



I CONGRESO INTERNACIONAL ONLINE

TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, PROCESOS Y PRODUCTOS

LIBRO DE ACTAS

LIBRO DE ACTAS

**1º CONGRESO INTERNACIONAL
ONLINE SOBRE ECONOMÍA,
EMPRESA Y SOCIEDAD**

Evento organizado por Área de Innovación y Desarrollo, S.L.



En colaboración con:



Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **Los autores**

© de explotación y difusión: ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) info@3ciencias.com

Primera edición: **abril 2018**

ISBN: **978-84-948577-3-7**

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/ActasCongreso.2018.1>

Índice

Comité Organizador	7
Comité Científico.....	8
Ingeniería de software aplicada a una solución tecnológica orientada hacia el turismo sostenible en Cartagena de Indias (Colombia)	9
Estimación de la incertidumbre en un prototipo experimental basado en hardware libre, para la medición de variables físicas que describen el movimiento de una partícula	13
Factores de competitividad de la empresa familiar en el sector vitivinícola en España	17
Una aplicación del marco de las cinco fuerzas de Porter al grupo BMW	21
Análisis comparativo del costo operacional del mecanizado de una pieza mediante estrategias 3 ejes contra 3 + 2 ejes	25
Diagnóstico de la dimensión social de sostenibilidad en procesos de mecanizado mediante el análisis relacional gris	29
Mejora de robot sumo 3kg mediante estrategias de manufactura y control	33
Análisis del eje instantáneo de rotación del movimiento de flexo-extensión del cuello mediante video análisis: fiabilidad y análisis de errores	37
Modelado de máquinas herramienta: estado actual y perspectivas	43
Sistema de rehabilitación de codo basado en una órtesis robótica controlada por una interfaz gráfica desarrollada en Python	49
Evaluación ergonómica y prototipo de mejoras en molestias generadas a nivel osteomuscular por una guañadora en la agricultura	53
Evaluación del coeficiente de fricción y la carga de gripado en pares de contacto para lubricación mixta y seca	57
Análisis de las inclusiones de escoria esis e isis en la resistencia mecánica de juntas soldadas	61
Elaboración de una CNC de 3 ejes para el ruteo de pistas y taladrado de circuitos impresos (PCBs)	67
Efecto de la aplicación del algoritmo de colonia de hormigas en un servicio logístico	73
Factores que influyen en el uso de aplicaciones móviles de instituciones financieras mediante smartphone y su comparación entre las ciudades de Arica (Chile) y Tacna (Perú)	77

Comité Organizador

Presidenta

- María J. Vilaplana Aparicio. *Universidad de Alicante*

Coordinadora y secretaria general

- Inés Poveda Pastor. *Editorial Científica 3Ciencias*

Componentes de la organización

- Ana Isabel Pérez Molina. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Víctor Gisbert Soler. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Javier Cárcel Carrasco. *Universidad Politécnica de Valencia*

Comité Científico

- Prof. Dra. Elena Navarro Astor. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Diego Pablo Ruiz Padillo. *Universidad de Granada*
- Prof. Dr. Manuel Llorca Alcón. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. José A. Álvarez Jareño. *Universidad de Valencia*
- Prof. Dr. Miguel Ángel Sellés Cantó. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Pedro Ramiro Palos Sánchez. *Universidad de Extremadura*
- Prof. Dr. Antonio Vicente Martínez Sanz. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Raúl Francisco Oltra Badenes. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Víctor Roda Casanova. *Universitat Jaume I (Castellón de la Plana)*
- Prof. Dr. Juan Vicente Oltra Gutiérrez. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dra. María de los Reyes Grangel Seguer. *Universitat Jaume I (Castellón de la Plana)*
- Prof. Dr. José María Cámara Zapata. *Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante)*
- Prof. Dr. Juan José Zamora Belver. *Universidad del País Vasco*
- Prof. Dr. Francisco Javier Cárcel Carrasco. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Pablo Alejandro Cruz Franco. *Universidad de Extremadura*
- Prof. Dra. Ana Isabel Pérez Molina. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Ing. Lydia Fabiana Ferreira Aicardi. *Universidad de Buenos Aires*
- Prof. Dr. Víctor Gisbert Soler. *Universidad Politécnica de Valencia*
- Prof. Dr. Ángel Barragán Cervera. *Universitat Jaume I (Castellón de la Plana)*
- PhD Student. Ignacio Miralles Tena. *Universitat Jaume I (Castellón de la Plana)*
- Prof. Dr. Manuel Parra Rayón. *Universidad de Granada*
- Prof. Dra. Juana Arias Trujillo. *Universidad de Extremadura*
- Prof. Dr. Juan Antonio García Esparza. *Universitat Jaume I (Castellón de la Plana)*

INGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA A UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA ORIENTADA HACIA EL TURISMO SOSTENIBLE EN CARTAGENA DE INDIAS (COLOMBIA)

SOFTWARE ENGINEERING APPLIED TO A TECHNOLOGICAL SOLUTION ORIENTED TOWARDS SUSTAINABLE TOURISM IN CARTAGENA DE INDIAS (COLOMBIA)

Fabio Garcia Ramirez¹

Jazmín Herrera²

Juan Puello Beltran³

1. Ingeniería de Sistemas. Tecnológico Comfenalco, Cartagena de Indias (Colombia). E-mail: fgarcia@tecnologicocomfenalco.edu.co
2. Ingeniería Industrial. Tecnológico Comfenalco, Cartagena de Indias (Colombia). E-mail: jherrerad@tecnocomfenalco.edu.co
3. Ingeniería de Sistemas. Tecnológico Comfenalco. Cartagena de Indias (Colombia). E-mail: jjpuello@tecnologicocomfenalco.edu.co

RESUMEN

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia (MinCit), mediante la Resolución 3860 de 28 de Diciembre de 2015, regula que todos los establecimientos u operadores turísticos, deban implementar las Normas Técnicas Sectoriales (NTS). Una de estas normas, la NTS-TS 002 relacionada con requisitos de sostenibilidad turística, resulta de interés para los establecimientos de alojamiento y hospedaje de la ciudad de Cartagena de Indias, convirtiéndose en una necesidad que requiere ser apoyada con el uso de TIC.

El MinCit dispone de una solución en línea gratuita que acompaña el proceso, pero que no es completa, y es desde esta necesidad que se formula un proyecto de investigación aplicada, que, mediante el uso de los procesos, metodologías y herramientas reconocidas en la industria de la Ingeniería de Software, se traduce en una herramienta web (NTS-SOFT) que permitirá a estos establecimientos de alojamiento y hospedaje, alcanzar la implementación de la norma NTS-T 002.

ABSTRACT

The Ministry of Commerce, Industry and Tourism of Colombia (MinCit), through Resolution 3860 of December 28, 2015, regulates that all establishments or tour operators must implement the Sector Technical Standards (NTS). One of these standards, the NTS-TS 002 related to sustainability requirements, is of interest to accommodation and accommodation establishments in the city of Cartagena de Indias, becoming a necessity that needs to be supported with the use of ICT.

MinCit has a free online solution that accompanies the process, but is not complete, and it is from this need that an applied research project is formulated, which, through the use of processes, methodologies and tools recognized in the software engineering industry, is translated into a web tool (NTS-SOFT).

PALABRAS CLAVE

Sostenibilidad turística, NTS-TS 002, NTS-SOFT, Norma Técnica Sectorial, Cartagena.

KEY WORDS

Tourism Sustainability, NTS-TS 002, NTS-SOFT, Sectoral Technical Standard, Cartagena.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MINCOMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO. (2014). NTS – TS 002. Establecimientos de alojamiento y hospedaje (EAH). Requisitos de sostenibilidad. Retrieved from: [http://www.certificacioncalidadturistica.co/attachments/courses/1/3/NTS%20%E2%80%93%20TS%20002.%20Establecimientos%20de%20alojamiento%20y%20hospedaje%20\(EAH\).%20Requisitos%20de%20sostenibilidad.%202014.pdf](http://www.certificacioncalidadturistica.co/attachments/courses/1/3/NTS%20%E2%80%93%20TS%20002.%20Establecimientos%20de%20alojamiento%20y%20hospedaje%20(EAH).%20Requisitos%20de%20sostenibilidad.%202014.pdf)
- Holzhauser, M. (2013, February). PHP Application Architecture. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/235945653_PHP_Application_Architecture
- Sánchez, C., & Jaramillo Hurtado, M. (2010, April). Policies for enhancing sustainability and competitiveness in tourism in Colombia. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/235272657_Policies_for_enhancing_sustainability_and_competitiveness_in_tourism_in_Colombia
- Ochoa, F., & Rueda Esteban, N. (2016). *La implementación de las normas técnicas sectoriales en turismo sostenible en Colombia*. Retrieved from: <https://ideas.repec.org/b/ext/hotele/24.html>

ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN UN PROTOTIPO EXPERIMENTAL BASADO EN HARDWARE LIBRE, PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES FÍSICAS QUE DESCRIBEN EL MOVIMIENTO DE UNA PARTÍCULA

ESTIMATION OF THE UNCERTAINTY IN AN EXPERIMENTAL PROTOTYPE BASED ON OPEN HARDWARE, FOR THE MEASUREMENT OF PHYSICAL VARIABLES THAT DESCRIBE THE MOVEMENT OF A PARTICLE

Manuel R. Nevárez Toledo¹
Verónica Yáñez Ortiz²

1. Docente Investigador de la Escuela Ingeniería de Sistemas y Computación, Coordinador de Investigación de la Carrera. Laboratorio de Investigación, Tecnologías e Innovación LITI - PUCESE. Pontificia Universidad Católica de Ecuador Sede Esmeraldas. Esmeraldas (Ecuador). E-mail: manuel.nevarez@pucese.edu.ec
2. Docente titular auxiliar del Área de Matemáticas de la Escuela Ingeniería de Sistemas y Computación de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador Sede Esmeraldas. Esmeraldas (Ecuador). E-mail: veronica.yanez@pucese.edu.ec

RESUMEN

La cinemática estudia el movimiento de una partícula sin considerar las causas que lo producen, mientras que la dinámica estudia los factores que producen alteraciones en un sistema. Se propone la creación de un equipo de medición que pueda registrar parámetros físicos enfocados en la cinemática y dinámica, utilizando las ecuaciones deducidas del cálculo para el movimiento, modificando distancia del recorrido, ángulo de inclinación y masa de los cuerpos. La medición del tiempo servirá para obtener la incertidumbre provocada en los experimentos, la dispersión de los datos disponibles se relaciona con el tamaño de la muestra y el procedimiento utilizado. En las mediciones indirectas se emplearon ecuaciones diferenciales debido a la correlación en las variables físicas para el análisis de la incertidumbre. Uno de los métodos para el análisis de la incertidumbre se basa en el análisis estadístico, otra manera de estimarla es a través de la experiencia o información externa disponible. Los experimentos realizados en el plano inclinado para el estudio de la velocidad, aceleración y fuerza de fricción para ángulos mayores a 15° presentaron un error relativo del 1.8% en la variable de tiempo, la incertidumbre estándar mantuvo una distribución normal con un nivel de confianza del 95%.

ABSTRACT

The kinematic studies the motion of a particle without considering the effects that produce movement, while the dynamics studies the factors that produce changes in a system. It proposes the establishment of measuring equipment that can record physical parameters focused on the kinematics and dynamics, using the equations deducted from the calculation for the movement, by modifying travel distance, angle of inclination and mass of the objects. The measurement of the time will be used to obtain the uncertainty in the experiments, the dispersion of the available data is related to the size of the sample and the procedure used. In the indirect measurements were used equations due to the correlation in the physical variables for the analysis of uncertainty. One of the methods for uncertainty analysis is based on the statistical analysis, another way to estimate this is through experience or external information available. The experiments made in the inclined plane for the study of the velocity, acceleration and force of friction to angles greater than 15° , showed a relative error of 1.8% in the time variable, the standard uncertainty had a normal distribution with a confidence level of 95%.

PALABRAS CLAVE

Cinemática, dinámica, incertidumbre, hardware libre, medición.

KEY WORDS

Kinematics, dynamics, uncertainty, open hardware, measurement.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cano, J. A., Medina, M. H., & Llamosa, L. E. (12 de 2011). Metodología para la enseñanza de la estimación de la incertidumbre de medición en experimentos de física. *Scientia et Technica Año XVI*(49), 207-211. Obtenido de: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/viewFile/1521/1021>
- Delfina Galles, C. (1985). Sobre la propagación del error en mediciones indirectas. *Revista Mexicana de Física* 32, 169-173. Obtenido de: http://rmf.fciencias.unam.mx/pdf/rmf/32/1/32_1_169.pdf
- Forsythe, W. (1985). *Manual de Laboratorio Física de los Suelos*. San José, Costa Rica: IICA. Obtenido de: https://books.google.es/books?id=mfM-ih0OgIIC&dq=incertidumbre+laboratorio+de+fisica&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Franco García, A. (2017). *Errores en las medidas*. Obtenido de Física con ordenador: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/medidas/medidas.htm>
- Llamosa, L., Gómez E., J., & Ramírez B., A. (2009). Metodología para la estimación de la incertidumbre en mediciones. *Scientia et Technica*, XV(41), 384-389.
- Pontes, A. (2006). Diseño y aplicación educativa de un programa de simulación para el aprendizaje de técnicas experimentales con sistemas de adquisición de datos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
- Sáen Ruiz, S., & Font Avila, L. (2001). *Incetidumbre de la Medición a la Práctica*. Maracay, Estado Aragua: L&S Consultores.
- Schmid, W., & Lazos Martínez, R. (2004). *Guía para estimar la incetidumbre de la medición*. México: El Marqués. Obtenido de: http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/cursos_virtuales/OAA/Material/Gu%C3%ADa%20para%20estimar%20incetidumbre.pdf
- Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. Mexico : Cengage Learning.
- U.L.P.G.C. (2017). *Análisis de datos y teoría de errores*. Obtenido de Prácticas de Física de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones U.L.P.G.C. : https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/7/7464/Practica_1.pdf

Vidaurre Garayo, A. J. (14 de 04 de 2008). Análisis de datos experimentales.
Valencia, España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/1538>

FACTORES DE COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA FAMILIAR EN EL SECTOR VITINÍCOLA EN ESPAÑA

FACTORS OF COMPETITIVENESS OF THE FAMILY BUSINESS IN THE WINE SECTOR IN SPAIN

Juan Ramón Ferrer Lorenzo¹

María Teresa Maza Rubio²

Silvia Abella Garcés³

1. Universidad de Zaragoza. Facultad de Empresa y Gestión Pública (Huesca).
E-mail: jchofer@unizar.es
2. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria
3. Universidad de Zaragoza Facultad de Empresa y Gestión Pública

RESUMEN

Introducción.- España es el país con la mayor superficie de viñedos del mundo. A medida que la producción se estabiliza en el mundo, el consumo en Europa disminuye, lo que lleva a un aumento considerable en el comercio exterior de vino. Esto conduce a un aumento significativo de la competitividad entre las empresas vinícolas, que se ven obligadas a competir en un mercado cada vez más globalizado. Casi el 40% de las empresas estudiadas en el sector del vino declaran negocios familiares. El objetivo es analizar los factores que definen la competitividad, desde la perspectiva de los recursos y las capacidades, las estrategias de ventaja competitiva y el rendimiento empresarial, entre bodegas pertenecientes a empresas familiares y empresas no familiares del sector vitivinícola de España.

Metodología.- Con una encuesta dirigida a todas las bodegas y 339 respuestas, se han estudiado sus recursos y capacidades, estrategias y desempeño, así como si pertenecen o no a una empresa familiar. El método utilizado ha sido la regresión jerárquica.

Resultados y discusión.- Los resultados muestran que las empresas familiares y no familiares tienen diferentes elementos explicativos del desempeño empresarial. Por lo tanto, mientras que en las empresas no familiares los recursos y las capacidades son fundamentales, en las empresas familiares hay una combinación de recursos, capacidades y estrategias. Al mismo tiempo, las empresas familiares tienen un peor desempeño tanto en términos de mercado como de rentabilidad.

Conclusiones.- El estudio abre la puerta a una reflexión, sobre las políticas que llevan a cabo las empresas, sugiriendo nuevas estrategias que pueden mejorar sus rendimientos.

ABSTRACT

Introduction.- Spain is the country with the largest area of vineyards in the world. As production stabilizes in the world, consumption in Europe decreases, leading to a considerable increase in foreign trade in wine. This leads to a significant increase in competitiveness among wine companies, which are forced to compete in an increasingly globalized market. Almost 40% of the companies studied in the wine sector declare family businesses. The objective is to analyze the factors that define competitiveness, from the perspective of resources and capacities [1], competitive advantage-strategys [2], and business performance, between wineries belonging to family companies and non-family companies in the wine sector of Spain.

Experimental.- With a survey aimed at all wineries and 339 responses, their resources and capabilities, strategies, and performance have been studied, as well as whether or not they belong to a family business. The method used has been hierarchical regression.

Results and discussion.-The results show that family and non-family companies have different explanatory elements of business performance. Thus, while in unfamiliar companies a combination of resources and capabilities, and strategy are key, in family enterprise is the resources and capabilities the factors that better explain the performance[3]. At the same time, family companies have a worse performance both in terms of market and profitability.

Conclusions.- The study opens the door to a reflection, on the policies that carry out the companies, suggesting new strategies that can improve their yields.

PALABRAS CLAVE

Empresa familiar, Estrategia, Recursos y Capacidades, Sector del vino en España, Ventaja competitiva.

KEY WORDS

Family business, Resources and Capabilities, Spanish wine sector, Strategy, Competitive advantage.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.
- [2] Porter, M. E. (1981). The contributions of industrial organization to strategic management. *Academy of management review*, 6(4), 609-620.
- [3] Spanos, Y. E., & Lioukas, S. (2001). An examination into the causal logic of rent generation: contrasting Porter's competitive strategy framework and the resource-based perspective. *Strategic management journal*, 22(10), 907-934.

UNA APLICACIÓN DEL MARCO DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER AL GRUPO BMW

AN APPLICATION OF PORTER'S FIVE STRENGTHS FRAMEWORK IN BMW'S GROUP

Celia Goicoechea Quijano¹

Jaime E. Souto Pérez²

¹ Alumna de TFG de la Universidad Complutense de Madrid. Actualmente cursando el master en consultoría y asesoría jurídico-laboral de la Universidad Carlos III de Madrid. Universidad Complutense de Madrid. Madrid (España). E-mail: celiagoi@ucm.es

¹ Profesor de la Universidad Complutense de Madrid, cuenta con varias publicaciones en revistas de primer cuartil de JCR y de SJR, así como múltiples libros y capítulos de libros. Departamento de Organización de Empresas. Universidad Complutense de Madrid. Madrid (España). E-mail: jaimeds@ucm.es

RESUMEN

El análisis del entorno específico aborda el estudio de una industria desde todas sus vertientes relevantes, con la finalidad de extraer las amenazas y oportunidades existentes en el mismo. Así, este trabajo aborda el análisis del entorno competitivo en la industria del automóvil tomando como base conceptual el modelo de las cinco fuerzas de Porter. La metodología utilizada consiste en un estudio de caso del Grupo BMW.

ABSTRACT

The analysis of specific environment addresses the study of an industry from all its relevant aspects, in order to extract the threats and opportunities existing in it. Thus, this paper addresses the analysis of the competitive environment in automobile industry based on the conceptual model of the five forces of Porter. The methodology used consists of a case study of BMW Group.

PALABRAS CLAVE

Automóvil, competitividad, I+D, BMW, entorno específico.

KEY WORDS

Automobile, competitiveness, R&D, BMW, specific environment.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones) (2015). *Memoria ANFAC 2015*, Recuperado de: <http://www.anfac.com/memoria/memoriaAnfac2016.htm>
- Abell, D. F. (1980). *“Defining the Business”*, Englewood Cliffs, Estados Unidos: Prentice-Hall.
- CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) (2015). España: *Barómetro de diciembre 2015*. (Estudio nº 3121). Recuperado de: http://datos.cis.es/pdf/Es3121mar_A.pdf
- CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) (2016). *Barómetro noviembre 2016*, (Estudio nº 3159). Recuperado de: http://www.cis.es/cis/export/sites/default/Archivos/Marginales/3140_3159/3159/Es3159mar.pdf
- Dirección General de Tráfico (2016). *Series históricas del parque de vehículos*, Recuperado de: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/series-historicas/>
- European Commission (2016). *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Recuperado de: <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard16.html>
- Guerras, L.A., y Navas J. E. (2014). *La dirección estratégica de la empresa, teoría y aplicaciones*, España: Aranzadi.
- Porter, M. (1982). *“Estrategia competitiva”*. México: C.E.C.S.A
- Sernauto (Asociación Española de Proveedores de Automoción) (2016). *Agentes del sector automoción*. Recuperado de: <http://www.sernauto.es/es/sector-automocion/agentes-del-sector-automocion>
- Vandermerwe, S., y Rada, J. (1988). Servitization of business: adding value by adding services. *European Management Journal* 6(4), 314-324.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL COSTO OPERACIONAL DEL MECANIZADO DE UNA PIEZA MEDIANTE ESTRATEGIAS 3 EJES CONTRA 3 + 2 EJES

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OPERATIONAL COST OF MACHINING A PIECE THROUGH STRATEGIES 3 AXES AGAINST 3 + 2 AXES

Ferney Alexis Giraldo Castrillón¹
Miyer Jaiver Valdés Ortiz²
Ubaldo García Zaragoza³
Julian Mora Orozco⁴
Juan Gonzalo Ardila Marín⁵

1. Ingeniero Mecánico, MSc (c). Experto en Manufactura en XmartPLM. Docente Cátedra. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: ferney.giraldo@xmartplm.com
2. Ingeniero Electromecánico, MSc (c). Técnico Especializado en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Cátedra. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: miyervaldes@itm.edu.co
3. Ingeniero Mecánico, MSc. Gerente de Innovación en XmartPLM. XmartPLM. Bogotá (Colombia). E-mail: ubaldo.garcia@xmartplm.com
4. Administrador de Empresas, MSc. Gerente General en XmartPLM. Docente Cátedra. Universidad EAFIT. Universidad ECCI. Medellín (Colombia). E-mail: julian.mora@xmartplm.com
5. Ingeniero Mecánico, MSc. Docente Líder en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Tiempo Completo. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: juanardila@itm.edu.co

RESUMEN

La industria manufacturera emplea los procesos de mecanizado en su producción y requiere la reducción de sus costos operativos, el mecanizado con 5 ejes se ha convertido en una valiosa herramienta para alcanzar este fin, pero el desconocimiento de las estrategias multiejes no ha permitido su aprovechamiento en la industria local. El presente estudio genera una propuesta de mejoramiento aplicable en las empresas que disponen de estos equipos; constó de dos pruebas, en la primera se fabricó una pieza usando una estrategia 3 ejes, mientras la segunda se realizó con 3 + 2 ejes; luego se compararon los tiempos requeridos para alcanzar el mismo acabado con cada estrategia. Se concluyó que, en un porcentaje muy alto, el mecanizado con estrategia 3 + 2 es más eficaz que el mecanizado con solo 3 ejes, esto traería grandes beneficios para la industria local gracias a la disminución de costos en mano de obra dedicada a hacer montajes y desmontajes que se vuelven innecesarios.

ABSTRACT

The manufacturing industry uses machining processes in its production and requires its operating costs reduction, 5-axis machining has become a valuable tool to achieve this goal, but the lack of knowledge of multi-axis strategies has not allowed its use in local industry. This study generates a proposal for improvement applicable in companies that have these equipment; it consisted of two tests, in first a piece was made using a 3-axis strategy, while the second was made with 3 + 2 axes; then times required to reach the same finish with each strategy were compared. It was concluded that, in a very high percentage, machining with 3 + 2 strategy is more efficient than machining with only 3 axes, this would bring great benefits for local industry thanks to the decrease in labor costs dedicated to making assemblies and disassembles that become unnecessary.

PALABRAS CLAVE

Manufactura, Fabricación, Mecanizado, Fresado, Multi-ejes.

KEY WORDS

Manufacture, Manufacturing, machining, milling, Multi-axis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Luo, M., Luo, H., Zhang, D., & Tang, K. (2018). Improving tool life in multi-axis milling of Ni-based superalloy with ball-end cutter based on the active cutting edge shift strategy. *Journal of Materials Processing Technology*, 105-115.
- Ozkirimli, O., Tunc, L., & Budak, E. (2016). Generalized model for dynamics and stability of multi-axis milling with complex tool geometries. *Journal of Materials Processing Technology*, 446-458.
- Xiang, S., Li, H., Deng, M., & Yang, J. (2018). Geometric error analysis and compensation for multi-axis spiral bevel gears milling machine. *Mechanism and Machine Theory*, 59-74.
- Zhou, J., Ren, J., & Yao, C. (2017). Multi-objective optimization of multi-axis ball-end milling Inconel 718 via grey relational analysis coupled with RBF neural network and PSO algorithm. *Measurement*, 271-285.

DIAGNÓSTICO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE SOSTENIBILIDAD EN PROCESOS DE MECANIZADO MEDIANTE EL ANÁLISIS RELACIONAL GRIS

ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY SOCIAL DIMENSION IN MACHINING PROCESSES BY THE GREY RELATIONAL ANALYSIS

César Ayabaca Sarria¹

Carlos Vila Pastor²

1. PhD Student en la Universitat Politècnica de València. Departamento de Ingeniería Mecánica y Materiales. Valencia (España). E-mail: ceaysar1@doctor.upv.es / Departamento de Ingeniería Mecánica. Escuela Politécnica Nacional Quito. Ecuador. E-mail: cesar.ayabaca@epn.edu.ec
2. PhD. Profesor a tiempo completo en la UPV. Departamento de Ingeniería Mecánica y Materiales, Universitat Politècnica de València. Valencia (España). E-mail: carvipas@upv.es

RESUMEN

Este trabajo evalúa el desempeño de indicadores de sostenibilidad industrial desde la perspectiva de la dimensión social en operaciones de mecanizado, utilizando como herramienta de mejora el ciclo Deming: planificar, hacer, verificar y analizar. La evaluación de indicadores se realiza utilizando el análisis relacional gris. Las actividades del plan de mejora se desarrollan durante el período de análisis y se mide su impacto con el fin de fomentar una cultura de sostenibilidad en la dimensión social dentro de la empresa.

ABSTRACT

This paper evaluates the performance of industrial sustainability indicators from the perspective of the social dimension in machining operations, using the Deming cycle as an improvement tool: plan, do, check and act. The evaluation of indicators is done using grey relational analysis. The activities of the improvement plan are developed during the analysis period and the impact is measured in order to promote a culture of sustainability in the social dimension within the company.

PALABRAS CLAVE

Manufactura sostenible, Indicador de sostenibilidad social, Análisis relacional gris, Arranque de viruta, Mejora de procesos.

KEY WORDS

Sustainable manufacturing, Social Sustainability indicator, Grey Relational Analysis, Chip removal, Process improvement.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bhanot, N., P.Venkateswara Rao, and S. G. Deshmukh. (2015). "Sustainability Assessment Framework for a Manufacturing Firm: An Exploratory Study." *Journal of Practice Management* 39(2):36–46.
- Bhanot, N., P.Venkateswara Rao, and S. G. Deshmukh. (2016a). "An Assessment of Sustainability for Turning Process in an Automobile Firm." Pp. 538–43 in *Procedia CIRP*, vol. 48. The Author(s). Retrieved (<http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.024>).
- Bhanot, N., P.Venkateswara Rao, and S. G. Deshmukh. (2016b). "An Integrated Sustainability Assessment Framework: A Case of Turning Process." *Clean Technologies and Environmental Policy* 18(5):1475–1513.
- Emprendices (2010). El ciclo PHVA y las Normas ISO 9000, Recuperado de: <https://www.emprendices.co/el-ciclo-phva-y-las-normas-iso-9000/>.
- GoCongr (2017). Desarrollo Sostenible. Recuperado de: https://www.gocongr.com/p/3405661-desarrollo-sostenible-flash_card_decks.
- Helu M. & Dornfeld D. (2013). Principles of Green Manufacturing. En D.A. Dornfeld (ed.), *Green Manufacturing: Fundamentals and Applications* (111-113), Springer New York Heidelberg Dordrecht London. DOI: 10.1007/978-1-4419-6016-0/
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2013). ITESM Material ruta de la calidad. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/manzanita64/material-ruta-de-la-calidad>.
- Securityjeifer. (2010). Que es el ciclo PHVA. Recuperado de: <https://securityjeifer.wordpress.com/2010/09/01/%C2%BFque-es-el-ciclo-phva/phva/>.
- United Nations (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Recuperado de: < www.un-documents.net/our-common-future.pdf >.
- United Nations (2015a). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- United Nations (2015b). Se debe acelerar la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/07/se-debe-acelerar-la-implementacion-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Wang, S., X. Lu, X. X. Li, and W. D. Li. (2015). "A Systematic Approach of Process Planning and Scheduling Optimization for Sustainable Machining." *Journal of Cleaner Production* 87(C):914–29

MEJORA DE ROBOT SUMO 3kg MEDIANTE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y CONTROL

IMPROVEMENT OF 3kg SUMO ROBOT BY MANUFACTURING AND CONTROL STRATEGIES

Juan Camilo Cuervo Restrepo¹

Miyer Jaiver Valdés Ortiz²

Juan Sebastian Botero Valencia³

Juan Gonzalo Ardila Marín⁴

1. Ingeniero Mecatrónico (c). Laboratorista en Laboratorio de Sistemas de Control y Robótica. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: juancuervo189863@correo.itm.edu.co
2. Ingeniero Electromecánico, MSc (c). Técnico Especializado en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Cátedra. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: miyervaldes@itm.edu.co
3. Ingeniero Electrónico, MSc, PhD (c). Docente Líder en Laboratorio de Sistemas de Control y Robótica. Docente Tiempo Completo. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: juanbotero@itm.edu.co
4. Ingeniero Mecánico, MSc. Docente Líder en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Tiempo Completo. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín (Colombia). E-mail: juanardila@itm.edu.co

RESUMEN

La disciplina Sumo Robot consiste en la lucha de dos robots autónomos que buscan sacar del dohyo al oponente. En este estudio se logró mejorar un Robot Sumo de 3kg por dos vías. Desde la construcción se aprovecharon tecnologías de control numérico computarizado (CNC) para mejorar los diseños y los materiales empleados, se fabricaron ocho piezas estructurales de aluminio y nylon en un centro de mecanizado LEADWELL V40iT® de 5 ejes, programado con el software SprutCAM®, y se usó la impresora 3D MakerBot Replicator 2X® para la impresión de tres piezas en PDA; estas piezas reemplazaron las de MDF diseñadas y fabricadas anteriormente con cortadora láser, aumentando la resistencia sin comprometer el peso. Desde la programación y el control se usó un sistema embebido Teensy 3.2® basado en procesadores ARM de 32 bits y se contó con sensores de distancia por tiempo de vuelo con comunicación i2C, y con sensores análogos infrarrojos marca SHARP®, las mejoras fueron porque los sensores ultrasónicos anteriores tenían rebote de señales y conos de detección estrechos, y la implementación de un puente H con cinco amperios por canal mediante PWM para cada uno de los actuadores y para el control de giro, que conllevó un torque considerable en los motores de 12V utilizados.

ABSTRACT

Sumo Robot discipline consists in two autonomous robots fight that seek to dohyo opponent remove. This study achieved to improve a 3kg Sumo Robot in two ways. Since construction, computerized numerical control (CNC) technologies were used to designs and materials used improve, eight aluminum and nylon structural pieces were manufactured in a 5-axis machining center LEADWELL V40iT®, programmed with SprutCAM® software, and MakerBot Replicator 2X® 3D printer was used for printing three PDA pieces; these pieces replaced those of MDF designed and manufactured previously with laser cutter, increasing resistance without compromising weight. From the programming and control, an embedded Teensy 3.2® system based on 32-bit ARM processors was used, and there were flight time sensors with i2C communication, and infrared analog SHARP® sensors, improvements were because the previous ultrasonic sensors had rebound of signals and narrow cones of detection, and implementation of a H bridge with five amps per channel by PWM for each actuators and for turn control, which entailed considerable torque in the 12V motors used.

PALABRAS CLAVE

Robot Sumo, CNC, Robot Móvil, Estrategias de Control, Competición Robótica.

KEY WORDS

Sumo Robot, CNC, Mobile Robot, Control Strategies, Robotic Competition.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed Syed, U., Kunwar, F., & Iqbal, M. (2014). Guided Autowave Pulse Coupled Neural Network (GAPCNN) based real time path planning and an obstacle avoidance scheme for mobile robots. *Robotics and Autonomous Systems* (62), 474-486.
- Básaca-Preciado, L., Sergiyenko, O., & Rodríguez-Quinonez, J. (2014). Optical 3D laser measurement system for navigation of autonomous mobile robot. *Optics and Lasers in Engineering* (54), 159-169.
- Medina-Santiago, A., & Camas-Anzueto, J. (2014). Neural Control System in Obstacle Avoidance in Mobile Robots Using Ultrasonic Sensors. *Journal of Applied Research and Technology*, 104-110.
- Vale, A., Fonte, D., & Valente, F. (2014). Trajectory optimization for autonomous mobile robots in ITER. *Robotics and Autonomous Systems* (62), 871-888.
- Zi, B., Lin, J., & Qian, S. (2015). Localization, obstacle avoidance planning and control of a cooperative cable parallel robot for multiple mobile cranes. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 34, 105–123.

ANÁLISIS DEL EJE INSTANTÁNEO DE ROTACIÓN DEL MOVIMIENTO DE FLEXO-EXTENSIÓN DEL CUELLO MEDIANTE VIDEO ANÁLISIS: FIABILIDAD Y ANÁLISIS DE ERRORES

ANALYSIS OF THE INSTANTANEOUS AXIS OF THE NECK FLEXION-EXTENSION MOVEMENT BY MEANS OF VIDEO ANALYSIS: RELIABILITY AND ERROR ANALYSIS

William Venegas Toro¹
Álvaro Page del Pozo²
Iván Zambrano Orejuela³
Christopher Ruiz Cruz⁴

1. PhD Candidate en Tecnologías para la Salud y el Bienestar, Docente investigador en Mecánica Computacional, MCs. Diseño, Producción y Automatización Industrial. Departamento de Diseño. Escuela Politécnica Nacional. Quito (Ecuador). E-mail: william.venegas@epn.edu.ec
2. PhD Docente e Investigador, Ing. Industrial. Departamento Biomecánica. Universitat Politècnica de València, Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia (España). E-mail: alvaro.page@ibv.upv.es
3. MSc. en Diseño para Ingeniería, Ing. Mecánico, Docente e Investigador en Diseño Mecánico. Departamento de Diseño. Escuela Politécnica Nacional. Quito (Ecuador). E-mail: ivan.zambrano@epn.edu.ec
4. Ing. Mecánico, investigador pasante. Departamento de Diseño. Escuela Politécnica Nacional. Quito (Ecuador). E-mail: christopher.ruiz@epn.edu.ec

RESUMEN

El objetivo del trabajo es evaluar la fiabilidad para medir el eje de rotación instantáneo (EIR) del raquis cervical de sujetos sanos mediante una técnica de video análisis de bajo coste y diseñar una técnica que minimice los errores.

Los datos fueron obtenidos a partir de marcadores técnicos y anatómicos ubicados en 7 sujetos sanos, con tres sesiones experimentales por sujeto, medidas por dos operadores distintos. El movimiento se registró mediante la cámara de vídeo de un smartphone, a 30 fps. Los videos fueron analizados mediante el software libre Tracker, y los cálculos cinemáticos (posiciones, velocidades, aceleraciones y EIR) se realizaron con rutinas de programación en MATLAB. Se realizó un análisis de fiabilidad calculando el coeficiente de correlación intraclase (ICC) y el error estándar medio (SEM) entre operador y entre sesión.

Los valores obtenidos para el SEM e ICC son aceptables y buenos, demostrando la validez del uso de técnicas de bajo coste en aplicaciones biomecánicas, lo que abre posibilidades muy interesantes en campos como la valoración funcional.

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the reliability of the measurement of the instantaneous axis of rotation (EIR) of the cervical spine by means of a video analysis technique of low cost, as well as to design a technique that minimizes the errors.

The information was obtained from technical and anatomical markers located in 7 healthy subjects, with three experimental sessions for subject, measured by two different operators. The movement registered by means of the video camera of a smartphone, to 30 fps. The videos were analyzed by means of the free software Tracker, and the kinematic calculations (positions, speeds, accelerations and EIR) were realized by proper software developed in MATLAB. A reliability analysis was realized calculating the intraclass correlation coefficient (ICC) and the standard error mean (SEM) between operator and between sessions.

The values obtained for the SEM and ICC are acceptable or good, showing the possibilities of the use of techniques of low cost in biomechanical applications, what opens very interesting possibilities in fields like the functional assessment.

PALABRAS CLAVE

Cinemática del cuello, Eje instantáneo de rotación, Videoanálisis, Fiabilidad.

KEY WORDS

Neck Kinematics, Instantaneous Helical axis, Videoanalysis, Reliability.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assink, N., Bergman, G. J., Knoester, B., Winters, J. C., Dijkstra, P. U., & Postema, K. (2005). Interobserver reliability of neck-mobility measurement by means of the flock-of-birds electromagnetic tracking system. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 28(6), 408-413.
- Bahat, H. S., Chen, X., Reznik, D., Kodesh, E., & Treleaven, J. (2015). Interactive cervical motion kinematics: sensitivity, specificity and clinically significant values for identifying kinematic impairments in patients with chronic neck pain. *Manual therapy*, 20(2), 295-302.
- Barbero, M., Falla, D., Clijsen, R., Ghirlanda, F., Schneebeli, A., Ernst, M. J., & Cescon, C. (2017). Can parameters of the helical axis be measured reliably during active cervical movements?. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 150-154.
- Baydal-Bertomeu, J. M., Page, Á. F., Belda-Lois, J. M., Garrido-Jaén, D., & Prat, J. M. (2011). Neck motion patterns in whiplash-associated disorders: quantifying variability and spontaneity of movement. *Clinical biomechanics*, 26(1), 29-34.
- Caceres, M., Serra, P., Lopez, J., & Page, A. (2016). Reliability of the Shoulder Instantaneous Helical Axis measurement during the scaption movement. *Gait & Posture*, 49, 268.
- Cagnie, B., Cools, A., De Loose, V., Cambier, D., & Danneels, L. (2007). Reliability and normative database of the Zebris cervical range-of-motion system in healthy controls with preliminary validation in a group of patients with neck pain. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 30(6), 450-455.
- Cescon, C., Cattrysse, E., & Barbero, M. (2014). Methodological analysis of finite helical axis behavior in cervical kinematics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(5), 628-635.
- de Koning, C. H., van den Heuvel, S. P., Staal, J. B., Smits-Engelsman, B. C., & Hendriks, E. J. (2008). Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *European Spine Journal*, 17(7), 905-921.
- Duc, C., Salvia, P., Lubansu, A., Feipel, V., & Aminian, K. (2014). A wearable inertial system to assess the cervical spine mobility: comparison with an optoelectronic-based motion capture evaluation. *Medical Engineering and Physics*, 36(1), 49-56.
- Dunleavy, K., & Goldberg, A. (2013). Comparison of cervical range of motion in two seated postural conditions in adults 50 or older with cervical pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 21(1), 33-39.
- Fletcher, J. P., & Bandy, W. D. (2008). Intrarater reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(10), 640-645.

- Gelalis, I. D., DeFrate, L. E., Stafilas, K. S., Pakos, E. E., Kang, J. D., & Gilbertson, L. G. (2009). Three-dimensional analysis of cervical spine motion: reliability of a computer assisted magnetic tracking device compared to inclinometer. *European Spine Journal*, *18*(2), 276-281.
- Grip, H., Sundelin, G., Gerdle, B., & Karlsson, J. S. (2008). Cervical helical axis characteristics and its center of rotation during active head and upper arm movements—comparisons of whiplash-associated disorders, non-specific neck pain and asymptomatic individuals. *Journal of biomechanics*, *41*(13), 2799-2805.
- Hall, T. M., Robinson, K. W., Fujinawa, O., Akasaka, K., & Pyne, E. A. (2008). Intertester reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, *31*(4), 293-300.
- Jordan, K. (2000). Assessment of published reliability studies for cervical spine range-of-motion measurement tools. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, *23*(3), 180-195.
- Lemeunier, N., da Silva-Oolup, S., Chow, N., Southerst, D., Carroll, L., Wong, J. J., & Murnaghan, K. (2017). Reliability and validity of clinical tests to assess the anatomical integrity of the cervical spine in adults with neck pain and its associated disorders: Part 1—A systematic review from the Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation (CADRE) Collaboration. *European Spine Journal*, *26*(9), 2225-2241.
- Leung, M. Y., Lo, J., & Leung, Y. Y. (2016). Accuracy of different modalities to record natural head position in 3 dimensions: a systematic review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *74*(11), 2261-2284.
- Michiels, S., Hallemans, A., Van de Heyning, P., Truijen, S., Stassijns, G., Wuyts, F., & De Hertogh, W. (2014). Measurement of cervical sensorimotor control: The reliability of a continuous linear movement test. *Manual therapy*, *19*(5), 399-404.
- Page, A., De Rosario, H., Mata, V., Hoyos, J. V., & Porcar, R. (2006). Effect of marker cluster design on the accuracy of human movement analysis using stereophotogrammetry. *Medical and Biological Engineering and Computing*, *44*(12), 1113.
- Page, A., Galvez, J. A., de Rosario, H., Mata, V., & Prat, J. (2010). Optimal average path of the instantaneous helical axis in planar motions with one functional degree of freedom. *Journal of biomechanics*, *43*(2), 375-378.
- Page, Á., De Rosario, H., Gálvez, J. A., & Mata, V. (2011). Representation of planar motion of complex joints by means of rolling pairs. Application to neck motion. *Journal of biomechanics*, *44*(4), 747-750.
- Röijezon, U., Djupsjöbacka, M., Björklund, M., Häger-Ross, C., Grip, H., & Liebermann, D. G. (2010). Kinematics of fast cervical rotations in persons with chronic neck pain: a cross-sectional and reliability study. *BMC musculoskeletal disorders*, *11*(1), 222.

- Snodgrass, S. J., Cleland, J. A., Haskins, R., & Rivett, D. A. (2014). The clinical utility of cervical range of motion in diagnosis, prognosis, and evaluating the effects of manipulation: a systematic review. *Physiotherapy, 100*(4), 290-304.
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research, 19*(1), 231.
- Woltring, H. J., Long, K., Osterbauer, P. J., & Fuhr, A. W. (1994). Instantaneous helical axis estimation from 3-D video data in neck kinematics for whiplash diagnostics. *Journal of biomechanics, 27*(12), 1415-1432.

MODELADO DE MÁQUINAS HERRAMIENTA: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS

MACHINE TOOLS MODELING: CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES

Sergio Benavent Nácher¹

Pedro Rosado Castellano²

Lorenzo Solano García³

1. Investigador predoctoral. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Universitat Politècnica de València. Valencia (España). E-mail: sbn.universidad@gmail.com
2. Profesor de Ingeniería de los Procesos de Fabricación. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales, Universitat Politècnica de València (desde 1992 a 2017). Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales y Diseño, Universitat Jaume I de Castelló (2017 - actualidad). Castellón (España). E-mail: rosado@uji.es
3. Profesor de Ingeniería de los Procesos de Fabricación (desde 1996) Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales, Universitat Politècnica de València. Valencia (España). E-mail: lsolano@mcm.upv.es

RESUMEN

El modelado de sistemas de fabricación, y más concretamente de máquinas herramienta CNC, ha sido objeto de múltiples investigaciones en los últimos años, impulsado principalmente por desarrollos tecnológicos como Cyber-Physical Production Systems (CPPS), Internet of Things (IoT) o Cloud Manufacturing (CMfg). Para soportar estos nuevos planteamientos, se han propuestos numerosos modelos virtuales y digitales, que utilizan diferentes técnicas de modelado y que responden a las necesidades de múltiples actividades presentes en los ciclos de vida del producto, del sistema de fabricación y de producción/suministro.

Aunque algunos trabajos recientes apuntan hacia la creación de un estándar que unifique el modelado de recursos, su alcance aún se limita a ciertos dominios, como pueden ser la interoperabilidad de sistemas o la planificación de procesos y de producción, entre otras. Con el fin de establecer unas bases sólidas que permitan potenciar esta unificación, y teniendo en cuenta los requerimientos que demandan los nuevos paradigmas de fabricación, se realiza un estudio del arte que presenta los principales fundamentos que han sustentado el modelado de máquinas herramienta.

Con este fin, se revisarán diversos enfoques propuestos sobre el tratamiento y representación formal de máquinas herramienta, prestando un especial interés a aquellas propuestas que entendemos que son de referencia y a las de carácter normativo. A partir del análisis de esta información, se presenta un esquema que muestra la evolución cronológica del modelado de máquinas herramienta y de los esfuerzos dirigidos a su unificación, así como una breve discusión sobre la orientación futura de esta línea de trabajo.

ABSTRACT

The modeling of manufacturing systems, and more specifically CNC machine tools models, has been researched by multiple investigations in recent years, enhanced mainly by technological developments such as Cyber-Physical Production Systems (CPPS), Internet of Things (IoT) or Cloud Manufacturing (CMfg). In order to support these new approaches, numerous virtual and digital models have been proposed, using different modeling techniques and taking into account the needs of multiple activities present in the product, manufacturing system and production/supply life cycles.

Recent works point towards the creation of a standard that unifies the modeling of resources, but they are still limited to certain domains, such as interoperability of systems or processes and production planning, among others. In order to establish solid foundations that enable this unification, considering the requirements demanded by the new manufacturing paradigms, a state-of-the-art is made to present the main foundations that have supported the machine tools modeling.

To this end, several proposed approaches for the treatment and formal representation of machine tools will be reviewed, with special attention to normative and to those proposals that we consider a reference. From the analysis of this information, we present a diagram that shows the chronological evolution of machine tools modeling and the efforts aiming to the unification, as well as a brief discussion about the future direction of this line of work.

PALABRAS CLAVE

Modelado de máquinas herramienta, Técnicas de modelado, Máquina herramienta virtual, Máquina Inteligente.

KEY WORDS

Machine tool modeling, Modeling techniques, Virtual machine tool, Smart machine.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kjellberg, T., von Euler-Chelpin, A., Hedlind, M., Lundgren, M., Sivard, G. y Chen, D. (2009). The machine tool model - A core part of the digital factory. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 58, 425–428. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.cirp.2009.03.035>>.
- Liu, C. y Xu, X. (2017). Cyber-Physical Machine Tool – the Era of Machine Tool 4.0. *The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 63, 70 – 75. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.078>>.
- Nassehi, A., Newman, S. T., y Allen, R. D. (2006). The Application of Multi-Agent Systems for STEP-NC Computer Aided Process Planning of Prismatic Components. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 46, 559–574. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.ijmactools.2005.06.005>>.
- Nassehi, A. y Newman, S. T. (2012). Modeling of machine tools using smart interlocking software blocks. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 61 (1), 435-438. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.cirp.2012.03.051>>.
- Suh, S.-H., Chung, D.-H., Lee, B.-E., Shin, S., Choi, I. y Kim, K.-M. (2006). STEP-Compliant CNC System for Turning: Data Model, Architecture, and Implementation. *Computer Aided Design*, 38, 677–688. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.cad.2006.02.006>>.
- Vichare, P., Nassehi, A., Kumar, S., Newman, S. T., Zheng, L. y Dhokia, V. (2007) Towards a STEP-NC compliant model for representation of machine tools. *Proceedings of 4th International Conference on Digital Enterprise Technology*. Bath (United Kingdom).
- Vichare, P., Nassehi, A., Kumar, S. y Newman, S. T. (2009a). A unified manufacturing resource model for representing CNC machining systems. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 25, 999-1007. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcim.2009.04.014>>.
- Vichare, P., Nassehi, A. y Newman, S. T. (2009b). A unified manufacturing resource model for representation of computerized numerically controlled machine tools. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 223 (5), 463-483. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1243/09544054jem1363>>.
- vonEuler-Chelpin, A., Sivard, G., Hedlind, M., Kjellberg, T. y Lundholm, T. (2007). A multi-viewpoint machine model for efficient production development. *Proceedings of the 2007 Production Symposium*, Göteborg, Suecia.
- Wang X. V. y Wang, L. (2015). Function block-based integration mechanisms for adaptive and flexible cloud manufacturing. *ASME 2015 International Manufacturing Science and Engineering Conference*. Charlotte (North Carolina), USA. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1115/MSEC20159303>>.

- Xu, X. (2017). Machine Tool 4.0 for the new era of manufacturing. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 92, 1893-1900. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s00170-017-0300-7>>.
- Yang, W. y Xu, X. (2008). Modelling Machine Tool Data in Support of STEP-NC Based Manufacturing. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 21, 745 – 763. Taylor & Francis, Inc. Bristol, PA, USA. DOI: <<https://doi.org/10.1080/09511920701810691>>.
- Yuan, M., Deng, K. y Chaovalitwongse, W. A. (2017). Manufacturing Resource Modeling for Cloud Manufacturing. *International Journal of Intelligent Systems*, 32, 414–436. Wiley Periodicals, Inc. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1002/int.21867>>.

SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE CODO BASADO EN UNA ÓRTESIS ROBÓTICA CONTROLADA POR UNA INTERFAZ GRÁFICA DESARROLLADA EN PYTHON

ELBOW REHABILITATION SYSTEM BASED ON A ROBOTIC ORTHOSIS CONTROLLED BY A GRAPHICAL INTERFACE DEVELOPED IN PYTHON

Eduardo Francisco García Cabezas¹
Jhonny Marcelo Orozco Ramos²
Gloria Elizabeth Miño Cascanter³
Carlos Oswaldo Serrano Aguiar⁴
Ángel Geovanny Guamán Lozano⁵

1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica Riobamba-Ecuador. edugarcia87@hotmail.com
2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica Riobamba-Ecuador. ingmorozco@hotmail.com
3. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica Riobamba-Ecuador. gloriamino@yahoo.es
4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica Riobamba-Ecuador. Concar_10@hotmail.com
5. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica Riobamba-Ecuador. angel_lzn@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo describe la construcción de un equipo asistente para el proceso de rehabilitación del codo con el fin de ayudar a la recuperación de personas que han sufrido algún tipo de traumatismo asociado o no a una lesión ósea, suele causar rigidez en la articulación, consta de una órtesis robótica previamente diseñada en SolidWorks adaptable a la estructura del miembro superior que facilita la movilización y estiramiento del codo, flexo-extensión; el sistema de control de la órtesis está fundamentado en el uso de un microcontrolador ATmega2560 asociado mediante comunicación serial a una Raspberry Pi3, la generación de su movimiento está gobernado por un actuador eléctrico, un servomotor HS-755MG. La rutina de flexo-extensión es ajustable por medio de una interfaz gráfica desarrollada en Python visible y manipulable en un pantalla táctil resistiva de 3.2 pulgadas TFT LCD montada sobre la Raspberry Pi3. Con la implementación del sistema se tiene como resultado evidente la órtesis compuesta por piezas impresas en 3D en material PLA seleccionado por ser resistente y de bajo costo, tomando como referencia el punto generado cuando el brazo se lo ubica a nivel del hombro y a su vez perpendicular al antebrazo, se logran movimientos máximos en sentido horario de 120° y antihorario de 45° respecto a la referencia que pueden ser regulados acorde al caso del paciente. En conclusión se logró consolidar un equipo compacto con un sistema de control robusto y una interfaz de alto nivel para interactuar con el usuario.

ABSTRACT

The present work describes the construction of an assistant team for the rehabilitation process of the elbow in order to help the recovery of people who have suffered some type of trauma associated or not with a bone injury, usually cause stiffness in the joint, of a robotic orthosis previously designed in SolidWorks adaptable to the structure of the upper limb that facilitates mobilization and elbow stretch, flexo-extension; The control system of the orthosis is based on the use of an ATmega2560 microcontroller associated by means of serial communication to a Raspberry Pi3, the generation of its movement is governed by an electric actuator, a servomotor HS-755MG. The flex-extension routine is adjustable by means of a graphical interface developed in Python visible and manipulable in a 3.2-inch TFT LCD resistive touch screen mounted on the Raspberry Pi3. With the implementation of the system, the orthosis composed of 3D printed parts in PLA material selected for being resistant and low cost is evident, taking as reference the point generated when the arm is located at shoulder level and at the same time perpendicular to the forearm, maximum movements are achieved clockwise of 120 ° and anti-clockwise of 45 ° with respect to the reference that can be regulated according to the case of the patient. In conclusion, it was possible to consolidate a compact team with a robust control system and a high level interface to interact with the user.

PALABRAS CLAVE

Órtesis, Rehabilitación, Raspberry, Python, Codo.

KEY WORDS

Orthosis, Rehabilitation, Raspberry, Python, Elbow.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bluter, T. (2016). La Tecnología del exoesqueleto. *ProfessionalSafety*, 32.
- Bowdler, N. (2014). Exoesqueletos: se vienen los "superhumanos". *MUNDO*.
- EMO. (s.f.). Ortesis de miembro superior. *ORTEC*. España.
- G, D. C. (2005). *Ortesis de Miembros Superiores*. Recuperado de: <http://www.arcesw.com/om s.pdf>
- García, A. (2015). Qué es Arduino y para qué se utiliza. *PANAMAHITEK*
- Muñoz, A. (2017). Que es un exoesqueleto. *Computer Hoy*
- Paz, M. (2017). Exoesqueleto: La revolución de la movilidad humana. *MarcoPaz.mx*
- Tecnomag. (2014). El primer exoesqueleto robótico aprobado comercialmente. *TecnoMagazine*.
- Vazquez, C. (2012). *Neurorrehabilitacion*. Panamaericana.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y PROTOTIPO DE MEJORAS EN MOLESTIAS GENERADAS A NIVEL OSTEOMUSCULAR POR UNA GUAÑADORA EN LA AGRICULTURA

ERGONOMIC EVALUATION AND PROTOTYPE OF IMPROVEMENTS IN DISCOMFORTS GENERATED AT THE OSTEOMUSCULAR LEVEL BY A FARMER IN AGRICULTURE

Juan Carlos Cayán Martínez¹
Jhonny Marcelo Orozco Ramos²
Gloria Elizabeth Miño Cascante³
Eduardo Francisco García Cabezas⁴
Carlos Oswaldo Serrano Aguiar⁴

1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: jcayan@epoch.edu.ec
2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: ingimorozco@gmail.com
3. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: gloriamino@epoch.edu.ec
4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: edugarcia87@hotmail.com
5. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: carlos.serrano@epoch.edu.ec

RESUMEN

La investigación se centra en la evaluación ergonómica y análisis de cargas en el arnés de sujeción para guadaña (podadora) en el uso prolongado durante la jornada laboral incrementando en un 27% después de la segunda hora de exposición, el diseño y distribución de cargas en las correas de sujeción sobre el operario presenta molestias a nivel lumbar y de hombros, la evaluación ergonómica de la influencia de las cargas determina las consecuencias sobre movimientos repetitivos en esta máquina-herramienta. De esta manera, se realiza una propuesta de sujeción y soporte de la guadaña que mejore el tiempo de exposición a esta herramienta, el análisis del sistema de sujeción se realiza en Ansys exponiéndole a una fuerza de 77,42 N con una deformación de 0,012 mm y Ergo IBV, mediante el método REBA el nivel de actuación para posturas son inadecuadas evidenciando claramente que existen riesgos significativos para los operarios que están expuestos y se requiere cambios urgentes en la tarea determinando un prototipo nuevo con valores de molestia a las cuatro horas de trabajo con un 40% de molestia en un 50% de los trabajadores evaluados. Generando de esta manera un arnés con una distribución de cargas en las correas y soportes a nivel de todo el cuerpo y descargando el peso en las piernas que es lo más adecuado en levantamiento de cargas según el código de trabajo y normas reduciendo los niveles de fatiga en los operarios.

ABSTRACT

The research focuses on the ergonomic evaluation and analysis of loads in the clamp harness for scythe (pruner) in the prolonged use during the working day increasing by 27% after the second hour of exposure, the design and distribution of loads in The restraint straps on the operator present discomfort at the lumbar and shoulder level, the ergonomic evaluation of the influence of the loads determines the consequences on repetitive movements in this machine tool. In this way a proposal of support and support of the scythe is made to improve the exposure time to this tool, the analysis of the fastening system is performed in Ansys exposing it to a force of 77.42 N with a deformation of 0.012 mm and Ergo IBV, using the REBA method, the level of action for postures are inadequate, clearly showing that there are significant risks for operators who are exposed and urgent changes are required in the task, determining a new prototype with nuisance values after four hours of work with 40% of discomfort in 50% of the evaluated workers. Generating in this way a harness with a distribution of loads in the belts and supports at the level of the whole body and unloading the weight in the legs that is the most appropriate in lifting loads according to the work code and norms reducing fatigue levels in the operators.

PALABRAS CLAVE

Ergonomía, Guadaña, Arnés de sujeción, Ansys, REBA.

KEY WORDS

Ergonomics, Scythe, Clamping harness, Ansys, REBA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruz, A. & Garnita, G. *Ergonomía Aplicada*. Bogotá. Alfa Omega 2011. pp. 7 – 10.
- Andrade, C. *Mantenimiento preventivo, predictivo y monitoreo industrial*. Córdoba, Argentina: Dimas. 1989. pp. 50.
- Avallone, E. & Baumeister, T. *Manual del Ingeniero Mecánico*. D.F.- México: McGraw-Hill. 1995. pp. 39 – 42.
- Callister, W. *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. Tomo 2, Barcelona - España: Reveté. 1995. pp. 67 – 69.
- Creus, S. & Arenas, S. *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Madrid - España: Marcombo. 2012. pp. 53.
- Creus Sole, A. & Mangosio, J. *Seguridad e higiene en el trabajo un enfoque integral*. Buenos Aires – Argentina: Alfaomega. 2011. pp. 24.
- Cortés, D. & Jara, M. *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid – España: Tebar. 1987. pp. 45 – 49.
- Cuatrecasas, L. & Erraes, M. *TPM Hacia la competitividad a través de la eficiencia en los equipos de producción*. Barcelona – España. Gestión 2000. pp. 54.
- García, J. & Puetatae, A. *Fundamentos del diseño mecánico*. Bogota - Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle. 2004. pp. 74.
- González, R. & Sornosa, K. *Manual básico prevención de riesgos laborales*. Madrid - España: Thomson. 2011. pp. 21 – 23.
- Melo, L. *Guía Práctica de Ergonomía. 1ª ed.* Buenos Aires – Argentina: Contartese Gráfica S.R.L. 2009. pp. 55 – 65

EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN Y LA CARGA DE GRIPADO EN PARES DE CONTACTO PARA LUBRICACIÓN MIXTA Y SECA

EVALUATION OF THE FRICTION COEFFICIENT AND THE GRIPPING LOAD IN CONTACT PAIRS FOR MIXED AND DRY LUBRICATION.

Carlos José Santillán Mariño¹
Jhonny Marcelo Orozco Ramos²
Ernesto Ramiro Santillán Mariño³
Eduardo Francisco García Cabezas⁴
Carlos Oswaldo Serrano Aguiar⁴

1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: csantillan_m@esPOCH.edu.ec
2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: ingjimorozco@gmail.com
3. Ingeniero Mecánico, Magíster en Diseño, Producción y Automatización Industrial, ESPE, Latacunga, Ecuador, ernsanti96@gmail.com
4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: edugarcia87@hotmail.com
5. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: carlos.serrano@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

En la teoría de lubricación se determinan un conjunto de ecuaciones empíricas para la determinación del coeficiente de fricción a diferentes regímenes de lubricación, sin embargo, no se cuenta con ecuaciones para determinar dicho coeficiente a condiciones límites de funcionamiento de un par de contacto; es por tanto, objetivo de esta investigación experimental elaborar las pruebas que permitan determinar como la temperatura, la distribución de presiones, la velocidad de rodadura y de deslizamiento, que aseguren un régimen de lubricación no fluido (mixto, límite), además de la dureza y acabado superficial; influyen en el valor del coeficiente de fricción así como en el régimen de lubricación, resultados presentados mediante la ecuación de Dowson – Higginson para contacto lineal se determina el espesor de película lubricante y considerando los valores de radio de asperezas de las probetas se establece que el conjunto de pruebas se realizó en un régimen Mixto – EHD en las probetas de dureza baja y en las probetas de mayor dureza en un régimen Mixto.

ABSTRACT

In the theory of lubrication, a set of empirical equations for the determination of the coefficient of friction at different lubrication regimes are determined, however, there are no equations to determine this coefficient at the operating limits of a contact torque; It is therefore the objective of this experimental research to develop the tests that allow determining the temperature, the pressure distribution, the rolling speed and the sliding speed, which ensure a non-fluid lubrication regime (mixed, limit), in addition to the hardness and surface finish; influence the value of the coefficient of friction as well as the lubrication regime, results presented by the Dowson - Higginson equation for linear contact, the thickness of the lubricating film is determined and considering the values of the radius of asperities of the specimens, it is established that the The set of tests was carried out in a Mixed-EHD regime in the low hardness specimens and in the higher hardness specimens in a Mixed regime.

PALABRAS CLAVE

Fricción, Evaluación, Lubricación, Gripado.

KEY WORDS

Friction, Evaluation, Lubrication, Gripado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artes M and Pedrero J.L. *Computerized graphic method for análisis of desing. Mech. Mach Theory Vol 29. N. 1. Pp 50-71. 1994.*

Smeth M. and Spikes. H.A. *The influence of slide roll ratio on the thickness o fan EHD contact operating within the mixed lubri regime.* Presented at the twenty – second Leeds – Lyon Symposium on tribology. The concept Lyon - France 5- 8 . 1995. pp. 50.

Avallone, E. & Baumeister, T. *Manual del Ingeniero Mecánico.* D.F.- México: McGraw-Hill. 1995. pp. 39 – 42.

Callister, W. *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales.* Tomo 2, Barcelona - España: Reveté. 1995. pp. 67 – 69.

Cuatrecasas, L. & Erraes, M. *TPM Hacia la competitividad a través de la eficiencia en los equipos de producción.* Barcelona – España. Gestión 2000. pp. 54.

García, J. & Puetatae, A. *Fundamentos del diseño mecánico.* Bogota - Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle. 2004. pp. 74.

González, R. & Sornosa, K. *Manual básico prevención de riesgos laborales.* Madrid - España: Thomson. 2011. pp. 21 – 23.

Melo, L. *Guía Práctica de Ergonomía. 1ª ed.* Buenos Aires – Argentina: Contartese Gráfica S.R.L. 2009. pp. 55 – 65.

ANÁLISIS DE LAS INCLUSIONES DE ESCORIA ESIS E ISIS EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DE JUNTAS SOLDADAS

ANALYSIS OF SLAG INCLUSIONS ESIS AND ISIS IN THE MECHANICAL STRENGTH OF WELDED JOINTS

Carlos Oswaldo Serrano Aguiar¹

Jonathan Fernando Castro Revelo²

Eduardo Francisco García Cabezas³

Jhonny Marcelo Orozco Ramos⁴

Carlos José Santillán Mariño⁵

1. Docente de la Facultad de Mecánica en el Área de Materiales. ESPOCH. Riobamba (Ecuador). E-mail: carlos.serrano@esPOCH.edu.ec
2. Docente de la Facultad de Mecánica en el Área de Materiales. EPN. Quito (Ecuador). E-mail: Jonathan.castro@epn.edu.ec
3. Docente de la Facultad de Mecánica en el Área de Electricidad y Electrónica. Grupo de nuevas tecnologías. ESPOCH. Riobamba. (Ecuador). edugarciac_87@hotmail.com
4. Docente de la Facultad de Mecánica en el Área de Diseño, Producción y Automatización Industrial, Grupo de nuevas tecnologías. ESPOCH. Riobamba (Ecuador). E-mail: ingjimorozco@gmail.com
5. Docente de la Facultad de Mecánica en el Área de Diseño y Materiales. Grupo de nuevas tecnologías. ESPOCH. Riobamba. (Ecuador). E-mail: c_santillan@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

La investigación surge de la necesidad de verificar el Item 9.3.8. Inclusiones de escoria alargadas (ISIs) y aisladas (ESIs) de la Norma API 1104, en donde establece las dimensiones que se consideran como defectos dichas discontinuidades y por ende rechazadas las juntas soldadas, siendo estos datos solo criterios empíricos. Requiriendo así determinar cuál es la influencia del tamaño de las inclusiones de escoria en la resistencia mecánica de la soldadura. Para la investigación, se obtiene probetas de material ASTM-A36 unidas con soldadura SMAW E-6010 con diferentes dimensiones de inclusiones (ESIs e ISIs), incrustando capsulas de escoria quemada en el interior de la soldadura con dimensiones de 1, 3 y 5 mm de diámetro para ESIs y una varilla de tungsteno con un diámetro de 1,6 mm y de 25mm de longitud que simula una ISIs debido a la no fusión con el material base. Las dimensiones de las discontinuidades y la no presencia de otro tipo de discontinuidades se verifican con Radiografía Industrial. Posterior a ello se determina la resistencia mecánica, obteniendo la curva Esfuerzo-Deformación mediante ensayos de tracción. La investigación se complementa con una simulación en el software ANSYS 16.1 para poder comparar los resultados obtenidos en el laboratorio y extrapolar a diferentes dimensiones de inclusiones que no se realizó en la metodología experimental. Con un análisis estadístico se determina la curva del tamaño de discontinuidades vs la resistencia mecánica, determinando en porcentajes cuanto influye la variación del tamaño de inclusiones tanto ISIs como ESIs en la resistencia tensil.

ABSTRACT

The present research arises from the need to verify Item 9.3.8. Elongated slag inclusions (ISIs) and isolated (ESIs) of the API Standard 1104, where it establishes the dimensions that are considered as defaults this discontinuities and therefore rejected welded joints, these data are only empirical criteria. For that reason, it is necessary to determine the influence of the size of the slag inclusions on the mechanical strength of the weld. For the investigation, samples of material ASTM-A36 joined with welding SMAW E-6010 with different dimensions of inclusions (ESIs e ISIs), incrustated burnt slag capsules inside the weld with dimensions of 1, 3 and 5 mm diameter for ESIs and a tungsten rod with a diameter of 1.6 mm and 25mm in length are obtained and it simulates an ISI due to non-fusion with the material base. The dimensions of the discontinuities and the non-presence of other types of discontinuities are verified with Industrial Radiography. After this, the mechanical strength is determined obtaining the Stress-Deformation curve through tensile tests. The research is complemented by a simulation in the ANSYS 16.1 software in order to compare the results obtained in the laboratory and extrapolate to different dimensions of inclusions that were not made in the experimental methodology. With a statistical analysis the curve of the size of discontinuities vs the mechanical resistance is determined, establishing in percentages how much the variation of the size of inclusions influences in ISIs and ESIs in the tensile strength.

PALABRAS CLAVE

Inclusiones de escoria, resistencia mecánica, influencia del tamaño, juntas soldadas.

KEY WORDS

Slag inclusions, mechanical strength, size influence, welded joints.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aillon, E. (2016). Curso de end en inspeccion visual nivel II. Quito.
- Aillon, E. (2016). Curso de end en inspección visual nivel II. Ecuador: CIMEPI.
- API. (2013). Welding of Pipelines and related Facilities. Estados Unidos: American Petroleum Institute.
- API Standard 1104. (1999). Welding of Pipelines and Related Facilitie. WASHINGTON: American Petroleum Institute.
- ASME. (2003). Qualification Standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazers operators. Estados Unidos: ASME.
- ASTM International. (2014). Standard specification for carbon structural steel. ASTM, 1-3.
- AWS. (2003). American Welding Society. En AWS, Welding Processes Handbook (págs. 63,64,65,66). Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd.
- AWS. (2004). Welding Handbook Volume 1. Estados Unidos: American Welding Society.
- AWS. (2004). Wlding Handbook Volume 2. Estados Unidos: American Welding Society.
- AWS. (2012). Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding. Estados Unidos: American Welding Society.
- CEBORA. (09 de 2015). Obtenido de: http://www.cebora.it/depliant/2014_esp_por/Cat_Inverter_Plasma-C371-R1-ES-PT.pdf
- Chimarro, G., & Malitaxi, J. (2016). Comparación entre métodos de ultrasonido y radiografía industrial para la interpretación y evaluación de discontinuidades en juntas soldadas con bisel tipo V y procesos SMAW según Norma AWS D1.1. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Escalona, I. (05 de 06 de 2002). Monografias.com. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos30/radiografia-industrial/radiografia-industrial.shtml>
- Flores, I. C. (2008). Soldadura al arco eléctrico SMAW. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Gao, M., Krishnamurthy, R., Tandon, S., & Arumugam, U. (2013). Critical Strain Based Ductile Damage Criterion and its Application to Mechanical Damage in Pipelines. 13th International Conference on Fracture. 1-10.
- Gomez, H. (2009). Discontinuidades y defectología de la soldadura. Colombia: Sena.
- Gupta, S. (31 de 12 de 2009). NPTEL. Obtenido de <http://nptel.ac.in/courses/112107144/welding/lecture13.htm>

- Jeffus, L. (2012). Welding: Principles and Applications. Estados Unidos: Delmar Cengage Learning.
- Lincoln Electric. (2001). Invertec V350 PRO. Estados Unidos: Lincoln Electric.
- Millán Gómez, S. (2006). Procedimientos de Mecanizado. Madrid: Paraninfo.
- Oliveira, W. (20 de 05 de 2013). Obtenido de <http://aconosangue.blogspot.com/2013/05/nova-nomenclatura-do-astm-36-material.html>
- Ortiz, G. (2012). Defectos y discontinuidades de la soldadura. Universidad Fermín Toro.
- Quantum-FC. (18 de 08 de 2014). Obtenido de http://wdb.ugr.es/~bosca/Old_Fisica-Cuantica/?tag=foton
- Rossi, M. (1981). Máquinas-Herramientas Modernas. España: DOSSAT.
- Villacres, M. (2014). Ensayos no destructivos. Quito.

ELABORACIÓN DE UNA CNC DE 3 EJES PARA EL RUTEO DE PISTAS Y TALADRADO DE CIRCUITOS IMPRESOS (PCBs)

DEVELOPMENT OF A CNC OF 3 AXES FOR THE ROUTING OF TRACKS AND DRILLING OF PRINTED CIRCUITS (PCBs).

Jhonny Marcelo Orozco Ramos¹
Eduardo Francisco García Cabezas²
Carlos José Santillán Mariño³
Carlos Oswaldo Serrano Aguiar⁴
Juan Carlos Cayán Martínez⁵

1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: ingimorozco@gmail.com
2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: edugarcia87@hotmail.com
3. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: csantillan_m@esPOCH.edu.ec
4. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: carlos.serrano@esPOCH.edu.ec
5. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Industrial, Grupo de Nuevas tecnologías. Riobamba (Ecuador). E-mail: jcayanmartinez@yahoo.es

RESUMEN

Esta investigación se centra en la elaboración de un prototipo de control numérico computarizado (CNC), teniendo en cuenta los parámetros de diseño, control e interfaz mejorando la diagramación y elaboración de placas electrónicas PCBs, con un software libre EMC2, mejorando notablemente a los métodos tradicionales o artesanales mejorando la calidad, bajando los costos de producción e incrementando la repetitividad de las mismas placas o construcción en serie. El diseño se realiza en el software Solidworks Educativo con una comprobación de cada elemento en Ansys aplicando los esfuerzos en la traslación longitudinal o eje Y con carga normal de esta manera realizar los análisis estáticos y comportamiento de los elementos según el material que se vaya a fabricar teniendo las dimensiones principales de largo: 520 mm, Ancho: 160 mm y Espesor: 15mm. con un área de trabajo de 320 mm de ancho. El prototipo cuenta con un sistema mecánico, sistema de control con una tarjeta controladora JP-382 y sistema de programación con la visualización de las trayectorias y la ubicación de la punta de la herramienta mediante la generación de los códigos G, disminuyendo la fabricación de estas tarjetas en un 60% de la construcción de una placa de forma manual.

ABSTRACT

This research focuses on the development of a prototype computerized numerical control (CNC), taking into account the parameters of design, control and interface improving the layout and development of electronic boards PCBs, with a free software EMC2, significantly improving the methods traditional or artisanal improving quality, lowering production costs and increasing the repeatability of the same plates or series construction. The design is carried out in the Solidworks Educational software with a check of each element in Ansys applying the efforts in the longitudinal translation or Y axis with normal load in this way to perform the static analysis and behavior of the elements according to the material to be manufactured having the main length dimensions: 520 mm, Width: 160 mm and Thickness: 15 mm. with a working area of 320 mm width. The prototype has a mechanical system, control system with a controller card JP-382 and programming system with the visualization of the trajectories and the location of the tip of the tool by generating the G codes, reducing the manufacture of these cards in 60% of the construction of a plate manually.

PALABRAS CLAVE

CNC, Estático, Solidworks, Prototipo, Ejes.

KEY WORDS

CNC, Static, Solidworks, Prototype, Axes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alain, A. Understanding CNC Routers. 1a ed. Canadá: FP Innovations Forintek Division, 2011, pág. 102.
- AMPLETOS. Fabricación de circuitos impresos PCBs. [En línea] 11 de Marzo de 2011. [Consulta: 2015 de septiembre de 22.]. Disponible en: <http://esbuzz.net/trends/video/fabricaci%EF%BF%BDn-de-circuitos-impresos-con-el-m-BDtodo-de-planchado>
- Arevalo, D. & Hermosa, D. Diseño y construcción de una máquina CNC, que realiza el ruteo de pistas (Tesis inédita). Latacunga: Ingeniería Electrónica, 2012.
- CULTURA. Manual de Mecánica Industria –Máquinas y Control Numérico. Madrid, España: Cultural S.A, 2002, pág. 22
- Gerling, H. Maquina Herramientas. I Rededor De Las Maquina-Herramientas. 2da ed. Barcelona, España: REVERTÉ S.A., 1992, pág 11-12.
- Gómez, J. Control de un CNC mediante EMC2. Hobremecatronico. [En línea] 16 de Diciembre de 2009. [Consulta: 22 de septiembre de 2015.] Disponible en: <http://hobremecatronico.es/2009/12/control-de-un-cnc-mediante-emc2/>
- Lasheras, J.M. Tecnología mecánica y metrotecnica. Octavio & Félez. [En línea] 13 de Abril de 2013. [Consulta: 15 de enero de 2016.]. Disponible en: <http://www.acomee.com.mx/CONTROL%20NUMERICO.pdf>
- México, Precix. Router CNC de la empresa mexicana PRECIX modelo PCX-BT. Precix.com. [En línea] 2009. [Consulta: 25 de febrero de 2016.]. Disponible en: <http://precix.com.mx/>
- Mitzner, K. Circuito impreso. Newnes. [En línea] 2009. [Consulta: 22 de septiembre de 2015.]. Disponible en: http://umh2300.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/201/2013/02/Tema-1_ppt.pdf
- Mott, R. Resistencia de materiales Aplicada. 5ta ed. Dayton: PEARSON, 2009, pág: 239-439.
- Pabla, B.S. & Adithan, M. CNC Machine. 1a ed. s.l.: New Age International, 1994. pág. 5.
- Power, Clarke Tools. Clarke Tools Power Products. [En línea] 2015. [Consulta: 25 de febrero de 2016.]. Disponible en: <http://www.clarkeinternational.com/pages/clarke-ome>
- RAO, Rajesh. Principles And Applications. CAD/CAM. 2a ed. s.l.: Tata McGraw-Hill Education, 2004, pág. 216.
- SKF. Catálogo De Unidades y Rodamientos Lineales Para Ejes. s.l. : SKF, 2011, pág 54.
- Techno. Techno Linear Motion Catalog. Canda : Techno INC., 2008. pág. 22.

Eduardo J.C. Motores paso a paso. Robots Argentina [En línea] 2015. [Consulta: 22 de septiembre de 2015.]. Disponible en: http://robots-argentina.com.ar/MotorPP_basico.htm

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL ALGORITMO DE COLONIA DE HORMIGAS EN UN SERVICIO LOGÍSTICO

EFFECT OF THE APPLICATION OF THE ANT COLONY ALGORITHM IN A LOGISTIC SERVICE

Ángel Geovanny Guamán Lozano¹

Gloria Elizabeth Miño Cascante²

Julio Cesar Moyano Alulema³

Alcides Napoleón García Flores⁴

Juan Carlos Cayán Martínez⁵

1. Profesor investigador. Facultad de Mecánica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. E-mail: a_guaman@epoch.edu.ec
2. Profesora investigadora. Vicerrectora Académica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. E-mail: vracademico@epoch.edu.ec
3. Profesor investigador. Facultad de Mecánica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. E-mail: j_moyano@epoch.edu.ec
4. Profesor investigador. Facultad de Mecánica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. E-mail: an_garcia@epoch.edu.ec.
5. Profesor investigador. Facultad de Mecánica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. E-mail: j_cayan@epoch.edu.ec

RESUMEN

Con el desarrollo tecnológico que se evidencia en la actualidad, el uso de algoritmos enfocados a la resolución de problemas de la vida real se da con mayor frecuencia. La presente investigación tuvo como objetivo determinar una ruta eficiente para la distribución de productos en la ciudad de Riobamba en el Ecuador, utilizando un vehículo repartidor mediante la aplicación de un algoritmo de optimización denominado colonia de hormigas y considerando variables como la distancia, costo y visibilidad. La recopilación de los datos se ejecutó a través del levantamiento en campo de todas las rutas de la empresa panificadora, a continuación, se desarrolló el algoritmo informático utilizando el lenguaje de programación C# en Visual Basic. El programa generó una ruta con menores distancias de recorrido. Una vez determinada la solución de enrutamiento se evaluaron los tiempos de respuesta de programa considerando el número de iteraciones ejecutadas. Como conclusión se observa que existen algunos problemas en los tiempos de procesamiento, evidenciándose que el algoritmo optimización de colonias de hormigas presenta soluciones cercanas a la óptima en tiempos extensos de respuesta.

ABSTRACT

With the technological development that is evidenced at present, the use of algorithms focused on solving real-life problems occurs more frequently. The objective of the present investigation was to determine an efficient route for the distribution of products in the city of Riobamba in Ecuador, using a delivery vehicle through the application of an optimization algorithm called an ant colony and considering variables such as distance, cost and visibility. . The data collection was carried out through the field survey of all routes of the bakery company, then the computer algorithm was developed using the C # programming language in Visual Basic. The program generated a route with shorter travel distances. Once the routing solution was determined, the program response times were evaluated considering the number of iterations executed. As a conclusion it is observed that there are some problems in the processing times, evidencing that the ant colony optimization presents solutions close to the optimum.

PALABRAS CLAVE

Enrutamiento, modelo, optimización de colonias de hormigas, logística.

KEY WORDS

Routing, model, optimization of ant colonies, logistics.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, S. (2012). La Metaheurística de optimización basada en colonias de hormigas: modelos y nuevos enfoques. Granada.
- Aparicio, D. (2012). Aplicación de los algoritmos de hormigas para la resolución de un RALBP. Barcelona.
- Calle, J., Rivero, J., Cuadra, D. y Isasi, P. (2017). Extending ACO for fast path search in huge graphs and social networks. *Expert Systems With Applications*. 86, 292–306. doi: 10.1016/j.eswa.2017.05.066
- Cobo, A., y Maria, S. A. (2005). Un algoritmo híbrido basado en colonias de hormigas para la resolución de problemas de distribución en la planta orientados a procesos. Cantabria. Obtenido de https://www.uv.es/asepuma/XIII/comunica/comunica_04.pdf
- Collazos, C. (2013). Rediseño del sistema productivo utilizando técnicas de distribución de planta. Manizales. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12157/1/8912504.2013.pdf>
- Cruz, I. (1999). Los canales de distribución de productos de gran consumo. Barcelona: Piramide.
- Dorigo, M. (2006). The And Colony Optimization Metaheuristic: Algorithms, Applications, and Advances. Bruselas.
- Buntara, G., Takahiro, H., Aylie, H., Alisjahbana, S. y As'ad, S. (2017). Evolutionary ACO algorithms for truss optimization problems. *Procedia Engineering*, 171. doi: 10.1016/j.proeng.2017.04.1467
- Fernandez, J. (2015). Equipo Elitista de Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo. Asuncion.
- Gutiérrez, V. (2007). Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas. Cali. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n43/n43a12.pdf>
- Insrán, C., Pinto, D. y Benjamín, B. (2006). Diseño de Topologías Virtuales en Redes Ópticas. San Lorenzo.
- Krynicky, K., Jaen, J. y Navarro, E. (2016). An ACO-based personalized learning technique in support of people with acquired brain injury. *Applied Soft Computing*. 47, 316–331. doi: 10.1016/j.asoc.2016.04.039
- Luaces, R., Beyris, M., y Rosales, M. (2011). Colonia de hormigas aplicada a la teoría de grafos. Cuba.
- Ortega, A., y Ana, S. Un Algoritmo Híbrido Basado en Colonias de Hormigas para la Resolución de Problemas. XIII Jornadas de ASEPUMA, 3.
- Perez, I. (2011). Heurística inspirada en el análisis sistémico del “vecino más cercano” para solucionar instancias simétricas TSP empleando una base comparativa multicriterio. Medellín.

- Perez, S. (2013). Implementación de un algoritmo basado en Colonias de Hormigas para la optimización de funciones con datos mezclados. . Las Villas.
- Robles, C. (2010). Optimización por colonia de hormigas: aplicaciones y tendencias.
- Tito, H., Silva, C., Alfaro, E., y Evelyn, E. (2015). Aplicación del algoritmo de colonia de hormigas al problema del agente viajero. Alicante.
- Xu, S., Liu, Y. y Chen M. (2016). Optimisation of partial collaborative transportation scheduling in supply chain management with 3PL using ACO. *Expert Systems with Applications*. 71, 173–191. doi: 10.1016/j.eswa.2016.11.016

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL USO DE APLICACIONES MÓVILES DE INSTITUCIONES FINANCIERAS MEDIANTE SMARTPHONE Y SU COMPARACIÓN ENTRE LAS CIUDADES DE ARICA (CHILE) Y TACNA (PERÚ)

FACTORS THAT INFLUENCE THE USE OF MOBILE APPLICATIONS OF FINANCIAL INSTITUTIONS BY SMARTPHONE AND ITS COMPARISON BETWEEN THE CITIES OF ARICA (CHILE) AND TACNA (PERU)

Jorge Bernal Peralta¹
Luis Espinoza Villalobos²
Ernesto Leo Rossi³
Luis Quiñones Baraybar⁴

1. Doctor en Financiación e Investigación Comercial (UAM-España), académico de la Escuela Universitaria de Administración y Negocios de la Universidad de Tarapacá (Arica-Chile). E-mail: jbernal@uta.cl
2. Maestría en Administración y Negocios (NBR-Perú), académico de la Escuela de Postgrado Neumann Business School (Tacna-Perú)
3. Magister en Dirección y Gestión de Empresas (UTA-Chile), académico de la Escuela de Postgrado Neumann Business School (Tacna-Perú)
4. Magister en Dirección y Gestión de Empresas (UTA-Chile), académico de la Escuela de Postgrado Neumann Business School (Tacna-Perú)

RESUMEN

Las instituciones financieras han adoptado cambios importantes dentro de sus procesos internos y externos debido al avance tecnológico, viéndose obligados a invertir en plataformas tecnológicas que permitan mejorar la atención de sus clientes. Lo anterior, permitió el desarrollo de aplicaciones móviles (App) en Smartphone para ofrecer la mayoría de sus servicios a sus clientes en el menor tiempo posible y sin necesidad de traslado a sus oficinas corporativas.

Por tanto, este estudio tiene por finalidad determinar los factores que influyen en el uso de aplicaciones móviles de las instituciones financieras mediante la utilización de Smartphone. Esta investigación se realizó en las ciudades de Tacna (Perú) y Arica (Chile). Es un estudio muestral que utilizó como instrumentos de medición encuestas a los usuarios de Arica y Tacna, y entrevistas semi-estructuradas a los directivos de las instituciones financieras. Para ello se utilizó el modelo TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica) que permitió identificar los factores que inciden en los clientes o usuarios en la utilización de dichas App.

Esta investigación permitió demostrar que los factores que más influyen en el uso de aplicaciones móviles son: facilidad de uso percibida (FU), utilidad percibida (UP), compatibilidad del estilo de vida (EV), innovación personal hacia las tecnologías de la información (IP) y del interés de aceptación y uso de nuevas tecnologías (IU), tanto para los usuarios peruanos como chilenos. Por último, destacar que el uso de App es mayor en los clientes chilenos que peruanos.

ABSTRACT

Financial institutions have adopted necessary changes within their internal and external processes due to technological progress, being forced to invest in technological platforms that allow improving customer service. These changes enabled the development of mobile applications (App) in Smartphone to offer the majority of its services to its customers in the shortest possible time and without the need to move to its corporate offices.

Therefore, this study aims to determine the factors that influence the use of mobile applications of financial institutions through the use of smartphones. This research was carried out in the cities of Tacna (Peru) and Arica (Chile). It is a sample study that used surveys as measurement tools for Arica and Tacna users, and semi-structured interviews with executives of financial institutions. To this end, the TAM model (Technological Acceptance Model) was used, which allowed identifying the factors that affect customers or users in the use of said App.

This research allowed us to demonstrate that the factors that most influence the use of mobile applications are: perceived ease of use (FU), perceived utility (UP), lifestyle compatibility (EV), personal innovation towards information technologies

(IP) and the interest of acceptance and use of new technologies (IU), both for Peruvian and Chilean users. Finally, note that the use of App is greater in Chilean customers than in Peru.

PALABRAS CLAVE

Aplicación móvil, instituciones financieras, nuevas tecnologías, Smartphone.

KEY WORDS

Mobile application, financial institutions, new technologies, Smartphone.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azofra, V., & Santamaría, M. (2004). El gobierno de las cajas de ahorro españolas. *Universia Business Review*, 1(2), 48-58.
- Baek, J., Kang, S., & Cha, H. (2013). Smartphone Banking: The Factors Influencing the Intention to Use. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 7(5), 1213-1235.
- Gamal, M., & Gebba, T. (2013). Mobile Banking Adoption: An Examination of Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *International Journal of Business Research and Development*, 2(1), 35-50.
- Ng Picoto, W., Bélanger, F., & Palma-Dos-Reis, A. (2014). An organizational perspective on m-business: usage factors and value determination. *European Journal of Information Systems*, 23(5), 571-592.
- Pinto, A. L. (2016). El dinero electrónico y las Cajas Municipales. *El Microfinanciero*, 11-12.
- Treviño, F., & Millán, O. A. (2007). La Influencia de la Telefonía Celular en el Entorno Social de los Jóvenes Universitarios de Tampico Tamaulipas (Mexico). *Comunicación e Juventude*, 211-228.
- Yamakawa, P., Guerrero, C., & Rees, G. (2013). Factores que influyen en la utilización de los servicios de la Banca Móvil en Perú. *Universidad y Empresa*, 15(25), 131-149.

