



Tecnología matemática para una innovación más eficiente

Jornada de Fabricación Avanzada

Bilbao, 31 de mayo de 2016

Antecedentes

2006 - 2011

2011 - futuro

Proyecto Ingenio-Matemática: Plataforma Consulting

340 grupos de investigación

1700 investigadores

Nodo CESGA

Red Gallega de Consulting & Computing

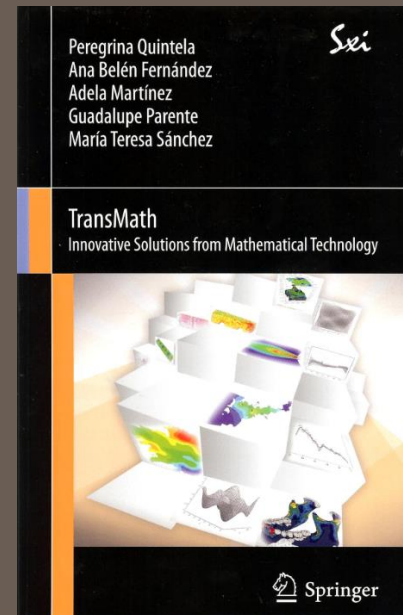
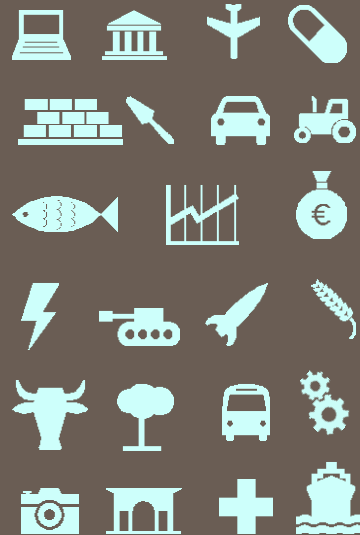
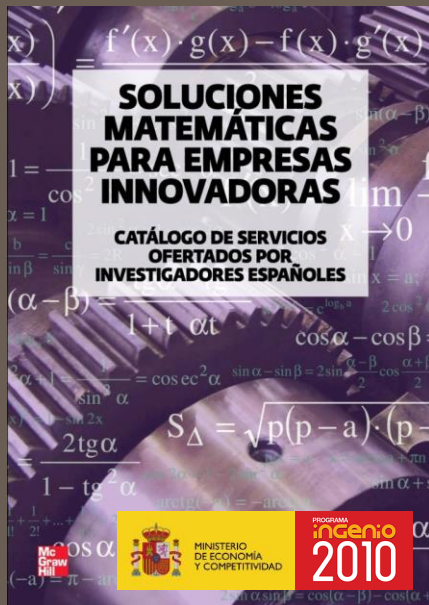


Objetivo Principal: *“Promover la transferencia de tecnología y conocimiento de los investigadores matemáticos al tejido productivo”*

Antecedentes

Soluciones Matemáticas para Empresas Innovadoras (Ed. McGraw-Hill)

TransMath. Soluciones Innovadoras desde la Tecnología Matemática (Ed. Springer)



Mapas de Oferta y Demanda en Tecnología Matemática:

Sectores:

- Biomedicina & Salud
- Construcción
- Economía y Finanzas
- Energía y M. Ambiente
- Alimentación
- TIC
- Logística y Transporte
- Turismo
- Metal & Machinery
- Administración Pública

La Asociación

Entidad legal | Asociación privada sin ánimo de lucro



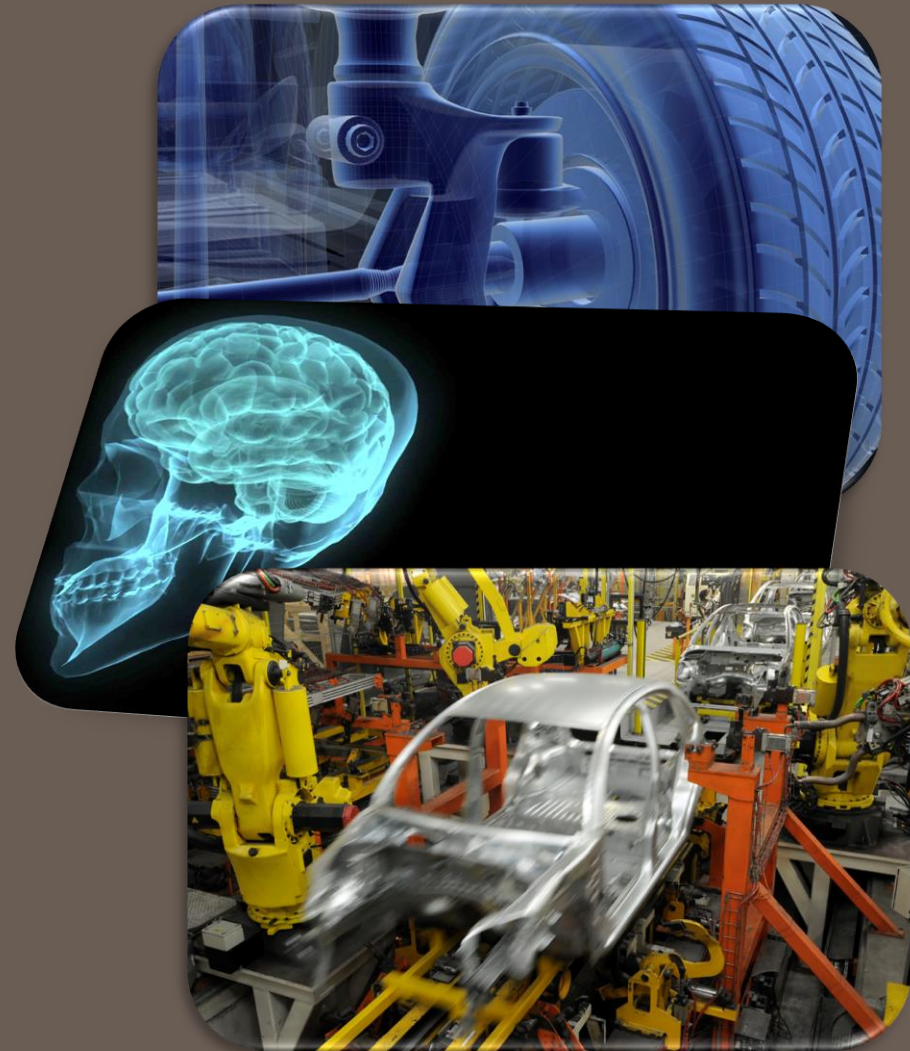
30/09/2011



La Asociación

Objetivos

- Facilitar soluciones matemáticas y transferir tecnología matemática a los sectores productivos.
- Introducir soluciones y mejoras a través de la aplicación de las tecnologías matemáticas más avanzadas.



La Asociación

Junta Directiva

Asamblea
General

Grupos de
investigación

35

Entidades legales
representando a
grupos

ITMATI

- Instituto Tecnológico de Matemática Industrial

Sponsors

B/S/H/



- BSH Electrodomésticos España, S.A.
- Repsol, S.A

La Asociación

Socios de math-in

 CENTRE DE RECERCA MATEMÀTICA	 UNIVERSIDADE DA CORUÑA	 Universidad Rey Juan Carlos
	 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	 Universitat de les Illes Balears
Universidad de Valladolid		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH
Universida de Vigo		 basque center for applied mathematics
UAB Universitat Autònoma de Barcelona	 UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
POLITÉCNICA	 UNIVERSIDAD DE LA RIOJA	 UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
 eman la zabal zazu	Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea	
Socios de patrocinio	 UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Personas jurídicas representando a grupos
B/S/H/ 		 Instituto Tecnológico de Matemática Industrial

La Asociación

Junta Directiva

- **Presidenta** | P. Quintela. Universidad de Santiago de Compostela.
- **Vice-presidente** | C. Parés. Universidad de Málaga.
- **Secretario** | J. Rubio. Universidad de La Rioja.
- **Tesorero** | M. Lezaun. Universidad de País Vasco.
- **Miembro 1** | E. Carrizosa. Universidad de Sevilla.
- **Miembro 2** | T. Coll. Universidad de Illes Balears.
- **Miembro 3** | L. Escudero. Universidad Rey Juan Carlos.
- **Miembro 4** | J. Luis Ferrín. Universidad de Santiago de Compostela.

Asamblea General



Gestión

Oficina de Transferencia



OFICINA DE TRANSFERENCIA

- Punto de contacto de los socios
- Lista de distribución a los miembros:
 - Demandas
 - Eventos

- Reuniones on-line a través Adobe Connect (gracias a la USC)
- Acuerdos firmados con las instituciones a las que pertenecen nuestros miembros
- Acuerdos marco con nuestros sponsors para la gestión de las relaciones entre las empresas y los grupos de investigación (aprobados por sus instituciones)

Gestión

Demandas de las empresas

Contactos con empresas | math-in o grupos de investigación

Difusión de la demanda | socios math-in

Reunión | grupos interesados - empresas

Información sobre financiación | equipo de math-in

**Acuerdo de
Confidencialidad**

Envío de la propuesta | math-in

Selección de la propuesta | Empresa

**Alianza Estratégica
Matemática-Industria**

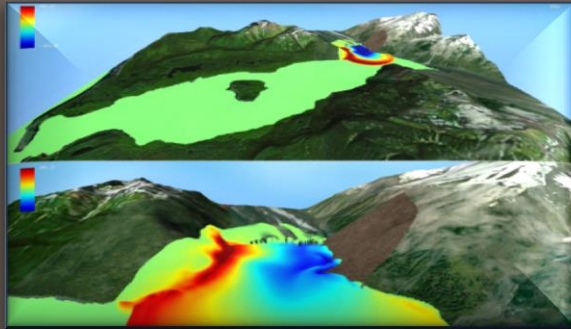
Firma del Acuerdo o contrato
Empresas & Entidad del
grupo de investigación

Seguimiento del proyecto
Control de calidad

Viabilidad



Tecnologías Matemáticas



Simulación numérica del megatsunami en Lituya Bay (Alaska)
EDANYA | UMA

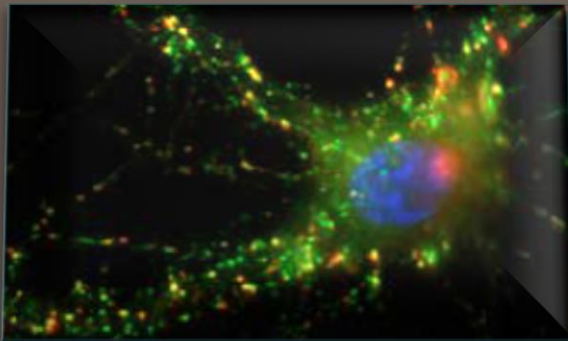
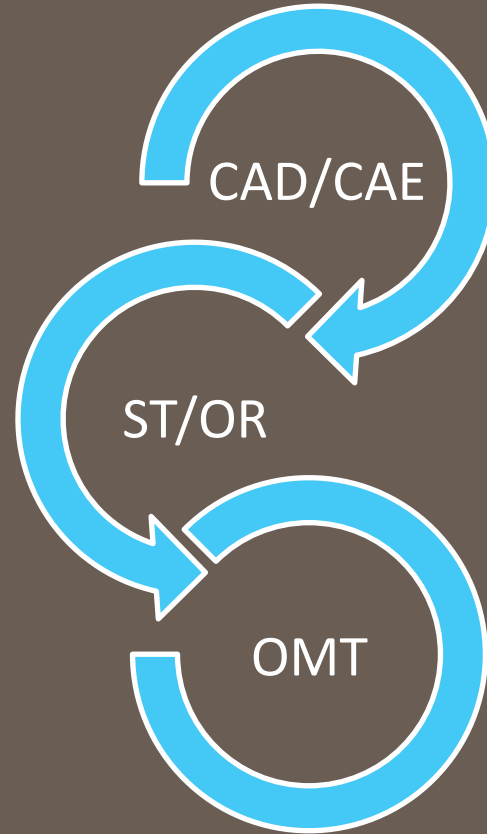


Imagen de una neurona marcada para el análisis de su densidad sináptica
PSYCOTRIP | UR



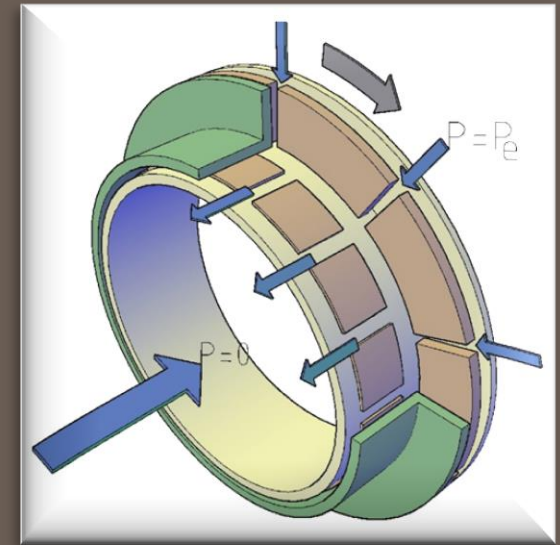
Red Nacional de Gas Natural representada en la interfaz gráfica del software GANESO
mat+i | USC



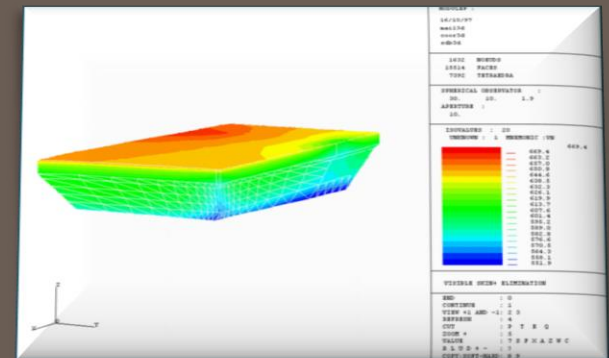
Resolución de la profundidad de imágenes de satélite
TAMI | UIB

Ámbitos de transferencia CAD/CAE

- Mecánicos o estructurales.
- Térmicos o termodinámicos.
- Procesos de fabricación.
- Electrónicos y/o electromagnéticos.
- Fluidos.
- Acústicos o vibroacústicos.
- Medioambientales.
- Multifísica.



Soporte de cojinetes lubricados, axial radial, para una máquina rotativa MAI | UVIGO

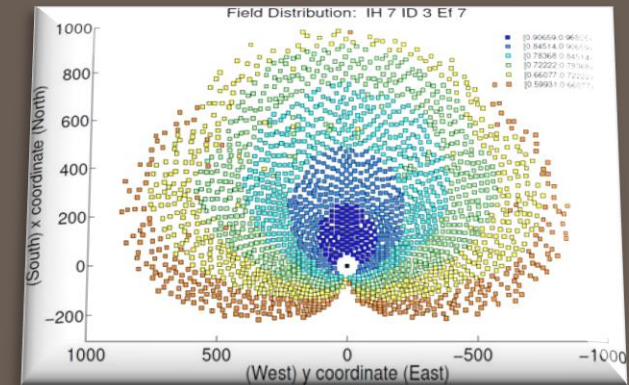


Temperatura en una colada de aluminio mat+i | USC

Ámbitos de transferencia

Estadística e Investigación Operativa (EIO)

- Control de calidad, optimización de stocks y de procesos de producción.
- Análisis de riesgos o de productos financieros.
- Estrategia, decisión, logística y planificación.
- Análisis de clientes y estudios de mercado o productos.
- Explotación de la información interna.
- Diseño de experimentos, análisis clínicos.



Campo de heliostatos con tres receptores (Norte, Este y Oeste)
GIOPTIM | US

Ámbitos de transferencia

Otras Técnicas Matemáticas (OTM)

- Procesamiento digital de señales.
- Diseño de sistemas de localización geográfica como GIS o GPS.
- Biomatemática.
- Análisis geométrico.
- Computación, álgebra computacional, procesadores de lenguajes, algoritmos simbólico-numéricos.
- Bioinformática, genómica y proteómica.
- Redes de comunicaciones.



Tratamiento de imágenes
TAMI | UIB

Actividades

Servicios a la Industria

- Espacios de encuentro con la Industria.
- Estancias de transferencia de conocimiento Matemática-Industria.
- Colaboración en proyectos/contratos de I+D+i.
- Cursos de formación a la carta.
- Asesoría científica de alto nivel.

Ciclos formativos

- Herramientas para el data mining
- Introducción al control estadístico de la calidad
- Mathematica: aplicaciones científicas e industriales
- Métodos en bioestadística
- Optimización en logística y la empresa
- Simulación de fenómenos termomecánicos en la industria
- Simulación numérica en mecánica de fluidos
- Valoración de derivados financieros y análisis de riesgos
- Software libre orientado a ciencias e ingeniería

$$\frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g^2(x)}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$f'(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(x-h)}{h}$$

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta$$

$$\frac{v}{-2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = -\operatorname{arctg} \dots$$

Ciclos formativos Matemática-Industria

Actividades

Organización de eventos internacionales | Ejemplos

Próx. eventos

- ECMI 2016
<http://www.usc.es/congresos/ecmi2016/>
- 122 European Study Group with Industry
- ICIAM 2019 (Apoyo institucional)
<http://iciam2019.bcamath.org/>

Eventos pasados

- II Iberian Modelling Week
- 115 European Study Group with Industry
http://www.crm.cat/en/Activities/Curs_2015-2016/Pages/ESGI-2015.aspx
- 110A European Study Group with Industry
- 108 European Study Group with Industry
- 97 European Study Group with Industry

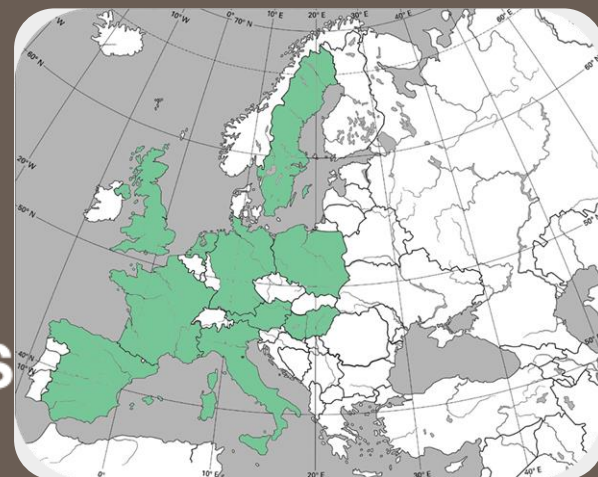


Actividades

Relaciones Internacionales



- Nodo español de EU-MATHS-IN



- Participante en el proyecto MI-NET (Acción COST):

<http://mi-network.org/>



Ventajas para las Empresas

- Ventanilla única de acceso a más de 450 investigadores.
- Mejora de la competitividad de las empresas.
- Facilita la introducción de la innovación en los procesos de la empresa.
- Proporciona un primer acercamiento a la I+D.

Actividades

Soluciones tecnológicas por sector



Sectores de referencia

Logística

- Gestión y distribución de mercancías.
- Optimización y planificación de carga y descarga.
- Localización de servicios.
- Logística y planificación del trabajo.
- Secuenciación óptima de tareas.
- Asignación de turnos de trabajo.

EuskoTren. Residencia de Durango
Lista rotativa de patrones semanales de invierno

PATRON	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANAL
I	DES 0,00	DES 0,00	11 7,39	11 7,39	11 7,39	RT1 8,30	RT1 8,30	39,57
II	6 8,49	DES 0,00	DES 0,00	7 8,12	7 8,12	DES 0,00	DES 0,00	25,13
III	10 8,20	10 8,20	10 8,20	DES 0,00	DES 0,00	6 8,13	6 8,13	41,26
IV	2 8,09	2 8,09	2 8,09	2 8,09	2 8,09	DES 0,00	DES 0,00	40,45
V	11 7,39	11 7,39	DES 0,00	DES 0,00	RT1 9,00	2 8,08	2 8,08	40,34
VI	4 8,44	DES 0,00	DES 0,00	3 8,13	3 8,13	DES 0,00	DES 0,00	25,10
VII	DES 0,00	6 8,49	6 8,49	6 8,49	6 8,49	N1 8,07	DES 0,00	43,23
VIII	DES 0,00	3 8,13	3 8,13	10 8,20	10 8,20	DES 0,00	DES 0,00	33,06
IX	RT1 9,00	RT1 9,00	DES 0,00	DES 0,00	1 8,16	RM2 7,45	RM2 7,45	41,46
X	5 8,44	5 8,44	RT1 9,00	RT1 9,00	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	35,28
XI	DES 0,00	DES 0,00	9 8,38	9 8,38	9 8,38	1 7,43	1 8,25	42,02
XII	3 8,13	DES 0,00	DES 0,00	RM2 8,25	RM2 8,25	DES 0,00	DES 0,00	25,03
XIII	8 8,44	8 8,44	8 8,44	DES 0,00	DES 0,00	5 6,13	5 7,00	39,25
XIV	RM2 8,25	RM2 8,25	RM2 8,25	8 8,44	8 8,44	DES 0,00	DES 0,00	42,43
XV	9 8,38	9 8,38	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	3 7,14	3 7,14	31,44
XVI	1 8,16	1 8,16	1 8,16	1 8,16	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	33,04
XVII	DES 0,00	4 8,44	4 8,44	4 8,44	4 8,44	N2 8,12	DES 0,00	43,08
XVIII	DES 0,00	DES 0,00	5 8,44	5 8,44	5 8,44	DES 0,00	DES 0,00	26,12
XIX	7 8,12	7 8,12	7 8,12	DES 0,00	DES 0,00	4 8,49	4 8,49	42,14
XX	12 8,43	12 8,43	12 8,43	12 8,43	12 8,43	DES 0,00	DES 0,00	43,35

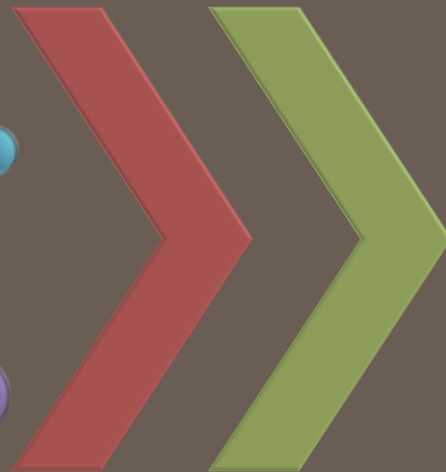
EuskoTren: Lista rotativa de patrones
semanales de invierno
TTM | UPV/EHU

Casos de éxito

[\(link\)](#)



Desafíos
EMPRESARIALES +
MATEMÁTICAS



Caso de éxito

Energía y Medio Ambiente



CONTROL de TEMPERATURA en un horno industrial

Esta solución permite un **ahorro significativo** en el consumo de gas de los quemadores, estimado en un **15%**, lo que en un horno de estas características, que consume millones de euros en gas al año, supone un ahorro muy importante.

Distribución de temperaturas de gases en la cámara del horno.



Casos de éxito

Logística y Transporte



MEJORAR la GESTIÓN de los RECURSOS HUMANOS

Las **ventajas** de la aplicación de esta herramienta, en lugar de hacerlo de forma manual, son evidentes: en primer lugar, es **más rápida**; en segundo lugar, es **más equitativo el reparto**; y, por último, **permite a la empresa hacer simulaciones** para contrastar hipótesis.

EuskoTren. Residencia de Durango
Lista rotativa de patrones semanales de invierno

PATRON	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SEMANAL
I	DES 0,00	DES 0,00	11 7,39	11 7,39	11 7,39	RT1 8,30	RT1 8,30	39,57
II	6 8,49	DES 9,00	DES 9,00	7 8,12	7 8,12	DES 9,00	DES 9,00	25,13
III	10 8,20	10 8,20	10 8,20	DES 0,00	DES 0,00	6 8,13	6 8,13	41,26
IV	2 8,09	2 8,09	2 8,09	2 8,09	2 8,09	DES 0,00	DES 0,00	40,45
V	11 7,39	11 7,39	DES 0,00	DES 0,00	RT1 9,00	2 8,08	2 8,08	40,34
VI	4 8,44	DES 0,00	DES 0,00	3 8,13	3 8,13	DES 0,00	DES 0,00	25,10
VII	DES 0,00	6 8,49	6 8,49	6 8,49	6 8,49	N1 8,07	DES 0,00	43,23
VIII	DES 0,00	3 8,13	3 8,13	10 8,20	10 8,20	DES 0,00	DES 0,00	33,06
IX	RT1 9,00	RT1 9,00	DES 9,00	DES 9,00	1 8,16	RM2 7,45	RM2 7,45	41,46
X	5 8,44	8,44	RT1 9,00	RT1 9,00	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	35,28
XI	DES 0,00	DES 0,00	8,38	8,38	8,38	1 7,43	1 8,25	42,02
XII	3 8,13	DES 0,00	DES 0,00	RM2 8,25	RM2 8,25	DES 0,00	DES 0,00	25,03
XIII	8 8,44	8 8,44	8 8,44	DES 0,00	DES 0,00	5 6,13	5 7,00	39,25
XIV	RM2 8,25	RM2 8,25	RM2 8,25	8 8,44	8 8,44	DES 0,00	DES 0,00	42,43
XV	9 8,38	9 8,38	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	3 7,14	3 7,14	31,44
XVI	1 8,16	1 8,16	1 8,16	1 8,16	DES 0,00	DES 0,00	DES 0,00	33,04
XVII	DES 0,00	4 8,44	4 8,44	4 8,44	4 8,44	N2 8,12	DES 0,00	43,08
XVIII	DES 0,00	DES 0,00	5 8,44	5 8,44	5 8,44	DES 9,00	DES 9,00	26,12
XIX	7 8,12	7 8,12	7 8,12	DES 0,00	DES 0,00	4 8,49	4 8,49	42,14
XX	12 8,43	12 8,43	12 8,43	12 8,43	12 8,43	DES 0,00	DES 0,00	43,35

Euskotren: Lista rotativa de patrones semanales de invierno.



Casos de éxito

Logística y Transporte



TÉCNICAS de CORTE de GRANITO más eficientes

Se ha desarrollado una aplicación informática basada en **técnicas de investigación operativa** que permite la resolución de problemas de “empaquetamiento” para calcular el **corte óptimo** y reducir el tiempo empleado en dicho cálculo.

OPTICORTE cuenta con una **interfaz en MS Excel**, el mismo software que utiliza la empresa para anotar los pedidos, de tal forma que **una vez que anotan el encargo**, pulsando un botón del menú, la aplicación calcula una posible forma de cortar la piedra.



Caso de éxito

Energía y Medio Ambiente

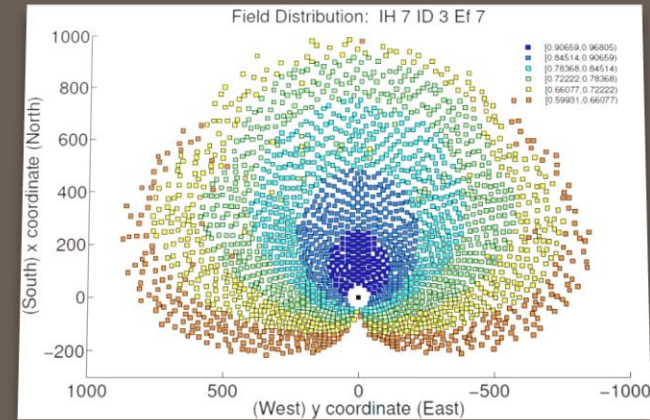


OPTIMIZACIÓN de PLANTAS SOLARES con TECNOLOGÍA DE TORRE

Objetivo: *Estudio y aplicación de técnicas de optimización heurísticas en el diseño del campo de heliostatos para una planta solar.*

Durante el proyecto se ha desarrollado un **prototipo en Matlab** con el que se pueden **obtener las posiciones de los heliostatos** sin necesidad de fijar un patrón geométrico.

Distintas variantes del problema, como el diseño de campos con distintos tamaños de heliostatos o el diseño del campo con varios receptores (incluyendo la optimización de los propios receptores) han sido estudiadas y resueltas combinando distintos procedimientos de optimización.



Campo de heliostatos con tres receptores (Norte, Este y Oeste)



Ellos ya han confiado en nosotros...

- ABENGOA SOLAR
- ACSUG
- ADDLINK RESEARCH
- ADIF
- ADVANCED DYNAMICS
- AIMEN
- AFI
- ALCOA – INESPAL
- BALIÑO
- BRICOKING
- CAIXA CATALUNYA
- CAIXA GALICIA
- CASTROSÚA
- CNES - Centre National Etudes Spatiales
- CESGA
- CIS MADEIRA
- CITRÖEN HISPANIA
- CONSELLO SOCIAL. USC.
- CSIC
- DALPHIMETAL
- DASSAULT AVIATION
- DETEGASA
- ENDESA
- EUROPEAN RAILWAYS
- EUSKOTREN
- EUROPIZARRAS
- FERROATLÁNTICA
- FERROCARRILES DE VÍA ESTRECHA (FEVE)
- FINSA
- FUJITSU
- GAMELSA
- GRAN CASINO DE BARCELONA
- GRANITOS MONTE FARO
- IBERDROLA
- IDOM
- IKERLAN
- INDITEX
- INDRA
- INDUSTRIAS GONZÁLEZ
- INSTITUT ESTADÍSTICA DE CATALUNYA
- INSTITÜT FÜR UNDWIRSTCHAFT MATHEMATIK
- INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
- JUNTA DE ANDALUCÍA
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
- LABORATORIOS ISDIN
- LIGNITOS DE MEIRAMA
- METRO BILBAO
- MICRONICS
- NAVANTIA
- NORCONTROL
- NOVOTEC CONSULTORES
- PERAMA INGENIERÍA
- PROCEDIMIENTOS UNO
- RENFE
- REPSOL EXPLORACIÓN
- SGL CARBON
- SIDENOR
- TECNOLOGÍAS AVANZADAS INSPIRALIA (ITAV)
- TOTEMA ENGINEERING
- TURGALICIA
- TRANSPORTES URBANOS DE SEVILLA
- UFISA SOLUZIONA
- UNILEVER FOOD ESPAÑA
- UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS
- UNION – FENOSA GENERACIÓN
- SCHNEIDER ELECTRIC
- XUNTA DE GALICIA

Contacto

Presidenta

Peregrina Quintela Estévez

peregrina.quintela@math-in.net

Traductora de tecnología

Fe Sampayo Fernández

transferencia@math-in.net

Red Española Matemática-Industria

C/Lope Gómez de Marzoa, s/n

15782, Campus Vida

Santiago de Compostela (A Coruña)

www.math-in.net | [@Red_mathin](https://www.instagram.com/Red_mathin)

Tlf.: (+34) 881 813 373 | 881 813 223



Muchas gracias por su atención

www.math-in.net