



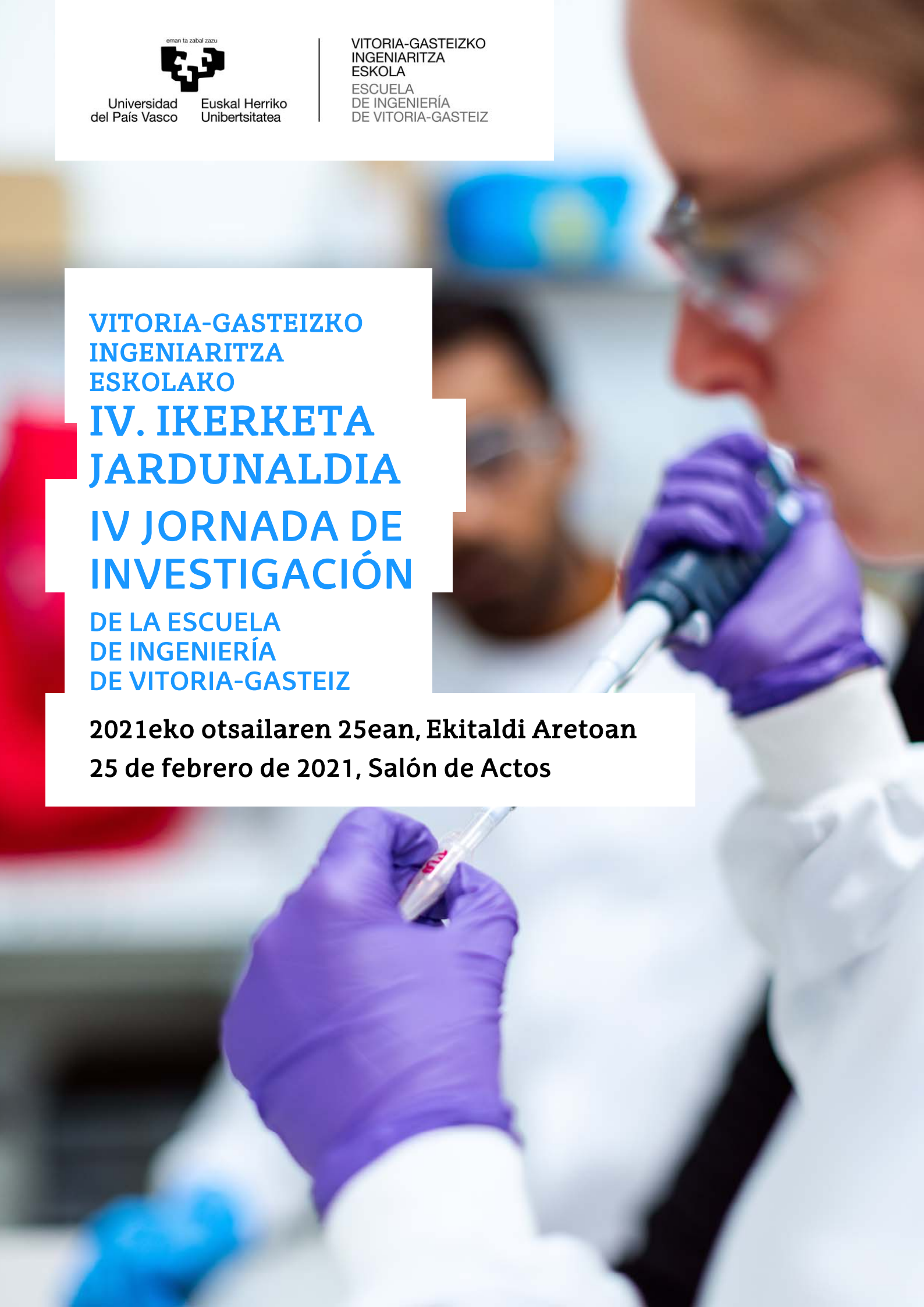
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

VITORIA-GASTEIZKO INGENIARITZA ESKOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE VITORIA-GASTEIZ

VITORIA-GASTEIZKO
INGENIARITZA
ESKOLAKO
**IV. IKERKETA
JARDUNALDIA**
**IV JORNADA DE
INVESTIGACIÓN**

DE LA ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE VITORIA-GASTEIZ

2021eko otsailaren 25ean, Ekitaldi Aretoan
25 de febrero de 2021, Salón de Actos



Aurkibidea/Índice:

Sarrera/Introducción.....	2
Egitaraua/Programa	3
Ekarpenak/Contribuciones.....	4

Sarrera /Introduccion:

Vitoria-Gasteizko Ingeniaritza Eskolako Ikerketa Jardunaldia bi urtetan behin egiten den jardunaldia da. Bertan, sailetan eta ikerketa-taldeetan egiten den ikerketari buruzko informazioa jakitera ematen da. Gaiak ingeniaritza bezain anitzak dira: materialen propietate elektronikoak, geolokalizazioa, fabrikazio aurreratua, ingurumena, energia... (ikus programa beheago).

Aurkezpenen iraupena ez da 5 minututik gorakoa eta , horrela, jardunaldi motz batean Vitoria-Gasteizko Ingeniaritza Eskolan egiten den Ikerkuntzaren berri izan dezakegu, gure artean lankidetzak sortu ahal izateko.

Oraingo honetan, jardunaldia duala izango da, hau da, parte hartzaileetako eta aurkezle batzuek aretoan bertan egongo dira eta beste batzuk gela birtualetik jarraitu ahal izango dute.

La Jornada de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz es una jornada bienal. En ella se da a conocer información sobre la investigación que se realiza en los departamentos y grupos de investigación. Los temas son tan variados como la ingeniería: propiedades electrónicas de los materiales, geolocalización, fabricación avanzada, medio ambiente, energía... (ver programa más abajo).

La duración de las presentaciones no supera los 5 minutos, por lo que en una jornada corta podemos conocer la Investigación que se realiza en la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz, para poder crear colaboraciones.

En esta ocasión, la jornada será dual, es decir, algunos de los participantes y presentadores estarán presentes en la sala y otros podrán seguirla desde el aula virtual.

Egitaraua/Programa:

12:00 Jardunaldiaren Aurkezpena / Presentación de la Jornada

12:05 Aurkezpenak / Presentaciones (5'')

1. Mejora del rendimiento de un sistema de Generación Fotovoltaico mediante un Control Fuzzy. Oscar Barambones
2. GCIS – Grupo de Control e Integración de Sistemas. A. Armentia
3. Hacia la cartografía de área quemada global con imágenes de media resolución espacial empleando Google Earth Engine. E. roteta¹, A. bastarrika¹
4. Caracterización de la dinámica de las partículas de aerosoles a lo largo del tiempo variando diámetro de partícula y humedad relativa. A. Ugarte-Anero
5. Bortize sortzaileen inplementazioa automobilgintzan. I. Laserna, A. Marcos, Y. Iparragirre, U. Fernandez-Gamiz
6. Estudio *ab initio* de las propiedades magnéticas de los compuestos intermetálicos $\text{Ho}_6\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Bi}_2$ ($x=0, 0.5, 0.75, 1$). J. Garcia-Adeva, E. Apiñaniz
7. Estudio de la eliminación de los contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales de las EDAR. Natalia Villota, José María Lomas, Luis Miguel Camarero
8. Metodologías de Investigación en Ingeniería. Una optativa para diferenciarse en un mercado dinámico. J. M. Valle
9. Arquitectura IOT para sistemas de monitorización distribuidos inalámbricos: control energético de un edificio. Ainara Espín, Isidro Calvo
10. Reinterpretación de uniones tradicionales madera-madera mediante fabricación digital con CNC de 3 ejes. Antonio J. de los Aires Solís
11. Módulo de rigidez aparente considerando los efectos de cortadura en laminados compuestos híbridos. M. A. Cantera¹, F Mujika²
12. Grupo de investigación 'Fabricación de Alto Rendimiento'. Amaia Calleja

13:20 Fin de la presentación

Ekarpenak/Contribuciones:

Bortize sortzaileen implementazioa automobilgintzan

I. Laserna, A. Marcos, Y. Iparragirre, U. Fernandez-Gamiz

Energia Saila, Vitoria-Gasteizko Ingeniaritza Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea
UPV/EHU

Kontaktua: amarcos038@ikasle.ehu.eus, ilaserna002@ikasle.ehu.eus,
xibanez004@ikasle.ehu.eus, yiparragirre001@ikasle.ehu.eus,
unai.fernandez@ehu.eus.

Ikerketa honetan bortize sortzaileak (VG) automobilgintzaren arloan izan dezakeen aplikazioa aztertu dugu ikuspuntu aerodinamikoetik. Análisi aerodinamikoa CFD oinarritutako programaren bidez egin dugu, bortizeen karakterizazioa lortzeko jBay¹ modeloa erabiliz. Kasu praktikoa merkatuko modelo zehatz batekin egin dugu, BMW i8 batekin hain zuzen, VG-aren implementazioa *drag* eta *lift* parametroen gaineko eragina aztertuz batik bat. Bortize sortzaileen konfigurazio² eta geometria ezberdinen artean konparaketa³ egin da emaitza optimoa lortzeko, egokiena zein den erabakiz.

1. U. Fernández-Gamiz *Fluid dynamic characterization of vortex generators and two-dimensional turbulent wakes*, Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Mecànica de Fluids. 26 November 2013
2. F. Szodrai. *Quantitative Analysis of Drag Reduction Methods for Blunt Shaped Automobiles*. Department of Building Services and Building Engineering,
3. Faculty of Engineering, University of Debrecen, 4028 Debrecen, Hungary. 23 June 2020.
4. Yan X, Ye J, Zhao ZM, Hu XJ, Liao L. *Effect of Vortex Generators on Aerodynamic Characteristics of a Car*. *Advanced Materials Research; Trans Tech Publ*; 2012

Caracterización de la dinámica de las partículas de aerosoles a lo largo del tiempo variando diámetro de partícula y humedad relativa.

A. Ugarte-Anero¹

¹ Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: augarte060@ikasle.ehu.eus

La capacidad de transmisión de un virus es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el estudio de enfermedades infecciosas. La gran mayoría de virus se transmiten vía oral. Cuando una persona habla, tose o estornuda exhala una serie de partículas que brotan al ambiente. La evaporación de las gotas depende de los diferentes factores que se den en el mismo, y en consecuencia varía la transmisión de una enfermedad infecciosa¹. Las partículas con menor diámetro se evaporarán rápidamente mientras que a las de mayor diámetro les cuesta más. A esto le sumamos la humedad relativa, en un ambiente húmedo la evaporación se producirá más lentamente². En un espacio cerrado las partículas más pequeñas se disiparán antes de que se posen³. Otro factor que también tiene repercusión en la capacidad de transmisión es la velocidad de las gotas. Las gotas se disipan antes cuando la velocidad aumenta⁴.

1. L. Morawska, *"Droplet fate in indoor environments, or can we prevent the spread of infection?"*, Indoor Air 16, 335–347 (2006).

2. H. Li, F. Y. Leong, G. Xu, Z. Ge, C. W. Kang, and K. H. Lim, *"Dispersion of evaporating cough droplets in tropical outdoor environment,"* Phys. Fluids 32(11), 113301 (2020).

3. S. A. Chillón, A. Ugarte-Anero, I. Aramendia, U. Fernandez-Gamiz and E. Zulueta, *"Numerical modellinf of cough saliva droplets spread in a calm confined space,"* Mathematichs ISSN 2227-7390 (2021) (Under review).

4. X. Xie, Y. Li, A. T. Y. Chwang, P. L. Ho, and W. H. Seto, *"How far droplets can move in indoor environments—Revisiting the wells evaporation–falling curve,"* Indoor Air 17, 211–225 (2007)

Estudio *ab initio* de las propiedades magnéticas de los compuestos intermetálicos $\text{Ho}_6\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Bi}_2$ ($x=0, 0.5, 0.75, 1$)

A. J. Garcia-Adeva, E. Apiñaniz

Fisika Aplikatua I Saila, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: estibaliz.apinaniz@ehu.eus

La búsqueda de materiales ecológicos para aplicaciones energéticas ha despertado el interés en utilizar el efecto magneto calórico como sustituto del clásico ciclo basado en la compresión-expansión de un gas para refrigeración. Los materiales aptos para estas aplicaciones deberían tener las siguientes propiedades: ausencia de histéresis magnética y térmica en la transición magnética, un estado magnético en un amplio rango de temperatura, gran entropía magnética y una gran capacidad de refrigeración. En particular, es importante que estos materiales puedan operar a temperatura ambiente (o cercana).

Los compuestos intermetálicos ternarios estudiados en este trabajo ($\text{Ho}_6\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Bi}_2$, $x=0, 0.5, 0.75, 1$) presentan unas propiedades magnéticas y térmicas que los hacen muy atractivo para este tipo de aplicaciones.¹ En concreto, la temperatura de transición del estado ferromagnético al paramagnético cambia más de 130 K dependiendo del valor de x , alcanzando un valor superior a 200 K para Ho_6MnBi_2 ($x=1$). Sin embargo, el origen de esta altísima temperatura de transición, no se comprende.

Éste es precisamente el objetivo del presente trabajo de investigación: dilucidar mediante cálculos de primeros principios el origen de estas propiedades magnéticas. Para ello, hemos utilizado dos programas de cálculo de primeros principios: uno de ellos comercial, VASP, y otro de libre distribución, Quantum Espresso. Mediante simulaciones de las densidades de estados intentaremos explicar el origen del magnetismo en estos compuestos.

1. A. Herrero, A. Oleaga, P. Manfrinetti, A. Provinob, A. Salazar, *Intermetallics* Vol. **110** (2019) 106495.

Módulo de rigidez aparente considerando los efectos de cortadura en laminados compuestos híbridos

M.A. Cantera¹, F Mujika²

¹ Grupo Materiales+Tecnología/ Mecánica de materiales MECMAT, Departamento de Ingeniería Mecánica, Escuela de ingeniería de Vitoria-Gasteiz, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

² Grupo Materiales+Tecnología/ Mecánica de materiales MECMAT, Departamento de Ingeniería Mecánica, Escuela de ingeniería de Vitoria-Gasteiz, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: asun.cantera@ehu.eus

Con el fin de reducir peso en sector de transporte (automoción, aeronáutica, náutica) el uso de materiales compuestos (composites) crece exponencialmente¹. Se utilizan tanto composites como composites híbridos (polímeros reforzados con fibras de carbon/glass) en muchas de sus aplicaciones interiores y exteriores, en función de sus requerimientos mecánicos, de las funcionalidades y del precio. Aplicando criterios de diseño, se pueden apilar láminas de material más económico (glass/epoxy) en posiciones con solicitaciones reducidas². Esto aporta una reducción de precio y aumento de dificultad de cálculo y la necesidad de desarrollar aproximaciones analíticas sencillas que tenga en cuenta el comportamiento real del laminado híbrido (en flexión considerando el efecto de cortante). En esta investigación se considera un material homogéneo equivalente asignándole unos factores de cortadura equivalente. Se estudia de forma pormenorizada qué efectos se pueden desprestigiar y cuales tienen influencia significativa³. Las aproximaciones son contrastadas con datos experimentales del material híbrido ensayado.

1. Ravishankar B, Nayak SK, Kader MA. Hybrid composites for automotive applications – A review. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*. 2019;38(18):835-845.
2. de Menezes, Eduardo A. W.; Eggers, F.; Marczak, R.J.; Iturrioz, I.; Amico, S.C. Hybrid composites: Experimental, numerical and analytical assessment aided by online software. *Mech. Mater.* 2020, 148, 103533,
3. Alcudia-Zacarías, E.; Abúndez-Pliego, A.; Mayén, J.; Colín-Ocampo, J.; Blanco-Ortega, A.; Alcocer-Rosado, W. Experimental Assessment of Residual Integrity and Balanced Mechanical Properties of GFRP/CFRP Hybrid Laminates under Tensile and Flexural Conditions. *Applied Composite Materials* 2020, 27, 895-914

Hacia la cartografía de área quemada global con imágenes de media resolución espacial empleando Google Earth Engine

E. Roteta¹, Bastarrika¹

¹Departamento de Ingeniería Minera, Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz, ETEK Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU
UPV/EHU

Contacto: ekhi.roteta@ehu.eus

Se han implementado cuatro herramientas en Google Earth Engine (GEE) para abordar procesos habituales relacionados con la cartografía de área quemada (AQ) utilizando sensores de resolución espacial media (Landsat y Sentinel 2). Este conjunto de herramientas va un paso más adelante que su predecesor Burned Area Mapping Software (BAMS)¹ basado en ArcGIS, no solo por los conjuntos de datos geoespaciales precargados y las capacidades de procesamiento en paralelo de Earth Engine, sino también porque permite explotar compuestos de imágenes temporales para lograr mapas de AQ en una extensión mayor y períodos de tiempo más largos. Las herramientas consisten en 4 scripts basados en la API de Javascript ejecutables desde Google Earth Engine Code Editor y se puede acceder a ellos en <https://github.com/ekhiroteta/BAMT> (último acceso en Febrero de 2021).

Estas herramientas se han aplicado en dos estudios de caso: i) una región de 6 millones de km² en el sur de Canadá en el verano de 2018, y ii) la catastrófica temporada de incendios 2019-2020 en el sudeste de Australia que cubre una región de 1 millón de km² y un período de 8 meses. Las herramientas basadas en Earth Engine mostraron ser una metodología eficiente para la cartografía de AQ en cuanto a coste-beneficio; en Canadá, el mapa de AQ se logró con una mínima intervención del usuario (un total de 19 polígonos de entrenamiento y 11 iteraciones) en 10 días, calculando compuestos temporales que involucraron a más de 250000 escenas Sentinel 2. En Australia se utilizaron más de 3500 escenas Landsat en el proceso, entrenando el algoritmo con un total de 130 muestras en cuatro periodos diferentes, obteniendo el mapa de AQ en menos de 3 días.

¹Bastarrika A, Alvarado M, Artano K, Martinez MP, Mesanza A, Torre L, Ramo R, Chuvieco E. BAMS: A Tool for Supervised Burned Area Mapping Using Landsat Data. *Remote Sensing*. 2014; 6(12):12360-12380. <https://doi.org/10.3390/rs61212360>

GCIS – Grupo de Control e Integración de Sistemas

A. Armentia¹

¹Sistemen Ingeniaritza eta Automatikaren saila, Gasteizko Ingeniaritzako
Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: aintzane.armentia@ehu.eus

La digitalización de la industria es el objetivo principal del concepto de industria 4.0. Se trata de introducir nuevas metodologías y tecnologías que permitan a las fábricas convertirse en Smart Factories¹. Como resultado, se está produciendo un crecimiento exponencial de datos que pueden transformarse en información valiosa que podrá usarse para mejorar el rendimiento, la calidad y la controlabilidad de los procesos de automatización². El grupo de investigación GCIS ha estado trabajando en la digitalización de los sistemas de producción introduciendo sistemas multi-agente (MAS) e ingeniería basada en modelos (MDE) en la industria, durante muchos años y a diferentes niveles. En cuanto a resultados previos del grupo, cabe destacar la plataforma personalizable MAS-RECON para la gestión de aplicaciones distribuidas sensibles al contexto. Inicialmente, se desarrolló a nivel de campo para la reconfiguración de la carga de trabajo de un conjunto distribuido de PLCs con el fin de que todo el sistema cumpliera con unos criterios de QoS. Además, destacar también el uso de MDE para apoyar el ciclo de desarrollo de aplicaciones distribuidas sensibles al contexto y la gestión de aplicaciones sobre arquitecturas distribuidas, tomando como base el dominio de eHealth.

Actualmente, su línea de investigación en Sistemas de Producción Inteligentes y Flexibles tiene como objetivo apoyar el diseño y desarrollo de procesos de fabricación de alta tecnología basados en el uso de equipos y sistemas adaptables, gracias a su amplia experiencia en técnicas de MDE, sistemas de automatización avanzados y protocolos de comunicación industrial, tecnologías de inteligencia distribuida y de computación en la nube, y herramientas PLM para la creación de gemelos digitales de sistemas mecatrónicos (NX-MCD y Tecnomatix). El objetivo final es automatizar, controlar y optimizar los procesos de producción, asegurando la disponibilidad de la planta y una producción de alta calidad con cero defectos. Justamente lo que persigue Industry 4.0.

1. F. Longo, L. Nicoletti, A. Padovano. *Smart operators in Industry 4.0: a human centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context*. Comput. Ind. Eng. 113, 144–159 (2017)

Metodologías de Investigación en Ingeniería en Automoción. Una optativa para diferenciarse en un mercado dinámico.

J.M. Valle

Departamento de Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencias de los Materiales,
Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz UPV/EHU

Contacto: jm.valle@ehu.eus

El mundo del automóvil es paradigmático en lo que se refiere a innovación continua, lo que obliga a una permanente vigilancia tecnológica y técnica para la actualización de los conocimientos y desarrollos. Al mismo tiempo, es necesario conocer los mecanismos en los que se basa la generación, preservación, difusión y explotación del conocimiento científico técnico. Por tanto, en esta asignatura se facilita que el alumnado desarrolle capacidades generales y cualidades personales que le permitan adaptarse a una sociedad y un entorno laboral en constante cambio, lo que le capacitará para seguir aprendiendo de forma continuada, y también a enseñar, comunicar y aplicar los conocimientos a las posibles nuevas situaciones que le surjan a lo largo de su desempeño profesional.

En esta asignatura se facilitará que el alumnado pueda adquirir los conocimientos y las herramientas que constituyen los fundamentos y las técnicas de investigación científico-técnica en el campo de la ingeniería con especial atención a la relativa a la automoción (IA). Se explicará el método científico, sus elementos o etapas y las técnicas de investigación aplicadas a la Ingeniería. Se expondrán las técnicas y herramientas básicas necesarias para la comunicación escrita de los resultados de investigación, esto es, la redacción, presentación y exposición eficaz de documentación técnica y científica.

Dado el carácter aplicado de la materia esta debe servir de apoyo a las labores de investigación que realicen los alumnos, tanto en la realización de su TFG, como en el futuro desempeño profesional y dentro de él en el investigador, para ello se realizarán búsquedas reales de información sobre aspectos de actualidad en IA, al mismo tiempo que se preparará un documento técnico para su publicación y/o difusión, el cual desarrollará alguno de los aspectos en los que cada estudiante haya investigado durante los estudios, o bien a lo largo de la asignatura.

Mejora del rendimiento de un sistema de Generación Fotovoltaico mediante un Control Fuzzy.

Oscar Barambones

¹Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Escuela de Ingeniería de Vitoria. Universidad del País Vasco. UPV/EHU

Contacto: oscar.barambones@ehu.eus

En este trabajo se presenta un nuevo esquema de control para un sistema fotovoltaico aislado (PV) utilizando un controlador de lógica borrosa (FLC)¹. El sistema de control diseñado proporciona un buen seguimiento de la tensión de referencia óptima², a la cual se genera la máxima potencia. El sistema fotovoltaico está conectado a una carga a través de un convertidor CC/CC elevador (boost). El controlador FLC proporciona el ciclo de trabajo (D) apropiado al convertidor CC/CC para que el sistema PV genere la máxima potencia. También se propone un método de análisis de la estabilidad del sistema en lazo cerrado. Aunque el análisis de la estabilidad está basado en la metodología de Lyapunov, es un análisis semicualitativo, ya que no se dispone de un modelo del sistema en lazo cerrado para realizar un análisis analítico. Tanto los resultados de simulación como las pruebas experimentales sobre un sistema PV comercial muestran que el FLC proporciona un buen seguimiento del punto de máxima potencia (MPP)³. Finalmente, se ha evaluado el funcionamiento del FLC sobre un sistema PV real formado por unas placas fotovoltaicas comerciales Atersa modelo A55. Para realizar las pruebas experimentales se ha implementado la estrategia de control sobre un procesador digital de señal DS1104 de dSPACE. Los resultados experimentales obtenidos demuestran la validez del esquema de control FLC sobre un sistema fotovoltaico comercial.

1. Maissa Farhat, Oscar Barambones, Lassaâd Sbita. (2015). Efficiency optimization of a DSP-based standalone PV system using a stable single input fuzzy logic controller. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol 49, pp. 907-920. ISSN: 1364-0321. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.123>
2. Maissa Farhat, Oscar Barambones, Lassaâd Sbita, (2017). An online optimum voltage estimation and real time MPP tracking for PV system. *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*. Vol. 31, pp.1655-1665. ISSN: 0890-6327.
3. Maissa Farhat, Oscar Barambones, Lassaâd Sbita, (2020). A Real-Time Implementation of Novel and Stable Variable Step Size MPPT Energies. ISSN: 1996-1073. Vol. 13(18), 4668. Pp.1-16, <https://doi.org/10.3390/en13184668>.

Estudio de la eliminación de los contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales de las EDAR

Natalia Villota, José María Lomas, Luis Miguel Camarero

Línea de investigación: Aplicación de los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) a la degradación de contaminantes emergentes

Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente. Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz UPV/EHU.

El estudio de los contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales, así como su tratamiento y eliminación, están siendo objeto de una gran atención en los últimos tiempos debido a su presencia en todo tipo de aguas y sus posibles repercusiones sobre el medio ambiente. En la práctica totalidad de las aguas residuales tanto de origen urbano, como industrial, están presentes diferentes contaminantes emergentes en concentraciones variables, dependiendo de las actividades realizadas en la zona de origen de dichas aguas.

Recientemente, las administraciones están empezando a limitar la presencia de algunos de ellos, si bien se desconoce en gran medida los efectos causados por gran parte de ellos o su abundancia en el medio. Así, en la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013 por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, se expone que: "La contaminación química de las aguas superficiales representa una amenaza para el medio acuático, con efectos tales como toxicidad aguda y crónica en organismos acuáticos, acumulación de contaminantes en el ecosistema y pérdida de hábitats y de biodiversidad, y también supone una amenaza para la salud humana. Con carácter prioritario, es preciso identificar las causas de la contaminación y tratar las emisiones de contaminantes en la fuente misma, de la forma más eficaz en términos económicos y ambientales."

La principal fuente de entrada en el medioambiente de estos contaminantes es a través de aguas residuales no tratadas y de los efluentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs).

Las plantas de tratamiento de aguas residuales convencionales no se han diseñado para la eliminación de este tipo de micro-contaminantes, por lo que su eliminación en algunos casos no es completa. En base a este planteamiento surge la necesidad de este estudio, que pretende conocer el comportamiento de una serie de contaminantes emergentes que ha sido seleccionados en base a las directrices europeas para ser analizados en las EDARs. Con ello, se pretende establecer unos indicadores de contaminación a lo largo de las diferentes fases que componen los sistemas de tratamiento de la estación depuradora, siendo un aspecto clave a estudiar el grado de eliminación de estos contaminantes en los diferentes procesos de depuración actualmente utilizados en las EDARs.

Los contaminantes de preocupación emergente que se van a empezar a analizar son los fármacos amoxicilina, ibuprofeno, diclofenaco, naproxeno, ciprofloxacina, eritomicina, claritromicina, azitromicina, o algún otro, que pudiera ser incluido en la lista de observación de sustancias a efectos de seguimiento a nivel de la Unión Europea, de manera que permita realizar un barrido de distintos fármacos cada vez, y adaptarse a las posibles modificaciones/incorporaciones de dicha lista.

Siguiendo las indicaciones de la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo: "El tratamiento de aguas residuales puede ser muy costoso. Para facilitar un tratamiento más barato y rentable, podría fomentarse el desarrollo de tecnologías innovadoras de tratamiento de aguas". Por ello, la línea central de investigación se centra en el desarrollo de tecnologías que permitan degradar estos micro-contaminantes refractarios contenidos en las aguas residuales para prevenir su transmisión a las redes de distribución de agua.

Arquitectura IOT para sistemas de monitorización distribuidos inalámbricos: control energético de un edificio.

A. Espín, I. Calvo

Sistemen Ingeniaritza eta Automatikaren saila, Gasteizko Ingeniaritzako
Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: aespin002@ikasle.ehu.eus; isidro.calvo@ehu.eus

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de monitorización de temperatura inalámbrico y totalmente escalable que obtenga datos de un gran número de dispositivos distribuidos en una zona amplia. El objetivo es que este sistema facilite la creación y puesta en marcha de sistemas de monitorización distribuidos inalámbricos, los cuales son muy utilizados hoy en día en aplicaciones IoT e Industry 4.0. Y es que debido al crecimiento exponencial del número de sensores y actuadores en el ámbito de la industria 4.0, surge la necesidad de desarrollar arquitecturas software capaces de integrar los datos del proceso de forma sencilla.

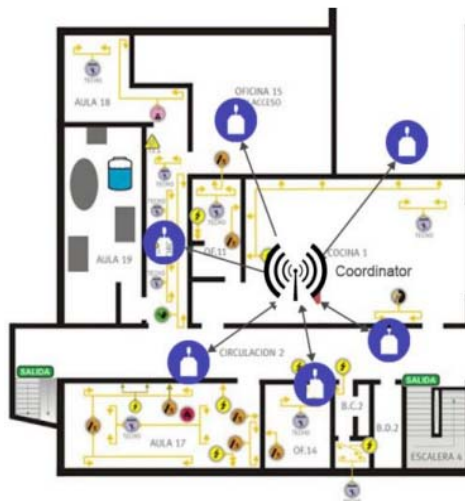
La comunicación se hará mediante WiFi siguiendo el protocolo MQTT. MQTT es un protocolo de transporte de mensajes que funciona sobre TCP/IP y se basa en la publicación/suscripción a determinados tópicos. Es muy utilizado en aplicaciones de Internet de las Cosas, ya que simplifica y hace más sencilla la recogida de datos de sensores, la publicación de los diferentes valores obtenidos y la configuración remota de los nodos.

Se utilizarán plataformas de Hardware libre muy potentes y de coste reducido. Como microcontroladores se utilizan Arduinos, que serán la plataforma para los sensores. Para la recogida y análisis de datos se utiliza un ordenador de placa reducida, en este caso una Raspberry Pi. El sistema será escalable y se podrá definir el número de nodos del sistema y la cantidad y tipo de sensores de cada uno de ellos desde la Raspberry Pi, sin necesidad de reprogramar los Arduinos. La orden de medir se mandará también desde la Raspberry Pi, pudiendo así cambiar el periodo de medida sin necesidad de reprogramación y, además, sincronizando la toma de datos de todos los sensores.

Como caso de estudio el sistema se implantará en la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. Se observó que algunas aulas del edificio se calientan demasiado mientras que otras se mantienen más frías de lo debido. Se instalará el sistema de monitorización diseñado con el

objetivo de tomar medidas para mejorar las condiciones de confort y consumo energético del edificio.

Zhang. *Implementing smart factory of industrie 4.0: an outlook*. Int. J. Distrib. Sens. Netw. 12(1), 3159805 (2016).



Reinterpretación de uniones tradicionales madera-madera mediante fabricación digital con CNC de 3 ejes

Antonio J. de los Aires Solís

Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes. Escuela de Doctorado de la UPV/EHU

Contacto: antoniodelosaires@yahoo.es

El objeto del presente trabajo es el desarrollo, a través del diseño y su cálculo, de encuentros entre piezas de madera en donde éste sea el único material empleado, para dar lugar a diferentes tipos estructurales de madera flexibles, modulables y desmontables, y que se materializarán en una variedad elementos arquitectónicos (vigas en celosía, cubiertas, espacios habitables, etc...).

Con ello, lo que se pretende es recuperar la tradición de la uniones "sólo madera" frente a las metálicas, no sólo por el mayor respeto al medioambiente, sino por lo competitivo e industrializable del sistema en la actualidad gracias a la incorporación de la máquinas de control numérico que, entre otras ventajas, aportan una mayor rapidez de ejecución en tallas cada vez más complejas, posibilitando la producción en serie y disminuyendo el desperdicio del material.

Los encuentros o uniones "madera-madera" a desarrollar para garantizar la solidez de los conjuntos estructurales propuestos van a ser dos:

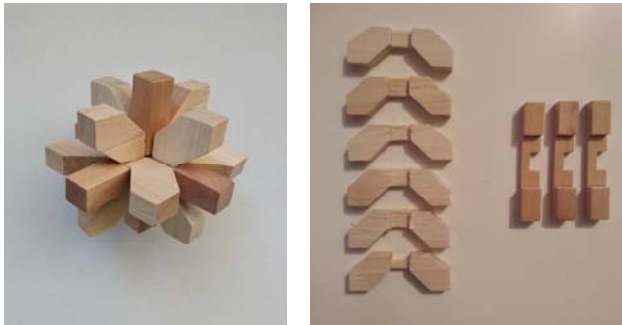
- Uno de ellos proviene del amplio vademecum de la estereotomía de la carpintería tradicional. Se trata de un ensamble con llave (ver Fig. 1).



Figura 1. a) Nudo original (www.materiaefimera). b) Nudo industrializado.

- Y el otro de una figura característica de un juego de ingenio, concretamente de un rompecabezas, cuya configuración formal y la singular forma de trabar las piezas que los conforman lo hace convertirse en un elemento que, tras su reinterpretación, es capaz de generar estructuras estables y complejas. (ver Figura 2

(a)



(b)

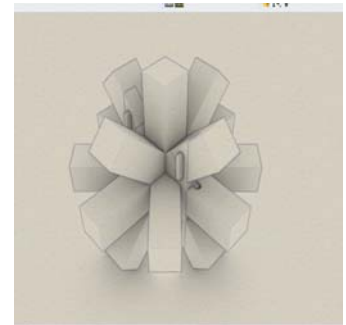


Figura 2. a) Nudo original. b) Nudo industrializado.

Los tipos estructurales a generar a partir de las citadas uniones y a desarrollar en detalle en cuanto a su diseño, fabricación y cálculo, van a ser una viga en celosía y una estructura modular espacial (como ejemplo, aunque se puede generar una innumerable casuística de combinaciones, ver Fig. 3).

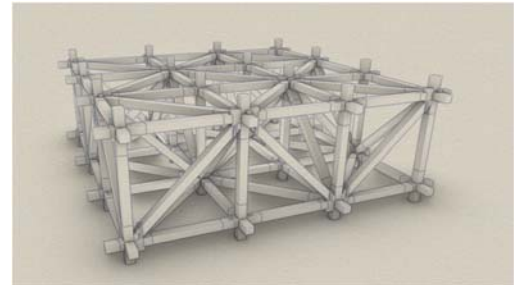
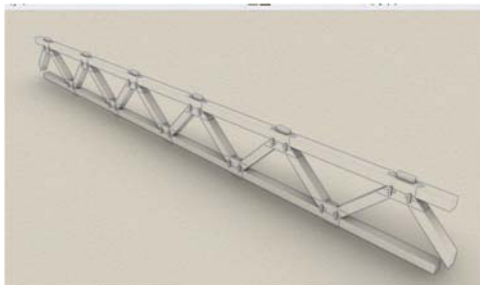


Fig.3. Viga en celosía y estructura modular espacial

1. Revista Tectónica. Monografías de arquitectura, tecnología y construcción. Nº13. Madera (II). Estructuras; Graubner, W. (1991).
2. Ensamblajes en madera: soluciones japonesas y europeas. Ediciones Ceac; Sumiyoshi, T., & Matsui, G. (1991).
3. Wood joints in classical Japanese architecture. Kajima Institute Publishing Company; Nakahara, Y. & Sato, H. (1995).
4. The complete Japanese joinery. Hartley & Marks; Delorme, P. Nouvelles inventions pour bien bastir (Vol. 1561). Paris; Rovira y Rabbasa, A. (1900).
5. La madera y su estereotomía. Barcelona: Librería de Alvaro Verdaguer; Barré, L. A. (1901)

Grupo de investigación 'Fabricación de Alto Rendimiento'

A. Calleja, Profesional del grupo de investigación: 'Fabricación de Alto Rendimiento'

¹Departamento de Ingeniería Mecánica, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Kontaktua: amaia.calleja@ehu.eus

El grupo de Fabricación de Alto Rendimiento se encuadra en el Dpto. de Ingeniería Mecánica de la UPV/EHU. El grupo está compuesto por más de 40 personas sumando profesores, personal investigador realizando su Tesis Doctoral y estudiantes colaboradores de grado y master. Este grupo recibe apoyo del resto de profesores de otras áreas del Departamento. Su trabajo se inscribe en la investigación y docencia relativa a procesos de fabricación, entre ellos el fresado a alta velocidad, la electroerosión, los procesos basados en láser y el rectificado, fundamentalmente. El uso de técnicas CAD/CAM y basadas en el ordenador también es parte del trabajo desarrollado. Su vocación es poder compatibilizar el rigor y calidad científica de sus trabajos, lo que se constata en su elevado número de proyectos de innovación industrial, lo que se traduce en numerosas relaciones con empresas nacionales.