

The logo for ITM2Ti is a dark purple rounded rectangle with the text 'itm2ti' in a white, lowercase, sans-serif font. The background of the entire page is a complex pattern of thin, dark purple lines that create a sense of depth and movement, resembling a stylized architectural or mathematical structure.

itm2ti

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
MATEMÁTICA INDUSTRIAL

TECHNOLOGICAL INSTITUTE  
FOR INDUSTRIAL MATHEMATICS



# Carta de la presidenta

Isabel Rodríguez-Moldes Rey  
Presidenta de ITMATI / ITMATI President

## Letter from the president



Como presidenta quisiera agradecer el apoyo de todos los que contribuyen a convertir a ITMATI en un gran centro de transferencia de conocimiento y en un instrumento clave en la que será la cuarta revolución industrial. Estoy firmemente convencida de que las herramientas de modelización matemática, simulación numérica, estadística (big data) y optimización, de las que hace uso el Centro, son la base para que las actividades y procesos de las empresas evolucionen incluyendo todo el potencial de una industria 4.0. ITMATI está llamado a ser un referente para la industria gallega, el conjunto de la española y la internacional.

Destacar que la posición de 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.

Desde ITMATI trabajamos para fomentar su internacionalización de cara a garantizar su sostenibilidad en

la actual coyuntura socioeconómica, y también para avanzar hacia ser un Centro de transferencia e investigación tecnológica de referencia internacional. En esta línea de trabajo somos socios institucionales de la Red Española Matemática-Industria (math-in), a través de la cual ITMATI participa y colabora de forma activa en las iniciativas llevadas a cabo por la European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN).

As the President, I would like to thank everyone who has contributed to turn ITMATI into a great knowledge transfer centre and a key instrument in what will be the fourth industrial revolution. I am strongly convinced, that mathematical modelling, numerical simulation, statistics (big data) and optimisation tools that our Centre uses, set up the foundation from which the activities and processes of the companies should evolve including all the potential of an industry 4.0. ITMATI aims to be a reference for the Galician, Spanish and international industry.

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.

At ITMATI we work to encourage its internationalisation in order to guarantee its sustainability in the current socio-economic circumstances, and also to become an international benchmark regarding technological research and knowledge transfer. In this sense, we are institutional members of the Spanish Network for Mathematics & Industry (math-in), in which ITMATI actively participates and collaborates on the initiatives organised by the European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN).

# 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 dos 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.

Personas conforman nuestro equipo humano

94  
People make up our staff

Investigadores adscritos

44  
Affiliated researchers

Investigadores contratados

27  
Employed researchers

Proyectos desarrollados

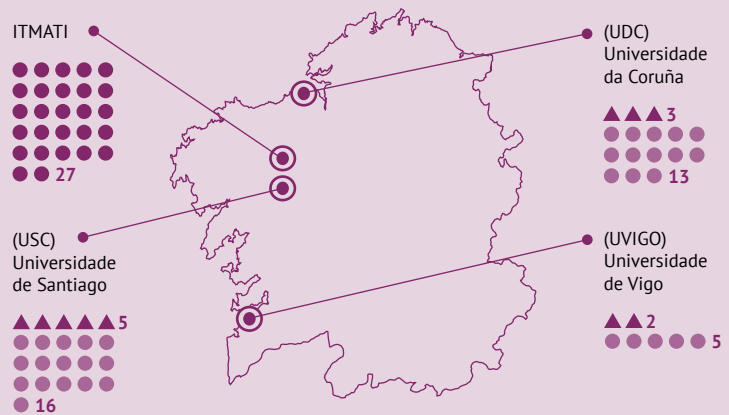
+ 40  
Developed projects

AÑOS de liderazgo de la Matemática Industrial Gallega

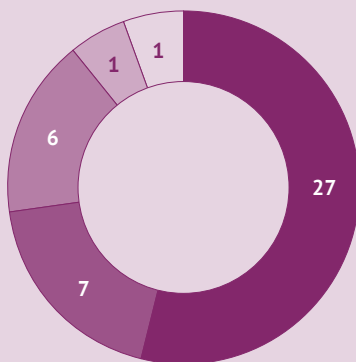
35  
YEARS of leadership in Industrial Mathematics in Galicia.

Mapa de investigadores ITMATI 2016  
Map of researchers at ITMATI 2016

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



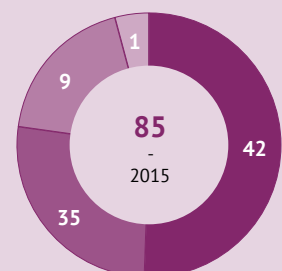
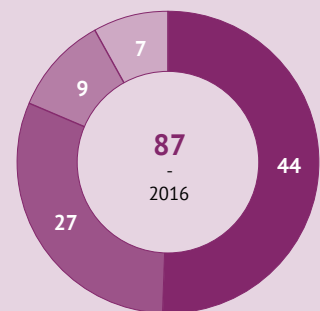
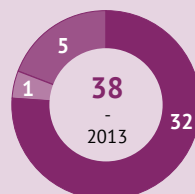
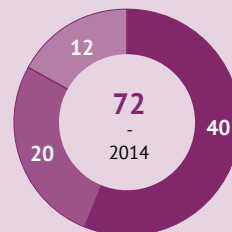
Personal propio de ITMATI.  
ITMATI in-house staff



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

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



# 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

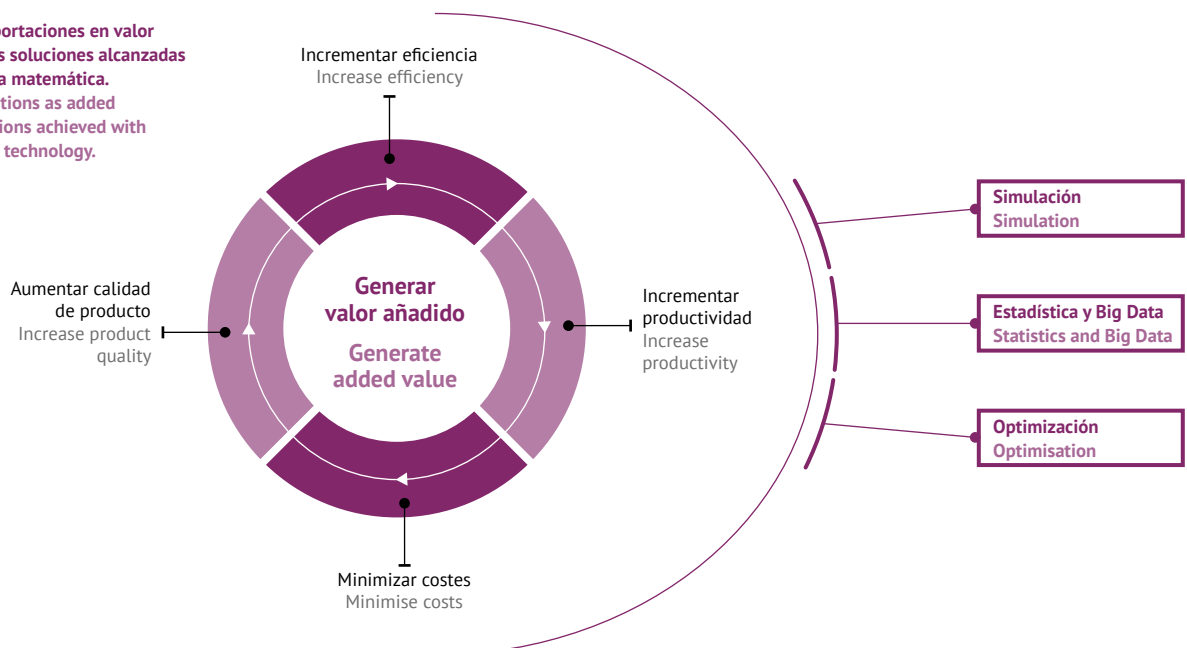
High level scientific advisory services

Software development

Organisation of tailor-made training courses

**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.

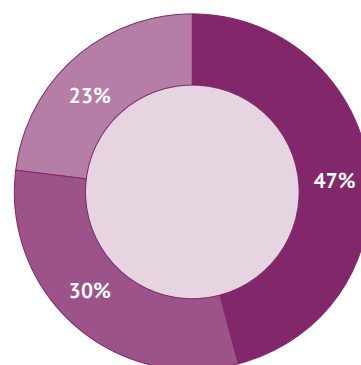
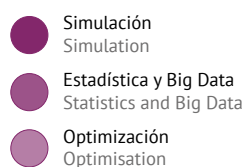
### Statistics and Big Data.

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. 4  
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 2016 se han centrado en:

---

Estudios de la dinámica de fluidos, de 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 2016 have focused on:

---

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

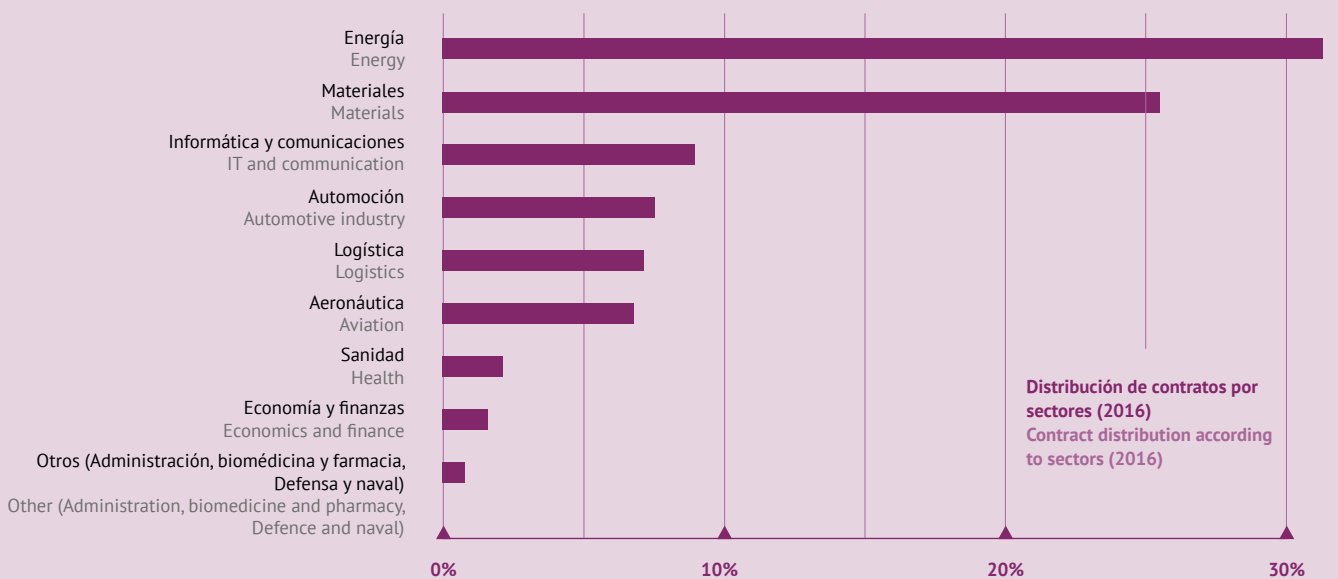
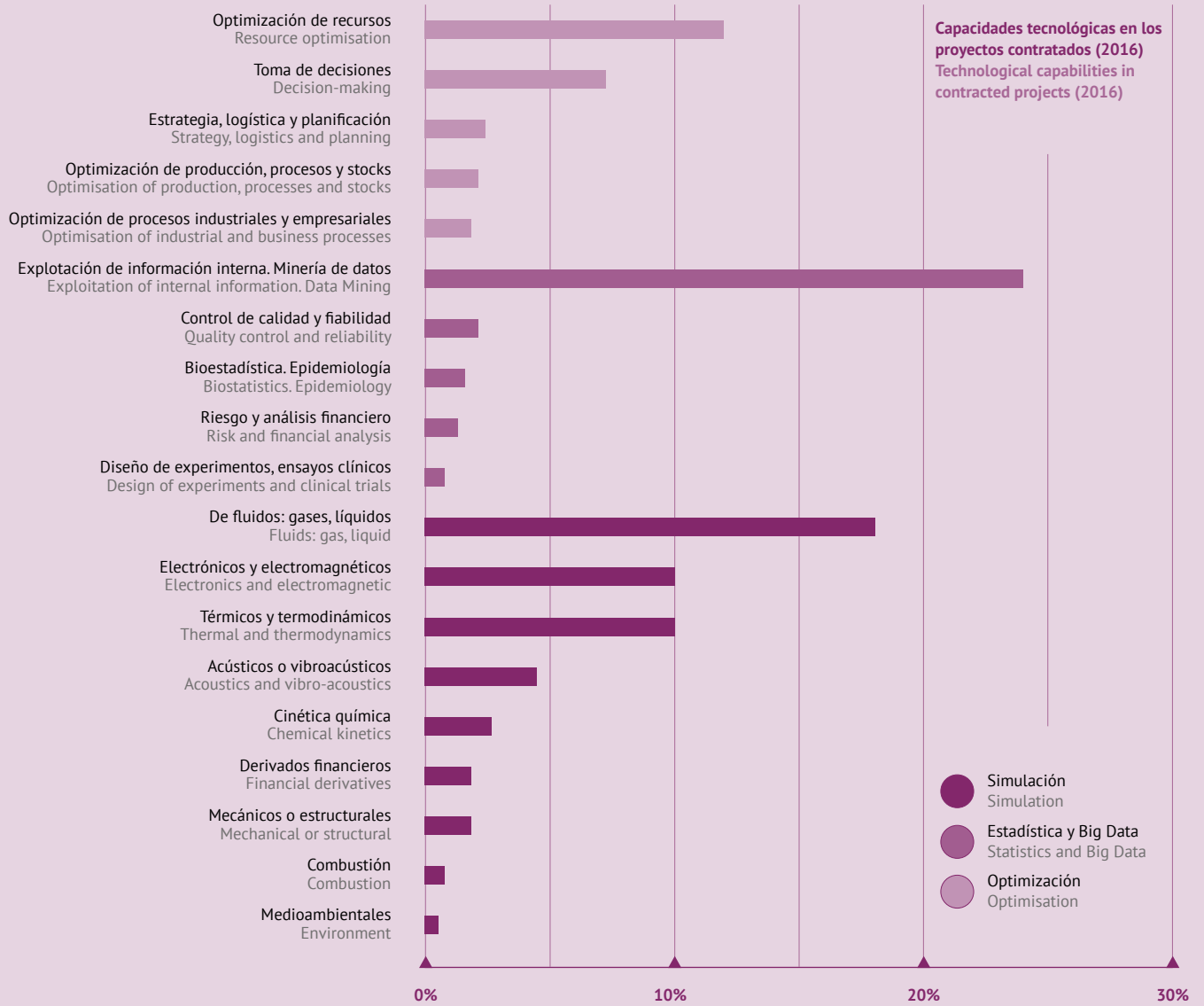
---

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 2016**

—

**Our work  
in 2016**

**18**

Contratos / Proyectos de Transferencia ejecutados

Transfer contracts and projects carried out

**12**

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

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

**1**

Contratos de colaboración tecnológica con entidades y empresas extranjeras.

Technological collaboration contracts with international entities and companies.

**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**

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**

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.

**08**

Actividades de interacción Matemática-Industria

Mathematical-Industrial interaction activities

Visitas o reuniones con empresas e instituciones

**27**

Visits or meetings with companies and institutions

Ofertas de empleo publicadas

**11**

Published job offers

Colaboraciones directas con empresas o entidades

**27**

Direct collaborations with companies or entities

Participaciones en Encuentros internacionales

**18**

Participation at international events

**16**

Asistencias a encuentros de divulgación a la industria

Attendance to events for industrial dissemination

Menciones en 50 medios de comunicación

**104**

Mentions in 50 different media

Actividades formativas organizadas o co-organizadas

**08**

Organised or co-organised training activities

Asistencias a eventos de difusión tecnológica

**26**

Attendance to events for technology dissemination

# 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 2016 ha trabajado con cerca de 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 almost with forty different clients until 2016.

Cientes en  
contratos de I+D+i

20  
Clients with  
R&D&i contracts

Empresas  
colaboradoras

61  
Collaborating  
companies

Centros  
tecnológicos

05  
Technology  
centres

Centros de  
investigación

23  
Research  
centres

Organismos y  
asociaciones

17  
Organisations and  
associations

## CLIENTES / CLIENTS

---

Adhex Tech Tapes S.L.

---

Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional  
(CESEDEN)

---

Analistas Financieros Internacionales (AFI)

---

Balidea Consulting & Programming S.L.

---

Alcoa Norway Ans Avd Lista

---

Coremain S.L.U.

---

Detegasa

---

Elkem AS

---

Industria de diseño textil, S.A. (INDITEX)

---

Eramet Norway Las Avd Kvinesdal

---

Fundación TicSalut

---

Energylab, Centro Tecnológico de Eficiencia y  
Sostenibilidad Energética

---

INOVA, Consultores en Excelencia e Innovación  
Estratégica, S.L. (InovaLabs)

---

Ikerland, S. Coop.

---

Norwegian University of Science and Technology (NTNU)

---

Oxford Center for Industrial and Applied Mathematics  
(OCIAM) (University of Oxford)

---

Reganosa, S.A.

---

Repsol, C.T.R.

---

Silicio Ferrosolar

---

Teknova AS

---

## COLABORADORES / COLLABORATORS

---

Universidade de Santiago de Compostela

---

Consellería de Cultura, Educación e Ordenación  
Universitaria

---

Máster en Técnicas estadísticas

---

Ministerio de Defensa

---

Universidade da Coruña

---

Universidade de Vigo

---

Clúster Metalúrgico de Galicia (ASIME)

---

REPSOL

---

Fundación CESGA

---

Red Española Matemática-Industria (math-in)

---

Escola Técnica Superior de Enxeñería (ETSE)

---

# (UgT) Unidad de Gestión de Transferencia

## (UgT) Transfer Management Unit



La creación de la Unidad de gestión de Transferencia (UgT) se enmarca dentro del Convenio de Colaboración entre la Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria e ITMATI para consolidar la Unidad de Transferencia de la Ciencia y de la Tecnología Matemática a la Industria del Centro.

La UgT es clave para el Centro y nace con el objetivo final de contribuir a que ITMATI pueda consolidar finalmente su actividad de transferencia de ciencia y tecnología matemática a la industria.

A la vez que transmite las capacidades de ITMATI, también será la encargada de detectar las posibles necesidades de la industria y la encargada de gestionar los proyectos de transferencia e innovación en permanente contacto tanto con el personal científico de ITMATI como con los técnicos del cliente.

The creation of a Transfer Management Unit (UgT) falls within the scope of the collaboration agreement with the Department of Culture, Education and University Planning of the Galician government and ITMATI to reinforce its Science and Mathematical Technology Transfer Unit.

The UgT is key for the Centre and originates with the goal of contributing to strengthen ITMATI's transfer activity of science and mathematical technology to the industry.

In addition to transmitting ITMATI's capabilities, Ugt is also responsible for detecting possible requirements within the industry and manages transfer and innovation projects, maintaining contact with both scientific staff at ITMATI as well as the client's technicians.



# Premios 2016

## Awards 2016



### **PREMIO MARIA JOSEFA WONENBURGER PLANELLS 2016**

Peregrina Quintela, Catedrática de Matemática Aplicada de la USC y Directora de ITMATI, recibió el Premio María Josefa Wonenburger Planells 2016 por sus avances en la transferencia de las matemáticas a la sociedad, especialmente a la industria.

Este reconocimiento, creado por el Gobierno Gallego en 2006, resalta las trayectorias relevantes de mujeres en los ámbitos de la ciencia y la tecnología.

### **MARIA JOSEFA WONENBURGER PLANELLS 2016 AWARD**

Peregrina Quintela, professor of Applied Mathematics at USC and Director of ITMATI, received the María Josefa Wonenburger Planells 2016 Award for the advances in mathematical transfer to society and, especially, the industry.

This recognition, created by the Government of Galicia in 2006, highlights relevant career paths of women in the fields of science and technology.



### **PREMIO A LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN GALICIA 2016**

La empresa Reganosa recibió el Premio de Transferencia de Tecnología en Galicia 2016, como mejor caso de éxito en grandes empresas, con un proyecto desarrollado por ITMATI en estrecha colaboración con la USC.

Proyecto GANESO: “Premio a la Transferencia de Tecnología en Galicia 2016 correspondiente al mejor caso de éxito de transferencia de tecnología en la categoría de grandes empresas (REGANOSA) por la aplicación del software desarrollado por el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI) para optimizar la red de transporte de gas natural (GANESO)”

### **AWARD FOR TECHNOLOGY TRANSFER IN GALICIA 2016**

The company Reganosa received the Award for Technology Transfer in Galicia 2016 for the best success story in large companies, with a project developed by ITMATI in close collaboration with USC.

GANESO project: “Award for Technology Transfer in Galicia 2016 for the best success story of technology transfer in the category of large companies (REGANOSA) for applying software developed by ITMATI to optimise the natural gas transportation network (GANESO).”

# 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



### Necesidad

Repsol buscaba incrementar la vida útil de las baterías que usan los vehículos eléctricos y mejorar el proceso de recarga rápida; incorporar a los procesos de toma decisión, en la planificación de la producción en plantas industriales, la incertidumbre que existe en los precios, demandas y calidades de materias primas y productos; o inferir modelos complejos y rigurosos de fenómenos físicos y químicos a partir de un reducido número de observaciones.

### Solución

Para abordar las necesidades propuestas por el cliente se decidió crear una Unidad Mixta de Investigación desde la cual pudiese investigar en los métodos matemáticos y numéricos de resolución de problemas encontrados de manera recurrente en la actividad diaria de Repsol, especialmente en los ámbitos de la simulación y optimización de dispositivos y procesos.

### Resultados

Repsol, a través de la aplicación de la Matemática Industrial, ha obtenido una ventaja competitiva que le permite optimizar sus procesos industriales, mejorar el diseño de procesos y productos y generar herramientas de ayuda para la toma de decisiones.



Cliente / Client: REPSOL

### Requirements

Repsol was seeking to increase the working life of batteries used in electric vehicles and improve the fast recharging process; to integrate into the decision-making processes, regarding production planning in industrial facilities, the uncertainties relating to prices, demands, and the quality of raw materials and products; to infer complex and rigorous models from physical and chemical phenomena based on a reduced number of observations.

### Solution

In order to address the needs proposed by the client, a Joint Research Unit has been created in order to carry out research on mathematical and numerical methods to solve problems on a recurring basis in the daily activity at Repsol especially in the fields of simulation and optimisation of devices and processes.

### Results

Repsol, through the application of industrial mathematics, has obtained a competitive advantage allowing it to optimise its industrial processes, to improve the design of processes and products, and to generate decision-making tools.

# SILICIO FERROSOLAR

## Producción Eficiente de Silicio.

# SILICIO FERROSOLAR

## Efficient Production of Silicon.



Cliente / Client: SILICIO FERROSOLAR

### 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.

De la colaboración entre las entidades implicadas en este caso de éxito, Silicio FerroSolar, ITMATI y USC, se llevaron a cabo un número importante de investigaciones, y derivadas de las mismas se desarrollaron varias tesis doctorales, publicaciones y colaboraciones con centros internacionales de investigación y otras universidades.

### Menciones

19th European Conference on Mathematics for Industry (ECMI 2016)

### Requirements

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

### Solution

By means of a comprehensive numerical simulation of a set of coupled physical processes that take place inside the furnace, a tool has been provided that enables to control the behaviour 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 the plant that could be technically and economically expensive.

The entities which collaborated in this success story were Silicio FerroSolar, ITMATI and USC, a significant number of researches were carried out, and developed several of doctoral theses, publications and collaborations with international research centres, as well as other universities.

### Mentions

19th European Conference on Mathematics for Industry (ECMI 2016)

# 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 infrastructures for natural gas transportation.

### 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 clients 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

GANESO permite estudiar el uso de las infraestructuras actuales, optimizarlas, y evaluar las inversiones en infraestructuras futuras, habilitando de esta forma al usuario para decidir sobre la gestión y ampliación de una determinada red de transporte de gas.

### Results

GANESO allows to study the use of current infrastructures, optimise them and assess the investment in future infrastructures, enabling, in this sense, users to make decisions regarding management and expansion of gas transportation networks.



### 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 making the unload operations during fights against forest fires more efficient.

## 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

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

## Resultados

Se han generado las bases de datos para alimentar los sistemas inteligentes y se ha validado el funcionamiento de los mismos. La empresa dispone de información tipo LiDAR georreferenciada de alta precisión, que le permite caracterizar el territorio y alimentar el sistema experto.

## Results

Data bases to feed intelligent systems have been generated and their performance has been validated. The company has highly precise geo-referenced LiDAR information allowing to characterise the territory and feed the expert system.

# Q4

**2016**  
**Resumen**  
**de resultados**

---

**2016**  
**Summary**  
**of Results**



# € 2.916.606,82

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

**45**  
Contratos de I+D+i  
firmados  
R&D&i signed  
contracts

**+37**  
Clientes  
Clients

**+1M**  
Más de 1 Millón de €  
de ingresos in 2016  
More than € 1 Million  
income in 2016

**↑2.75%**

Más ingresos respecto 2015  
More income than 2015

**89.55%**

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

**0.72%**

Aportaciones de  
universidades  
University  
contributions

**9.73%**

Convenios con  
administraciones públicas  
Agreements with  
public administrations

TIPO DE INGRESO / TYPES OF INCOME	2016	2015	2014	2013
Contratos de I+D+i por convocatoria pública. R&D&i contracts by means of public call.	535.958,02	587.371,09	330.666,61	121.116,18
Contratos de I+D+i con cliente final. Direct R&D&i contracts with the final client.	255.716,37	288.204,62	147.251,62	9.000,00
Proyectos competitivos. Competitive projects.	208.479,59	183.120,50	36.885,71	-
Convenios. Agreements.	108.698,60	-	-	-
Aportación universidades. University contributions.	8.100,00	16.260,00	26.010,00	30.300,00
Formación, jornadas, workshops y otros. Training, seminars, workshops and others.	335,82	12.416,68	10.715,41	
<b>TOTAL</b>	<b>1.117.288,40</b>	<b>1.087.372,89</b>	<b>551.529,35</b>	<b>160.416,18</b>

\* Ingresos ITMATI en el periodo 2013-2016. ITMATI incomes in the period 2013-2016.

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

INDICADOR / INDICATOR	2014	2015	2016
Cifra de negocios Turnover	551.529,35 €	1.087.372,89 €	1.117.288,40 €
Ingresos por actividades I+D+i Income from R&D+i	525.519,35 €	1.071.112,89 €	1.000.489,80 €
Contratos firmados Signed contracts	16	10	8
Total contratos firmados (sumatorio interanual) Total of signed contracts (year-on-year sum)	27	37	45
Contratos activos Active contracts	27	29	18
Clientes en contratos de I+D+i Clients with R&D&i contracts	28	29	20
Nuevos clientes en contratos de I+D+i New clients with R&D&i contracts	7	4	5
Entidades con las que se colabora Collaborating entities	24	33	27
Eventos organizados o co-organizados Organised or co-organised events	5	7	16
Entidades a las que se han difundido las capacidades de ITMATI Entities in which have disseminated the capabilities of ITMATI	107	143	159
Menciones en medios de comunicación Mentions in the media	31	73	104
Nº de medios en los que ITMATI ha aparecido Different media where ITMATI has appeared in	22	43	50
Visitas al portal web www.itmati.org Visits to the website www.itmati.org	19.145	26.086	27.849
Países desde los que se ha visitado www.itmati.org Countries from which someone has visited www.itmati.org	102	126	120
Igualdad de género en personal de ITMATI Gender equality among the ITMATI staff	44M - 18F	58M - 22F	54M - 25F
Investigadores adscritos Affiliated researchers	40	42	44
Investigadores colaboradores del mundo académico e industrial Collaborating researchers from academia and industry	14	14	10
Número de empleados Number of employees	22	37	35
Número de empleos tecnológicos creados Number of technology related jobs created	21	12	11





**itmati**

**ITMATI.  
Instituto tecnológico  
de Matemática Industrial**

Campus Vida.  
Santiago de Compostela, España

T.+34 881 813 357 / 881 813 223  
itmati@itmati.com

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