

The logo for ITM2Ti is a dark purple rounded rectangle with the text 'ITM2Ti' in a white, bold, sans-serif font. The background of the entire page is a complex pattern of overlapping, wavy lines in shades of purple, teal, and yellow, creating a sense of depth and movement.

ITM2Ti

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
MATEMÁTICA INDUSTRIAL**

TECHNOLOGICAL INSTITUTE
FOR INDUSTRIAL MATHEMATICS

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 será 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 industria 4.0. En ese sentido, las herramientas de modelización matemática, simulación numérica, estadística y optimización, de las que hace uso el Centro, son la base para que la actividad de las empresas evolucione hacia el concepto de industria 4.0. En el proceso de convertir la industria en inteligente, 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.

Destacar que son varias las iniciativas que el Centro ha lanzado para fomentar su internacionalización, actividad imprescindible para garantizar su sostenibilidad en la actual coyuntura socio-económica, y también para avanzar hacia ser un centro de referencia internacional. ITMATI está participando activamen-

te en varios proyectos/contratos de transferencia de carácter internacional, participa como partner en dos proyectos europeos en el marco del programa H2020, y forma parte del consorcio de un proyecto Fortissimo, ha organizado actividades, visitas, y ha participado en encuentros y jornadas de carácter internacional.

Toda esta intensa actividad es una demostración de que el liderazgo de la Matemática Industrial gallega es también 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.

As the President, I would like to highlight that ITMATI, despite its short trajectory, is turning into a key instrument in what will be the fourth industrial revolution, because it gathers the knowledge to apply the set of technologies that make possible all the potential of the industry 4.0. In that sense, mathematical modelling, numerical simulation, statistics and optimisation tools that our Centre uses, set up the foundation from which the activities and processes of the companies should evolve towards the concept of industry 4.0. In the process of turning 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.

The Centre has launched several initiatives to foster its internationalization, which is indispensable in order to guarantee its sustainability in the current socio-economic circumstances, and also to become an international reference centre. ITMATI is actively participating in several international transfer projects/contracts, is involved as a partner in two European projects under the H2020 framework and takes part in the consortium of a Fortissimo project, has organized activities, visits, and has attended international meetings and conferences.

All this intense activity demonstrates that 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 Centre grow.

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.

ITM2TI

“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



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 centre 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 Centre is committed to reinforcing human potential in the field of research, innovation and mathematical technology transfer.

Proyectos desarrollados

58

Developed projects

Años de liderazgo de la Matemática Industrial Gallega

36

Years of leadership of Galician Industrial Mathematics

Investigadores contratados

28

Employed researchers

Personas conforman nuestro equipo humano

113

People make up our staff

Investigadores adscritos

46

Affiliated researchers

Investigadores colaboradores

11

Collaborating researchers

Fig. 1
Mapa de investigadores ITMATI 2017
Map of researchers at ITMATI 2017

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

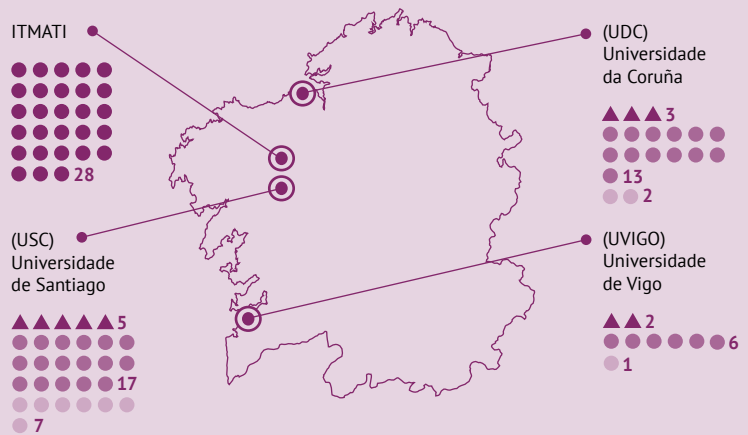
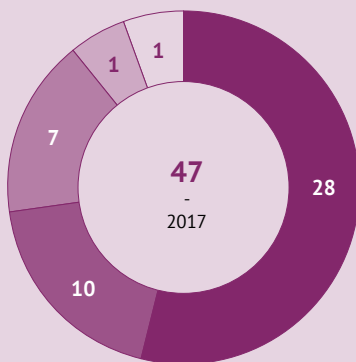
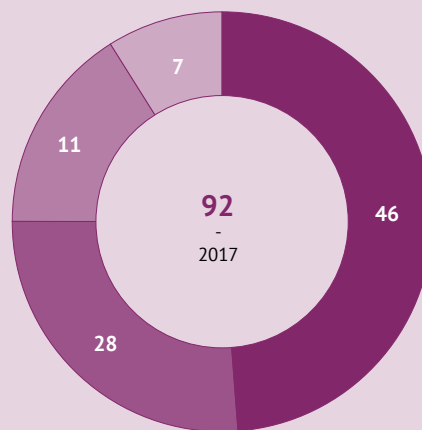


Fig. 2
Personal propio de ITMATI
ITMATI in-house staff

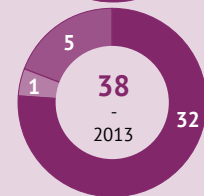
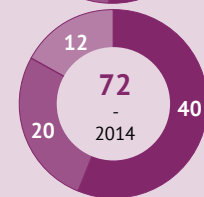
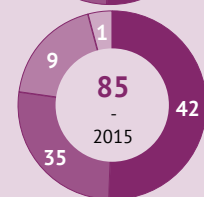
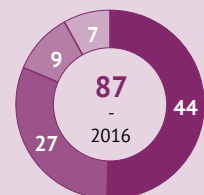


- Investigadores contratados
Employed researchers
- Alumnos en prácticas
Student interns
- Unidad de gestión de transferencia
Transfer Management Unity
- Gerente
Manager
- Técnica administrativa
Administrative technician

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 Centre. 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

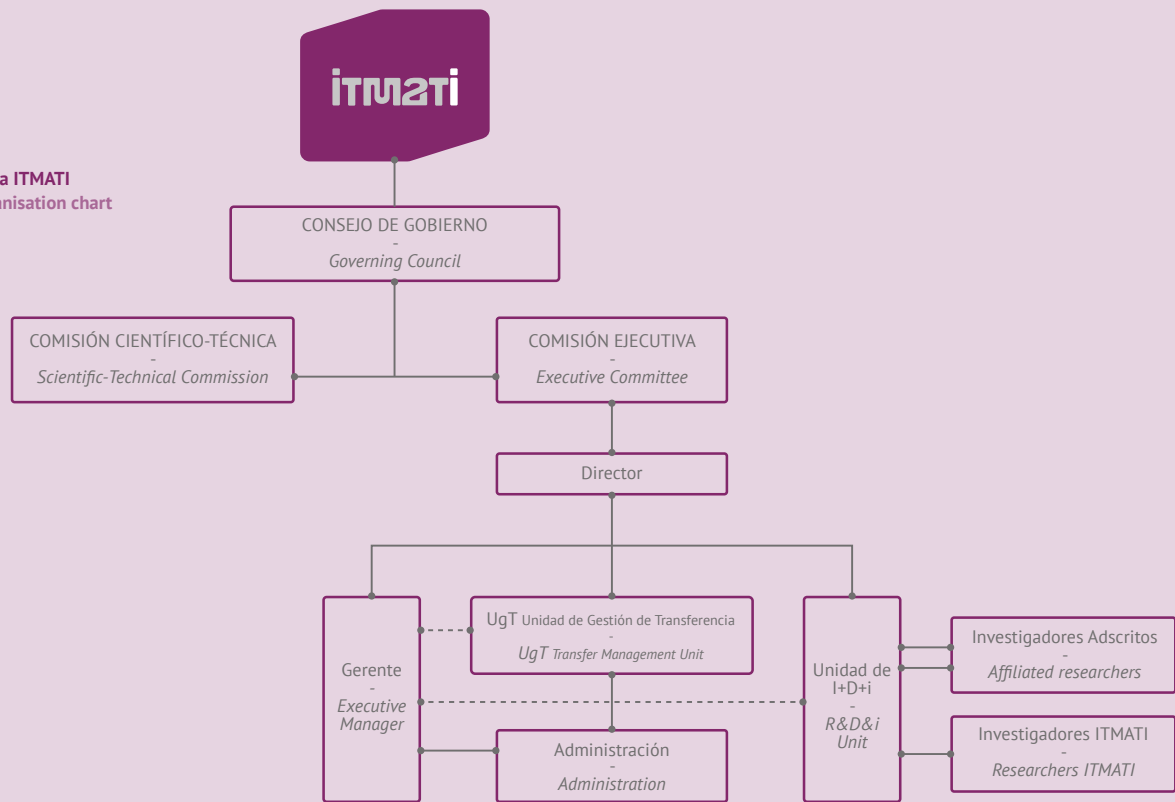
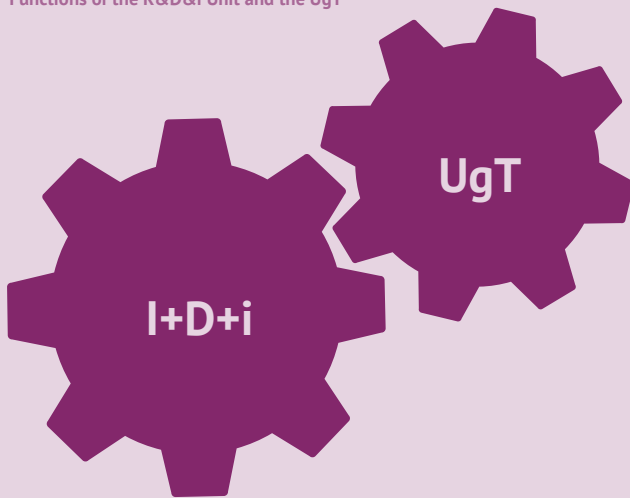


Fig. 5
Funciones de la Unidad de I+D+i y de la UgT
Functions of the R&D&i Unit and the UgT



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

Asesoría científica de alto nivel
High level scientific advice

Cursos de formación
Training courses

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?



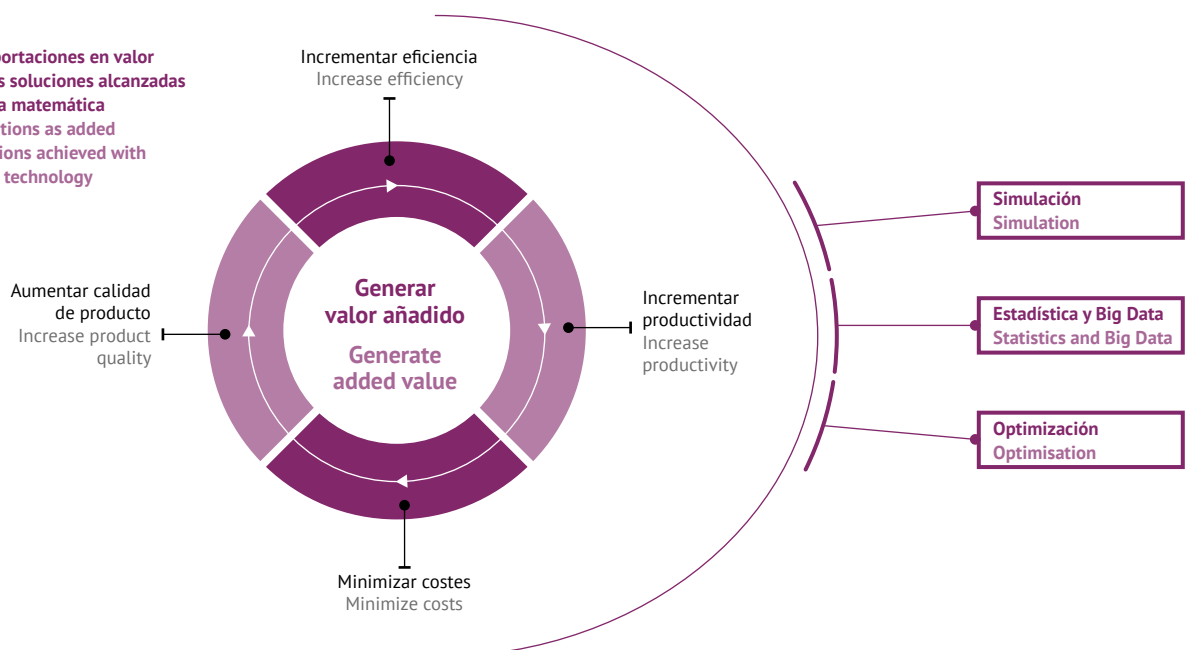
ITMATI presta servicios para el desarrollo de productos y soluciones en el ámbito de la Matemática Industrial bajo distintas modalidades:

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

Ingeniería asistida por ordenador (CAD/CAE).

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.

Computer-aided engineering (CAD/CAE).

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

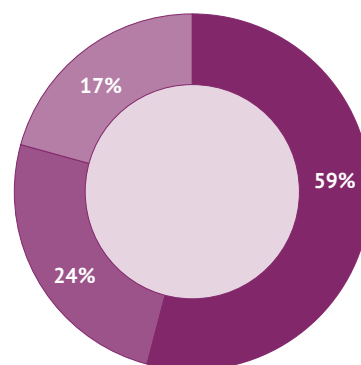
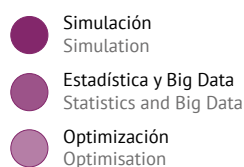
Statistics and Big Data.

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.

Optimisation.

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 (%)



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 2017 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 en el ámbito de la Estadística y Big Data.

Optimización de recursos y en dar apoyo a la toma de decisiones, por lo que atañe al ámbito de la optimización.

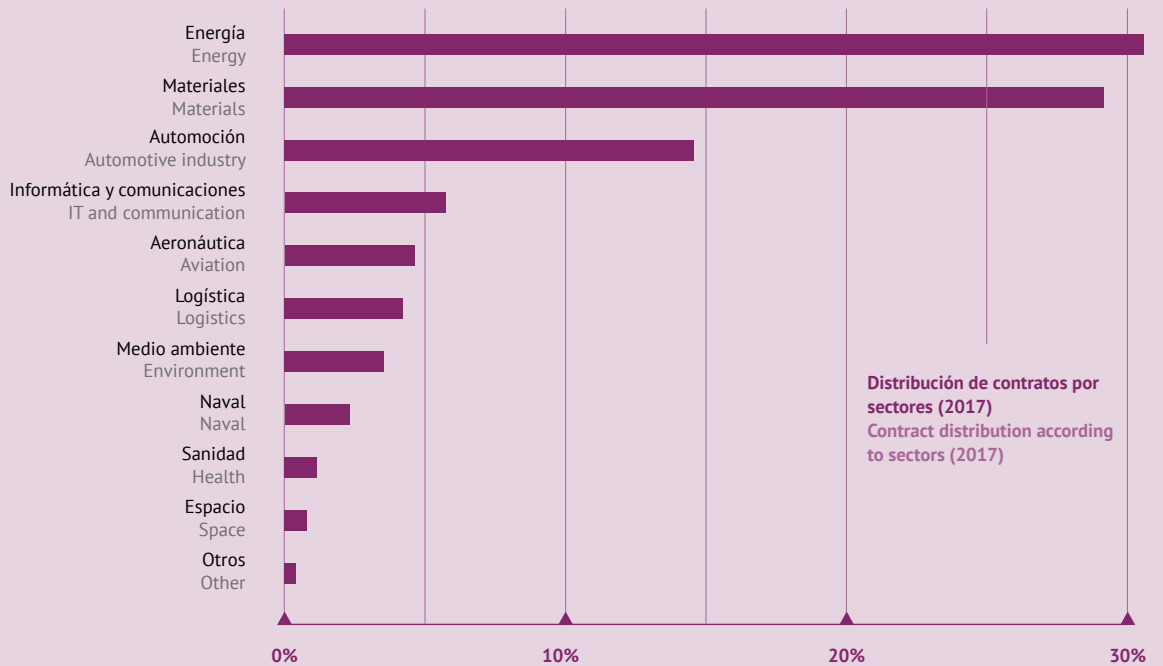
Technological solutions provided by ITMATI include the most innovative and advanced mathematical technology to decisively contribute to generate added value in a number of economical sectors and fields, such as quality control, processes simulation and optimisation, management and assessment in decision-making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

The most important technological capabilities throughout 2017 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 in the field of Statistics and Big Data.

Resource optimisation and supporting decision-making with regard to the field of optimisation.



02

**Nuestro trabajo
en 2017**

—

**Our work
in 2017**

Contratos / Proyectos de Transferencia ejecutados

Transfer contracts and projects carried out

9

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

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

4

Contratos de colaboración tecnológica con entidades y empresas extranjeras.

Technological collaboration contracts with international entities and companies.

3

Proyectos Europeos

European Projects

3

Programa de Proyectos de Investigación y Desarrollo (PDI) del CDTI.

Research and Development Projects Programme (PDI) with the Centre for the Development of Industrial Technology (CDTI).

1

Programa Estratégico de Consorcios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN) gestionado por Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

Strategic Programme of National Corporate Research Consortia (CIEN) managed by the Centre for the Development of Industrial Technology (CDTI)

1

Unidad Mixta de Investigación Repsol-ITMATI en el marco de una convocatoria de la Agencia Gallega de Innovación.

Joint Research Unit Repsol-ITMATI under the call of the Galician Agency for Innovation.

1

Proyecto en el marco de la convocatoria Retos-Colaboración 2015 del Ministerio de Economía y Competitividad.

Project under the call for Challenges-Collaboration 2015 with the Spanish Ministry for Economics and Competitiveness.

1

Proyecto en el marco del programa Conecta PYME 2015 de la Axencia Galega de Innovación.

Project under the call of the Conecta PYME programme 2015 of the Galician Agency for Innovation.

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 28 medios de comunicación

Mentions in 28 different media

Actividades formativas organizadas o co-organizadas

Organised or co-organised training activities

Asistencias a eventos de difusión tecnológica

Attendance to events for technology dissemination

Acciones internacionales

International actions

Asistencia a actividades formativas

Attendance to formation activities

Cientes, socios y colaboradores

Clients, partners and collaborators

Con quiénes trabajamos y aprendemos

Los grupos de investigación involucrados en la consolidación de ITMATI cuentan con más de treinta 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 entre los años 2013 y 2017 ha trabajado con cuarenta clientes distintos.

Who do we work with and learn from?

The research groups involved at ITMATI have more than thirty 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 forty different clients until 2017.

Cientes en
contratos de I+D+i

34
Clients with
R&D&i contracts

Empresas
colaboradoras

81
Collaborating
companies

Centros
tecnológicos

07
Technology
centres

Centros de
investigación

34
Research
centres

Organismos y
asociaciones

21
Organisations and
associations

CLIENTES / CLIENTS

Adhex Tech Tapes S.L.	Gompute
Alcoa Norway Ans Avd Lista	Ideko S.Coop
Analistas Financieros Internacionales (AFI)	Ikerlan, S. Coop.
Arcelormittal	Linnéuniversitetet (LNU)
Balidea Consulting & Programming S.L.	Centro de Investigación Matheon de la Universidad Técnica de Berlín
BRDM Consultores Asociados Ltda. (PREAMAR)	Microflown Technologies B.V.
Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN)	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
CIE Galfor S.A.U	Oxford Center for Industrial and Applied Mathematics (OCIAM) (Universidad de Oxford).
Coremain S.L.U.	Reganosa, S.A.
Danieli Officine Meccaniche SPA	Repsol, C.T.R.
Ecomanagement Technology S.L. (EcoMT)	Robert Bosch GmbH
Elkem AS	Silicio Ferrosolar S.L.
Eramet Norway Las Avd Kvinesdal	Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste (SISSA)
FerroPem SAS	Technische Universität Berlin (TUB)
Ferrosolar R&D	Technische Universität München (TUM)
Fundación Pública Gallega Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)	Teknova AS
Fundación TicSalut	Universidad de Edinburgo

COLABORADORES / COLLABORATORS

Clúster Metalúrgico de Galicia (ASIME)	Ministerio de Defensa
Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria	Red Española Matemática-Industria (math-in)
Escola Técnica Superior de Enxeñería (ETSE)	REPSOL
Fundación CESGA	Universidade da Coruña
Grado de Matemáticas	Universidade de Santiago de Compostela
Máster de Matemática Industrial	Universidade de Vigo
Máster en Técnicas Estadísticas	

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 para 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 2017 representa el 27,72% 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 Centre 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 centre. With a growing participation in international contracts and projects, the international turnover during 2017 has represented 27.72% 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 Centre is present in the European scene taking part in the initiatives carried out by EU-MATHS-IN network.

Participaciones en Encuentros internacionales

Participation at international events

Proyectos Europeos

European Projects

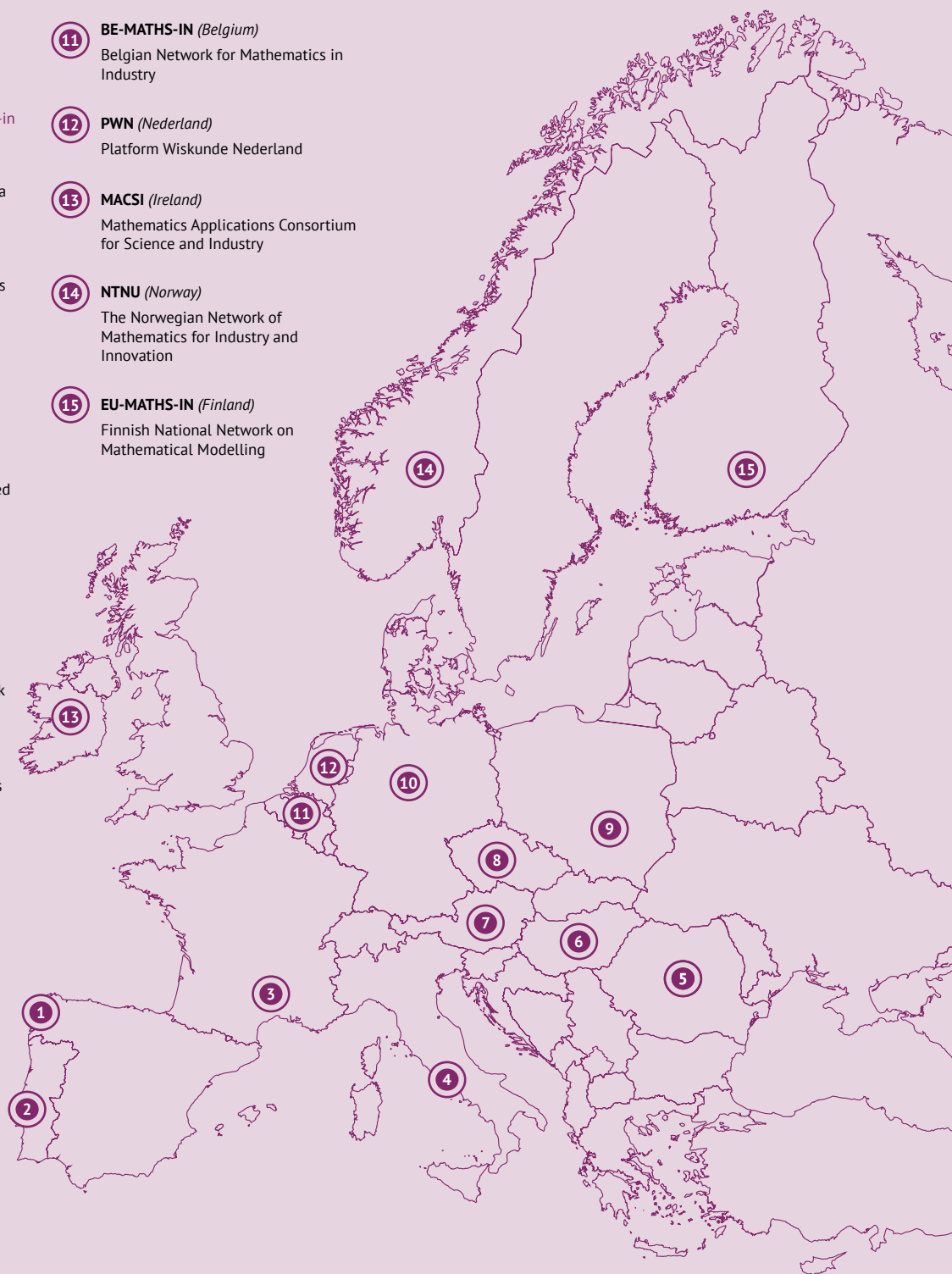
Contratos de colaboración tecnológica con empresas y entidades extranjeras

Technological collaboration contracts with foreign entities and companies

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

- 1 **math-in (Spain)**
Red Española Matemática-Industria
ITMATI
Miembro institucional de math-in
- 2 **PT-MATHS-IN (Portugal)**
Rede Portuguesa de Matemática para a Indústria e Inovação
- 3 **AMIES (France)**
Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société
- 4 **SM[j]2 (Italy)**
Sportello Matematico per l'industria italiana
- 5 **RoCAMI (Romania)**
Romanian Consortium of Applied Mathematics in Industry
- 6 **HU-MATHS-IN (Hungary)**
Hungarian Service Network for Mathematics in Industry and Innovations
- 7 **IMNA (Austria)**
Industrial Mathematics Network for Austria
- 8 **EU-MATHS-IN (Czech Republic)**
Czech Network for Mathematics in Industry
- 9 **PL-MATHS-IN (Poland)**
Polish Service Network for mathematics in Industry and Innovations
- 10 **KoMSO (Germany)**
Komitee für Mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung

- 11 **BE-MATHS-IN (Belgium)**
Belgian Network for Mathematics in Industry
- 12 **PWN (Nederland)**
Platform Wiskunde Nederland
- 13 **MACSI (Ireland)**
Mathematics Applications Consortium for Science and Industry
- 14 **NTNU (Norway)**
The Norwegian Network of Mathematics for Industry and Innovation
- 15 **EU-MATHS-IN (Finland)**
Finnish National Network on Mathematical Modelling



PROYECTOS EUROPEOS

OTEAres

Improvement of the remote expert system based on software OTEA (ITMATI-C50-2017).

Este proyecto fue concedido en febrero del 2017. Se enmarca dentro de los proyectos de tecnologías de información y comunicación aplicados a la industria 4.0, con un claro enfoque de mejora en eficiencia energética y mantenimiento de sistemas y equipos de producción.

ROMSOC

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

Este proyecto fue concedido en mayo de 2017. 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. 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).

PreCom

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

El objetivo de este proyecto, que fue concedido en abril de 2017, 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.

EUROPEAN PROJECTS

OTEAres

Improvement of the remote expert system based on software OTEA (ITMATI-C50-2017).

This project was granted in February 2017. OTEAres is framed within the information and communication technologies projects applied to industry 4.0, with a clear focus on improving the energetic efficiency and maintaining production systems and equipment.

ROMSOC

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

This project was granted in May 2017. It consists in a European doctoral program in the field of Industrial Mathematics, and its objective is to train, through an international network of research centres and companies, a new generation of creative and innovative researchers, capable of transforming knowledge and ideas in products and services. It 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).

PreCom

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

The objective of this project, which was granted in April 2017, 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.

CONTRATOS DE COLABORACIÓN TECNOLÓGICA CON ENTIDADES Y EMPRESAS EXTRANJERAS

ElMet

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

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

Accelerated FE-Simulation of Induction Machines, Part 2 (stator windings fed with sinusoidal voltages) (ITMATI-C45-2017).

Proyecto iniciado en febrero de 2017. Proyecto en el ámbito de la simulación numérica de máquinas de inducción.

Dynamic Draft Study with Constant Environmental Variables (ITMATI-C48-2017).

Proyecto iniciado en julio de 2017. Proyecto en el ámbito de la simulación numérica y el calado dinámico con condiciones medioambientales constantes.

3D Multiphysics simulation of electrodes in an electric arc furnace: electromagnetic-thermo-mechanical analysis (ITMATI-C49-2017).

Proyecto iniciado en junio de 2017. Proyecto en el ámbito de la simulación numérica para el análisis electromagnético-termomecánico de un horno de arco eléctrico.

TECHNOLOGICAL COLLABORATION CONTRACTS WITH FOREIGN ENTITIES AND COMPANIES

ElMet

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

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

Accelerated FE-Simulation of Induction Machines, Part 2 (stator windings fed with sinusoidal voltages) (ITMATI-C45-2017).

Project started in February 2017. It falls within the field of numerical simulation of induction machines.

Dynamic Draft Study with Constant Environmental Variables (ITMATI-C48-2017).

Project started in July 2017. It falls within the field of numerical simulation of the dynamic draft under constant environmental conditions.

3D Multiphysics simulation of electrodes in an electric arc furnace: electromagnetic-thermo-mechanical analysis (ITMATI-C49-2017).

Project started in June 2017. It falls within the field of numerical simulation for the electromagnetic-thermomechanical analysis of an electric arc furnace.

03

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.

REPSOL-ITMATI

Unidad Mixta de Investigación

REPSOL-ITMATI

Joint Research Unit



Colaboración 2014–2017

La colaboración de la Unidad Mixta de Investigación (UMI) e ITMATI se remonta a 2014. Gracias al trabajo conjunto realizado en estos años por los equipos de Repsol e ITMATI se han podido abrir nuevas líneas de investigación que se encuentran en la frontera del conocimiento en el sector energético. Entre Repsol e ITMATI se ha creado un nuevo paradigma de colaboración universidad-empresa, evolucionando hacia un modelo de co-creación en la investigación en tecnología matemática.

Resultados alcanzados

Mejorar el proceso de toma de decisión en los planes de producción y de inversión.

Optimizar las baterías de uso en vehículos eléctricos mediante simulaciones extremadamente rigurosas de su operación y de su degradación.

Obtener modelos matemáticos rigurosos que simulen fenómenos físicos y químicos de sistemas industriales a partir de datos experimentales.

Innovaciones conseguidas

Resolución de problemas de planificación de la producción en los negocios de Refino y de Química.

Desarrollo de un simulador de baterías para coche eléctrico extraordinariamente riguroso.



Cliente / Client: REPSOL

Collaboration 2014–2017

The collaboration between Repsol and ITMATI started in 2014. Thanks to the work carried out during all these years by the teams of Repsol and ITMATI, new lines of research that pushed the boundaries of the knowledge in the energetic sector have been opened. Between Repsol and ITMATI it has been created a new paradigm of university – company collaboration, evolving towards a co-creation in mathematical technology research.

Results achieved

Improving of the decision making process in production and investing plans.

Optimisation of the use of batteries for electric vehicles through extremely rigorous simulations of their operation and degradation.

Obtain rigorous mathematical models that simulate physical and chemical phenomena of industrial systems from experimental data.

Innovation achieved

Solving planning production problems in the fields of Refinery and Chemistry.

Development of a simulator of batteries for electric cars extremely rigorous.

FERROGLOBE

Producción Eficiente de Silicio

FERROGLOBE

Efficient Production of Silicon



Necesidad

Estudiar un horno industrial destinado a la purificación de silicio solar por evaporación en vacío de impurezas, con el objetivo de mejorar la eficiencia y productividad de este tipo de hornos.

Solución

Mediante la simulación numérica integral del conjunto de procesos físicos acoplados que tienen lugar en el interior del horno, se ha proporcionado una herramienta que permite controlar el comportamiento del sistema y determinar la influencia de los parámetros geométricos y de operación en su funcionamiento.

Resultados

Se ha posibilitado la optimización del proceso, lo que permite evitar las pruebas ensayo-error en planta que resultaban técnica y económicamente muy costosas.

Durante el último año se ha incorporado a la herramienta de simulación el modelo estructural que permite estudiar con detalle las partes de la máquina sometidas a mayor estrés térmico y mecánico.

Aplicación del modelo al estudio de hornos de mayor capacidad.



Cliente / Client: FERROGLOBE

Requirements

To study an industrial furnace used to purify solar silicon by vacuum evaporation of impurities with the aim of improving efficiency and productivity in this kind of furnaces.

Solutions

By means of comprehensive numerical simulation of a set of coupled physical processes that take place inside the furnace, a tool has been provided that allows to control the behavior of the system and determines the influence of the geometric and operational parameters in its performance.

Results

The optimisation of the process has been made possible, avoiding thus, trial and error tests in plant that could be technically and economically expensive.

During the last year a structural model has been added to the tool, and it allows to study with more detail the parts of the machine under bigger thermal and mechanical stresses.

Application of the model to furnaces of more capacity.

GANESO

Simulación y Optimización de Redes de Gas

GANESO

Simulation and Optimisation of Gas Networks



Cliente / Client: REGANOSA

Necesidad

Desarrollo de la gestión integral y óptima de infraestructuras de transporte de gas natural.

Requirements

Development of comprehensive and optimal management of natural gas transportation infrastructures.

Solución

Desarrollo del software GANESO, una herramienta informática que permite obtener, de manera interactiva, la distribución óptima de flujos en base a distintos criterios, el cálculo de tarifas, la simulación en estados transitorios, y la planificación de ampliaciones de la red bajo incertidumbre.

Solution

Development of GANESO software, an IT tool that allows client to interactively obtain optimal distribution of the gas flow based on different criteria, the calculation of rates, simulation in transient conditions and network expansion planning under uncertainty.

Resultados

Durante el año 2017, el principal esfuerzo se ha centrado en las áreas de planificación bajo incertidumbre, el cálculo de tarifas y el estudio del régimen transitorio. También se ha realizado una importante revisión de los desarrollos realizados en el proyecto en los últimos años.

Results

During 2017, the research focused in planning under uncertainty, calculation rates, and the study of the transient regime areas. Also, all the development carried out during the last years has been thoroughly revised.



Premios.

Premio a la Transferencia de Tecnología en Galicia 2016

Awards

Award for Technology Transfer in Galicia 2016

ENJAMBRE

Misiones críticas de emergencias con medios aéreos tripulados y no tripulados en vuelo cooperativo



ENJAMBRE

Critical emergency missions with manned and unmanned aerial vehicles in cooperative flights

coremain

Cliente / Client: COREMAIN

Necesidad

Desarrollo de sistemas inteligentes para el control avanzado de trayectorias, que permita la operación cooperativa entre aeronaves tripuladas y RPAS (operaciones de observación), ayudando a la caracterización del territorio y a la eficiencia de las operaciones de descarga en la lucha contra incendios forestales.

Requirements

Development of intelligent systems to provide an advanced route control, allowing cooperative operations between manned aircrafts and RPAS (observational operations), helping to characterize the territory and improving the efficiency of the unload operations during fights against forest fires.

Solución

Elaboración de distintos sistemas expertos en la toma de decisiones en base a distintos tipos de información almacenada en grandes bases de datos.

Solution

Development of several expert systems for decision-making, based on different kinds of information stored in large data bases.

Resultados

Durante el 2017 se ha desarrollado algoritmos para el tratamiento de datos de temperatura y el cálculo de rutas de escape de las brigadas contra incendios.

Results

During 2017, algorithms for temperature data treatment and calculation of escape routes for the fire-fighting squads have been developed.

Los resultados de estos proyectos contribuirán fuertemente a desarrollar tecnologías para optimizar los esfuerzos dedicados a la extinción de incendios.

The results of this project will strongly contribute to develop technologies to optimise the efforts dedicated to fire extinction.

Q4

2017
Resumen
de resultados

—

2017
Summary
of Results

€ 4.502.120,65

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

Contratos de I+D+i
firmados

58
R&D&i signed
contracts

Clientes
en 2017

34
Clients
in 2017

Más de 1,5 Millón de €
de ingresos en 2017

+1,5M
More than € 1,5 Million
income in 2017

↑41.91%

Más ingresos respecto 2016
More income than 2016

89.37%

Contratos de I+D+i y
Transferencia
R&D&i and transfer
contracts

0.51%

Aportaciones de
universidades
University
contributions

10,05%

Convenios con
administraciones públicas
Agreements with
public administrations

TIPO DE INGRESO / TYPES OF INCOME	2013	2014	2015	2016	2017
Contratos de I+D+i con cliente final. Direct R&D&i contracts with the final client.	9.000,00	147.251,62	288.204,62	255.716,37	298.975,62
Contratos de I+D+i por convocatoria pública. R&D&i contracts by means of public call.	121.116,18	330.666,61	587.371,09	535.958,02	560.558,02
Proyectos competitivos. Competitive projects.	-	36.885,71	183.120,50	208.479,59	555.519,10
Convenios. Agreements.	-	-	-	108.698,60	159.343,87
Aportación universidades. University contributions.	30.300,00	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
TOTAL	160.416,18	551.529,35	1.087.372,89	1.117.288,40	1.585.513,83

* Ingresos ITMATI en el periodo 2013-2017. ITMATI incomes in the period 2013-2017.

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

INDICADOR / INDICATOR	2014	2015	2016	2017
Cifra de negocios Turnover	551.529,35 €	1.087.372,89 €	1.117.288,40 €	1.585.513,83 €
Ingresos por actividades I+D+i Income from R&D&i	525.519,35 €	1.071.112,89 €	1.000.489,80 €	1.416.952,74 €
Contratos firmados Signed contracts	16	10	8	13
Total contratos firmados (sumatorio interanual) Total of signed contracts (year-on-year sum)	27	37	45	58
Contratos activos Active contracts	27	29	18	23
Clientes en contratos de I+D+i Clients with R&D&i contracts	28	29	20	23
Nuevos clientes en contratos de I+D+i New clients with R&D&i contracts	7	4	5	3
Entidades con las que se colabora Collaborating entities	24	33	27	40
Eventos organizados o co-organizados Organised or co-organised events	5	7	16	9
Entidades a las que se han difundido las capacidades de ITMATI Entities in which have disseminated the capabilities of ITMATI	107	153	159	215
Menciones en medios de comunicación Mentions in the media	31	73	104	47
Nº de medios en los que ITMATI ha aparecido Different media where ITMATI has appeared in	22	43	50	28
Visitas al portal web www.itmاتي.org Visits to the website www.itmاتي.org	19.145	26.086	27.849	26.081
Países desde los que se ha visitado la web Countries from which the web has been visited	102	126	120	112
Igualdad de género en personal de ITMATI Gender equality among the ITMATI staff	44M - 18F	58M - 22F	54M - 25F	57M - 29F
Investigadores adscritos Affiliated researchers	40	42	44	46
Investigadores colaboradores del mundo académico e industrial Collaborating researchers from academia and industry	14	14	10	20
Número de empleados Number of employees	22	37	35	40
Número de empleos tecnológicos creados Number of technology related jobs created	21	12	11	21

The logo consists of the lowercase letters 'itmati' in a white, sans-serif font, centered within a dark purple, rounded rectangular shape.

itmati

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

www.itmati.com