKIN PRO como herramienta para detectar las reacciones principales que son más sensibles a los cambios, utilizando como variables objetivo KOCA y el tiempo de retraso de la ignición, luego de obtener estas reacciones, desarrollar un modelo del motor de combustión interna, y por último validar el modelo desarrollado utilizando datos experimentales. La metodología de trabajo consiste en desarrollar una superficie de respuesta para aproximar la relación que existe entre la solución que se busca y las variables independientes, realizando múltiples iteraciones y variaciones de los parámetros. A partir de la respuesta obtenida y con la ayuda de herramientas computacionales como STATGRAPHICS Centurión XVIII, se realizará un análisis estadístico que permita la optimización del modelo propuesto, y como último, se realizará una validación del modelo utilizando datos obtenidos experimentalmente.

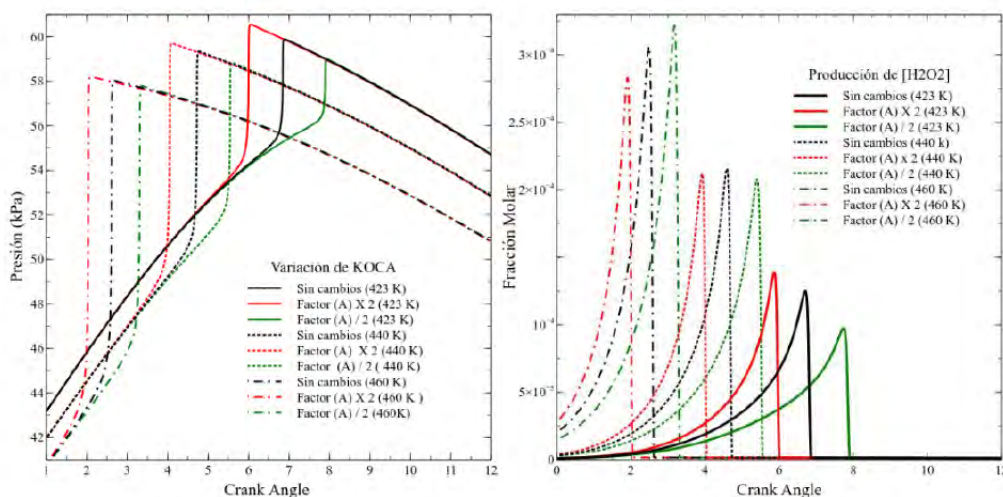


Figura 115: Optimización de un mecanismo de reacción para la predicción de knock en motores de combustión interna encendidos por chispa alimentados por combustibles gaseosos.

7.19. Aula PUCV-CIMNE Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Proyectos del último año

- “HIGHER EDUCATION STUDENT AND STAFF MOBILITY”. Organismo: ERASMUS+ KA107. Coordinado por: Universidad Afyon Kokatepe (Turquía).
- “MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA CIUDAD DE CONCÓN COMO HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS”. Organismo: Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). En consorcio con UTN (Argentina), UDEC (Chile), ESPE (Ecuador) y ULEAM (Ecuador).
- “GEOINFORMATION TO EMPOWER DIGITAL INFORMATION IN LATIN AMERICAN”. Organismo: European Comission, Erasmus+: Higher Education - International Capacity Building. Consorcio dirigido por la Universidad Jaume I (España).
- “VULNERABILIDAD ANTE DESASTRES NATURALES HÍDRICOS Y SÍSMICOS DE ÁREAS URBANAS EN ZONAS ANDINAS”. Iniciativa para la Promoción de Bienes Públicos Regionales. Organismo: Banco Interamericano de Desarrollo. Coordinado por Sergio Oller (CIMNE IBER).



Figura 116: Estudiantes de la PUCV que realizaron su estancia en CIMNE.

Proyectos en los que se participa actualmente

- Proyecto en red IDEAIS “ASISTENTES INTELIGENTES PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES” (CYTED)
- Proyecto GERISI “RELATIVO AL RIESGO SÍSMICO EN EDIFICACIONES ESCOLARES”, con la Universidad Tecnológica Nacional (sede Mendoza) de Argentina

- Proyecto “ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS LIGERAS CON BASE EN MATERIALES COMPUESTOS SUJETOS A CARGAS EÓLICAS”, en colaboración con el Prof. Jesús Gerardo Valdés (Aula CIMNE Guanajuato) México
- Proyecto “GLOBUS” de intercambio de estudiantes e investigadores, en colaboración con la Universidad de Cagliari, Italia
- Proyecto “SEISMIC VULNERABILITY OF BUILDINGS LOCATED ON HILLSIDES. CASE STUDY: LATIN AMERICAN COUNTRIES”. Organismo: International Geoscience Programme, UNESCO. En consorcio con UTN (Argentina), UDEC (Chile), ESPE (Ecuador) y ULEAM (Ecuador).

Eventos On-line en los que se ha participado

- Conferencia: “Uso de BIM en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructuras educacionales. Encuentro de Ingeniería Estructural "Roberto Aguiar Falconi”. ESPE (Ecuador). Julio 2020.
- Conversatorio: “Ciclo de conversatorios con la industria”. En colaboración con el Aula FIULS CIMNE de la Universidad de La Serena (Chile).
- Participación de grupo de 5 estudiantes de la PUCV como pasantes profesionales en CIMNE.
- Participación en la pasantía de Máster de Gavino Pais (Università degli Studi di Cagliari, Italia) en el contexto del Proyecto GLOBUS.

Publicaciones

- Martineau, M., López, A. y Vielma, J.C. (2020). Effect of Earthquake Ground-Motion Duration on the Seismic Response of a Low-Rise RC Building. *Advances in Civil Engineering*, Accepted.
- Herrera, R.F., Muñoz-La Rivera, F. y Vielma, J.C. (2020). Interaction networks in student teams in the building information modeling (BIM) teaching. *Journal of Civil Engineering Education*, Accepted.
- C. Angulo, K. Díaz, J.M. Gutiérrez, A. Prado, R. Casadey, G. Pannillo, F. Muñoz-La Rivera, R. Herrera and J.C. Vielma (2020) using BIM for the assessment of the seismic performance of educational buildings, *Int. J. of Safety and Security Engineering*, WIT Press, Vol. 10, 1. 77-82.
- G. Pannillo, E. Vielma, W. Ocanto y J.C. Vielma (2020) Development and programming of end-plate 4E and 8ES connections in accordance with the ANSI/AISC 358-16 regulations. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, Vol. 25, 1, 39-60.
- J. C. Vielma, M. Porcu y M. Fuentes (2019) Non-linear analyses to assess the seismic performance of RC buildings retrofitted with FRP, *Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing.* (Online first). URL https://www.scipedia.com/public/Vielma-Perez_et_al_2019a
- M.C. Porcu, J.C. Vielma, F. Panu, C. Aguilar and G. Curreli (2019) Seismic Retrofit of Existing Buildings Led by Non-Linear Dynamic Analyses, *Int. J. of Safety and Security Engineering*, WIT Press, Vol. 9, 3. 201-212.
- Herrera, R.F., Vielma, J.C., Muñoz-La Rivera, F. y Atencio E. (2019). "Impact of interaction on team performance in BIM context". *World Transactions on Engineering and Technology Education* Vol. 17, No. 3, pp. 1768–1775.
- Muñoz-La Rivera, F., Vielma, J.C. y Herrera, R.F., Vielma, J. y Carvallo, J. (2019). "Methodology for Building Information Modeling (BIM) Implementation in Structural Engineering Companies (SEC)". *Advances in Civil Engineering*, Vol.13, pp.1-16.

7.20. Aula FIULS-CIMNE Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena.

Antecedentes y ubicación

- 1) Fecha creación universidad
La Universidad de La Serena es una institución de educación superior estatal, acreditada, autónoma, con patrimonio propio, creada mediante el D.F.L N°12 del 10 de marzo de 1981 a partir de la fusión de las sedes que la Universidad de Chile y la ex Universidad Técnica del Estado tenían en ese entonces en la ciudad de La Serena, Chile.
- 2) Teléfono y dirección postal
Benavente 980, La Serena, Chile. Código postal 1720170
- 3) Web : www.userena.cl ; <https://www.fiuls.cl/>
- 4) Principales líneas de investigación
La investigación básica y aplicada desarrollada por la Facultad de Ingeniería se ha centrado en la minería, medio ambiente y la ingeniería de alimentos.

Con el proyecto FIULS 2030 y la creación del AULA-FIULS-CIMNE se proyecta desarrollar nuevas áreas de investigación aplicada incorporando las áreas de energía y sustentabilidad.

Integrantes del Aula

Director

Dr.-Ing. Jaime Campbell Barraza, Profesor Asociado Departamento Ingeniería en Obras Civiles, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Serena.

Coordinadora

Mg. Ing. Paulina González Martínez, Director Eje I+D Aplicada y Vinculación con la Industria, Proyecto FIULS 2030, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Serena.

Investigadores

Nombre del académico	Profesión	Líneas de investigación
Jorge Cortez Campaña	Ingeniero Civil de Minas	Proyectos geotécnicos de ingeniería Modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad de minas subterráneas
Nelson Moraga Benavides	Ingeniero Civil Mecánico	Especialista en energía térmica. Modelación matemática y simulación computacional de procesos térmicos en energía, minería y alimentos. Métodos numéricos en mecánica de fluidos y transferencia de calor con cambios de fase.
Carlos Garrido Soto	Ingeniero Civil Mecánico	Mecánica Computacional (métodos numéricos finitos, Elementos Finitos, Volúmenes Finitos, Elementos Discretos y SPH) Diseño y cálculo en estructuras mecánicas (estáticas y dinámicas) Cálculo Termo elastoplástico de estructuras

		Cálculo de procesos Termo-fluidodinámicos
Jaime Rodríguez Urquiza	Ingeniero Civil	Métodos numéricos para el cálculo y diseño en la ingeniería Método de elementos finitos en el área geotécnica Simulación de Montecarlo aplicado a problemas geotécnicos
Jaime Campbell Barraza	Ingeniero Civil	Mecánica de Sólidos Análisis Estático y Dinámico de Estructuras Análisis No-Lineal de Estructuras Método de Elementos Finitos
Alan Olivares Gallardo	Ingeniero Civil	Proyectos de Ingeniería Sanitaria Análisis de sistemas de distribución de agua potable y recolección de aguas servidas Estudio de pérdida en sistemas de tuberías
Eduardo Rojas Pérez	Ingeniero Civil de Minas	Área de mecánica de rocas Líneas de métodos numérico
Roberto Carlos Cabrales	Matemático	Líneas de métodos numérico Modelos computacionales Simulación de procesos
Rodrigo Guerra Rojas	Ingeniero Civil	Métodos numéricos y computación aplicada a Ingeniería principalmente en estudios de diseño de pavimentos y temas viales Análisis de fenómenos de corrosión en metales en ambientes agresivos Estudio de materiales como hormigón y acero
Thiare Ceballos Domínguez	Geóloga	Geología estructural
Yerko Aguilera Carvajal	Ingeniero Civil Mecánico	Materias de mantenimiento Ingeniería de Confiabilidad Monitoreo de condiciones Procesos energéticos Piro-metalurgia extractiva y metalurgia extractiva

Contextualización y metas

El Aula FIULS CIMNE fue formalizada mediante convenio firmado entre la Universidad de La Serena y el CIIMNE-UPC en octubre del año 2019. Debido a esto, en la actualidad, nuestra Aula se encuentra en etapa de habilitación de su espacio físico, a partir del cual se espera comenzar a desarrollar proyectos específicos en las distintas áreas declaradas para obtener los primeros resultados durante el año 2020.

En cuanto a la habilitación del espacio físico se llevará a cabo provisoriamente con el objeto de poner en uso los softwares facilitados por CIMNE. Esta habilitación provisoria tiene como objeto socializar la existencia del Aula CIMNE en la comunidad de la Facultad y promover su uso y disponibilidad. Se espera que esta Aula provisoria se encuentre abierta a partir de mayo 2020.

Posteriormente, se habilitará el espacio definitivo en donde se espera contar con aproximadamente 32 m² de superficie, un servidor y 8 notebooks, además de los softwares y biblioteca facilitada por CIMNE. Se espera que el espacio físico definitivo se encuentre habilitado en agosto 2020.



Figura 117: Planta general Fablab FIULS 2030 y ubicación Aula FIULS CIMNE

Proyectos

Ideas de proyectos próximas a postular a financiamiento público:

- Recuperación de agua a través del secado continuo de espumas utilizando fricción interna.
- Desarrollo de un sistema de desalinización de agua de mar de bajo costo utilizando el método Cool Steam (en colaboración directa con CIMNE).

Actividades de investigación 2019-2020 de algunos académicos.

- **Dr.-Ing. Jaime Campbell Barraza**

- i. Memorias de pregrado dirigidas
Chirino, C. y Huerta, F. “Medición de periodos propios en edificios habitacionales altos de la conurbación La Serena-Coquimbo mediante microvibraciones”

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de La Serena (2019).

Gallardo, J. P. y Steib, C. “Medición de periodos propios de estructuras no habitacionales mediante microvibraciones”

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de La Serena (2019).

Contreras, M. y González, I. “Medición de periodos propios de estanques de agua en altura mediante vibraciones ambientales”

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de La Serena (en etapa de finalización).

Sepúlveda, J. P. “Medición y comparación de periodos propios en puentes y pasarelas en la Región de Coquimbo mediante microvibraciones”

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de La Serena (en etapa de finalización).

González, T. y Kusterman P. “Análisis de los periodos propios en estanques de agua potable rural en las comunas de La Serena y Coquimbo”

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de La Serena (en desarrollo).

ii. Artículos presentados en congresos

- Campbell, J., Castillo, P. and Durán, M. “Structural dynamic assessment of two heritage buildings in La Serena, Chile”. 17th World Conference on Earthquake Engineering, Sendai, Japan, September 2020 (accepted).
- Campbell, J., Chirino, C., Huerta, F. y Castillo, P. “Evaluación de periodos propios en edificios habitacionales altos de la conurbación La Serena-Coquimbo mediante microvibraciones”. XXXIX Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural, Passo Fundo, Brasil, Octubre de 2020 (aceptado).
- Campbell, J., Sepúlveda, J. P. y Castillo, P. “Medición y comparación de periodos propios en puentes y pasarelas en la Región de Coquimbo mediante microvibraciones”. XXXIX Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural, Passo Fundo, Brasil, Octubre de 2020 (aceptado).

iii. Artículos publicados en revistas

- Campbell, J., Silva, V., Balboa, R. and Durán, M. “Numerical approach to determine the capacity curves of clay masonry walls with openings”. Revista RIMNI, Volumen 36, Número 1, Año 2020. DOI: 10.23967/j.rimni.2019.12.003

• **Dr. Nelson Moraga Benavides**

i. Publicaciones (Indexadas en WoS)

- J. Uriarte, J. Xamán, Y. Chavez-Chena, I. Hernández-López, **N. Moraga**, J. Aguilar, Thermal Performance of Walls with Passive Cooling Techniques using Traditional Materials available in the Mexican Market, *Applied Thermal Engineering* 149 (2019) 1154-1169, ISSN 1359-4311, IF = 3.929.
- Hernández-Pérez, N. Moraga, I. Zavala-Guillén, J. Arce-Landa, M. J. Jimenez, C. Jiménez, J. Xamán, Solar Chimneys with a Phase Change Material for Buildings: An Overview using CFD and Global Energy Balance, *Energy & Buildings* 186 (2019) 384-404, ISSN 0378-7788, IF = 4.779.
- C. Chávez, **N. Moraga**, G. Ribatski, Thermal oscillations during flow boiling of hydrocarbon refrigerants in a microchannels array sink, *Applied Thermal Engineering*, accepted May 3, 2019, ISSN 1359-4311, IF = 3.929.
- K. Rodríguez, **N. Moraga**, E. Tabilo, Conjugate unsteady natural heat convection of air and non-Newtonian fluid in thick walled cylindrical enclosure partially filled with a porous media, *International Communications in Heat and Mass Transfer* 108 (2019) 104304, IF = 4.127.
- Rodríguez, L. Gómez, C. Navarrete, N. Moraga, A. Vega, Evaluation of different hydrocolloids and drying temperatures in the drying kinetics, modelling, color and texture profile of murta (*Ugni molinae* Turcz.) berry leather, accepted October 26, 2019, *Journal of Food Process Engineering*, DOI: 10.1111/jfpe.13316, IF = 1.955.

ii. Presentación de trabajos en congresos

- F. Díaz, **N. Moraga**, Thermal design of energy efficient passive systems for building air conditioning by phase change materials, *2nd Energy, Efficiency and Environmental Sustainability*, Universidad de La Serena, 2019.
- D. Rivera, **N. Moraga**, Numerical Simulation of Passive Refrigeration System for Photovoltaic Panels by Phase Change Materials, *2nd Energy, Efficiency and Environmental Sustainability*, Universidad de La Serena, 2019.
- R. Cabrales, F. Guillén-González, **N. Moraga**, Un método método numérico de elementos finitos para resolver problemas de cambio de fase en cavidades rectangulares y cilíndricas, *Jornadas de Mecánica Computacional*, Universidad de Chile, Octubre de 2019, *Cuadernos de Mecánica Computacional*, Vol. 17, p. 60 (2019).
- F. Díaz, **N. Moraga**, R. Cabrales, Convective phase change predicted by projection finite volume method on collocated grid, *Jornadas de Mecánica Computacional*, Universidad de Chile, Octubre de 2019, *Cuadernos de Mecánica Computacional*, Vol. 17, p. 87 (2019).
- D. Rivera, **N. Moraga**, Predicción de eficiencia térmica de muro de Trombe con material de cambio de fase mediante análisis de generación de entropía, *Jornadas de Mecánica Computacional*, Universidad de Chile, Octubre de 2019, *Cuadernos de Mecánica Computacional*, Vol. 17, p. 88 (2019).
- D. Moya, **N. Moraga**, C. Chávez, Efecto geométrico de la sección transversal sobre mecánica de fluidos y transferencia de calor en microcanales, *Jornadas de Mecánica Computacional*, Universidad de Chile, Octubre de 2019, *Cuadernos de Mecánica Computacional*, Vol. 17, p. 90 (2019).

- F. Díaz, **N. Moraga**, R. Cabrales, Métodos de Proyección y Secuencial-SIMPLE para Convección-Difusión Transiente con Volúmenes Finitos en Julia, COMCA 2019 XXVIII Congreso de Matemáticas Capricornio July 31st-August 2nd, 2019, La Serena-Chile.
- M. Gallardo, **N. Moraga**, J. Jaime, Accurate and efficient solution of applied fluid mechanics and heat convective problems by sequential pressure correction algorithm in finite volume method, XXVIII Congreso de Matemáticas Capricornio, July 31st-August 2nd, 2019, La Serena-Chile.
- **N. Moraga**, E. Tabilo, Mathematical modeling of conjugate air mixed heat convection and water solidification in a cavity inside a freezing tunnel with two fins, XXVIII Congreso de Matemáticas Capricornio, July 31st-August 2nd, 2019, La Serena-Chile.
- R. Cabrales, F. Guillén-González, **N. Moraga**, Simulación numérica de problemas de cambio de fase con el método de elementos finitos, XXVIII Congreso de Matemáticas Capricornio, July 31st-August 2nd, 2019, La Serena-Chile.
- C. Chávez, **N. Moraga**, C. Salinas, R. Cabrales, Bioinspired unsteady heat and mass transfer with CVFEM prediction of mechanical stresses in wood drying, XXVIII Congreso de Matemáticas Capricornio, July 31st-August 2nd, 2019, La Serena-Chile.

iii. Profesor Patrocinante de Tesis finalizadas

Diego Rivera Aguilera, Predicción de convección de calor turbulenta, radiación y cambio de fase en viviendas y alimentos, *Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico*, Universidad de La Serena, 2019.

• **Ing. Alan Olivares Gallardo**

i. Estudios de investigación

- Análisis de Escorrentía para la Revisión y Verificación del Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Coquimbo y La Serena.
- Catastro y Diagnóstico de la Estaciones Fluviométricas de la Provincia del Choapa.
- Estudio para la Recarga de Acuíferos en las zonas del Limarí y Choapa mediante el uso de Aguas Servidas Tratadas.
- Análisis de Pérdidas de Agua Potable en el Sistema de Distribución de La Serena – Coquimbo.
- Análisis de la Infraestructura Sanitaria existente de algunos sectores de la ciudad de Coquimbo y de su Capacidad Hidráulica ante el Crecimiento Urbano.

Actividades Aula FIULS CIMNE 2019-2020

ACTIVIDADES AULA FIULS - CIMNE	FECHA
Presentación Aula -CIMNE en Consejo de Facultad, Facultad de Ingeniería - ULS	12-06-19
Presentación de Aula FIULS-CIMNE y creación de grupo de investigadores	30-07-19
Firma de convenio CIMNE-ULS en España y reuniones con investigadores CIMNE	14 al 16 de oct. 2019
Convenio entre CIMNE y ULS aprobado	07-01-20
Confección de perfil de proyecto Fondo de Competitividad regional (FIC-R) - Desarrollo de un sistema de desalinización de agua de mar de bajo costo utilizando el método Cool Steam	Enero 2020
Reunión con Aulas CIMNE de Chile para buscar iniciativas de colaboración conjunta.	22-04-20
Postulación conjunta CIMNE-ULS a concurso para la rápida asignación de recursos para proyectos de investigación sobre el COVID, ANID Chile. - Construcción de un prototipo de destilación al vacío para aguas residuales contaminadas con SARS-Cov2	22-05-20
Difusión de información sobre iniciativas de CIMNE a académicos FIULS	16-06-20 18-06-20 30-06-20
Participación de Aula PUCV-CIMNE en Ciclo de Conversatorios con la Industria organizada por Aula FIULS-CIMNE	17-07-20
Colaboración en Memorias de Título con académico Depto. Ing. Minas: - Estimación de la distancia peligrosa en tranques de relave mediante modelamiento numérico. - Simulación de avalanchas de nieve en minas de alta montaña mediante modelamiento numérico.	En desarrollo

7.21. Aula UNC-CIMNE Universidad Nacional de Colombia.

Las actividades del Aula CIMNE de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales UNC – CIMNE, están vinculada principalmente con el posgrado de Estructuras del Departamento de Ingeniería Civil, y los profesores vinculados a dicho posgrado.

Actividades académico –investigativas

- Participación del profesor Xavier Martínez del CIMNE para dictar charla virtual en la asignatura de Análisis numérico de Materiales compuestos.
- Participación del profesor Sergio Oller del CIMNE-IBER para dictar charla virtual en la asignatura de Análisis numérico de Materiales compuestos.
- Desarrollo del trabajo de investigación en conjunto con una empresa de la región, denominado Comportamiento no lineal de losas compuestas por lámina colaborante, con y sin refuerzo convencional. Modelación experimental y numérica. El cual dio como resultado un trabajo fin de master, un artículo en revisión y un manual de diseño de losa colaborantes. El trabajo investigativo se desarrolló utilizando la teoría de mezclas serie paralelo para el análisis mecánico de materiales compuestos, teoría implementada en el PLCD.



Figura 118: Montaje de laboratorio losa con lamina colaborante.

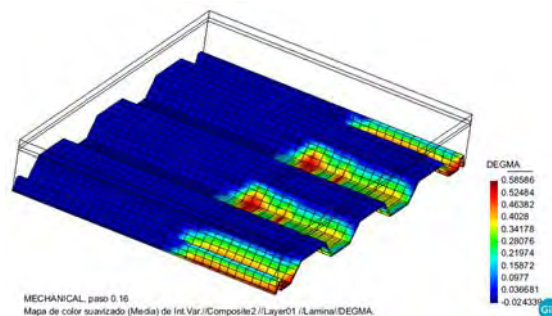


Figura 119: Variable de daño en la interface lamina hormigón

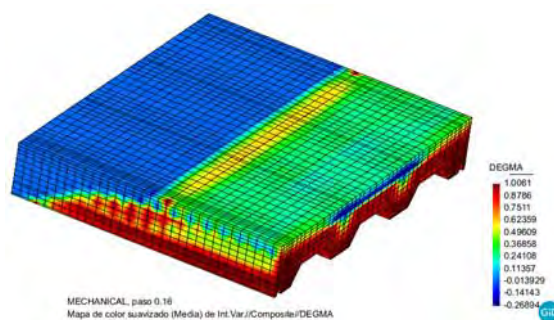


Figura 120: Variable de daño en el hormigón.

Se está desarrollando un trabajo de investigación en el modelamiento de losas postensadas bajo la teoría de materiales compuestos y la teoría de mezclas serie paralelo.

Actividades de desarrollo físico.

Durante los años 2018 y 2019 la Universidad construyó un nuevo edificio para el laboratorio de Estructuras con un área aproximada de 1750 m². A este edificio se trasladó el espacio que alberga el AULA UNC-CIMNE, el cual cuenta con 16 puestos de trabajo para investigadores, estudiantes de Maestría y Doctorado, un aula de conferencias para 20 personas y un aula de reuniones para 10 personas.



Figura 121: Edificio del laboratorio de Estructuras.



Figura 122: . Pórtico de reacción y área de ensayos del laboratorio de estructuras.

Proyección del grupo de investigación de estructuras y las actividades del aula.

Desde las oficinas de la sede se ha participado en diferentes convocatorias pública para la adquisición de dos grandes equipos que llegaran en el próximo año y apoyaran la investigación en el área de ingeniería sísmica, el comportamiento no lineal de estructuras y materiales y por consiguiente las actividades desarrolladas en el marco del Aula CIMNE de la universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Los equipos que se están adquiriendo son:

- Sistema híbrido de simulación sísmica, conjunto de actuadores dinámicos de hasta 100 a 500 KN, con frecuencias de 1 a 100 Hz. El cual está en proceso de contratación e instalación.

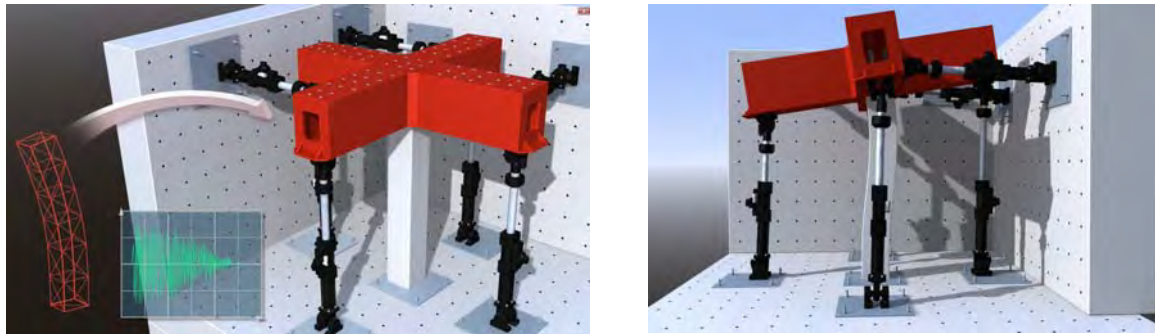


Figura 123: Figura . Sistema híbrido.

- Mesa vibratorias unidireccional en pequeña escala

Igualmente se tiene proyectado continuar trabajando en Trabajos de fin de maestría en hormigón armado estudiando bajo las teorías de mezcla serie/paralelo y modelación constitutiva de materiales.

7.22. Aula UNIANDES-CIMNE Universidad de los Andes.

Antecedentes y ubicación:

El Aula UniAndes-CIMNE se ubica en la Universidad de los Andes (Colombia)

Contacto: rmeziat@uniandes.edu.co

Fecha de creación: 24 de Enero del 2003

Actividad: Transferencia de tecnología bajo proyectos de mecánica computacional

Web: www.uniandes.edu.co



Figura 124: Ubicación del Aula UNLANDES-CIMNE.

Integrantes del Aula

Director

Prof. René Meziat

Integrantes

Camilo Soler

Juan Guillermo Vélez

Prof. Patricia Vega

Prof. Juan Anderson García

Juan David Serna

Diego Cabrejo

Prof. Mauricio Morales



Figura 125: Miembros del Aula UNLANDES-CIMNE.

Objetivos

- Realización de actividades docentes y planes de capacitación con altas exigencias tecnológicas y científicas.
- Orientación, apoyo y seguimiento a la elaboración de tesis de carrera, tesis de postgrado y tesis doctorales.
- Ejecución de proyectos de investigación científica para entidades oficiales comprometidas con la ciencia y la tecnología.
- Gestión y consecución de proyectos oficiales de investigación.
- Elaboración de material académico y científico: textos, libros, artículos, monografías, material electrónico y audiovisual.
- Plataforma de transferencia de tecnología en métodos numéricos, optimización, mecánica computacional, estadística, investigación de operaciones y matemáticas aplicadas.
- Fortalecimiento, administración y generación de recursos computacionales para docencia e investigación.
- Promoción de nuestros recursos humanos, académicos y científicos en el exterior a través de planes de movilidad, participación en eventos y establecimiento de vínculos de cooperación académica y científica. Invitación de especialistas de alto nivel a nuestro país.
- Elaboración de asesorías y consultorías especializadas para el sector productivo del país.

Líneas de Investigación

- Análisis Convexo, Cálculo de Variaciones y Control Óptimo.
- Matemáticas Financieras e Investigación de Operaciones.
- Optimización Estructural para Ingeniería Civil, Mecánica y Arquitectura.
- Análisis Numérico: Método de Elemento Finito y sus Aplicaciones.
- Programación Matemática y Dinámica.
- Elasticidad no lineal y Ciencia de Materiales.
- Problemas Variacionales en Física Matemática.

Proyectos de I+D

- Programación Dinámica Entera en Investigación de Operaciones: Proyecto Semilla de la Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, 2007-2008. Proyecto para profesores de planta: René Meziat. Se dedica al análisis de programas dinámicos enteros dirigidos a resolver problemas industriales en investigación de operaciones.

Colaboración con otros organismos

Instituto Colombiano del Petróleo. En marzo del 2007 se estableció un vínculo de gran interés con el Instituto Colombiano del Petróleo-ICP-, con quienes en junio del mismo año, se realizó un curso corporativo en el método de elemento finito con gran éxito y muchas expectativas de cooperación futura. A través de esta experiencia se tomó contacto con Numérica LTDA y la Universidad Pontificia Bolivariana. Todas estas instituciones se encuentran en la ciudad de Bucaramanga, con lo cual se consigue una labor de promoción y transferencia de tecnología desde Bogotá a otras regiones de Colombia

Docencia y publicaciones

- Eventos
 - Cálculo de Variaciones y sus Aplicaciones, Conferencia Plenaria, René Meziat, Cimenics, Margarita, Venezuela, Marzo del 2008.
 - Optimal Control of Switched Systems, N. Quijano, R. Meziat, A. Gauthier, E. Mojica, N. Rakoto, IFAC WC 08, Korea, 2008.
 - Problemas Variacionales No Convexos, R. Torres, R. Meziat, APPOPT2008, San Andrés, Marzo 2008.
 - Coarse Convex Compactification, T. Roubicek, R. Meziat, APPOPT2008, San Andrés, Marzo 2008.
 - Programación Semidefinida en Comercio, C. Saldaña, R. Meziat, APPOPT2008, San Andrés, Marzo del 2008.
 - Optimización Dinámica de Portafolios, N. García, R. Meziat, APPOPT2008, San Andrés, Marzo 2008.

Publicaciones

- R. Meziat, D. Patiño, Exact relaxations of non-convex variational problems, Optimization Letters, aceptado en enero del 2008, publicado en forma electrónica en febrero del 2008, con reconocimiento a CIMNE.
- R. Meziat, D. Patiño, P. Pedregal, An alternative approach for non linear optimal control problems based on the method of moments, Journal of Computational Optimization, vol. 38, No. 1, p. 147-171, Journal of Computational Optimization, Springer, 2007
- R. Meziat, J. Villalobos, Analysis of microstructures and phase transitions in one dimensional elasticity by convex optimization, Journal of Structural and Multidisciplinary Optimization, vol. 32, no. 6, 507- 519, Springer Verlag, 2006
- Optimización Dinámica de Portafolios, N. García, R. Meziat, APPOPT2008, San Andrés, Marzo 2008.

7.23. Aula UNIMAR-CIMNE Universidad Mariana.

PUCV

Universidad Mariana De Colombia, Pasto, Colombia

Antecedentes y ubicación

Contacto: Jorge Hernan López Melo , jorgehlopez@umariana.edu.co

Fecha de creación: 2018

Actividad: El grupo CRECE de ingeniería civil de la Universidad Mariana se dedica al desarrollo de proyectos de investigación con impacto científico y/o social en el estudio de zonas urbanas, el análisis estructural, y el modelamiento de materiales en ingeniería. En la línea de ciudad y territorio se busca comprender relaciones subyacentes en la interrelación del hombre con su territorio en sus distintas formas como lo son su organización espacial de ciudades, la movilidad humana y rasgos patrimoniales, entre otras. En el área de análisis estructural buscamos el estudio de diversas estructuras de interés para la ingeniería civil como también la búsqueda de materiales amigables con el ambiente. En el área de modelamiento de materiales en ingeniería se estudian diferentes modelos matemáticos que permiten caracterizar y entender el comportamiento de materiales en ingeniería civil como son los asfaltos, los materiales poros, las arcillas, entre otros.

Web: <http://www.umariana.edu.co/ingenieria-civil.html>

Integrantes del Aula

Coordinación/Dirección

PhD Jorge Hernan López Melo , jorgehlopez@umariana.edu.co

Objetivos

Como grupo de investigación buscamos lograr una alta estandarización ante Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia) por medio de la publicación de artículos en revistas de alto impacto nacional e internacional, la participación en congresos nacionales e internacionales, y la producción de textos de alta calidad en áreas relacionadas con la ingeniería civil. También se procura constituir proyectos que puedan contribuir a la calidad de vida de comunidades en nuestra región.

Proyectos en desarrollo:

- Spatial structure of urban settlements and human mobility
- Building lots in urban areas. We depict polygons associated to lots in a region in (a) Berlin, (b) Hamburg, (c) Greater London and (d) New York. The perimeter of each building lot is colored according to its area A , the respective colors are codified in a colorbar in logarithmic scale.
- Geometrical effects on human mobility: En este proyecto buscamos analizar de qué manera algunas variables estadísticas de la movilidad humana son afectadas al variar la geometría del enmallado de calles de una ciudad artificial.

Publicaciones

Human mobility in bike-sharing systems: Structure of local and non-local dynamics. D. Loaiza-Monsalve, A. P. Riascos, PLoS ONE, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213106>

Congresos

Congreso Internacional de Estudiantes de Ingeniería Civil. Celebrado en Chimbote, Perú, en 2019.

Encuentro Binacional de Grupos de Investigación Facultad de Ingeniería Italia-Colombia. Celebrado en Pasto, Colombia en 2018.

II Encuentro Internacional de Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Civil. Celebrado en Pasto, Colombia en 2018.

Magister César Alejandro Luna, celuna@umariana.edu.co

Publicaciones

Luna, C. (2019). Assessment of the Safety Factor Evolution of the Shotcrete Lining for Different Curing Ages. *Geotech Geol Eng* 37, 5555–5563 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10706-019-00990-2>

PhD Jorge Hernán López

Jorge H. López and J. M. Schwarz. Constraint percolation on hyperbolic lattices. *Phys. Rev. E* 96, 052108 (2017).

Dapeng Bi, J. H. Lopez, J. M. Schwarz & M. Lisa Manning. A density-independent rigidity transition in biological tissues. *Nature Physics* online 21 Sept 2015, doi:10.1038/nphys3471 arXiv:1409.0593, (2015).

J. H. Lopez, Moumita Das, and J. M. Schwarz. Active elastic dimers: Cells moving on rigid tracks. *Phys. Rev. E* 90, 032707 (2014). Selected by the editors of *Physical Review E* to be an Editors' Suggestion.

Dapenb Bi, Jorge H. Lopez, J. M. Schwarz, M. Lisa Manning. Energy barriers and cell migration in densely packed tissues. *Soft Matter*, 2014, 10, 1885-1890; arXiv: 1308.3891 Jorge H. Lopez, L. Cao, and J. M. Schwarz. Jamming graphs: A local approach to global mechanical rigidity. *Phys. Rev. E* 88, 062130. Dec. 2013; arXiv: 1306.4639

PhD Alejandro Pérez Riascos

- Pérez, A. (2019). *Fractional Dynamics on Networks and Lattices*. Reino Unido: Ed. J Wiley And Sons.
- Loaiza, D. y Pérez, A. (2018). Human mobility in bike-sharing systems: Structure of local and non-local dynamics. *PLoS ONE*, 14 (e0213106), 1 - 17. DOI:10.1371/0213106.
- Pérez, A. (2018). On Recurrence and Transience of Fractional Random Walks in Lattices. En *Generalized Models and Non-classical Approaches in Complex Materials 1* (pp. 555-580). Suiza: Springer Publishing Company, Inc.
- Pérez, A. (2018). On Recurrence and Transience of Fractional Random Walks in Lattices. En *Generalized Models and Non-classical Approaches in Complex Materials 1* (pp. 555-580). Suiza: Springer Publishing Company, Inc.

- Pérez, A. (2018). Random walks with long-range steps generated by functions of Laplacian matrices. Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, 1 - 21. DOI:https://doi.org/10.1088/1742-5468/aab04c

PhD Ángela Viviana Gómez

- Gómez, A. (2018). Cross-entangling electronic and nuclear spins of distant nitrogen-vacancy centers in noisy environments by means of quantum microwave radiation. Physical Review B, 98, 075114 - 075133. DOI:https://doi.org/10.1103/PhysRevB.98.075114.
Exponente en el XXXV Congreso Nacional de Ingeniería, Cartagena, Colombia.



Figura 126: Participación de Ángela Viviana Gómez en el XXXV Congreso Nacional de Ingeniería.

Master Dayani Loaiza, dsloaiza@umariana.edu.co

Líneas de investigación

Análisis y Diseño de Estructuras Civiles

Geotecnia

Movilidad Humana

Proyectos de I+D

Los proyectos “Spatial structure of urban settlements and human mobility” y “Geometrical effects on human mobility” se deben colocar como desarrollados.

Proyectos en desarrollo:

Métodos de la física estadística aplicados a sistemas complejos en ingeniería (PhD Ángela Viviana Gómez)

Resumen: Este proyecto está enfocado en el estudio de sistemas complejos aplicados a la ingeniería civil. Concretamente, se tienen dos temáticas: los medios porosos en suelos suaves y el crecimiento y morfología de ciudades. El objetivo, en los dos casos, es aprovechar que estos sistemas globales se pueden modelar como un conjunto de elementos individuales los cuales interactúan a nivel local únicamente con los vecinos más cercanos. Debido al gran número de elementos involucrados en esta clase de situaciones se requieren métodos de simulación como Montecarlo y autómatas celulares, además de los métodos de la física estadística.



Figura 127: Métodos de la física estadística aplicados a sistemas complejos en ingeniería.

Dinámica estructural con una mirada al cálculo fraccional (Jorge Hernán López y Alejandro Pérez)

Resumen: Por medio de este proyecto se busca hacer una breve revisión de la dinámica estructural en estructuras simples. Se analiza el papel de la fricción utilizando modelos clásicos y se compara cuando en el modelo se involucran derivadas de orden fraccionario.

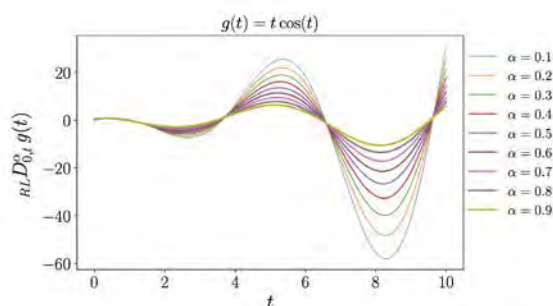


Figura 128: Resultados de análisis de dinámica estructural con una mirada al cálculo fraccional.

En esta figura se muestra la derivada fraccionaria de Riemann-Liouville de orden alpha para la función $t \cos(t)$.

Evolución del factor de seguridad a compresión del recubrimiento de concreto proyectado implementado en túneles para diferentes edades de curado (Magister César Alejandro Luna)

Resumen: El comportamiento del hormigón proyectado durante la construcción del túnel es complejo debido a la variabilidad de sus características durante el tiempo de curado. Durante dicho tiempo, el revestimiento se carga con el avance de la cara de excavación del túnel. Con este proyecto se busca analizar un nuevo procedimiento de cálculo que involucra dos métodos analíticos: el método de frontera de convergencia y el método de reacción hiperestática; a través de los cuales, es posible evaluar la evolución del estrés en el revestimiento, y por lo tanto, el factor de seguridad a lo largo del tiempo.

7.24. Aula UCLV-CIMNE Universidad Central de las Villas.

Antecedentes y ubicación

El Aula UCLV-CIMNE se ubica en la Universidad Central de Las Villas (Cuba)

Contacto: recarey@uclv.edu.cu

Fecha de creación: 16 de julio del 2003

Actividad: Transferencia de tecnología bajo proyectos de ingeniería civil

Web: <http://www.uclv.edu.cu>



Figura 129: Ubicación del Aula UCLV-CIMNE.

Integrantes del Aula

Director

Prof. Carlos Recarey

Integrantes

Ing. Ismay Pérez Sánchez Ing. Irvin Pablo Pérez Morales

Ing. Roberto Rosello Varela Ing. Yordanis Pérez Brito

Ing. Yaidel Reyes López Ing. Heykel Yervilla Herrera



Figura 130: El director del Aula Carlos Recarey, con otros miembros del Aula.

Objetivos

Contribuir al desarrollo de la Mecánica Computacional y los Métodos Numéricos en la Ciencia y la Ingeniería.

Promover el libre intercambio de conocimientos, investigaciones y herramientas de análisis numérico entre universidades, centros de investigación y empresas relacionadas con este sector.

Realizar proyectos de investigación y desarrollo internacionales relacionados con los métodos numéricos en la Ingeniería.

Organizar cursos y seminarios afines con los métodos numéricos en la ingeniería y además, impartir enseñanza de grado y postgrado, incluyendo estudios de tercer ciclo (maestrías y doctorados).

Realizar trabajos de transferencia de tecnología, los cuales estén orientados a resolver problemas de alto nivel de complejidad combinando técnicas de simulación, modelación numérica e instrumentación.

Promover y organizar Congresos Nacionales e Internacionales relacionados con la Mecánica Computacional y los Métodos Numéricos en la Ciencia y la Ingeniería.

Proyectos de I+D

El Aula UCLV-CIMNE desarrollan varios proyectos que se centran en investigaciones básicas relacionadas con las líneas de investigación del Aula. En la actualidad está en fase de desarrollo un grupo de proyectos de I+D que se realizan de conjunto entre CIMNE y el Aula CIMNE-UCLV, los cuales se relacionan a continuación:

- GenPaking-Particle: Proyecto que se encarga del desarrollo de técnicas de generación y empaquetamiento de sistemas de partículas. Evaluación de la Calidad de los Empaquetamientos. Financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.
- Sim-DEM: Proyecto que se centra en el desarrollo de investigaciones básicas relacionadas con el Método de los Elementos Distintos. Financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba y con el apoyo material de CIMNE.

- Visual: Proyecto en el que se desarrollan técnicas de visualización científica enfocados a la modelación microestructural y multiescala con el manejo de grandes volúmenes de datos y con la finalidad de acelerar los tiempos de cómputo en las visualizaciones. Financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.
- ParallelParticles: Desarrollo de herramientas de paralelización asistida que permitan reducir el costo computacional en el área de preproceso, cálculos físico-matemáticos y postproceso (visualización científica). Financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.



Figura 131: Seminario de investigación del doctor Carlos Recarey.

Docencia y publicaciones

Actividades de formación

Dentro de los objetivos del Aula UCLV-CIMNE y el CIMCNI, se encuentran los planes de capacitación y cursos en temas como: métodos numéricos, matemáticas aplicadas, etc. Estas actividades de formación incluyen cursos de grado y postgrado. En este sentido como parte de los 11 cursos que anualmente se imparten se pueden mencionar:

- Curso de Fundamentos del Método de Elementos Finitos Enero. Dra. Lic. L. Argüelles, Dr. Lic. M.A. Martínez
- Curso de Mecánica de Daño Febrero. Profesores: Dr. Ing. C.A. Recarey
- Curso del Método de Elementos Finitos en la Ingeniería. Dr. Lic. M.A. Martínez, Dr. Ing. C.A. Recarey, Dra. Lic. L. Argüelles.
- Curso de Métodos sin Malla o Libres de Malla. Marzo, Profesor: Dra. Lucía Argüelles.
- Curso de modelación discreta de problemas de Ingeniería Abril. Dr. Carlos A. Recarey
- Curso de Programación Paralela. Mayo. Dr. Daniel Gálvez
- Programación Gráfica. Junio, Dr. C. Pérez.

7.25. Aula UCI-CIMNE Universidad de las Ciencias Informáticas.



Figura 132: Integrantes del Aula UCI-CIMNE.

Se organizó el taller de Matemática Computacional, en el contexto de la Conferencia Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas (noviembre 2019).

Se han coordinado y ejecutado dos proyectos de investigación institucionales:

- Biopsia Líquida.
- Estudio Computacional de virus en microfluidos.

Además, se han presentado tres propuestas de proyectos de investigación para financiamiento a instancias nacionales y dos a instancias internacionales.

Se organizaron cursos de posgrado de las siguientes temáticas:

- Matemática Avanzada y Computacional.
- Redes Neuronales.
- Introducción a la Bioinformática.

Se coordina la organización de Matemática Computacional de la IV Conferencia Científica Internacional UCIENCIA.

Se organizaron 13 conferencias y charlas sobre temáticas relacionadas con la Matemática Computacional y la Bioinformática, con la participación de 207 estudiantes de pregrado y posgrado.

Se recibieron visitas académicas de profesores y especialistas de instituciones de China, España, Italia y Eslovaquia.

Dos jóvenes investigadores vinculados al Aula culminaron exitosamente sus estudios doctorales.

Se han publicado 13 artículos internacionales en revistas referenciadas por la *Web of Science* o SCOPUS y 27 en total.

Sistema de apoyo al diagnóstico médico de COVID-19 mediante mapa cognitivo difuso
OM Cornelio, JG González, BB Fonseca, JVG Espinosa
Revista Cubana de Salud Pública 46 (4) 1 2020

Sistema de Laboratorios Remoto para el estudio de la Microbiología y Parasitología Médica
O Mar Cornelio, B Bron Fonseca, J Gulín González
Revista Cubana de Informática Médica 12 (2) 2020

Vida entre economía y política en el contexto de la crisis del covid 19: Lecturas para América Latina y el Caribe
M González Arencibia, D Martínez Cardero, J Gulín-González
Economía Coyuntural 5 (3), 51-98 2020

Operador por selección para la agregación de información en Mapa Cognitivo Difuso
O Mar Cornelio, I Santana Ching, J Gulín González. Revista Cubana de Ciencias Informáticas 14 (1), 20-39 14 2020

Life between economics and politic in the context of the covid 19 crisis: readings for Latin America and the Caribbean
MG Arencibia, DM Cardero, J Gulín-González
Economía Coyuntural, Revista de temas de perspectivas y coyuntura 5 (3), 39-86 2,2020

The Roles of Health Literacy and Physician-Patient Relationship in Self-Reported Health Outcomes Within a Diverse Sample of Persons Living with HIV
E Santana, J Gonzalez, D Byrd, M Rivera Mindt

Archives of Clinical Neuropsychology 34 (7), 1273-1273 2019
Health Locus of Control and Neuropsychological Performance in Latinx and Non-Latinx White Persons Living with HIV (PLWH).
M Aghvinian, E Morris, A Summers, C Crook, J Gonzalez, D Byrd, ...
Archives of Clinical Neuropsychology 34 (7) 2019

Model for the evaluation of professional skills in a System of Remote Laboratories
O Mar-Cornelio, J Gulín-González
Revista científica, 332-343 2018

Hydrodynamical Characterization of Red Blood Cells Interactions in a High Confinement Regime. A Computational Study.
E Navas-Conyedo, Y Costa-Marrero, J Gulín-González
Revista Cubana de Física 35 (1E), 12-16 2018

Modelo para la evaluación de habilidades profesionales en un sistema de laboratorios a distancia
OM Cornelio, JG González
Revista científica 3 (33), 332-343 13 2018

El clima organizacional de la gran empresa Boyacense, estudio en el Valle de Sugamuxi, Colombia

J González, M Rodriguez, O González

Revista Espacios. Recuperado de: [http://www.revistaespacios.com/a18v39n37 ...](http://www.revistaespacios.com/a18v39n37...)



Figura 133: Colaboración del Aula UCI-CIMNE durante la pandemia COVID.

Próximas actividades (octubre-diciembre)

Fecha	Actividad	Participantes
01.10.2020	Reunión virtual con miembros de la Línea de Investigación de Matemática Computacional	Miembros del Aula y de la Línea de Investigación de Matemática Computacional de la UCI
02.11.- 30.11.2020	Curso de Posgrado de Matemática Avanzada	Estudiantes matriculados
01.11.2020	Convocatoria virtual del Taller de Matemática Computacional de la Conferencia Científica UCIENCIA a desarrollarse en octubre de 2021	Comités Científico y Organizador del Taller
16.11.2020	Encuentro de los equipos de trabajo de la Revista Cubana de Ciencias Informáticas (RCCI) y el Aula CIMNE-UCI	Equipos de trabajo de la RCCI y el Aula CIMNE UCI
23.11.2020	Taller de Investigación Estudiantil	Miembros del Aula y estudiantes que realizan su tesis de diploma vinculados al Aula
30.11.2020	Análisis de los proyectos en ejecución	Líderes de proyecto
04.12.2020	Resumen de actividades del año del Aula CIMNE UCI	Miembros del Aula
11.12.2020	Presentación de propuestas de objetivos para 2021	Miembros del Aula

7.26. Aula UCA-CIMNE Universidad Centro-Americana “José Simeón Cañas”.

El aula UCA-CIMNE se ubica en las Instalaciones del Departamento de Electrónica e Informática de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” UCA

Contacto: mapohl@uca.edu.sv

Fecha de creación: 12 de febrero de 2010

Actividad: aplicación de métodos numéricos en diversas ramas de la ingeniería y modelado de ríos para análisis de adaptación al cambio climático.

Web: <http://dei.uca.edu.sv/>

Integrantes del Aula

Director

Dr. Mauricio Pohl

Integrantes del Aula:

Dr. Carlos Juárez

MSc. Francisco Huguet

MSc. Enmanuel Amaya

Objetivos

- Se debe destacar los antecedentes del Aula CIMNE UCA en temas de simulaciones numéricas, formación y transferencias tecnológica en temas medio-ambientales.
- En la actualidad el Aula CIMNE UCA está potenciando el área de investigación en temas relacionado con simulación de los efectos de amenazas climáticas, tanto en afectaciones de personas, así como, en infraestructura.
- Cuenta con un equipo multidisciplinario de ingenieros, doctores y becarios.
- Utilización de Iber en simulación de riesgo por inundación y análisis de economía por cambio climático a través de ECA- CLIMADA.

Redes de investigación activas

- COFER Strengthening Capacities and Resilience in Climate Adaptation, Knowledge for climate, <https://www.knowledgeforclimate.net/>
- Cluster of Cooperation in the Tropical Andes and Central America Region Conectate +, <https://cloc.condesan.org/>
- Red Iberoamericana de Agro-BigData y DSS para un sector agropecuario sostenible. <http://www.bigdssagro.udl.cat/>
- [Red Iberoamericana de Tecnología y Salud, de universidades adscritas a la Compañía de Jesús. https://dei.uca.edu.sv/rts/](https://dei.uca.edu.sv/rts/)
- [Creación del Aula UCA-Siemens](#)

Estudiante de Doctorado

M.Sc. Francisco Huguet comenzará su Doctorado en la Universidad de Lleida, tema a estudiar será en el área de Restauración de Ecosistemas para agricultura sostenible. Asesor Dr. Lluís Plà, Coasesor Dr. Mauricio Pohl

Estancia corta de Estudiante de maestría

José Manuel Bouchot Arias, estudiante del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México, “Simulación numérica y evaluación de la aplicación del método de conjunto de puntos finitos (FPM) para procesos de llenado en fundición en arena”. [http://aulas.cimne.com/vnews/10838/estancia-en-el-aula-uca-cimne-\(el-salvador\)](http://aulas.cimne.com/vnews/10838/estancia-en-el-aula-uca-cimne-(el-salvador))

Proyectos presentados conjuntamente con CIMNE

1. “Desarrollo de un piloto de control de energías renovables a través de la Metodología de Cadena de Bloques (BlockChain)”, Fondo UCA de investigación.
2. “Coordination of research infrastructures on hydraulics and structures for assessment of the risk and resilience of constructions and the environment to water hazards in Europe, Latin America and the Caribbean”. INFRASUPP-01-2018-2019.
3. “Coast-SCIENCE - Development of a Coastal Data Based in Integrating Expert Knowledge and Citizen Science”. Horizon H2020.
4. “Desarrollo de una Incubadora de Proyectos Orientados a Asegurar la Disponibilidad de los Recursos Energéticos, Hídricos y Alimentarios frente al Cambio Climático (INCREN)”. EuroClima Plus.
5. “Minisimposio Sobre Cambio Climático y su Impacto en la Ingeniería Civil” EU-LAC Foundation
6. “High performance Computing for assessment of the Risk and resilience of constructions and the environment to water hazards in Europe and Latin America”. (FETHPC-04-2020)
7. “SENECA 2020 – Systemic research for resilience Enhancement of European societies by Cross-fertilization between local Aspects, practices and research to create innovative solutions. Horizon 2020 Framework Programme.



Figura 134: Creación del Aula UCA Siemens.

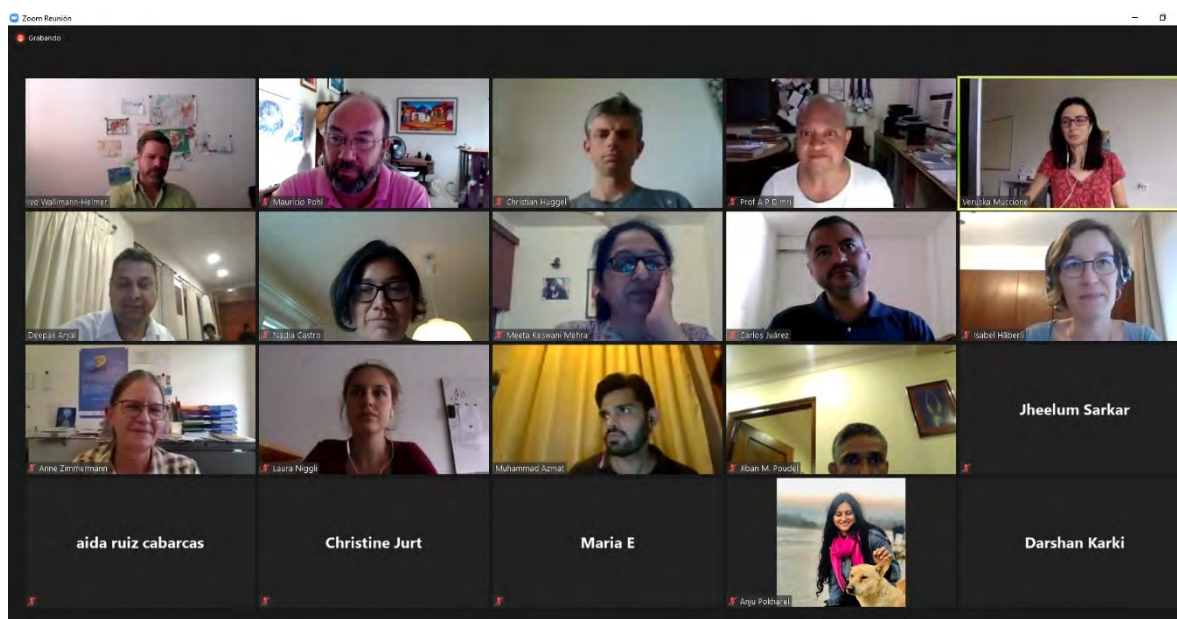


Figura 135: II Workshop de Proyecto Knowledge for Climate.

7.27. Aula CIMAT-CIMNE Centro de Investigación en Matemáticas.

Antecedentes y ubicación



Figura 136: Ubicación del AULA CIMAT-CIMNE.

CIMAT es un Centro Público de Investigación CONACYT fundado en Guanajuato en 1980. Además de la sede principal, CIMAT tiene tres Unidades en los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Yucatán y Monterrey, además de un centro de supercómputo en el Puerto Interior de Guanajuato.

Contacto: botello@cimat.mx

Fecha de creación: 26 de Junio de 2006

Actividad: Matemática aplicada, métodos numéricos, bioingeniería, análisis estadístico.

Web: <http://www.cimat.mx/>



Figura 137: Integrantes del Aula CIMAT-CIMNE.

Coordinación y dirección

Departamento Ciencias de la Computación

Integrantes

Salvador Botello Rionda



Figura 138: Espacios del AULA CIMAT-CIMNE.

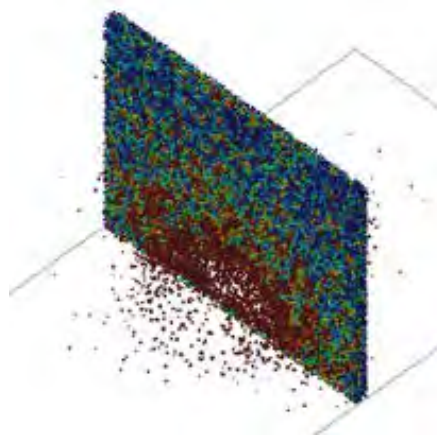


Figura 139: El método "Smoothed Particle Hydrodynamics" (SPH) es muy útil cuando se tienen geometrías muy complejas o se requiere simular algún fluido a través del tiempo. La base del método es la interpolación del valor de una partícula basada en sus vecinos y la distancia que hay con ellos, lo que nos permite seleccionar una cantidad que vecinos que aporten la mayor significancia al valor interpolado de cierta partícula.

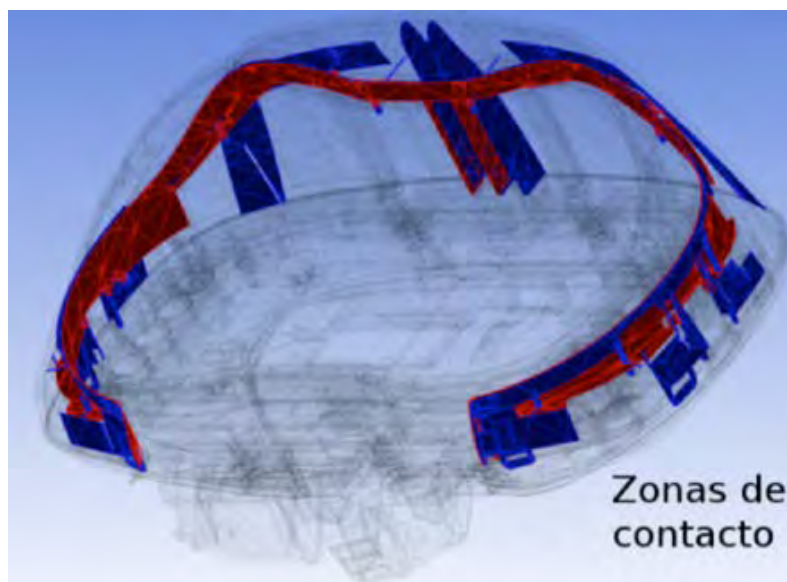


Figura 140: Laboratorio virtual para análisis de ruido en clusters con pruebas BSR.

Objetivos

- Generar técnicas y métodos numéricos para la solución de problemas en ingeniería.

Líneas de investigación

- Aplicaciones de Computo Paralelo en la solución de problemas utilizando Métodos Numéricos.
- Investigación en Calculo Exterior Discreto: desarrollar desratizaciones apropiadas para el modelado de fenómenos físicos.
- Desarrollar metodologías para la generación de mallas de buena calidad y utilizando técnicas en paralelo.

Principales proyectos

- **TCAiNMaND:** Es un proyecto desarrollado por el CIMNE con apoyo de la Unión Europea con la finalidad de mitigar los daños provocados por desastres naturales.
- **Problema de ordenación lineal:** Se trabajó con el Dr. Li de la Universidad de Swansea en el problema de ordenación lineal. Hasta el momento se han mejorado bastante los mejores resultados que se tenían.
- Inyección de aire al yacimiento como sistema de recuperación mejorada. Estudio de ecuaciones de estado que relacionan presión temperatura y volumen de una sustancia monocomponente y multicomponente.
- **Implementación de algoritmo de especificación de secuencia de soldadura a partir de herramientas CAD.** Se programó módulo para lectura y escritura del CAD con las especificaciones para realizar el proceso de soldadura. Además, se programó una interfaz gráfica para ver resultados y generar un reporte con la secuencia de las soldaduras.
- **Plataforma de comercio electrónico con algoritmos neuronales para venta inteligente de alimentos mediante dispositivos móviles.** Revisión de los datos obtenidos en cada entrega de imágenes. Desarrollo de software para cumplir con el propósito.
- **Implementación de algoritmo de especificación de secuencia de soldadura a partir de herramientas CAD.** Se programó módulo para lectura y escritura del CAD con las especificaciones para realizar el proceso de soldadura. Además, se programó una interfaz gráfica para ver resultados y generar un reporte con la secuencia de las soldaduras.
- **Movimiento suave de cámaras en un ambiente virtual 3D.** Programación de módulo para generar el ambiente virtual, y programación de la entrada al escenario y viaje por el escenario evitando colisiones.
- **Laboratorio virtual para análisis de ruido en clusters con pruebas BSR.** Revisión de trabajos relacionados con el problema de generación de ruidos producidos por estructuras, desarrollo del evaluador del software para el desarrollo de un análisis de factibilidad al simular el ruido que se genera con el contacto entre las piezas del cluster.

Participación en Congresos

- Luis David Alejandro Espejo Jaramillo, Carlos Olvera Helgeros, Higinio Juárez Rios, Juan de Dios Ortiz Alvarado, Salvador Botello Rionda. “Una Comparativa del Rendimiento de MATLAB y Java en la Implementación del Método de Elemento Finito para Entornos Educativos”. SOMIM2018, 19-21 de septiembre, Campeche, México. EM 62-69, Septiembre de 2018.

- Salvador Botello, Rafael Herrera, Mauricio Carrillo , Jose Luis Alonso, Jorge López Ruiz “Reunión Nacional de la red de Supercómputo del Conacyt. Simulación numérica de Cápsides Virales. Determinación de parámetros mecánicos”. 16 de Octubre de 2018.
- COMPLAS-VIII International Conference on Computational Plasticity Fundamentals and Applications, Barcelona, España, Septiembre 2015.
- ISUM 2016. Congreso Internacional de Supercómputo, Puebla, México, Abril 2016.
- Numerical and Evolutionary Optimization 2016, Tlalnepantla, México, Septiembre 2016.
- XLIX Congreso de la sociedad Matemática Mexicana, Aguascalientes, Octubre 2016.
- ISUM 2017-Congreso Internacional de Supercómputo, Guadalajara, Jalisco, Marzo 2017.
- VII Congreso Internacional de Métodos Numéricos, Guadalajara, Jalisco, Junio 2017.
- IEEE Congress on Evolutionary Computation 2017, Donostia-San Sebastián, España, Junio 2017.
- GECCCO. The Genetic and Evolutionary Computation Conference 2017, Berlín, Alemania, Julio 2017.

Docencia y publicaciones

- Investigación
 - Cómputo Científico
 - Probabilidad y Estadística
 - Matemáticas Puras y Aplicadas

Educación

- Programas de pre y postgrado
- Cómputo Científico, Probabilidad y Estadística, Matemáticas Puras y Aplicadas y Ingeniería de Software

Clases

1. Métodos Numéricos. Maestría en Ciencias de la Computación. CIMAT.
2. Métodos Numéricos. Maestría en Matemáticas Aplicadas. CIMAT.
3. Elemento Finito. Maestría en Ciencias de la Computación. CIMAT.
4. Análisis de Estructuras II. Ingeniería Civil. Universidad de Guanajuato.

Alumnos

1. Humberto Esqueda Oliva, Doctorado en Ciencias de la Computacion. CIMAT.
2. Jorge Lopez Ruiz, Doctorado en Ciencias d ela Computacion. CIMAT.
3. Marco Antonio Noguez Morales. Maestria en Ciencias de la Computacion y Matematicas Industriales. CIMAT
4. Maria Garcia Moreno Villamizar. Maestria en Ciencias de la Computacion y Matematicas Industriales. CIMAT
5. Luis David Alejandro Espejo Jaramillo. Licenciatura ingeniería Aeronautica. IPN unidad Silao.
6. Carlos Olvera Helgeros. Licenciatura ingeniería Aeronautica. IPN unidad Silao.

Libros

- Jonathan Montalvo-Urquizo, Miguel Ángel Moreles y Salvador Botello, “Notas de modelación y métodos numéricos 7”, Mathematical Models for Material Sciences and Industrial Applications, Ed. CIMAT-CIMNE, ISBN 978-84-95999-88-7 Junio, 2017.
- Salvador Botello, Humberto Esqueda, Francisco Gómez, Miguel A. Moreles, Eugenio Oñate. “Módulo de Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos” MEFI. Monografía M-AUGTO-2. CIMNE Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Guanajuato, ISBN: 84-95999-64-1. Noviembre de 2004.

Capítulos de libros

- Jorge López, Víctor E. Cardoso and Salvador Botello “Domain segmentation of meshes suited for FEM using parallel computing”, High performance computer applications: 6th International conference, ISUM 2015, Ciudad de México Mexico, Marzo 2015, Revised Selected Papers (Communications in Computer and Information Science595) pp 94-103, Springer. ISBN 978-3-319-32242-1. ISSN 1865-0929. DOI 10.1007/978-3-319-32243-8. Febrero 2016.
- Manuel Guillermo López Buenfil, Víctor E. Cardoso, and Salvador Botello “Parallelized 3D Inverse Kinematics with Multiple Objectives” High Performance Computer Applications: 6th International Conference, ISUM 2015, Ciudad de México México, Marzo 2015, Revised Selected Papers (Communications in Computer and Information Science595) pp 104-115, Springer. ISBN 978-3-319-32242-1. ISSN 1865-0929. DOI 10.1007/978-3-319-32243-8. Febrero 2016.
- Víctor E. Cardoso and Salvador Botello “Parallel Meshing for Finite Element Analysis” High Performance Computer Applications: 6th International Conference, ISUM 2015, Ciudad de México México, Marzo 2015, Revised Selected Papers (Communications in Computer and Information Science595) pp 156-168, Springer. ISBN 978-3-319-32242-1. ISSN 1865-0929. DOI 10.1007/978-3-319-32243-8. Febrero 2016.

Artículos en revistas

- Esqueda, H.; Herrera,R.; Botello, S.; Herrera, R.; Móreles, M.A.: A geométrica description of Discreta Exterior Calculus for general triangulations, Accepted by *Revista Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería*, 2018.
- CapsidMesh: Atomic-detail structured mesh representation of icosahedral viral cap-sids and the study of their mechanical properties J. L. Alonzo-Velázquez, R.Herrera-Guzmán, S.Botello-Rionda, M. Carrillo-Tripp), *Int. J. Numer. Meth. Biomed. Engng.*, 2018.
- J. G Fuentes, S.I Valdes, Salvador Botello, “A Numerical Solution for the Time Variant Maxwell Equations using a Discontinuous Galerkin Method”, *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, pag: 23-34, Vol 9, ISSN 20071558, 2018.
- Dennis Wilson, Silvio Rodrigues, Carlos Segura, Ilya Loshchilov, Frank Hutter, Guillermo López Buenfil, Ahmed Kheiri, Ed Keedwell, Mario Ocampo-Pineda, Ender Özcan, Sergio Ivvan Valdez Peña, Brian Goldman, Salvador Botello Rionda, Arturo Hernández-Aguirre, Kalyan Veeramachaneni, Sylvain Cussat-Blanc “Evolutionary computation for windfarm layout optimization”, *Renewable Energy*, pag 1,26, ISSN 09601481, 2018-07-05, 2018.
- S.I Valdes, J.L Marroquin, S. Botello, Noe Furrieta, “A Meta-heuristic for Topology Optimization using Probabilistic” *Learning Applied Intelligence* pag 1,29, ISSN 0924669X, 15737497, DOI: 10.100710489-018-1215-1, 2018.

7.28. Aula MORELIA-CIMNE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Línea de investigación

Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales aplicadas a problemas de ingeniería.

Integrantes del Aula

Coordinación/Dirección

Dr. Francisco Javier Domínguez Mota, coordinador.

Investigadores

Dr. Carlos Chávez Negrete.

Dr. Francisco Javier Domínguez Mota.

Dr. Sergio Ricardo Galván González.

M.I. Cuauhtémoc Rivera Loaiza.

Dr. José Gerardo Tinoco Ruiz.

Estudiantes

M.I. Ángel Cerriteño Sánchez.

M.I. Giovanni Delgado Sánchez.

M.I. José Alberto Guzmán Torres.

M.I. Marco Antonio Navarrete Serás.

Ing. Luis David Pérez Rubio.

L.F.M. Daniel Santana Quinteros.

M.C. Gerardo Tinoco Guerrero.

Objetivos

1. Desarrollo y aplicación de metodologías basadas en diferencias finitas generalizadas para problemas de simulación de aguas bajas, inundaciones, infiltración en medios porosos y termofluidos.
2. Desarrollo de estrategias numéricas para la reconstrucción y optimización de álabes.

Proyectos

1. Métodos híbridos de diferencias y volúmenes finitos para la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales.
2. Cuantificación de la infiltración del agua en un pavimento agrietado y su efecto en pavimentos.
3. Reconstrucción de un álabe de turbina hidráulica Francis utilizando herramientas numéricas.

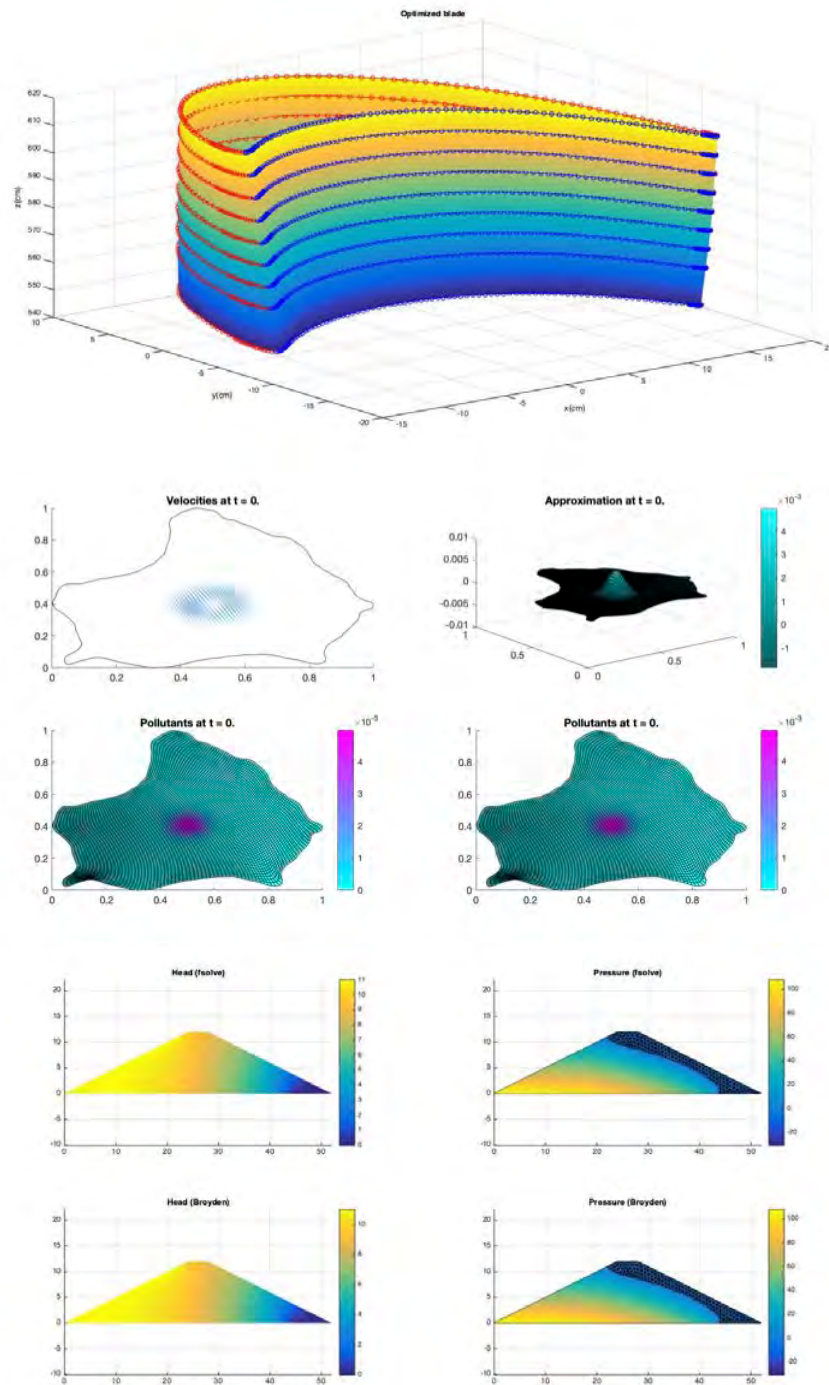


Figura 141: Distintas simulaciones de aguas bajas, inundaciones, infiltración en medios porosos y termofluidos.

Publicaciones

- Molinero, D., Galván, S., Pacheco, J., & Herrera, N. (2019, March). Multi GPU Implementation to Accelerate the CFD Simulation of a 3D Turbo-Machinery Benchmark Using the RapidCFD Library. In International Conference on Supercomputing in Mexico (pp. 173-187). Springer, Cham.
- Villarreal, J. L. S., Avalos, P. G., González, S. R. G., & Mota, F. J. Domínguez. (2018, November). Estimate electrical potential of municipal wastewater through a micro-hydroelectric plant. In 2018 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC) (pp. 1-6). IEEE.
- Valencia, E. A., Bone, E. G., Yáñez, J. A., Cando, E. H., Galván, S. R., & Hidalgo, V. H. (2019, March). Parametric optimization to reduce erosion in a Francis turbine runner. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 240, No. 2, p. 022041). IOP Publishing.
- Delgado, G., Galván, S., Dominguez-Mota, F., García, J. C., & Valencia, E. (2020). Reconstruction methodology of a Francis runner blade using numerical tools. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 34(3), 1237-1247.
- Negrete C., Alarcón J., Melchor J.O. (2019). Implementación de un Modelo climático a un sistema probabilístico de diseño de pavimentos flexibles empírico-mecanicista. *Memorias del XX Congreso Ibero Latinoamericano del asfalto*.
- Negrete C., Viveros O. (2019) Numerical Modelling of a Pavement Taking into Consideration Moisture Conditions and Type of Foundation Level. *Routes/Roads World Road Association*.
- Arreygue E., Negrete C., Hernández M.A., Dominguez-Mota, F. (2020). Calculo de daño en pavimentos mediante un análisis hidro-mecánico de pavimentos flexibles. *Rev. mex. métodos numér.*
- Arreygue E., Negrete C., Equihua L.N., Luz J.C.. (2019). Medición de Resistividad Eléctrica de un Suelo Característico de Morelia, Michocacán considerando el efecto de la Compactación. *Ciencia Nicolaita*.
- Negrete C., Alarcón J., Loraes L.A., Melchor J.O. (2019). Implementación de un método probabilístico para determinar la vida útil de un pavimento flexible. *Asfáltica*.
- Gasca T., Pantoja D. Filonov A., Alcocer J., Dominguez-Mota, F. (2020). Numerical and Observational Analysis of the Hydro-Dynamical Variability in a Small Lake: The Case of Lake Zirahuén, México. *Water* (3) 1237-1247.
- Tinoco G., Tinoco J.G., Dominguez-Mota, F. (2020). A study of the stability for a generalized finite-difference scheme applied to the advection-diffusion equation. *Mathematics and Computers in Simulation* (176) 301-311.
- Guillén F., Dominguez-Mota, F. (2019). Boundary Layer Detection Techniques Applied to Edge Detection. *International Journal of Image and Graphics* (19) 1-11.

Notas

Nuestra Universidad cerró sus puertas el día 16 de marzo, y se mantienen así. Esto nos impidió programar curso en el verano.

Las actividades de los seminarios de investigación se han mantenido en línea, y no se han suspendido.

La reunión de Aulas CIMNE se había previsto para junio, pero al momento se encuentra considerado para noviembre, y será en línea.

7.29. Aula UGTO-CIMNE Universidad de Guanajuato.



Figura 142: Ubicación del Aula UGTO-CIMNE.

Investigadores asociados

Salvador Botello Rionda
Miguel Ángel Moreles Vázquez
Rafael Herrera Guzmán
Arturo Hernández Aguirre
Sergio Ivvan Valdez Peña
Carlos Segura González

Alumnos Asociados

Doctorado:

Humberto Esqueda Oliva
Jorge López Ruiz
Salvador Botello Aceves

Maestría:

Luis David Alejandro Espejo Jaramillo
Roberto Ramírez Santiago

Temas generales de Investigación

Computo Paralelo
Optimización Multiobjetivo
Soluciones de Ecuaciones tipo Hiperbólico
Calculo Exterior Discreto
Diseño Optimo de Celdas de Combustible
Generación de mallas en Paralelo

Actividades relevantes del 2020

Debido a la pandemia que actualmente tiene fuerte impacto en México, se han detenido durante más de 6 meses las actividades presenciales. Por estas características no tenemos fotografías.

Debido al nuevo gobierno, de tipo populista, se han tenido fuertes recortes económicos que ha impedido la expansión de las actividades que se realizan. Por el contrario, se han reducido.

Actividades futuras

Escuela de Modelación y Métodos Numéricos. SUPERCOMPUTO. Del 28 al 30 de Octubre de 2020 (en modalidad virtual). Se pueden obtener más detalles en <http://modelacion2020.eventos.cimat.mx/>

7.30. Aula UMG-CIMNE Universidad Marino Gálvez.

Proyectos

Dentro de los proyectos elaborados en el aula CIMNE-UMG durante finales del año 2019 e inicio del 2020 son los siguientes:

- (1) Conservación y restauración del monumento patrimonial de San Agustín, Antigua Guatemala. J. Campo, R. Torres, Janeth De Paz, M. Borrayo, H. Castellanos & E. Ramírez.



Figura 143: Antes de la integración (izquierda), integración de columna y semicircular.



Figura 144: Diagrama del sistema de arco (izquierda), modelo matemático (centro) y resultado de esfuerzos (derecha).

- (2) Evaluación sísmica del comportamiento estructural del edificio histórico Palacio Real de los Capitanes en Antigua Guatemala. Janeth De Paz, Rolando Torres1 and Jorge Campo.

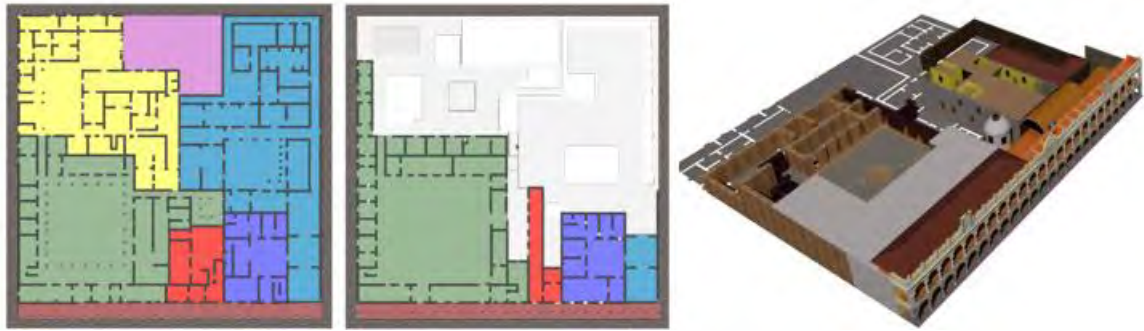


Figura 145: Planta baja al a izquierda, planta alta al centro, vista 3D a la derecha.

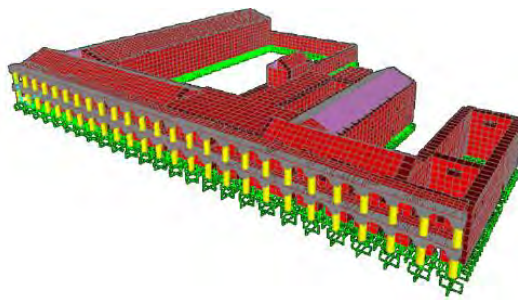


Figura 146: Modelo matemático del edificio histórico Palacio Real de los Capitanes en Antigua Guatemala

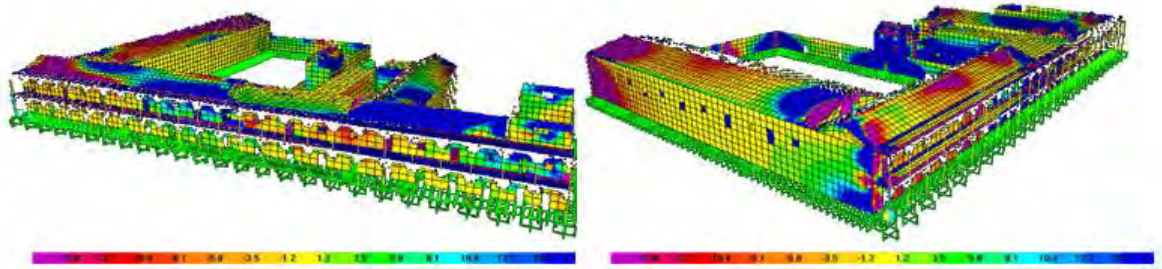


Figura 147: Esfuerzos sismo X a la izquierda, esfuerzos sismo Y a la derecha

Actividades en tiempo de pandemia

- Se realizó una conferencia virtual dirigida a catedráticos, investigadores, técnicos y estudiantes. La charla titulada: COVID-19 Síntomas y Tratamientos.

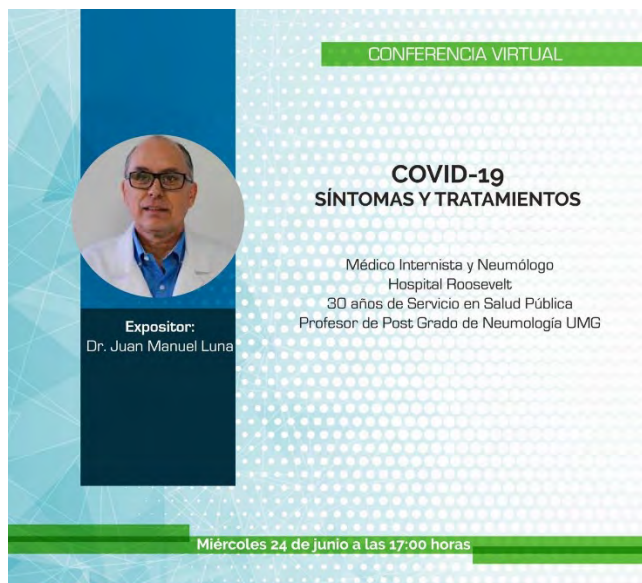


Figura 148: Conferencia sobre COVID del Dr. Juan Manuel Luna.

- Dentro de nuestras instalaciones del Instituto de Investigaciones de Ingeniería, Matemática y Ciencias Físicas se desarrolló un respirador mecánico con un modelo por computadora y fabricado con impresoras 3D. Este proyecto con enfoque social y colaboración a las autoridades de salud de Guatemala.

Debido a la Pandemia del Covid-19 la Universidad permanecerá cerrada durante este año 2020, esperando que las actividades vuelvan a la normalidad en 2021. Se tiene planificado continuar con más proyectos de investigación enfocados al análisis estructural de iglesias y monumentos históricos en Guatemala.

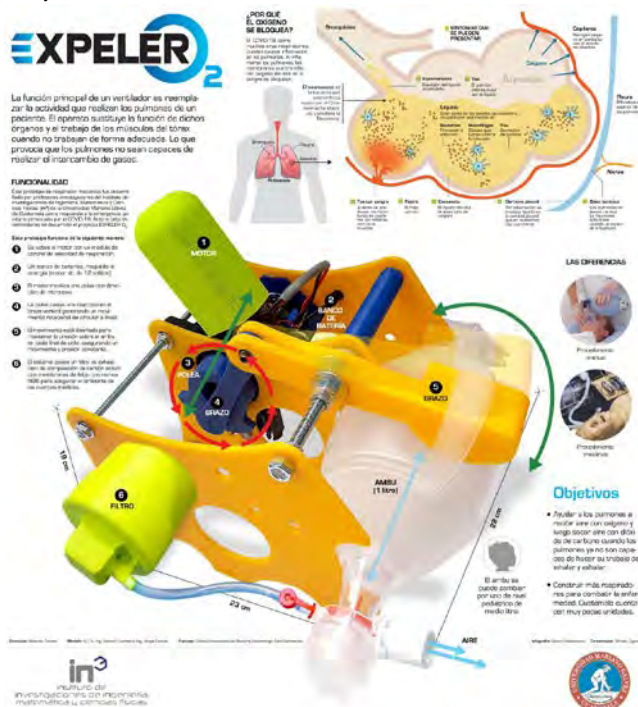


Figura 149: Desarrollo de respirador mecánico con un modelo por computadora y fabricado con impresoras 3D.

7.31. Aula PUCP-CIMNE Universidad Católica de Perú.

Antecedentes y ubicación

El Grupo INACOM se crea en el año 2006 por un grupo de docentes, investigadores y estudiantes de la Sección Ingeniería Mecánica de la PUCP, para impulsar la aplicación de los métodos numéricos y el uso de las herramientas computacionales en ingeniería. Contamos con recursos humanos, espacio físico, equipamiento computacional y software específico para realizar investigación y resolver problemas de la industria. Desde el año 2009 INACOM es miembro de la Red de Aulas CIMNE (Centro Internacional de Métodos Numéricos para Ingeniería, con sede central en Barcelona - España). Contacto: rofranco@pucp.edu.pe

Fecha de creación: 16 de abril de 2009

Actividad: Modelación y análisis de estructuras y el terreno con la aplicación de Métodos Numéricos.

Web: <http://www.pucp.edu.pe/>



Figura 150: Ubicación e integrantes del Aula PUCP-CIMNE.

Integrantes del Aula

Coordinación

Dr. Rosendo Franco R.

Dr. Quino M. Valverde G.

Mg. Ing. Herbert Yépez C.

Docentes e investigadores

Dr. Julio A. Acosta S.

Dr. Paul P. Lean S.

Dr. Julio C. Cuisano E.

Mg. Alex Pachas N.

Mg. José C. Chambergó V.

Mg. Renatto Yupa

Personal administrativo

Ing. Juan P. Reyes S.

Ing. Gerardo Cabrera T.

Objetivos

- Fomentar el uso y desarrollo de software CAD-CAE, métodos numéricos y herramientas computacionales en general, para su aplicación en ingeniería.
- Ofrecer y participar en cursos de especialización, seminarios y capacitaciones afines con las temáticas del grupo.
- Desarrollar proyectos de investigación y difundir los resultados alcanzados a través de la organización y participación en eventos académicos, así como diferentes tipos de publicaciones.
- Brindar soluciones a problemas ingenieriles de la industria mediante la aplicación de las herramientas computacionales y los métodos numéricos.

Actividades

- Diseño, análisis y simulación de mecanismos, maquinarias y equipos.
- Análisis y simulación estructural (esfuerzos, deformaciones, pandeo, vibraciones) de componentes y sistemas mecánicos.
- Optimización de material y de forma en componentes mecánicos y estructurales.
- Análisis y simulación de fallas (fatiga, fractura, soldadura, deformación plástica) de componentes y sistemas mecánicos.
- Análisis y simulación de sistemas y procesos con fluidos y transferencia de calor.
- Desarrollo y personalización de software específico para ingeniería.
- Capacitación in-house en el uso de herramientas computacionales para el diseño, análisis y simulación en ingeniería.

Proyectos de I+D

- Diseño, simulación y fabricación de un prototipo de termociclador para uso en ingeniería y biología molecular.
- Mejorar procesos de diseño de agitadores mediante el desarrollo y sistematización de herramientas de simulación numérica, metodologías experimentales y escalamiento orientado al mercado minero nacional.
- Fortalecimiento y consolidación de la formación multi e interdisciplinar mediante el desarrollo y uso de métodos y herramientas computacionales de diseño, análisis y simulación.
- Evaluación de la integridad de ductos de transporte de gas basada en normas, ensayos experimentales de modelos físicos y simulación mediante métodos numéricos.
- Desarrollo de una máquina de sembrado de semilla de zanahoria con dosificación neumática.
- Diseño de los sistemas mecánicos estructurales del Radio Telescopio del INRAS para el movimiento de la antena con montura alt-azimutal.
- Desarrollo de una metodología de evaluación de riesgos para la gestión de la integridad de sistemas de gasoductos.
- Diseño y fabricación de un sistema de aerobombeo directo de 3Kw, utilizando electrobombas y validación de su operación para irrigación en zonas eriazas de Changuillo – Nazca.

- Desarrollo de un sistema autónomo de energía eólica y solar de 20 kW para proveer energía eléctrica sostenible a precios competitivos para fines productivos en zonas alejadas de la red.
- Desarrollo de un sistema inteligente de diseño mecánico para mejorar la competitividad de la empresa metalmecánica nacional aplicado a cajas reductoras de engranajes cilíndricos con carcasa soldada de uso en la industria minera.
- Modelo matemático para la previsión de la respuesta dinámica de una tubería que transporta flujo bifásico gas-líquido.
- Extensive parametric study of the behavior and strength of semi-rigid bolted connections - towards a more economic and efficient steel building design.
- Mejoramiento del diseño de un impulsor tipo Hydrofoil para agitadores usados en el proceso de mezcla de pulpa polimetálica, usando CFD y ensayos experimentales.
- Optimización del uso de polímeros sintéticos en procesos de manufactura aditiva mediante modelos de simulación computacional y técnicas de caracterización de materiales. Caso de estudio: aplicaciones médicas - prótesis de mano.
- Mejora del diseño de las placas antidesgaste utilizadas en chutes de transferencia de materiales en la industria minera para incrementar su tiempo de vida útil.
- Desarrollo de software inteligente de diseño mecánico con miras a incrementar la competitividad de la empresa metalmecánica nacional y orientado a la satisfacción de demandas de la industria minera: aplicación en cajas reductoras de velocidad.

Proyectos y Consultorías para la Industria

- Comprobación del desempeño de jaula antivuelco para camioneta Toyota Hilux (Toyota del Perú S.A., 2015)
- Análisis de falla de resorte de zaranda vibratoria (Compañía Minera Miski Mayo S.R.L., 2015)
- Verificación al impacto de tanque de combustible helitransportable mediante análisis por elementos finitos (ACC Const. Metálicas S.A.C., 2016)
- Análisis de vibración de ventilador industrial utilizando simulación numérica (VIBROTECHNOLOGY S.A.C., 2016)
- Comprobación del desempeño de jaula antivuelco para camioneta Toyota Hilux (ARMOR SECURITY S.A.C., 2017)
- Comprobación del diseño estructural de estanterías selectivas (INDUPARCK S.A.C., 2017)