

# MEMORIA ANUAL 2019 — RESUMEN



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
MATEMÁTICA INDUSTRIAL

TECHNOLOGICAL INSTITUTE  
FOR INDUSTRIAL MATHEMATICS

ANNUAL REPORT 2019 — RESUME



# Carta del presidente

## Letter from the president

Salvador Naya Fernández  
Presidente de ITMATI / ITMATI President



Como Presidente deseo destacar que ITMATI se está convirtiendo, pese a sus escasos años de trayectoria, en un instrumento clave en la que está siendo la cuarta revolución industrial, puesto que reúne el conocimiento para la aplicación de un conjunto de tecnologías que hacen posible todo el potencial de la automatización requerida para una industria 4.0, y la transformación digital hacia una industria 5.0. En ese sentido, las herramientas de modelización, simulación numérica, modelización estadística (Big Data) y optimización y computación de las que hace uso el Centro, son tecnologías facilitadoras clave a la hora de hablar de industria inteligente y digital y, por ello, la Matemática Industrial es la base para que la actividad de las empresas evolucione hacia el concepto de industria 5.0. En el proceso de convertir la industria en inteligente y digital, vinculando el mundo físico al virtual, ITMATI está llamado a ser un referente para la industria gallega, el conjunto de la española y la internacional, tal y como se puede constatar con los casos de éxito que se recogen en esta memoria.

Además, ITMATI también se ha planteado ser un polo de difusión del gran potencial de la tecnología matemática.

Destacar, que son varias las iniciativas que el Centro ha lanzado para fomentar su internacionalización, actividad imprescindible cara a garantizar su sostenibilidad en la actual coyuntura socio-económica, y también para avanzar hacia ser un centro de referencia internacional. Con una participación en una decena de contratos y proyectos internacionales en sus primeros seis años de trayectoria, en particular, la facturación internacional en el año 2019 fué el 15,65% de la total, de la cual el 13,83% corresponde a proyectos europeos H2020.

La intensa actividad resumida en esta memoria es una demostración de cómo la puesta en marcha de ITMATI permite consolidar la labor de transferencia de tecnología matemática al sector productivo.

La posición de liderazgo de la Matemática Industrial gallega es fruto del esfuerzo, perseverancia, compromiso y capacidades de todas las personas, empresas e instituciones que día a día trabajan para consolidar y hacer crecer este Centro, e invito a todos ellos a que sigan colaborando y trabajando con nosotros.

As President, I would like to highlight that ITMATI, despite its few years of trajectory, is becoming in a key instrument in what will be the fourth industrial revolution. The Center gathers the knowledge to apply a set of technologies that make possible all the potential of the automation required for an industry 4.0 and the digital transformation towards an industry 5.0. Indeed, the tools of mathematical modelling, numerical simulation, statistics modeling (Big Data), optimization and computing that our Center uses, are key enabling technologies when talking about the intelligent and digital industry. Therefore, Industrial Mathematics is the basis from which the activities and processes of the companies should evolve towards the concept of industry 5.0. In the process of making the industry into smart, linking the physical world to the virtual one, ITMATI is called to be a reference for the Galician, Spanish and international industry, as the success stories that are included in this report prove.

In addition, ITMATI is also facing the challenge of being a center of dissemination of the great potential of mathematical technology.

The Center has launched several initiatives to foster its internationalization, which is indispensable to guarantee its sustainability, and also to become an international reference center. With a participation in twelve international contracts and projects in its first sixyears of experience, it's international turnover in 2019 was 15,65% of the total, of which 13,83% corresponding to H2020 European projects.

The intense activity summarized in this document demonstrates that the strengthening of ITMATI allows to consolidate the transfer of mathematical technology to the productive sector.

The leading position of the Galician Industrial Mathematics is the result of the effort, perseverance, commitment and skills of every person, company and institution that work on a daily basis to consolidate and make this Center grow, I invite all of them to continue collaborating and working with us.

# Q1

**Somos ITMATI**

---

**We are ITMATI**

El talento “Matemático” al servicio de las empresas y de las entidades innovadoras.

Nuestro objetivo es potenciar la transferencia de tecnología matemática a las empresas para que les sirva de ventana al mercado global y se beneficien de una visión vanguardista y adelantada al futuro.

---



---

“Mathematical” talent serving innovative companies and entities.

Our objective is to boost mathematical technology transfer to companies allowing them to access to the international market and to take advantage from an avant-garde and forward-looking vision.

# Qué es ITMATI

## What is ITMATI



Fuente: Revista ECO

El Consorcio Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) es un consorcio público, participado por las 3 universidades gallegas, con la vocación de ser un centro de investigación tecnológica de referencia a nivel nacional e internacional en el ámbito de la Matemática Industrial.

### MISIÓN

Nuestra misión principal es contribuir al fortalecimiento y potenciación de la competitividad en el entorno industrial y empresarial, proporcionar soluciones avanzadas y apoyar la innovación en el sector productivo.

### INSTALACIONES

ITMATI cuenta con infraestructuras en dos edificios, ambos en el Campus Vida de Santiago de Compostela, equipadas en su totalidad con 2 salas de investigadores y 2 despachos, con capacidad para 47 puestos de trabajo, y 3 salas de reuniones.

### PERSONAS, NUESTRO MAYOR ACTIVO

ITMATI fomenta la transferencia de conocimiento al entorno socioeconómico y ofrece, a personas con talento, una opción viable para su integración en un modelo de crecimiento económico y social sostenible. El Centro tiene el compromiso de consolidar el potencial humano en el ámbito de la investigación, la innovación y la transferencia de tecnología matemática.

The Technological Institute for Industrial Mathematics (ITMATI) is a public consortium set up by the three Galician Universities. Its goal is to become a national and international reference center for technological research in the field of Industrial Mathematics.

### MISSION

Our main mission is to reinforce and boost competitiveness in the industrial and business environment, providing advanced solutions and supporting innovation in the productive sector.

### FACILITIES

ITMATI is located in two buildings on the Campus Vida in Santiago de Compostela, both of which are completely equipped with 2 research rooms and 2 offices with 47 workstations, and 3 meeting rooms.

### PEOPLE, OUR MAJOR ASSETS

ITMATI promotes knowledge transfer in the socio-economic environment and offers people with talent a viable option to become part of an increasingly sustainable economic and social model. The Center is committed to reinforcing human potential in the field of research, innovation and mathematical technology transfer.

Proyectos desarrollados  
Developed projects

78

Años de liderazgo de la Matemática Industrial Gallega

38

Years of leadership of Galician Industrial Mathematics

Investigadores contratados

26

Employed researchers

Personas conforman nuestro equipo humano

102

People make up our staff

Investigadores adscritos

42

Affiliated researchers

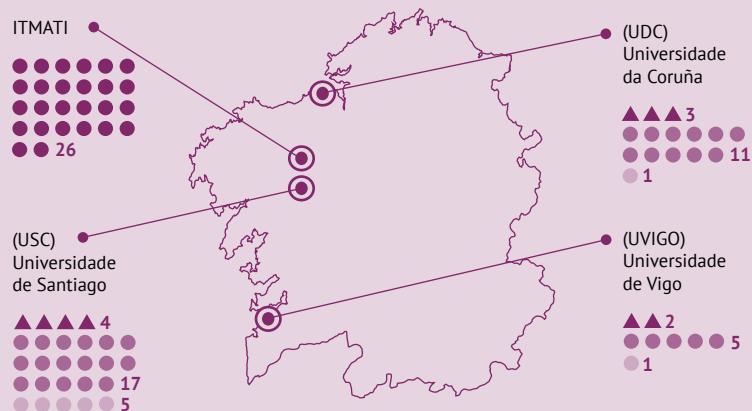
Investigadores colaboradores

11

Collaborating researchers

**Fig. 1**  
**Mapa de investigadores ITMATI 2019**  
Map of researchers at ITMATI 2019

- ▲ Promotores de ITMATI  
ITMATI promoters
- Investigadores contratados  
Employed researchers
- Investigadores adscritos  
Affiliated researchers
- Investigadores colaboradores  
Collaborating researchers



**Fig. 2**  
**Personal propio de ITMATI**  
ITMATI in-house staff

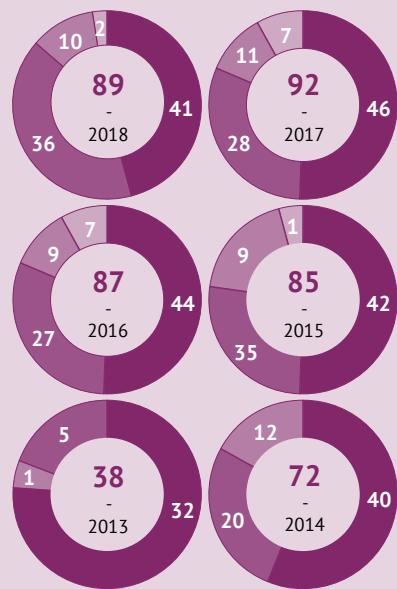


- Investigadores contratados  
Employed researchers
- Unidad de gestión de transferencia  
Transfer Management Unity
- Alumnos en prácticas  
Student interns
- Gerente  
Manager
- Técnica administrativa  
Administrative technician

**Fig. 3**  
**Evolución del número de investigadores de ITMATI**  
Progress in the number of researchers at ITMATI



- Investigadores adscritos  
Affiliated researchers
- Investigadores contratados  
Employed researchers
- Investigadores colaboradores  
Collaborating researchers
- Alumnos en prácticas  
Student interns



# Organización del consorcio

## Consortium organisation



El órgano superior de gobierno de ITMATI es su **Consejo de Gobierno**, presidido por el Presidente de ITMATI, y formado por miembros institucionales, miembros científicos y la Directora de ITMATI.

**La Comisión Científico Técnica** está formada por investigadores de reconocido prestigio y con amplia experiencia en la transferencia de tecnología matemática. En ella están representados todos los miembros del consorcio ITMATI y las tres áreas científicas principales, Matemática Aplicada, Estadística e Investigación Operativa.

**La Comisión Ejecutiva** depende del Consejo de Gobierno, y se encarga de velar por la gestión del día a día del Centro. Está compuesta por personal científico y de gestión y presidida por la Directora de ITMATI.

**La principal actividad** de ITMATI se desarrolla en la **Unidad de gestión de Transferencia (UgT)** y en la **Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación (Unidad de I+D+i)**. Ambas dependen de la Directora y, junto con el Gerente, trabajan de forma conjunta para investigar, desarrollar, transferir y valorizar productos y servicios en el ámbito de la Matemática Industrial.

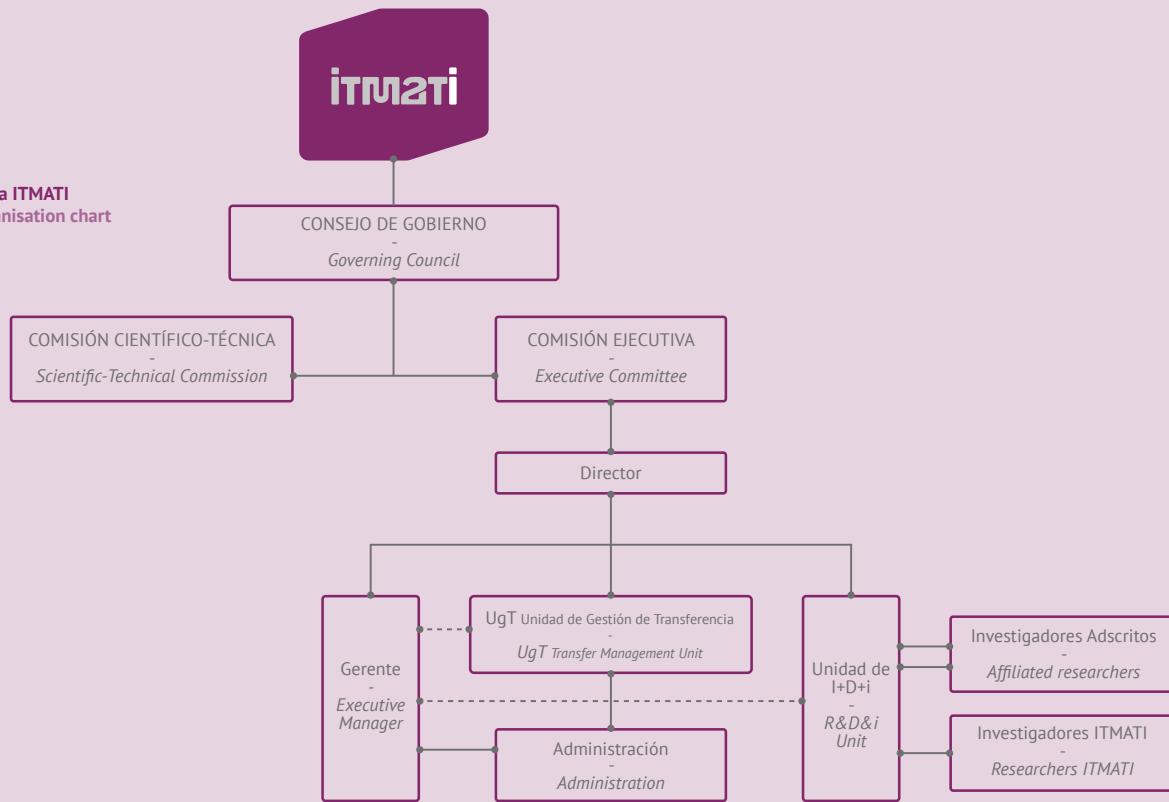
The highest governing body of ITMATI is its **Governing Council**, chaired by the President of ITMATI, and composed by institutional members, scientific members and the Director of ITMATI.

The **Scientific-Technical Commission** is made up of researchers of renowned prestige and with extensive experience in the transfer of mathematical technology. All the members of the ITMATI consortium and the three main scientific areas, Applied Mathematics, Statistics and Operational Research are represented.

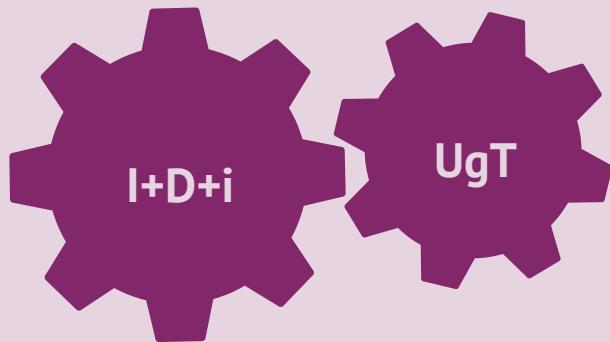
The **Executive Commission** depends on the Governing Council, and is responsible for ensuring the daily management of the Center. It is composed of scientific and management staff and chaired by the Director of ITMATI.

The main activity of ITMATI is carried out by the **Transfer Management Unit (UgT)** and in the **Research, Development and Innovation Unit (R&D&i Unit)**. Both depend on the Director and, together with the Manager, work together to research, develop, transfer and valorise products and services in the field of Industrial Mathematics.

**Fig. 4**  
Organigrama ITMATI  
ITMATI organisation chart



**Fig. 5**  
Funciones de la Unidad de I+D+i y de la UgT  
Functions of the R&D&i Unit and the UgT



### Unidad de I+D+i / R&D&i Unit

Colaboración y ejecución de proyectos/contratos de I+D+i	Collaboration and execution of R&D&i projects/contracts
Desarrollo de productos/soluciones	Development of products/solutions
Desarrollo de software	Software development
Consultoría tecnológica	Technology consulting
Asesoría científica de alto nivel	High level scientific advice
Cursos de formación	Training courses
Vigilancia tecnológica	Technological surveillance
Difusión de resultados de investigación y transferencia	Dissemination of research and transfer results

### UgT / UgT

Gestión de transferencia de tecnología e innovación  
Management of technology transfer and innovation

Gestión de la valorización de resultados de investigación  
Management of the valorization of research results

Desarrollo de negocio  
Business development

Financiación de la I+D+i  
Financing of R&D&i

Gestión económica, administrativa  
Economic, administrative management

Seguimiento de proyectos de I+D+i  
Monitoring of R&D&i projects

Gestión de actividades de difusión y divulgación de la transferencia tecnológica  
Management of diffusion activities and dissemination of technology transfer

Gestión de la propiedad intelectual industrial  
Management of industrial intellectual property

Vigilancia tecnológica  
Technological surveillance

Cooperación tecnológica con otros agentes del sistema de innovación  
Technological cooperation with other agents of the innovation system

Comunicación interna y externa: promoción y difusión  
Internal and external communication: promotion and diffusion

# Qué hacemos?

## What do we do at ITMATI?



ITMATI presta servicios para el desarrollo de productos y soluciones en el ámbito de la Matemática Industrial bajo distintas modalidades:

Consultoría tecnológica

Colaboración en proyectos y contratos de I+D+i

Asesoría científica de alto nivel

Desarrollo de software

Organización de cursos de formación a la carta

ITMATI provides services to develop products and solutions in Industrial Mathematics including:

Technology consulting

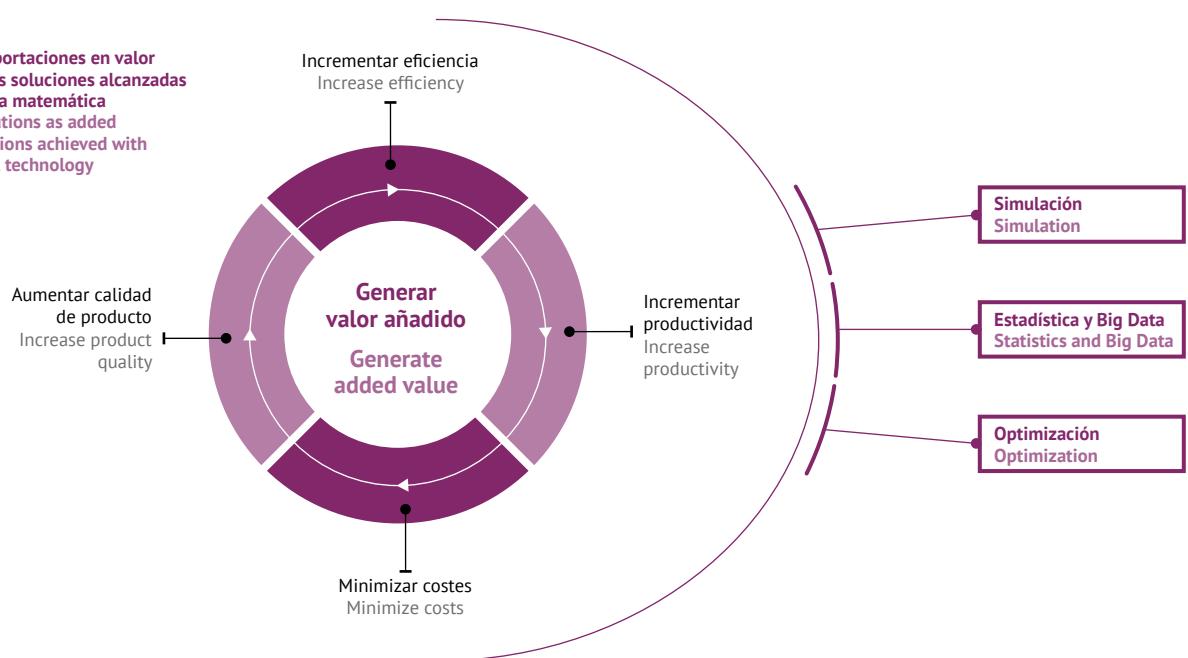
Collaboration in R&D&i projects and contracts

High level scientific advisory services

Software development

Organisation of tailor-made training courses

**Fig. 6**  
Principales aportaciones en valor añadido de las soluciones alcanzadas con tecnología matemática  
Main contributions as added value of solutions achieved with mathematical technology



# Áreas de transferencia

## Transfer areas

### Simulación numérica.

La simulación numérica integra las herramientas matemáticas que permiten modelar, simular, o predecir el comportamiento de dispositivos, productos y procesos de la ingeniería y de las ciencias aplicadas.

### Estadística y Big Data.

ITMATI aborda con esta tecnología la solución a demandas relacionadas con el asesoramiento estadístico y el análisis de datos, la predicción en series de tiempo, la elaboración de mapas a partir de datos espaciales, la modelización en finanzas, relacionadas con temas de estadísticas medioambientales y energéticas, con estadísticas del turismo, con el ámbito de la salud, y en general, con todo tipo de problemas relacionados con aplicaciones estadísticas en la industria o la empresa.

### Optimización.

Combina técnicas de simulación numérica, estadísticas y de la investigación operativa para la optimización de productos, procesos, stocks, de recursos y su localización, para la planificación de rutas, planificación del trabajo, y, en general, en la ayuda a la toma de la decisión óptima.

### Numerical simulation.

Numerical simulation integrates mathematical tools that enable to model, simulate or predict the behaviour of devices, products and processes in engineering and applied sciences.

### Statistics and Big Data.

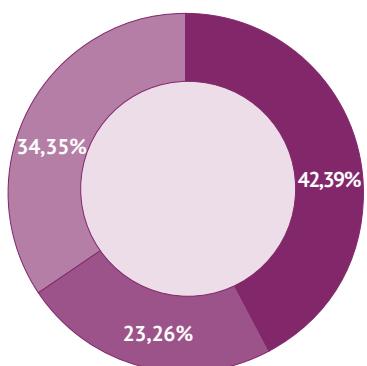
ITMATI effectively addresses the solution to technological requests related to statistical advice and data analysis, prediction in time series, creation of maps based on spatial data, creation of maps based on spatial data, financial modelling, related with environmental and energetic statistics, tourism statistics, health and, in general, with all kinds of problems regarding industry and business statistics.

### Optimization.

Combination of numerical simulation, statistics and operations research techniques to optimise products, processes, stocks, resources and their location, routes planning, workforce planning and, in general, to aid optimal decision-making.

Fig. 7  
Áreas de transferencia (%)  
Transfer areas (%)

- Simulación  
Simulation
- Estadística y Big Data  
Statistics and Big Data
- Optimización  
Optimization



# Capacidades tecnológicas

## Technological capabilities

Las soluciones tecnológicas aportadas por ITMATI integran la tecnología matemática más innovadora y avanzada para contribuir de forma decisiva a generar valor añadido en múltiples sectores de actividad económica y en temas muy diversos, como el control de calidad, la simulación y optimización de procesos, la gestión y ayuda en la toma de decisiones y en la planificación de recursos, o la explotación de la información de grandes bases de datos.

### Las capacidades tecnológicas con más peso durante el 2019 se han centrado en:

Estudios de la dinámica de fluidos, fenómenos acústicos y vibroacústicos, fenómenos térmicos o termodinámicos, y en fenómenos electrónicos o electromagnéticos por lo que se refiere al ámbito de la simulación.

Explotación de la información interna y minería de datos, control de calidad y fiabilidad, y el de producción, procesos y stocks en el ámbito de la Estadística y Big Data.

Optimización de recursos, procesos industriales y empresariales y las asociadas a temas de ayuda en la toma de decisiones, por lo que atañe al ámbito de la optimización.

Capacidades relacionadas con la programación en lenguajes científicos, la implementación de algoritmos matemáticos y el desarrollo de interfaces gráficas para software científico, destacan en el ámbito de la computación (transversal a las otras 3 áreas).

Technological solutions provided by ITMATI include the most innovative and advanced mathematical technology to decisively contribute to generate added value in a number of economical sectors and fields, such as quality control, processes simulation and optimization, management and assessment in decision-making and resource planning, or exploitation of information in large data bases.

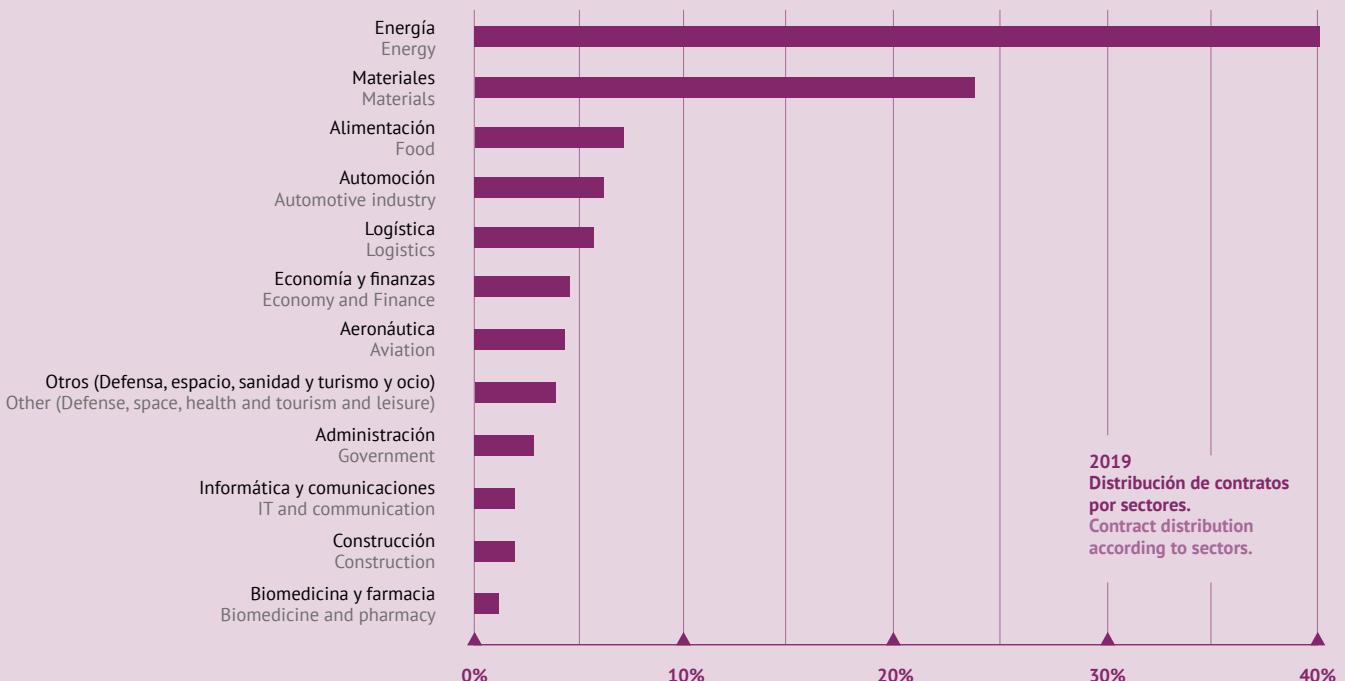
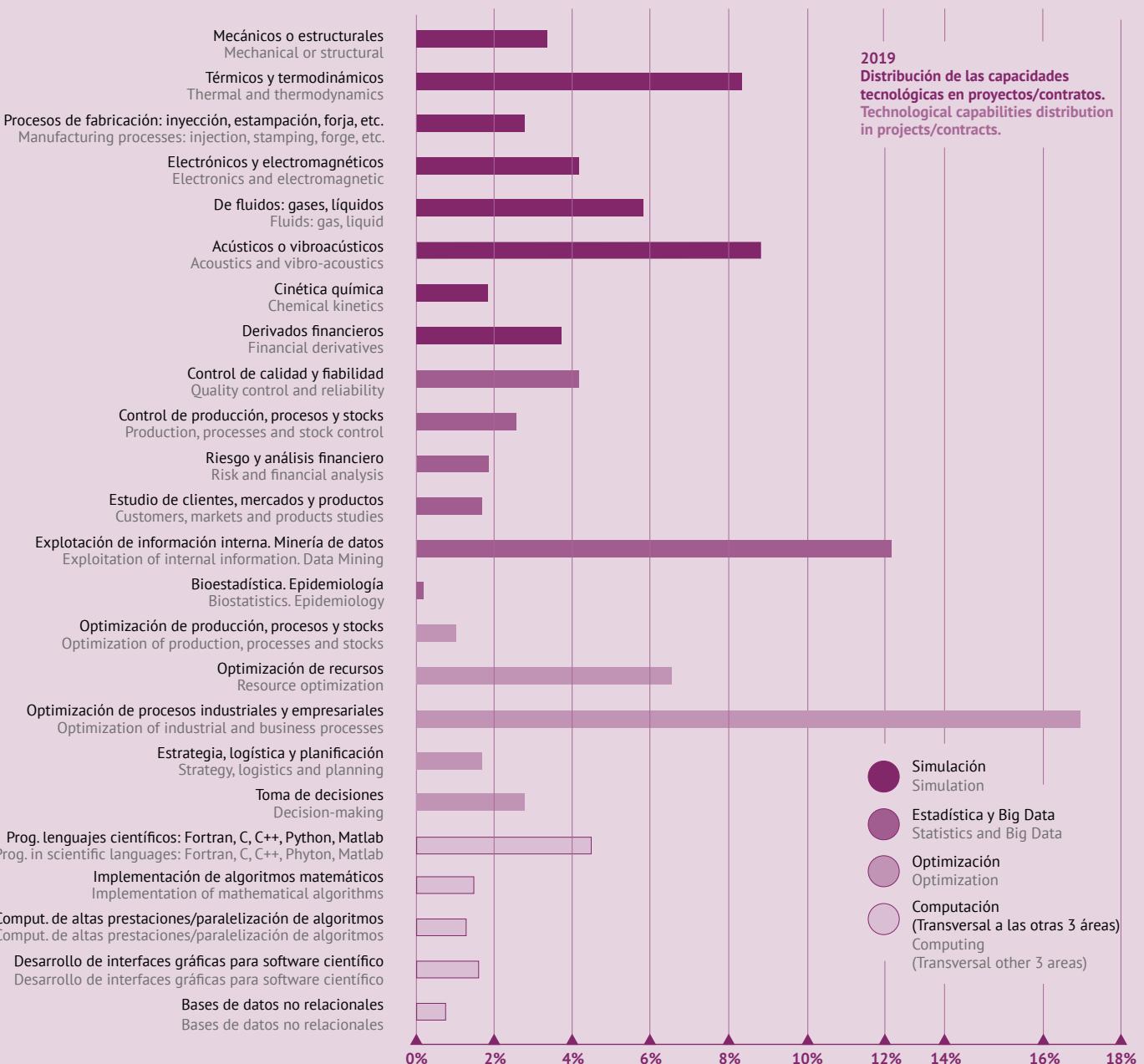
### The most important technological capabilities throughout 2019 have focused on:

Studies on fluid dynamics, acoustic or vibroacoustic phenomena, thermal or thermodynamic phenomena and electronic or electromagnetic phenomena regarding the field of simulation.

Exploitation of internal information and data mining, quality control and reliability, production, processes and stock control in the field of Statistics and Big Data.

Optimization of resources, optimization of industrial and business processes and those associated with decision support issues, as far as the field of optimization is concerned.

Capabilities related to programming in scientific languages, the implementation of mathematical algorithms and the development of graphical interfaces for scientific software with regard in the field of computing (transversal to the other 3 areas).





**Nuestro trabajo  
en 2019**

---

**Our work  
in 2019**

**16**  
Contratos / Proyectos de Transferencia ejecutados

Transfer contracts and projects carried out

**9**

Contratos/convenios directos de colaboración tecnológica con empresas y entidades españolas.

Direct contracts/agreements of technological collaboration with spanish companies and entities.

**2**

Proyectos Europeos.  
European projects.

**1**

Contratos de colaboración tecnológica con entidades y empresas extranjeras.  
Contratos de colaboración tecnológica con entidades y empresas extranjeras.

**1**

Contratos en el marco del Programa de Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) del CDTI  
Research and Development Projects Programme (PDI) with the Center for the Development of Industrial Technology (CDTI).

**1**

Contrato en el marco de la Convocatoria CPI CIVIL UAVs INITIATIVE de la Xunta de Galicia  
CPI CIVIL UAVs INITIATIVE Call (Xunta de Galicia).

**1**

Contrato con empresa en el marco de la convocatoria IFI INNOVA de la Xunta de Galicia.  
Contract with company in the framework of the IFI INNOVA call of the Xunta de Galicia.

**1**

Contrato con empresa en el marco del proyecto Smart4wood, cofinanciado por la Axencia Galega de Innovación (GAIN).  
Contract with a company in the framework of the Smart4wood project, co-funded by the Galician Innovation Agency (GAIN).

**04**  
Actividades de interacción Matemática-Industria

Mathematics-Industry interaction activities

Visitas o reuniones con empresas e instituciones

Visits or meetings with companies and institutions

Ofertas de empleo publicadas

Published job offers

Colaboraciones directas con empresas o entidades

Direct collaborations with companies or entities

Participaciones en encuentros internacionales

Participation at international events

Difusión y promoción de actividades y capacidades de ITMATI

Dissemination and promotion of the activities and capabilities of ITMATI

Asistencias a encuentros de divulgación con la industria

Attendance to events for industrial dissemination

Menciones en 46 medios de comunicación diferentes

Mentions in 46 different media

Puestos de trabajo cubiertos con las ofertas de empleo publicadas

Jobs covered with published job offers

Asistencias a eventos de difusión tecnológica

Attendance to events for technology dissemination

Acciones internacionales

International actions

Asistencia a actividades formativas

Attendance to training activities

Patentes solicitadas/concedidas

Patents applied for and granted

# Clientes, socios y colaboradores

## Clients, partners and collaborators



Fuente: Revista ECO

### Con quiénes trabajamos y aprendemos

Los grupos de investigación involucrados en la consolidación de ITMATI cuentan con más de treinta y ocho años de experiencia en transferencia de conocimiento a la empresa y con más de cien clientes. ITMATI, desde que comenzó su andadura en febrero de 2013, ha recogido parte de este trabajo y gracias a ello desde el año 2013 y hasta el año 2019 ha trabajado con más de sesenta clientes distintos. Al finalizar el año 2019 el Centro cuenta con más de una treintena de clientes en activo.

### Who do we work with and learn from?

The research groups involved at ITMATI have more than thirty eight years' experience in knowledge transfer to companies and have over a hundred clients. Since ITMATI was set up in February 2013, it has worked with sixty different clients until 2019. At the end of 2019, the Center has more than thirty active clients.

Clientes en  
contratos de I+D+i

**30**  
Clients with  
R&D&i contracts

Centros de  
investigación

**32**  
Research  
centers

Empresas  
colaboradoras

**59**  
Collaborating  
companies

Organismos y  
asociaciones

**21**  
Organisations and  
associations

Centros  
tecnológicos

**07**  
Technology  
centers

## 2019 CLIENTES / CLIENTS

Alcoa Norway Ans Avd Lista	Grupo Senra
Analistas Financieros Internacionales (AFI)	IAuditoria
Arcelormittal	Ideko S. Coop
Asociación Clúster Empresarial de Turismo de Galicia (CTG)	Linnéuniversitetet (LNU)
Axencia de Turismo de Galicia (Xunta de Galicia)	Microflown Technologies B.V.
Babcock Mission Critical Services Fleet Management S.A.	NORCE (antes Teknova AS)
Centro de Investigación Matheon de la Universidad Técnica de Berlín	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
Cofrico	Oxford Center for Industrial and Applied Mathematics (OCIAM) (Universidad de Oxford)
Clúster TIC de Galicia	Reganosa, S.A.
Danieli Officine Meccaniche SPA	Repsol S.A (Repsol, C.T.R.)
Elinsa, Electrotécnica Industrial y Naval S.L.	Solute
Elkem AS	Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste (SISSA)
Eramet Norway Las Avd Kvinesdal	Technische Universität Berlin (TUB)
Financiera Maderera S.A. (Finsa)	Technische Universität München (TUM)
Generalitat de Catalunya. Departament de Salut	TSK

## COLABORADORES / COLLABORATORS

Aeronaturics Business Factory/ ABF (GAIN, Igape, XesGalicia, Indra, Babcock, CTAG, CEL Fundation)	Máster de Matemática Industrial
Axencia Galega de Innovación (GAIN)	Máster en Técnicas Estadísticas
Clúster Metalúrgico de Galicia (ASIME)	Red Española Matemática-Industria (math-in)
Escola Técnica Superior de Enxeñería (ETSE)	REPSOL
Facultad de Matemáticas USC	Universidade da Coruña
Fundación CESGA	Universidade de Santiago de Compostela
Grado de Matemáticas	Universidade de Vigo
Instituto Galego de Promoción Económica (IGAPE)	Universitat Internacional Valenciana (VIU)

# Acciones Internacionales

## International Actions

ITMATI considera la internacionalización como una actividad especialmente relevante y de vital importancia. Es por ello que ha intentado estar presente en distintas iniciativas relacionadas con la transferencia de tecnología matemática llevadas a cabo a nivel europeo.

Son varias las iniciativas que el Centro ha lanzado para fomentar su internacionalización, actividad imprescindible cara a garantizar su sostenibilidad en la actual coyuntura socio-económica, y también para avanzar hacia ser un centro de referencia internacional. Con una participación creciente en contratos y proyectos internacionales, en particular la facturación internacional en el año 2019 representa el 15,65% de la total.

Cómo socio institucional de la Red Española Matemática Industria (math-in), que participa en la European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN), el Centro está presente en el panorama europeo participando en las iniciativas llevadas a cabo por la red EU-MATHS-IN.

ITMATI considers internationalisation as a particularly relevant and vitally important activity. In that sense, it has been present in several initiatives related with the transfer of mathematical technology carried out at a European level.

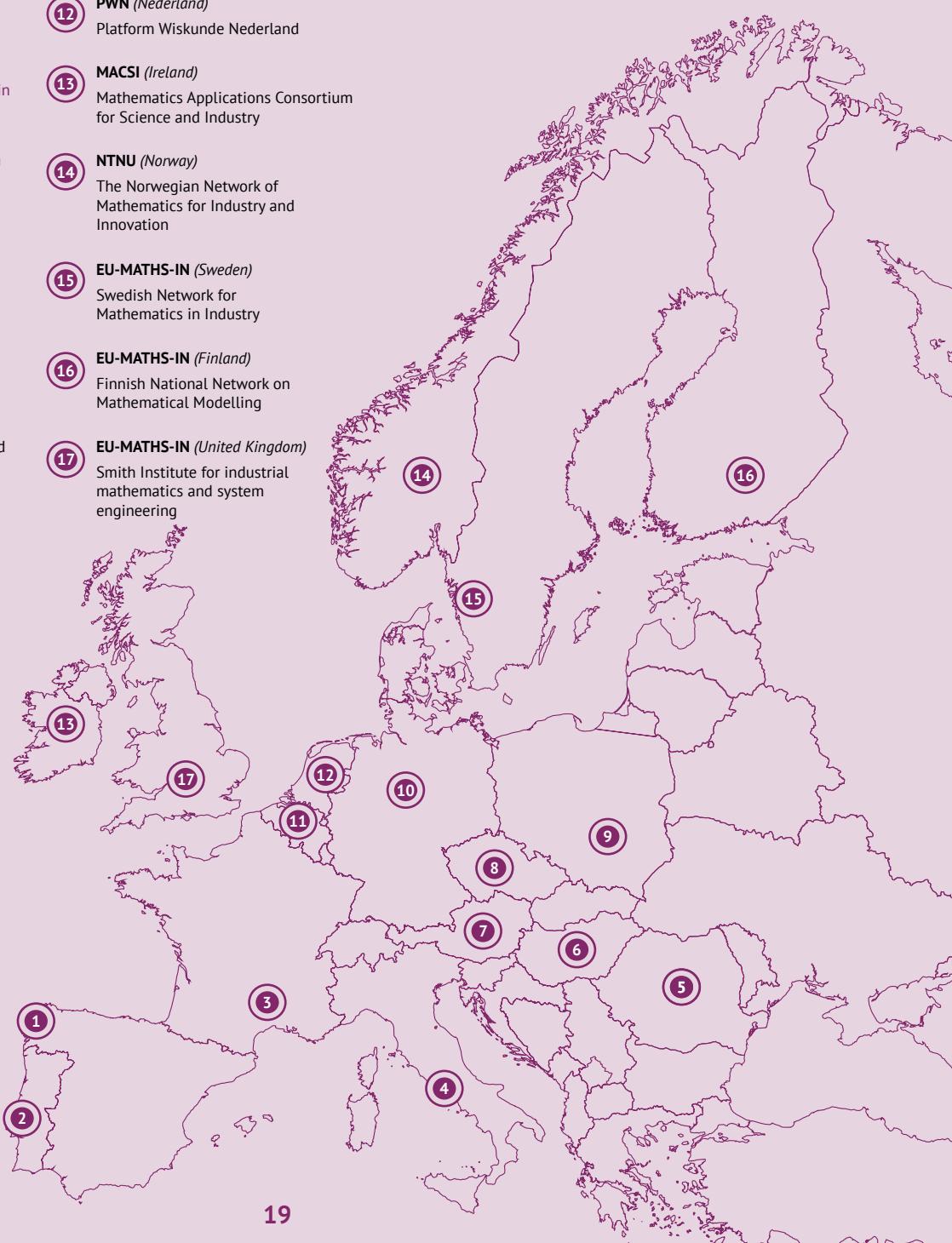
There are numerous initiatives that the Center has launched to foster its internationalisation, which is essential in order to guarantee its sustainability in the current socio-economic situation, and also to move towards turning into an international reference center. With a growing participation in international contracts and projects, the international turnover during 2019 has represented 15,65% of the total amount.

As an institutional partner of the Spanish Network for Mathematics & Industry (math-in), which participates in the European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN), the Center is present in the European scene taking part in the initiatives carried out by EU-MATHS-IN network.



Fig. 8  
EU-MATHS-IN  
European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation

- (1) **math-in (Spain)**  
Red Española Matemática-Industria
- (2) **ITMATI**  
Miembro institucional de math-in
- (3) **PT-MATHS-IN (Portugal)**  
Rede Portuguesa de Matemática para a Indústria e Inovação
- (4) **AMIES (France)**  
Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société
- (5) **SM[II]2 (Italy)**  
Sportello Matematico per l'industria italiana
- (6) **RoCAMI (Romania)**  
Romanian Consortium of Applied Mathematics in Industry
- (7) **HU-MATHS-IN (Hungary)**  
Hungarian Service Network for Mathematics in Industry and Innovations
- (8) **IMNA (Austria)**  
Industrial Mathematics Network for Austria
- (9) **EU-MATHS-IN (Czech Republic)**  
Czech Network for Mathematics in Industry
- (10) **PL-MATHS-IN (Poland)**  
Polish Service Network for mathematics in Industry and Innovations
- (11) **KoMSO (Germany)**  
Komitee für Mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung
- (12) **BE-MATHS-IN (Belgium)**  
Belgian Network for Mathematics in Industry
- (13) **PWN (Nederland)**  
Platform Wiskunde Nederland
- (14) **MACSI (Ireland)**  
Mathematics Applications Consortium for Science and Industry
- (15) **NTNU (Norway)**  
The Norwegian Network of Mathematics for Industry and Innovation
- (16) **EU-MATHS-IN (Sweden)**  
Swedish Network for Mathematics in Industry
- (17) **EU-MATHS-IN (Finland)**  
Finnish National Network on Mathematical Modelling
- (18) **EU-MATHS-IN (United Kingdom)**  
Smith Institute for industrial mathematics and system engineering



## PROYECTOS EUROPEOS / EUROPEAN PROJECTS



### ROMSOC

*Reduced Order Modelling, Simulation and Optimization of Coupled systems.  
(ITMATI-C51-2017)*

ITMATI participa como socio beneficiario en este proyecto, que se enmarca en el programa Marie Skłodowska-Curie del H2020, concretamente en el topic “H2020-MSCA-ITN-2017 Innovative Training Networks (ITN)” y en un tipo de acción específica para Doctorandos Europeos Industriales (European Industrial Doctorates, EID). ROMSOC constituye un programa europeo de doctorado industrial en el ámbito de la Matemática Industrial cuyo objetivo es formar, por medio de una red internacional de centros de investigación y empresas, a una nueva generación de investigadores creativos e innovadores, capaces de transformar los conocimientos y las ideas en productos y servicios.

Los proyectos de investigación industrial que se desarrollan en el marco de este proyecto en los que ITMATI participa son los siguientes:

*Efficient computational strategies for complex coupled flow, thermal and structural phenomena in parametrized settings, codirigido por las Investigadoras Adscritas Dra. Peregrina Quintela Estévez y Dra. Patricia Barral Rodiño en colaboración con la empresa italiana Danieli.*

*Mathematical modelling and numerical simulation of coupled thermo-acoustic multi-layer systems for enabling particle velocity measurements in the presence of airflow, dirigida por el Dr. Andrés Prieto Aneiros, en colaboración con la empresa holandesa Microflown.*

*Coupled parameterized reduced order modelling of thermos-hydro-mechanical phenomena arising in blast furnaces, codirigida por las Investigadoras Adscritas Dra. Peregrina Quintela Estévez y Dra. Patricia Barral Rodiño en colaboración con SISSA y la empresa ArcelorMittal.*

ITMATI participates as a beneficiary partner in this project, which lies within the framework of the H2020 Marie Skłodowska-Curie program, in particular under the topic “H2020-MSCA-ITN-2017 Innovative Training Networks (ITN)” and in a specific type of action for European Industrial Doctorates (EID). ROMSOC consists in a European doctoral program in the field of Industrial Mathematics, and its objective is to train, through an international network of research centers and companies, a new generation of creative and innovative researchers, capable of transforming knowledge ideas in products and services.

The industrial research projects that are being developed are the following:

*Efficient computational strategies for complex coupled flow, thermal and structural phenomena in parametrized settings, co-directed by the affiliated researchers Dr. Peregrina Quintela Estévez and Dr. Patricia Barral Rodiño, in collaboration with the Italian company Danieli.*

*Mathematical modelling and numerical simulation of coupled thermo-acoustic multi-layer systems for enabling particle velocity measurements in the presence of airflow, directed by Dr. Andrés Prieto Aneiros, in collaboration with the Dutch company Microflown.*

*Coupled parameterized reduced order modelling of thermos-hydro-mechanical phenomena arising in blast furnaces, co-directed by the affiliated researchers Dr. Peregrina Quintela Estévez and Dr. Patricia Barral Rodiño, in collaboration with SISSA and the company ArcelorMittal.*

## PROYECTOS EUROPEOS / EUROPEAN PROJECTS



### PreCom

*Predictive Cognitive Maintenance Decision Support System.  
(ITMATI-C52-2017)*

El objetivo de este proyecto, es desarrollar y probar un sistema de toma de decisiones para mantenimiento predictivo que permita identificar y localizar daños, valorar su gravedad, predecir la evolución de los mismos, evaluar la vida útil, reducir la probabilidad de falsas alarmas, proporcionar un sistema de detección de fallos más preciso, emitir avisos que permitan realizar acciones de mantenimiento preventivo y, en última instancia, aumentar al menos en un 10% la eficiencia en servicio de las máquinas. El consorcio incluye 3 usuarios finales, 3 proveedores de máquina herramienta, 1 proveedor de componentes, 4 PYMES innovadoras, 3 organismos de investigación y 3 instituciones académicas de diferentes países: Suecia, Grecia, España, Francia, Alemania y Eslovaquia.

The objective of this project is to develop and test a decision making system for predictive maintenance that allows to identify and find damage, assess its severity, predict its evolution, evaluate its lifespan, decrease the probability of false alarms, provide a failure detection system more precise, send notifications that allow to develop predictive maintenance actions and ultimately, to increase at least a 10% of the efficiency of the machines.

The consortium includes 3 end-user factories, 3 machine-tool suppliers, 1 leading component supplier, 4 innovative SMEs, 3 research organizations and 3 academic institutions from different countries: Sweden, Greece, Spain, France, Germany and Slovakia.



### SisAl

*Innovative pilot for Silicon production with low environmental impact using secondary Aluminium and silicon raw materials.  
(ITMATI-C73-2020)*

Este Proyecto, concedido el 16 de diciembre de 2019, y que entrará en vigor durante la anualidad 2020, representa una fuerte contribución con un enfoque innovador a la “circularidad”, a través de una simbiosis donde la industria del aluminio actuará como proveedor de materia prima y usuario final la industria del silicio. SisAl Pilot ofrecerá reducciones sustanciales en las pérdidas de rendimiento del material, una mejor valorización de los flujos de residuos y subproductos, un consumo de energía tres veces menor, emisiones radicalmente más bajas de CO<sub>2</sub> y contaminantes nocivos, a un costo considerablemente menor.

El proyecto SisAl Pilot reúne a proveedores de materias primas, actores clave de silicio y aluminio, PYMEs / consultores / fabricantes de equipos y organizaciones de investigación (categoría en la que participa ITMATI) para demostrar el proceso SisAl con diferentes materias primas y productos en 4 países diferentes. Estos pilotos estarán acompañados de evaluaciones comparativas ambientales, económicas y tecnológicas, y se evaluarán casos de negocios industriales para ubicaciones en Noruega, Islandia, Alemania, España y Grecia.

This Project, granted on December 16, 2019, will become effective during the 2020 annuality. It represents a strong contribution to “circularity” through industrial symbiosis where the Aluminium industry will act as both a raw material supplier and end user to the Silicon industry. SisAl Pilot will give substantial reductions in material yield losses, enhanced valorisation of waste- and by-product streams, three times lower energy consumption and radically lower CO<sub>2</sub> and harmful pollutant emissions, at a considerably lower cost.

The SisAl Pilot project brings together raw material suppliers, silicon and aluminium key actors, SMEs/consultants/equipment manufacturers and research organisations (category in which ITMATI participates) to demonstrate the SisAl process with different raw materials and product outputs in 4 different countries. These pilots will be accompanied by environmental, economic and technological benchmarking, and industrial business cases will be assessed for locations in Norway, Iceland, Germany, Spain and Greece.

## PROYECTOS EUROPEOS / EUROPEAN PROJECTS

---



H2020

### **REDUCED ORDER MODELLING, SIMULATION AND OPTIMIZATION OF COUPLED SYSTEM**

H20020-MSCA-ITN-2017

Innovative Training Networks.



H2020

### **PREDICTIVE COGNITIVE MAINTENANCE DECISION SUPPORT SYSTEM**

H2020-FoF-09-2017 - Novel design and predictive maintenance technologies for increased operating life of production systems.



H2020

### **INNOVATIVE PILOT FOR SILICON PRODUCTION WITH LOW ENVIRONMENTAL IMPACT USING SECONDARY ALUMINIUM AND SILICON RAW MATERIALS**

H2020-SC5-2019-2 with the theme CE-C5-07-2018-2019-2020 Raw materials innovation for the circular economy: sustainable processing, reuse, recycling and recovery schemes.

## CONTRATOS DE COLABORACIÓN TECNOLÓGICA CON ENTIDADES EXTRANJERAS

## TECHNOLOGICAL COLLABORATION CONTRACTS WIH FOREIGN ENTITIES

### ElMet

*Electrical conditions and their process interactions in high temperature metallurgical reactors (ITMATI-C32-2015).*

Proyecto en el marco de la convocatoria nacional noruega (SFI Application 2015).

Proyecto activo en el Centro desde octubre de 2015 y hasta diciembre de 2020 con NORCE AS, instituto de investigación industrial noruego. Proyecto en el ámbito de la simulación numérica y la industria metalúrgica.

### ElMet

*Electrical conditions and their process interactions in high temperature metallurgical reactors (ITMATI-C32-2015).*

Project in the framework of the Norwegian national call (SFI Application 2015).

Project started in October 2015 to December 2020 with NORCE AS, a Norwegian industrial research institute. It falls within the field of numerical simulation and metallurgical industry.



Q3

**Casos de éxito**

**—**  
**Success stories**

ITMATI ha conseguido optimizar procesos industriales de producción, fabricación, distribución y almacenamiento para diferentes clientes, ayudándoles a optimizar costes y tiempos de desarrollo, mejorando el diseño de sus productos y a tomar decisiones basadas en criterios objetivos.

---

ITMATI has optimised industrial processes regarding production, manufacturing, distribution and storage for different clients, helping them to minimize costs and development time improving the design of their products and to make decisions based on objective criteria.

# OPERPER

**Materiales poliméricos  
mono y multicomponente  
para la protección térmica y  
acústica.**

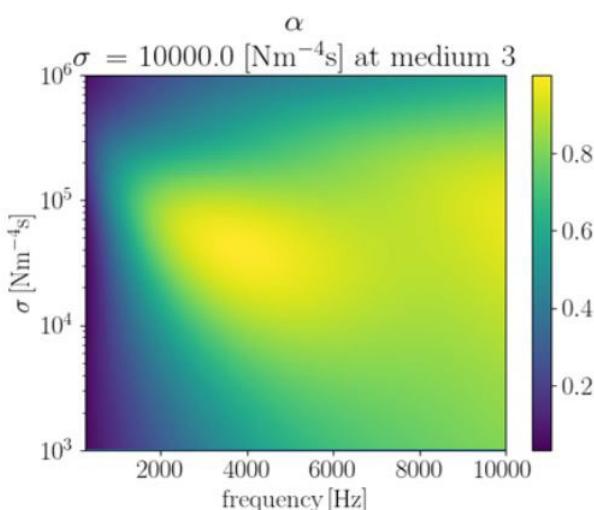
Sector industrial: Automoción, Materiales.

Cliente / Client



**Mono and multi-component  
polymeric materials for  
thermal and acoustic  
protection.**

Productive sector: Automotive, Materials.



Coefficiente de absorción para una familia de materiales de diferente resistividad al flujo en los que se analiza su respuesta en frecuencia.

Absorption coefficient for a range of materials with different flow resistivity, where the frequency response is analyzed.

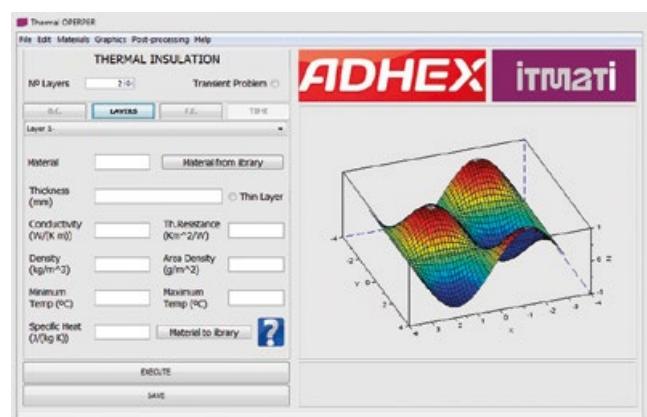


Gráfico generado por la herramienta térmica OPERPER desarrollada.  
Graph generated by the developed OPERPER thermal tool.

## Descripción del problema

Obtención de una nueva tipología de materiales mono y multicapa, a partir de la cual mejoran las condiciones de confort en el interior de las nuevas generaciones de vehículos.

## Desafíos y objetivos

Desarrollo y verificación de diferentes herramientas matemáticas específicas de simulación numérica para el análisis de problemas vibro-acústicos y térmicos mediante las cuales generar una nueva gama de materiales poliméricos.

Optimizar las características para la protección térmica y acústica de baja frecuencia.

## Métodos matemáticos y computacionales utilizados

**Problema acústico:** modelo que acopla de forma unidimensional los modelos vibro-acústicos de materiales porosos.

**Problema térmico:** herramienta de simulación numérica que permite, de forma unidimensional, el análisis térmico de estructuras, y el postproceso de variables térmicas de interés.

Métodos de elementos finitos para resolver el acoplamiento de los modelos vibro-acústicos en cabinas alfa tridimensionales.

## Resultados y beneficios

La simulación numérica sirvió como herramienta de innovación útil en el proceso de diseño. Permitió disponer de una específica y completa gama de materiales totalmente cualificados y cuantificados, de forma que pueden ofrecer soluciones específicas en cuanto a protección térmica y acústica ajustadas a diferentes requisitos técnicos.

---

Apoyo en la verificación de los parámetros del proceso y en la predicción de los posibles problemas en la configuración del material multicapa.

---

Reducción de costes al evitar fenómenos acoplados no deseados que pueden surgir durante el proceso de integración de capas de diferentes materiales.

---

Optimización del uso de material, el consumo de energía, y los costes relacionados con la fabricación del material multicapa.

## Problem description

To obtain of a new kind of mono and multilayer materials for the automotive industry, which will be used to improve the comfort conditions inside the vehicle cabins.

## Challenges and goals

Development and verification of different specific mathematical and numerical tools to analyze vibro-acoustic and thermal problems involving a new range of polymeric multilayer materials.

Optimization of the physical characteristics of mono and multilayer materials for the thermal and acoustic protection at low frequency range.

## Mathematical and computational methods

**Acoustic problem:** vibro-acoustic coupled models in one-dimensional structures.

**Thermal problem:** numerical simulation tool that allows, in a one-dimensional way, the thermal analysis of structures, and the post-processing of thermal variables of interest.

Finite element methods to solve the coupled three-dimensional vibro-acoustic problems in 3D alpha cabins.

## Results and benefits

The numerical simulation is used as an innovation tool in the design process of multilayer materials. Allowed to have a specific and complete range of materials totally qualified and quantified, so can offer specific solutions in terms of thermal protection and acoustics adjusted to different technical requirements.

---

The numerical simulation is used as an innovation tool in the design process of multilayer materials.

---

Support to verify process parameters and to predict potential problems setting novel multilayer materials.

---

Cost reduction by avoiding unexpected coupled phenomena, which could arise during the process of integrating layers of different materials.

---

Optimization of use of materials, energy consumption, and costs related to manufacture novel multilayer materials.

# Efficient metal purification strategy

Purificación de materiales.  
Horno industrial para  
purificación de silicio solar.

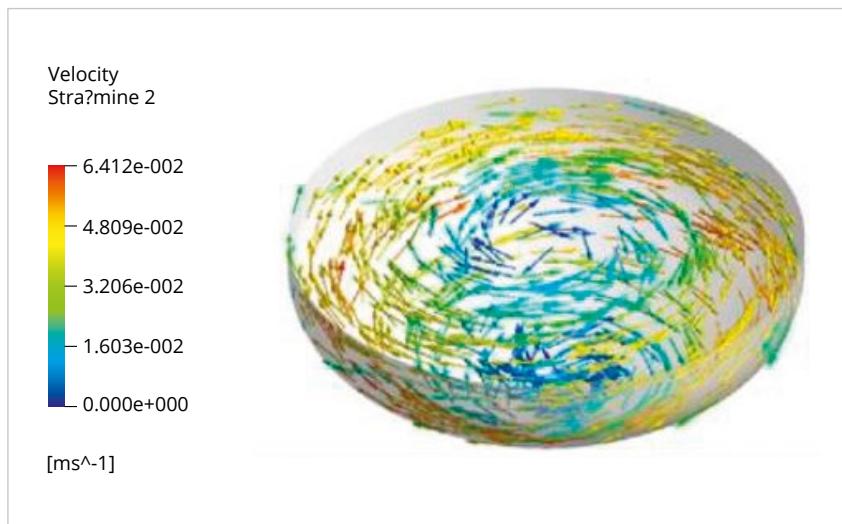
Sector industrial: Materiales.

Cliente / Client



Purification of materials.  
Industrial furnace for solar  
silicon purification.

Productive sector: Materials.



Distribución del campo de velocidades en el metal.

Velocity field distribution in the metal.

## Descripción del problema

Modelización matemática y simulación numérica con el objetivo de incrementar la eficiencia y productividad de hornos industriales para la purificación de metal, permitiendo de este modo el tratamiento de mayores cantidades de material.

## Desafíos y objetivos

Incrementar la eficiencia y productividad a través de la simulación numérica de los procesos físicos acoplados (electromagnético, termal, hidrodinámico y estructural) que ocurren en el interior del horno.

## Métodos matemáticos y computacionales utilizados

Modelización matemática del proceso multifísico: ecuaciones diferenciales parciales no lineales: electromagnetismo, transferencia de calor, hidrodinámica, cinética de gas, termodinámica.

Análisis termo-estructural de las piezas clave del horno.

Métodos computacionales: elementos finitos, volúmenes finitos, método de Newton.

Códigos comerciales: Flux3D, Ansys Fluent, Ansys Mechanical.

## Resultados y beneficios

La compañía ha recibido una herramienta que le permite controlar el comportamiento del sistema, y determinar la influencia de la geometría y de los parámetros operativos en su rendimiento, con el objetivo de optimizar el proceso y evitar las pruebas para comprobar si existe algún tipo de error, evitando ejecutar pruebas realmente costosas.

El modelo estructural ha sido añadido a la herramienta, y permite el estudio más detallado de las partes de la máquina que están sometidas a más presiones mecánicas y diseñar alternativas sin comprometer la ejecución del proceso.

Aplicación del modelo a hornos con mayor capacidad, lo que permite mayores cantidades de material.

La simulación numérica ha servido a la compañía para hacer una estimación más fiable del aumento de la energía consumida al operar con máquinas más grandes sin perder rendimiento en el proceso.

La empresa ha podido mejorar el diseño y el funcionamiento de los hornos de silicio solar sin la necesidad de realizar pruebas costosas y que requieren mucho tiempo.

## Problem description

Mathematical modelling and numerical simulation with the aim of improving the efficiency and productivity of industrial furnaces for metal purification, thus allowing the treatment of greater quantities of material.

## Challenges and goals

Study of an industrial furnace for solar silicon purification. The goal is to improve its efficiency and productivity through the integral numerical simulation of the coupled physical processes (electromagnetic, thermal, hydrodynamic and structural) that take place inside it.

## Mathematical and computational methods

Mathematical Modelling of the multiphysics process: Non-linear partial differential equations: electromagnetism, heat transfer, hydrodynamics, gas kinetics, thermodynamics.

Thermo-structural analysis of the key pieces of the furnace.

Computational methods: finite elements, finite volumes, Newton's method.

Commercial Codes: Flux3D, Ansys Fluent, Ansys Mechanical.

## Results and benefits

The company has been provided with a tool that allows it to control the behavior of the system, and to determine the influence of the geometric and operating parameters in its performance, in order to optimize the process and avoid trial-error tests in plant which are technically and economically very expensive.

The structural model has been added to the tool, and it allows to study with more detail parts of the machine under bigger thermal and mechanical stresses and to design alternatives without compromising the performance of the process.

Application of the model to furnaces of greater capacity, which allow to process greater quantities of material.

The numerical simulation has served the company to make a reliable estimation of the increase in power consumed by operating with larger machines without losing performance in the process.

The company has been able to improve the design and operation of solar silicon furnaces without the need for costly and time-consuming testing.

# Quality iAuditoria

## Validación de ponderaciones, desarrollo de patrones y modelos predictivos en auditorías.

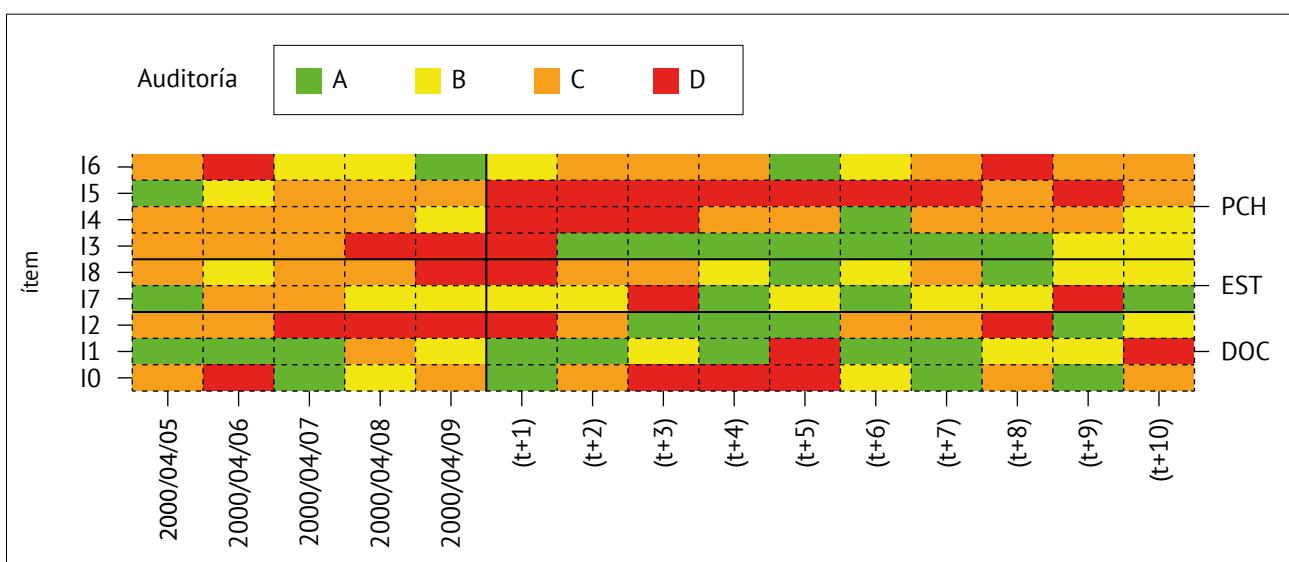
Sector industrial: Alimentación (seguridad alimentaria) y TIC.

Cliente / Client



## Validation of weighing, pattern development and predictive models in audits.

Productive sector: Food (food security) and ICT.



Valoraciones de los elementos (por fila, agrupados por bloques) de cada auditoría registrada (por columna). ( $t + x$ ) veces indican salidas pronosticadas, basadas en toda la información histórica disponible.

Valuations of the items (by row, grouped by blocks) of each recorded audit (by column). ( $t+x$ ) times indicate predicted outputs, based on all the historical information available.

## **Descripción del problema**

Análisis, diseño e implementación de metodología estadística adecuada para dar respuesta a los requisitos de mejora de la herramienta TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) desarrollada por la empresa iAuditoria en la realización de auditorías y/o inspecciones.

## **Desafíos y objetivos**

Mediante el uso de modelos predictivos, se aporta valor a la herramienta TIC, haciéndola más atractiva para los potenciales clientes de iAuditoria, que podrán obtener resultados estadísticos en los que fundamentar su toma de decisiones, basados en la historia propia o en información anonimizada de clientes semejantes.

## **Métodos matemáticos y computacionales**

Modelos predictivos: cadenas Markov univariantes y multivariantes.

## **Resultados y beneficios**

Incremento de la eficiencia y mejora de la herramienta TIC que tiene iAuditoria.

Una vez realizada una inspección y/o auditoría, la aplicación permite la generación de informes que, además de contenidos multimedia, pueden incluir resultados estadísticos que permiten a los clientes de iAuditoria detectar oportunidades de mejora y prever posibles situaciones de riesgo.

En general, se han mejorado los resultados que proporcionan dichos informes lo que facilita la toma de decisiones en las empresas y organizaciones clientes de iAuditoria.

Se aportó valor a la herramienta TIC, haciéndola más atractiva para los potenciales clientes de iAuditoria.

## **Problem description**

Analysis, design and implementation of adequate statistical methodology to respond to the improvement requirements of the ICT tool developed by the iAuditoria company in the performing of audits and / or inspections.

## **Challenges and goals**

Through the use of predictive models, value is added to the ICT tool, making it more attractive for potential iAuditoria clients. The iAuditoria's clients will be able to obtain statistical results on which to support their decision making, based on their own history data or information from similar clients.

## **Mathematical and computational methods**

Use of Predictive models, to predict response variables from observations: univariate and multivariate Markov chains.

## **Results and benefits**

Increase the efficiency and improvement of the ICT tool.

Once an inspection and / or audit has been carried out, the application allows the generation of reports that, in addition to multimedia content, can include statistical results that allow iAuditoria clients to detect opportunities of improvement and anticipate possible risk situations.

In general, the results provided by these reports have been improved, which facilitates decision-making in the companies and client organizations of iAuditoria.

Value is added to the ICT tool, making it more attractive to potential iAuditoria clients.

# Actividades de interacción matemática industria

## Activities of interaction math & industry

**Antonio Pita Lozano**

Gerente de Consultoría y Análisis en LUCA, la Unidad de Datos de Telefónica en España, en la conferencia "Datos y matemáticas. Los propulsores de las compañías data-driven", en el marco del CTMI 2019.

Consulting and Analysis Manager at LUCA, Telefónica's Data Unit in Spain, at the conference "Data and mathematics. The drivers of data-driven companies", in the framework of the CTMI 2019.

Actividades de  
ámbito internacional

**03**  
International  
activities

Actividades de  
ámbito nacional

**01**  
National  
activities

A lo largo del 2019, se organizaron varios eventos y jornadas, algunas de ellas en colaboración con empresas de diferentes sectores productivos, en las que participaron también expertos de ITMATI. Desde ambos colectivos, académico e industrial, se expusieron experiencias e inquietudes para aportar nuevas y creativas soluciones a las demandas planteadas.

Con la realización de todas estas actividades se divulgó la capacidad transversal de las matemáticas a empresas y organizaciones de diferentes sectores productivos, y se facilitó, dinamizó y fomentó el conocimiento sobre la utilidad de estas tecnologías, con especial énfasis en las PYMEs y en la sociedad, para que actúen como elemento innovador de la innovación en la industria, y despertar su interés.

Throughout 2019, several events and conferences were organized, some of them in collaboration with companies from different productive sectors, in which ITMATI experts also participated. From both groups, academic and industrial, experiences and concerns were exposed to provide new and creative solutions to the raised demands.

With the performance of all these activities, the transversal capacity of mathematics was disseminated to companies and organizations from different productive sectors, and knowledge about the usefulness of these technologies was facilitated, stimulated and promoted, with special emphasis on SMEs and society, so that they act as an innovative element of innovation in the industry, and pique their interest.

## **CTMI 2019. 1ST CONFERENCE ON TRANSFER BETWEEN MATHEMATICS & INDUSTRY**

*Del 22 al 24 de julio. Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela (USC). Organización y colaboradores: ITMATI, math-in, EU-MATHS-IN, GAIN, REM y Enterprise Europe Network.*

CTMI 2019 contó con una participación de casi 70 personas de más de 10 países. La finalidad de este encuentro internacional fue la promoción y difusión de herramientas matemáticas (como la Modelización, Simulación y la Optimización) junto a sus aplicaciones industriales, la promoción de nuevas líneas de investigación orientadas a las necesidades de la industria, y de la sociedad en general, facilitar la renovación de los planes de estudio en este campo y promover la colaboración internacional entre industria y academia.

CTMI 2019 had a participation of almost 70 people from more than 10 countries. The aim of this event was the promotion and dissemination of the mathematical tools (Modelling, Simulation and Optimization) and its industrial applications, the promotion of new research lines oriented to the needs of the industry and the society in general, facilitate the renewal of curricula in this field and promote the international collaboration between the industry and the academia.

---

## **ESGI 2019. 147 EUROPEAN STUDY GROUP WITH INDUSTRY**

*Del 8 al 12 de abril de 2019. Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela (USC). Organización y colaboradores: math-in , ITMATI, MI-NET, Ministerio de Economía e Industria y Competitividad, IGAPE y Red Estratégica en Matemáticas .*

Esta edición contó con 52 participantes, procedentes de 4 países diferentes (España, Alemania, Bulgaria y Francia) y de siete nacionalidades distintas, que consiguieron encontrar soluciones a los 3 problemas industriales planteados en este evento.

This edition had 52 participants, coming from 4 different countries (Spain, Germany, Bulgaria and France) and from seven different nationalities, who managed to find solutions to the 3 industrial problems presented in this event.

---

## **JORNADA LAS MATEMÁTICAS, VECTOR ESTRATÉGICO DE PROGRESO ECONÓMICO (EDICIÓN GALICIA)**

*7 de junio de 2019. Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela (USC). Organización y colaboradores: math-in, ITMATI, Red Estratégica en Matemáticas (REM), MI-NET, CDTI, Ministerio de Economía y Competitividad y Xunta de Galicia.*

A lo largo del 2019 se celebraron 6 ediciones de este evento en distintas Comunidades Autónomas entre los meses de mayo y septiembre. El objetivo de esta serie de jornadas fue difundir el potencial de las Matemáticas como vector estratégico de progreso económico.

Throughout 2019, 6 editions of this event were held in different Autonomous Communities between the months of May and September. The objective of this series of conferences was to spread the potential of Mathematics as a strategic vector of economic progress.

---

## **ICCF 2019. 3º CONGRESO INTERNACIONAL DE FINANZAS COMPUTACIONALES**

*Del 8 al 12 de julio. Fundación Barrie. Organización y colaboradores: Universidad da Coruña (UDC), Fundación Barrie, CITIC, ITMATI, ECMI, Abanca, Afundación y Risk.net.*

El evento reunió a 120 expertos académicos y profesionales del ámbito de las finanzas cuantitativas y sus aspectos computacionales, con el objeto de presentar avances recientes de gran interés en temas relacionados con el sector financiero y asegurador. Han participado investigadores de universidades europeas y americanas así como representantes de compañías como Bloomberg, Banca IMI o HSBC Bank.

The event brought together 120 academic and professional experts from the field of quantitative finance and its computational aspects, in order to present recent advances of great interest in topics related to the financial and insurance sector. Researchers from European and American universities have participated, as well as representatives from companies such as Bloomberg, Banca IMI or HSBC Bank.

# Q4

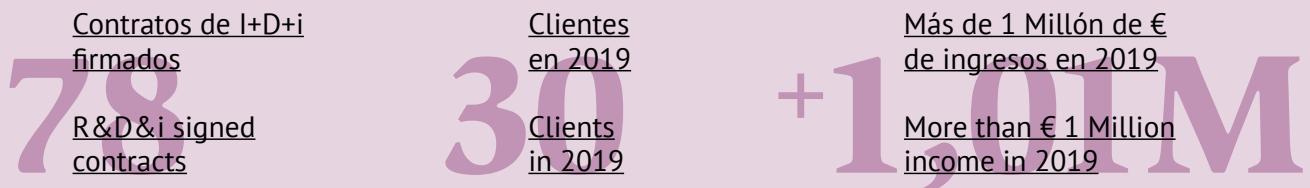
**2019  
Resumen  
de resultados**

---

**2019  
Summary  
of results**

# € 6.661.943,58

**Cifra de Negocio desde la creación de ITMATI**  
Turnover since ITMATI was created



69,88%	30,12%	87,92%	15,65%	9,81%	2,26%
Cifra de negocio sector privado Turnover (%) private sector	Cifra de negocio sector público Turnover (%) public sector	Contratos de I+D+i y Transferencia R&D&i and transfer contracts	Cifra de negocio internacional Turnover (%) International	Convenios con administraciones públicas Agreements with public administrations	Proyectos competitivos UgT UgT Competitive Projects

TIPO DE INGRESO TYPES OF INCOME	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Contratos de I+D+i con cliente final Direct R&D&i contracts with the final client	147.251,62	288.204,62	255.716,37	298.975,62	680.292,82	452.426,96
Contratos I+D+i por convocatoria pública R&D&i contracts by means of public call	330.666,61	587.371,09	535.958,02	560.558,02	212.645,54	288.211,57
Proyectos competitivos (*) Competitive projects	36.885,71	183.120,50	208.479,59	555.519,10	88.136,87	163.928,92
Convenios Agreements	-	-	108.698,60	159.343,87	135.209,59	100.000,00
Aportación universidades University contributions	26.010,00	16.260,00	8.100,00	8.100,00	-	-
Formación, jornadas, workshops y otros Training, seminars, workshops and others	10.715,41	12.416,68	335,82	3.017,22	24.394,39	14.576,27
<b>TOTAL</b>	<b>551.529,35</b>	<b>1.087.372,89</b>	<b>1.117.288,40</b>	<b>1.585.513,83</b>	<b>1.140.679,21</b>	<b>1.019.143,72</b>

(\*) Proyectos competitivos incluye proyectos competitivos de la Unidad de I+D+i (proyectos europeos) y proyectos competitivos de la UgT.  
Competitive projects includes competitive projects from R + D + i Unit (European projects) and competitive projects from UgT Unit.

(\*\*) Ingresos ITMATI en el periodo 2014-2019. ITMATI incomes in the period 2014-2019

(\*\*\*) Todas las cantidades están expresadas en Euros (€). All amounts are expressed in Euros (€).

INDICADOR / INDICATOR	2016	2017	2018	2019
Cifra de negocios Turnover	1.117.288,40 €	1.585.513,83 €	1.140.679,21 €	1.019.143,72 €
Ingresos por actividades I+D+i Income from R&D&i	1.000.489,80 €	1.416.952,74 €	1.002.509,93 €	895.992,45 €
Contratos firmados Signed contracts	8	13	12	8
Total contratos firmados (sumatorio interanual) Total of signed contracts (year-on-year sum)	45	58	70	78
Contratos activos Active contracts	18	23	26	16
Clientes en contratos de I+D+i Clients with R&D&i contracts	20	23	37	30
Nuevos clientes en contratos de I+D+i New clients with R&D&i contracts	5	3	7	6
Entidades con las que se colabora Collaborating entities	27	40	51	44
Eventos organizados o co-organizados Organised or co-organised events	16	9	8	4
Entidades a las que se han difundido las capacidades de ITMATI Entities in which have disseminated the capabilities of ITMATI	159	215	153	251
Menciones en medios de comunicación Mentions in the media	104	47	59	121
Nº de medios en los que ITMATI ha aparecido Different media where ITMATI has appeared in	50	28	37	46
Visitas al portal web www.itmati.org Visits to the website www.itmati.org	27.849	26.081	28.694	27.898
Países desde los que se ha visitado la web Countries from which the web has been visited	120	112	128	123
Igualdad de género en personal de ITMATI Gender equality among the ITMATI staff	54M - 25F	57M - 29F	57M - 29F	56M - 25F
Investigadores adscritos Affiliated researchers	44	46	41	42
Investigadores colaboradores del mundo académico e industrial Collaborating researchers from academia and industry	10	20	18	21
Número de empleados Number of employees	35	40	43	34
Número de empleos tecnológicos creados Number of technology related jobs created	11	21	10	11
Número de patentes solicitadas y concedidas Number of patents applied for and granted	-	-	-	1

[www.itmati.com](http://www.itmati.com)

## **NOTAS / NOTES**





**ITMATI.**  
**Instituto Tecnológico**  
**de Matemática Industrial**

Campus Vida.  
Santiago de Compostela, España

T. +34 881 813 357  
T. +34 881 813 223  
T. +34 881 812 989

[itmati@itmati.com](mailto:itmati@itmati.com)

[www.itmati.com](http://www.itmati.com)



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



UniversidadeVigo



XUNTA DE GALICIA  
VICEPRESIDENCIA SEGUNDA E  
CONSELLERÍA DE ECONOMÍA,  
EMPRESA E INNOVACIÓN



galicia