

Gasteizko Ingeniaritza Eskolako III. Ikerketa Jardunaldia

III Jornada de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz

2018ko otsailaren 21ean / 21 de febrero de 2018

Ekarpenak / Contribuciones

Aerodynamical simulations using an open-source CFD code

Iñigo Errasti Arrieta

Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos

University of the Basque Country (UPV/EHU)

Country, Nieves Cano 12, 01006 Vitoria-Gasteiz, Araba, Spain

inigo.errasti@ehu.es

Open-source or commercial software can be used to simulate aerodynamic systems, for instance, flow control devices capable of altering the properties and behavior of the aerodynamic loads on the blades of the wind turbines, in cars, etc. Flow control devices have historically been used in the field of Aeronautics and nowadays they are being introduced progressively in the field of wind turbines. The main objective behind the implementation of these control devices of flow, for example, in a blade of a wind turbine is to improve its efficiency related to the delay in the release of the boundary layer and the increase or decrease of turbulence that can generate in diverse atmospheric conditions. From this way, it is possible to increase the lift coefficient C_L , reduce the drag coefficient C_D and the aerodynamic noise.

Passive techniques allow to improve the performance of wind turbines without external energy expense while the active techniques require external energy for its operation. Examples of passive flow control devices are vortex generators (VGs), microtabs, serrated trailing edges, fences, spoilers and as active flow control devices, air jet vortex generators, trailing edge movable flaps, Gurney flaps and synthetic jets. Vortex generators (VG) are usually employed to improve the aerodynamic performance in aircrafts and wind turbine blades.

The OpenFOAM open-source CFD code basically consists of an object-oriented library written in C++ to solve computational continuum mechanics problems. One of its advantages is that the user can modify the code to create new solvers and applications as well as share freely the code developed. Consequently, the code can be optimized to simulate and analyze a huge variety of aerodynamical systems using different types of turbulence models according to user needs.

For instance, in the work presented here OpenFOAM has been used for simulating the flow around a rectangular Vortex Generator (VG) on a flat plate with negligible pressure gradient. The simulated flow and vortex generated by the VG are later compared with the experimental results. Numerical simulations based on the simpleFoam solver have been carried out using Reynolds Average Navier-Stokes equations at $Re=27000$ based on the local BL thickness where the VG was placed. A total of twenty cases have been considered. The set-up consist of a single vortex generator VG implemented on a flat plate with angles of attack of $\beta=10^\circ, 15^\circ, 18^\circ, 20^\circ$ and device heights respect to the local boundary layer h/δ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2.

The solver potentialFoam which solves potential flows was used to generate starting fields (initialization of fields) in order to speed up the convergence process. This solver is suitable to generate initial conditions for more advanced solvers such as the one used in the present work named simpleFoam. The simpleFoam solver has been applied for steady-state, incompressible and turbulent flows using the Reynolds Average Navier-Stokes equations. Second order discretisation schemes were employed in the CFD simulations. The k-omega SST (Shear Stress Transport) turbulence model developed by Menter was used for all the computations. All the computations were carried out

on a personal server-clustered parallel machine with Intel Xeon® E5-2609 v2 CPU @ 2.5 GHz (8 core) and 45 GB RAM. They were converged until a satisfactory residual convergence was achieved on the velocities, pressure and turbulence quantities. The computational cost approximately took 240 hours for each simulation.

References

1. F. R. Menter. Zonal two equation k-omega turbulence model for aerodynamic flows. *AIAA Journal*, 93-2906, 1993.
2. A. Urkiola, U. Fernandez-Gamiz, I. Errasti and E. Zulueta. Computational characterization of the vortex generated by a vortex generator on a flat plate for different vane angles. *Aerospace Science & Technology*. 65, 18-25. 2017.
3. P. Martinez-Filgueira, U. Fernandez-Gamiz, E. Zulueta, I. Errasti and B. Fernandez-Gauna. Parametric study of low-profile vortex generators. *International Journal of Hydrogen Energy*. In press. 2017.
4. G. Godard and M. Stanislas. Part 1. Optimization of passive vortex generators. *Aerosp. Sci. Technol.* 10. 181–191. 2006.
5. J. C. Lin. Review of research on low-profile vortex generators to control boundary-layer separation. *Prog. Aerospace Sci.* 38(4-5), pp. 389. 2002

Aerosol Delivery by Inhalation Catheter and Trachea Digitalization

I. Aramendia¹, U. Fernandez-Gamiz¹, A. Lopez-Arraiza², M.A. Gomez-Solaetxe² and J. Sancho¹

¹Nuclear Engineering and Fluid Mechanics Department, Faculty of Engineering of Vitoria-Gasteiz, University of the Basque Country UPV/EHU

²Department of Nautical Science and Marine Systems, Faculty of Engineering of Bilbao, University of the Basque Country UPV/EHU

Contact: inigo.aramendia@ehu.eus

The neonatal respiratory distress syndrome (RDS) is related with high mortality and morbidity in preterm infants and the best approach to treat it is an open research field. Extremely preterm infants present cerebral and pulmonary issues because of the immaturity of lungs, primarily due to lack of surfactant, a natural substance indispensable to breath. Over the last few years, the research has been focused on the development of less invasive surfactant administration techniques, where the natural surfactant can be delivered without the need of tracheal intubation¹. Recently, the potential to deliver aerosolized surfactant in combination with non-invasive respiratory support was studied by means of an inhalation catheter². The results showed the beneficial effects of generating an intracorporeal aerosol with minimal airway manipulation. In this study, Computational Fluid Dynamic (CFD) tools were used to develop a mathematical model to characterize the aerosol with two different perfluorocarbons, PFD and FC75. Experimental validation of the results confirmed the accuracy of the axial velocity profiles at different distances³. Subsequently, a segment of a pig trachea was digitized in order to obtain a computational geometry and simulate the behavior of the airflow generated with the inhalation catheter within the trachea.

1. E. Herting, *Less Invasive Surfactant Administration (LISA) - Ways to deliver surfactant in spontaneously breathing infants*. *Early Human Development*, Vol. 89 (2013) 875-880.

2. E. Goikoetxea, X. Murgia, P. Serna-Grande et al. In Vitro surfactant and perfluorocarbon aerosol deposition in a neonatal physical model of the upper conducting airways. *Plos One*, Vol. 9 (2014)

3. I. Aramendia, U. Fernandez-Gamiz, A. Lopez-Arraiza, M.A. Gomez-Solaetxe, J.M. Lopez-Guede, J. Sancho and F.J. Basterretxea, *Computational characterization of aerosol delivery for preterm infants*, *International Journal of Biology and Biomedical Engineering*, Vol. 11 (2017) 29-38.

Computational characterization of Gurney flaps on a DU91 airfoil

G. Roncero and P. Sáenz¹, U. Fernandez-Gamiz^{1*}, I. Errasti¹, E. Zulueta²

¹Univ. Basque Country, UPV/EHU Nuclear Eng. & Fluid Mechanics Dept, 01006 Vitoria, Spain

²Univ. Basque Country, UPV/EHU Automatic Control and System Engineering Dept, 01006 Vitoria, Spain

*Contact: unai.fernandez@ehu.es

The considerable increase of wind turbine rotor size and weight in the last years has made it impossible to control as they were controlled 20 years ago. The cost of energy (COE) is an essential role to maintain this type of energy as a viable alternative in economic terms with traditional or other renewable energies¹. Through the last decades many different flow control devices have been developed. Most of them were shaped for aeronautical issues and this was its first research application^{2,3}. Currently researchers are working to optimize and introduce these type of devices in multi megawatt wind turbines⁴.

The Gurney Flap (GF) is a vane perpendicular to the airfoil surface with a size between 1 and 2% of the airfoil chord length, situated in the lower or upper side of the airfoil close to the trailing edge of the airfoil. Generally, GFs increase the total lift of the airfoil while reducing the drag once appropriately designed^{5,6}.

The major objective of the current study is to investigate the effects of mounting GFs on the aerodynamic performance (lift-to-drag ratio) of DU91 airfoil.

1. I. Aramendia, U. Fernández-Gámiz, J. Sancho and E. Zulueta, *State of the Art of Active and Passive Flow Control Devices for Wind Turbines*, Dyna (2015).
2. Yen DT, Van Dam CP, Bräuchle F, Smith RL, Collins, SD (2000) Active load control and lift enhancement using MEM translational tabs. In: Proceedings of the fluids conference and exhibit, Denver, 19–22 June 2000. doi: 10.2514/6.2000-2242.
3. T.K. Barlas, G.A.M. van Kuik, Review of state of the art in smart rotor control research for wind turbines, Progress in Aerospace Sciences, Volume 46, Issue 1, 2010, Pages 1-27, ISSN 0376-0421, <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2009.08.002>.
4. Aramendia I., Fernandez-Gamiz U., Ramos-Hernanz J.A., Sancho J., Lopez-Guede J.M., Zulueta E. (2017) Flow Control Devices for Wind Turbines. In: Bizon N., Mahdavi Tabatabaei N., Blaabjerg F., Kurt E. (eds) *Energy Harvesting and Energy Efficiency*. Lecture Notes in Energy, vol 37. Springer, Cham.
5. U. Fernández-Gámiz, E. Zulueta, A. Boyano, J. A. Ramos and J. M. López-Guede, *5 MW Wind Turbine Control Improvements by Passive Flow Control Devices*, Ecres, 5th European Conference of Renewable Energy Systems (2017).
6. U. Fernández-Gámiz, E. Zulueta, A. Boyano, I. Ansoategui and I. Uriarte, *Five Mewawatt Wind Turbine Power Output Improvements by Passive Flow Control Devices*, Energies vol.10 (2017).

Cartografía de área quemada de detalle en el Continente Africano. Hacia un cálculo de emisiones más preciso

A.Bastarrika², E. Roteta

¹Departamento de Ingeniería Minera, Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: aitor.bastarrika@ehu.es

Los incendios forestales son una perturbación importante en el Sistema de la Tierra. Los incendios cambian las propiedades biofísicas y la dinámica de los ecosistemas y alteran los depósitos de carbono terrestre. Por efecto de las emisiones derivadas del fuego se modifican la composición química y la dinámica de la atmósfera. Para simular de forma realista los cambios pasados y futuros del sistema de la Tierra, los modelos deben tener en cuenta las perturbaciones relacionadas con el fuego. Es por ello que en los últimos 15-20 años se han desarrollado numerosos productos de área quemada, pero éstos se basan en datos de baja resolución espacial que hacen difícil una evaluación precisa de la superficie quemada, especialmente la correspondiente a los incendios de menor tamaño. Estudios recientes¹ indican que se omiten más del 65% de las áreas quemadas, en especial en regiones tropicales, y sus correspondientes emisiones no están siendo evaluadas en la actualidad.

En este contexto, y dentro del proyecto fire_cci fase 2 de la Agencia Espacial Europea (ESA), se ha desarrollado un producto que recoge los incendios de menor tamaño a partir de datos Sentinel 2 (20m de resolución espacial). Este nuevo producto ha arrojado datos de área quemada de 1.1 millones de km² entre Enero y Junio de 2016, en comparación con 450.000 km² y 570.000 km² de los productos de baja resolución espacial existentes en el Hemisferio Norte de África.

¹Padilla, M., Stehman, S. V., Ramo, R., Corti, D., Hantson, S., Oliva, P., ... & Pereira, J. M. (2015). Comparing the accuracies of remote sensing global burned area products using stratified random sampling and estimation. *Remote sensing of environment*, **160**, 114-121.

Análisis multivariante aplicado a la lectura estratigráfica de alzados

A. Mesanza Moraza^{1,2}

¹Departamento de Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencia de los Materiales. Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

²Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. Centro de Investigación Micaela Portilla. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: amaia.mesanza@ehu.eus

En todo proyecto de restauración de un edificio histórico, previo al comienzo de los trabajos, resulta imprescindible conocer la evolución histórico-constructiva del mismo con el objetivo de preservar aquellas partes que tengan un especial interés. La disciplina encargada de realizar dicho estudio es la Arqueología de la Arquitectura cuyo principal instrumento es el análisis estratigráfico.

Existen principalmente dos vías para determinar la evolución histórico-constructiva del edificio: una, vertebral, de carácter estratigráfico y otra, auxiliar, de carácter tipológico. El objetivo que nos planteamos es precisamente la automatización de parte de estos procesos, eliminando de esta forma la subjetividad presente en los mismos. Para ello aplicaremos a la documentación geométrica del edificio procedimientos propios del análisis exploratorio de datos y de la Inteligencia Artificial para tratar así de descubrir patrones ocultos en los datos que ayuden y faciliten el proceso de lectura estratigráfica de alzados.

Biotecnología orientada al desarrollo sostenible

N. Rojo¹, A. Sataolalla¹, G. Gallastegui¹, B. Etxebarria², A. Barona³, A. Elías³

¹Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco UPV/EHU

²Departamento de Organización Industrial, Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco UPV/EHU

³Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco UPV/EHU

Contacto: naiara.rojo@ehu.eus

La necesidad actual de generación de productos de alta tecnología menos dependientes de las fuentes de energía y menos costosos ha impulsado la diversificación de la Ingeniería Química hacia áreas como la Biotecnología¹. La incorporación de los procesos biológicos en el desarrollo de numerosos procesos de fabricación, así como en procesos de tratamiento, ha abierto nuevas fronteras.

En este contexto, en el grupo de investigación se trabaja en las siguientes líneas:

1.- Tratamiento biológico de efluentes gaseosos y olores.

Las técnicas biológicas, basadas en la biodegradación de los contaminantes a tratar, son, hoy en día, una alternativa a considerar frente a los tratamientos físico-químicos tradicionalmente empleados para el control de la contaminación atmosférica². Una de las principales ventajas que presentan estas técnicas frente a las tecnologías

más comúnmente implantadas (con base físico-química) es que el contaminante no se transfiere de una fase a otra, sino que es completamente degradado. El objetivo actual de nuestra investigación está dirigido a la adaptación de biofiltros a sistemas de emisiones industriales de alto volumen y relativa baja concentración, así como a sistemas abiertos en ambientes confinados habitados (centros comerciales, garajes) o en salidas de extracción urbanas (túneles, etc.).

2.- Biolixiviación de metales.

La biolixiviación de metales es un tratamiento químico-biológico en el cual los metales de interés se solubilizan como su correspondiente catión. Este proceso tiene dos importantes aplicaciones: a) el mecanizado de piezas metálicas en la industria de fabricación de microcomponentes³ (biomecanizado), y b) la recuperación de los metales presentes en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos⁴. El objetivo principal dentro de esta línea de trabajo es el desarrollo de una tecnología sostenible de biolixiviación de metales, que integre los beneficios de la biotecnología en el proceso de mecanizado químico empleado tradicionalmente. El desarrollo y optimización del proceso se hace desde un punto de vista global, que abarca desde el estudio del medio bacteriano hasta el aprovechamiento del residuo líquido final, pasando por el diseño del reactor y la optimización de los parámetros de operación.

1. C.A. Mazzarri, Z. Mármol and A. Sánchez de Puertas, Revista Tecnocientífica URU. Vol. 2 (2012) 51-59.
2. J.M. Estrada, N.J.R. Kraakman, R. Lebrero and R. Muñoz. Biotechnol. Adv., Vol. 30 (2012), 1354-1363.
3. E. Díaz-Tena, G. Gallastegui, M. Hipperdinger, E.R. Donati, M. Ramírez, A. Rodríguez, L.N. López de la Calle, A. Elías. Corros. Sci., Vol 112 (2016), 385-392.
4. A. Igar, J. van de Vossen, E. R. Rene, D. van Hullebusch, P.N.L. Lens, Waste Manage. Vol. 57 (2016), 149-157.

Análisis de la información tecnológica. Aplicaciones de Tech-Mining

Rosa Maria Río-Belver¹ Alejandro Rodriguez-Andara, Ismael Etxeberria-Agiriano, Javier Gavilanes-Trapote

¹Grupo Technology Foresight and Management

Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: tfm.research@gmail.com; rosamaria.rio@ehu.eus

Technology, Foresight and Management, Grupo reconocido UPV/EHU 2018, estudia y analiza la información tecnológica para su uso empresarial.

Impulsa la innovación y el cambio tecnológico aplicando Tech-mining o minería de textos al análisis y caracterización de tecnologías, y utilizando técnicas de alineación de estrategia y tecnología como el Technology Roadmapping.

Algunas de los resultados generados son:

Elaboración de mapas conceptuales y de conocimiento

Visualizaciones que aportan nuevo conocimiento sobre el comportamiento del entorno científico, tecnológico y/o de mercado.

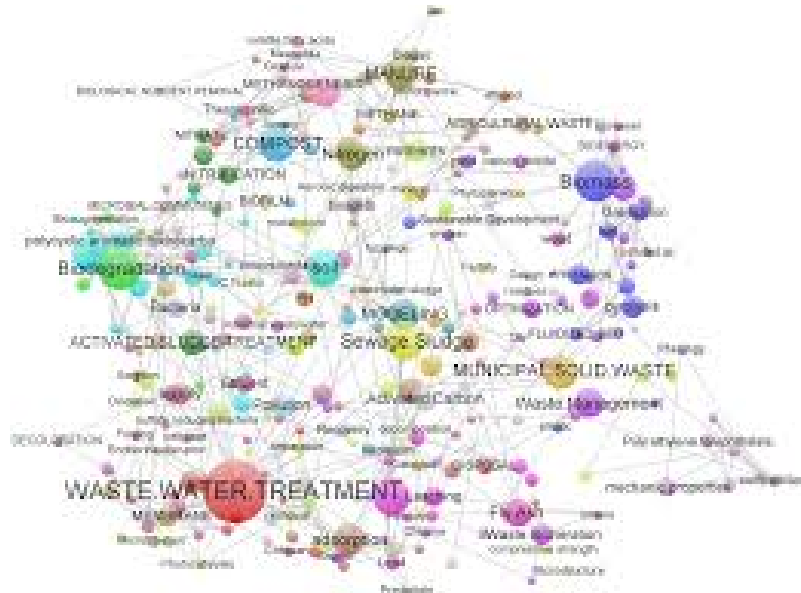


Figura 1. Clusterization and mapping of waste recycling science. Evolution of research from 2002 to 2012. Garechana et al. (wileyonlinelibrary.com)

Teknika fotopiroelektrikoa. Solidoen difusibitate termikoaren eta efusibitatearen neurketa aurretiko konfigurazioa erabiliz

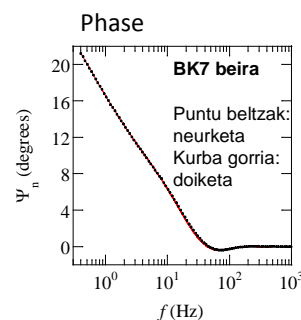
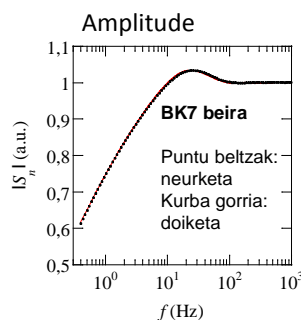
Estibaliz Apiñaniz¹, Agustín Salazar², Alberto Oleaga² eta Arantza Mendioroz²

¹Fisika Aplikatua I Saila, Gasteizko Ingeniaritza Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, Nieves Cano Kalea, 18, 01006 Vitoria-Gasteiz

²Fisika Aplikatua I Saila, Bilboko Ingeniaritza Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, Torres Quevedo Ingeniaria Plaza, 1, 48013 Bilbao.

Kontaktua: estibaliz.apinaniz@ehu.eus

Teknika Fotopiroelektrikoan (FPE) [1] lagina sentzore-piroelektriko batekin kontaktuan jartzen da eta honek tenperatura aldaketak nabaritu eta seinale elektrikoa (FPE korrontea) sortzen du. Seinale hori aztertzen ari garen laginaren garraio termikoarekin lotutako propietateen menpekoa da. Aurretiko konfigurazioko FPE teknika Dadarlatek [2] garatu zuen eta likidoen efusibitate termikoa neurtzeko oso teknika zehatza da. Baina solidoak neurtzean sentzore piroelektrikoaren eta laginaren artean erabili behar den kontaktu-gantzak (ikus irudia) arazoak sortzen ditu [3]. Lan honetan, metodo bat garatu dugu aurretiko konfigurazioaren bidez solidoen efusibitate zein difusibitate termikoa neurtzeko. Horretarako FPE seinalearen modelo matematikoa garatu dugu gantza eta berogalerak kontuan hartuz. Gero, lagin solido desberdinak esperimentalki neurtu eta lortutako seinalearen anplitudea eta fasea modeloarekin doitu ditugu (ikus irudia); lortutako emaitzak bibliografiarekin bat datoz.



1. A. Mandelis and M.M. Zver, *J. Appl. Phys.* 57 (1985) 4421-4430.
2. D. Dadarlat, M. Chirtoc, C. Nematu, R.M. Candea and D. Bicanic, *Phys. Status Solidi A*, 121 (1990) K231-235
3. K. Strzalkowski, *Materials Science and Engineering B* 184, 80-87 (2014).

Produktu eta zerbitzuetan txertaturiko ezkututuko energia fluxuen eragina bizitza kalitatean

O. Akizu^{1,2}, G. Bueno¹, I. Arto³, J.M. Lopez-Guede⁴, T. Wiedmann⁵

¹Adierazpen Grafiko eta Ingeniaritzako Proiektuak Saila, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

²Teknologia Elektronikako Saila, Bilboko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

³Basque Center for Climate Change (BC3), Leioa

⁴Automatika eta Ingeniaritza Sistemen Saila, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

⁵Ingurugiro eta Ingeniaritza Zibileko Eskola, University of New South Wales, Sydney

Kontaktua: ortzi.akizu@ehu.eus

Nazio mailako energia kontsumo eta lorturiko Giza Garapen Indizearen (HDI) harremana, aldatuz joan da. Hasera batean, bien arteko erlazio zuzena adarrikatu zen (Meadows et al., 1972). Ondoren, erlazio hori logaritmokoa dela ezagutu zen (Martínez and Ebenhack, 2008), baina garapen maila baxuetan oraindik erlazio lineal bat mantenduaz. Egun, Multi Regional Input-Output (MRIO) metodologia erabiliaz (Steinberger et al., 2012), (Arto et al., 2016), produktu eta zerbitzuetan txertaturiko nazioarteko ezkututuko energia fluxuak (HEF) kontutan hartzen ari gara. Azken urteetan fluxu hauek geroz eta garrantzi haundiagoa dute estatuetako energia kontsumo totala kalkulatzekoan, ekoizpen industriaren exportazioaren ondorioz. Nazio-arteko energia fluxuak kontutan hartuz dinamika berri bat ezagutzen ari gara: energia kontsumoaren "muga" baten existentzia (Akizu et al., 2017), non energia eta HDI artean deskoplamendu bat sortzen den. Energia kontsumo maila bat gainditu ostean, HDIak energia kontsumoarekiko erlazio negatiboa du. Ezagutza berri hau, faktore ezberdinei loturik egon liteke, eta ikerkuntzak abian darrai fenomeno hau definitzen.

Erreferentziak

Akizu, O., Kurt, E., Bueno, G., Lopez-Guede, J., Arto, I., 2017. THE ROLE OF INTERNATIONAL ENERGY DEPENDENCY ON NATIONAL WELFARE.

Arto, I., Capellán-Pérez, I., Lago, R., Bueno, G., Bermejo, R., 2016. The energy requirements of a developed world. *Energy Sustain. Dev.* 33, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2016.04.001>

Martínez, D.M., Ebenhack, B.W., 2008. Understanding the role of energy consumption in human development through the use of saturation phenomena. *Energy Policy* 36, 1430–1435. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.12.016>

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III, W.W., 1972. *The Limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind.* Universe Books.

Steinberger, J.K., Roberts, J.T., Peters, G.P., Baiocchi, G., 2012. Pathways of human development and carbon emissions embodied in trade. *Nat. Clim. Change* 2, 81–85. <https://doi.org/10.1038/nclimate1371>

Mekatronika fabrikazioan eta energia berrizkorretan

I.Ansoategui¹, J.L. Osa², E. Zulueta³ eta J.M. Guede³

¹Ingeniaritza Mekanikoa saila, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

² Ingeniaritza Mekanikoa saila, Gipuzkoako Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

³ Sistema eta Automatika saila, Gasteizko Ingeniaritzako Unibertsitate Eskola, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Kontaktua: igor.ansoategui@ehu.eus

Azken urteetan energia berriztakor, trengintza, aeronautika, itsas plataforma, zientzia zail handietan fusiozko energiarentzat.. sektoreen hazkuntzagatik eskala arrunt eta handiko makina-erremintak garatzeko beharra sortu da. Sektore hauei zerbitzua emateko makina-erreminta ezberdinak behar dira, hala nola, prentsa, torno edo fresagailuak. Gure ikerkuntza lanen aportazio handienak N askatasun mailako eredu mekatronikoak sortzea izan da, motorearen dinamika, akzionamenduen transmisio katea, makina-erreminten egiturazko elementu eta kontrol ezberdinen integratuz. Eredu hoietan formulazio osoak lortu dira, transferentzia funtzio nagusiak eta motelketa parametrizatu da. Ereduak Matlab/Simulink-en simulatu dira, emaitza bezala egituren amaierako elementuetan (erreminta kokatzen den tokian) orokorrean, akzionamenduaren amaieran lortzen den desplazamendu ezberdina lortzen dela ondorioztatuz. Ereduak, akzionamenduaren diseinu eta egitura konketu batek aurrez definitutako mugimenduen ezaugarriak lortzeko gai den egiaztatzen uzten du, hau da, emandako posizio bat lortu aitzinapen abiadura, azelerazio eta jerk zehatz bat izango duen mugimendu perfil bat jarraituz. Analisia experimentalki frogatua izan da makina-erreminta baten makurdura entsegu banku baten simulatuz, eta Argolabe S. L. enpresako haize errota baten.

Erreferentziak

1. Magnani, G., and Rocco, P., 2010, "Mechatronic analysis of a complex transmission chain for performance optimization in a machine tool," *Mechatronics*, 20(1), pp. 85–101.
2. Zulaika, J. J., Campa, F. J., and Lopez de Lacalle, L. N., 2011, "An integrated process-machine approach for designing productive and lightweight milling machines," *Int. J. Mach. Tools Manuf.*, 51(7-8), pp. 591–604.
3. Feng, G.-H., and Pan, Y.-L., 2012, "Investigation of ball screw preload variation based on dynamic modeling of a preload adjustable feed-drive system and spectrum analysis of ball-nuts sensed vibration signals," *Int. J. Mach. Tools Manuf.*, 52(1), pp. 85–96.

Laboratorio de Calibración de Sensores Meteorológicos

J. A. Sainz, J. M. Gil-García, J. Quesada, J. Sánchez, F. Oterino, A. Maiz, D. Otxoa, R. Cuesta

Departamento de Tecnología Electrónica, Escuela Universitaria de de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz, Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Contacto: meteolab@ehu.eus

El Laboratorio de Calibración de Sensores Meteorológicos (LCSM-SMKL) de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU) se encuentra ubicado en la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz desde el año 2003.

Aunque realiza otro tipo de calibraciones, principalmente se encarga de la calibración regular de los diversos sensores meteorológicos pertenecientes a la red de estaciones de la Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología (DAEM) de Gobierno Vasco: termohigrómetros, barómetros, pluviómetros, anemómetros, radiómetros.

Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 desde el año 2008 en las áreas de Presión y Vacío (Fluidos) y Temperatura y Humedad, el LCSM-SMKL trabaja siguiendo procedimientos y metodologías acordes al mismo sistema de aseguramiento de la calidad en las áreas no acreditadas. Además, realiza labores de asesoría técnica y científica referente a la calidad, repetibilidad, precisión, deriva instrumental, electrónica... de sensores, estaciones meteorológicas, cámaras climáticas, patrones y demás instrumental meteorológico.

Dual model oriented modelling of monocrystalline PV modules based on artificial neuronal networks

Jose Manuel Lopez-Guede 1, Jose Antonio Ramos-Hernanz2, Ekaitz Zulueta 1, Unai Fernandez-Gamiz 3

1University of the Basque Country, University College of Engineering of Vitoria-Gasteiz, Systems Engineering and Automatic Control Department, C/Nieves Cano 12, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain. (jm.lopez@ehu.es)

2University of the Basque Country, University College of Engineering of Vitoria-Gasteiz, Electrical Engineering Department, C/Nieves Cano 12, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain.

3University of the Basque Country, University College of Engineering of Vitoria-Gasteiz, Nuclear Engineering and Fluid Mechanics Department, C/Nieves Cano 12, 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain.

Abstract

The deep insight into the different elements that compose photovoltaic (PV) systems is capital to boost the optimization of each one of them and consequently, increment of the overall performance of the whole PV systems. In this paper we address the open problem of obtaining empirical accurate models of monocrystalline PV modules in a systematic and unattended fashion. In order to tackle this issue, we used a dual model oriented modeling approach based on artificial neural networks (ANN) due to their advantages, being the generalization capability the most outstanding one. We tried two different model approaches with different input/outputs specifications to learn the electrical behavior of a monocrystalline PV module Atersa A-55 placed on the roof of the Faculty of Engineering of Vitoria-Gasteiz (Basque Country University, Spain).

Following these approaches we found two season oriented models of IPV with a RMSE accuracy of 0.20 mA and 0.26 mA respectively, which is better than the precision of the measurement devices. After comparing these results with the state-of-art ones, we conclude that we have outperformed the previously existing results.

Keywords: photovoltaic module, artificial neural network, model, Atersa A-55.