

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento
Ambiental, Cultural
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL IX

 EDITORA
ARTEMIS
2026

Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina
(organizador)

VOL IX

 EDITORA
ARTEMIS
2026



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores.

Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, **conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.**

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Xosé Somoza Medina
Imagem da Capa	peacestock/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha



Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México

Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha

Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay

Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá

Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal

Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal

Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil

Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru

Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos

Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha

Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil

Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México

Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia

Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México

Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil



Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil

Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil

Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil

Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Prof.^a Dr.^a M^aGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal

Prof.^a Dr.^a Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba

Prof.^a Dr.^a Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil

Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha

Prof.^a Dr.^a Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México

Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil

Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru

Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil

Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil

Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil

Prof.^a Dr.^a Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia

Prof.^a Dr.^a Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha

Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal



Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental,
Cultural e Socioeconômico IX [livro eletrônico] /
Organizador Xosé Somoza Medina. – 1. ed. – Curitiba,
PR: Editora Artemis, 2026.
il. color.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-30-7

DOI 10.37572/EdArt_280926307

1. Ciência e tecnologia. 2. Meio ambiente. 3.

Desenvolvimento sustentável. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 600

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Un nuevo volumen de la serie ***Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico***, el noveno ya, nos permite volver a reflexionar sobre los avances científico-tecnológicos y la transferencia de conocimientos a la sociedad. La ciencia y la tecnología ocupan hoy un lugar central en la comprensión y transformación de los distintos ámbitos de la vida contemporánea, pero tan importante es el avance en sí como la creciente posibilidad de difusión de esas innovaciones. El desarrollo actual no se limita a la creación de nuevos dispositivos, procesos o sistemas, sino que se manifiesta también en la capacidad de analizar problemas complejos, optimizar recursos, generar soluciones sostenibles, fortalecer la formación científica y ampliar las formas de interacción entre conocimiento, sociedad y desarrollo. Este libro es un buen ejemplo de esto último.

El presente volumen, ***Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Ambiental, Cultural e Socioeconômico IX***, reúne investigaciones que reflejan esta diversidad de aplicaciones a la sociedad de diferentes avances científicos y técnicos. Los capítulos aquí presentados abordan problemas y aplicaciones diversas, pero comparten una misma orientación: la búsqueda de respuestas actuales a situaciones problemáticas fundamentadas desde la ingeniería, la innovación tecnológica, la ciencia de materiales, la energía, el ambiente, la inteligencia artificial, la formación científico-tecnológica, o la comunicación de la ciencia.

La obra se organiza en tres grandes ejes temáticos.

El primero, ***“Ingeniería, Metodologías y Procesos Tecnológicos”***, reúne seis trabajos vinculados con modelado dinámico, robótica, diagnóstico técnico mediante vibraciones, procesos de corte y manufactura, mejora de la productividad industrial, estudio de materiales y biopolímeros y metodología de investigación en ingeniería. Estos capítulos evidencian el papel de la tecnología en la modelización, experimentación y optimización de procesos y la importancia de los avances metodológicos en el desarrollo de soluciones aplicadas a contextos industriales y científicos.

El segundo eje, ***“Energía y Sostenibilidad”***, integra cinco investigaciones relacionadas con la generación de energía mediante microturbinas hidráulicas, el aprovechamiento de la energía de las mareas, la exposición a contaminantes derivados del uso de biomasa como fuente de energía, la importancia de las plantas medicinales en la dieta y en la cultura tradicional y los nuevos enfoques de la comunicación pública sobre energía nuclear. En conjunto, estos estudios muestran cómo la energía, cualquier tipo de energía, es un ámbito del conocimiento científico y técnico de importancia clave en

nuestra sociedad actual. La energía importa, más que nunca, y la ciencia y la tecnología pueden contribuir tanto al aprovechamiento responsable de los recursos naturales como a la comprensión de sus impactos ambientales y sociales.

El tercer eje, **“Formación y Comunicación en la era de la Inteligencia Artificial”**, amplía el campo de análisis hacia otro ámbito de total actualidad científica y tecnológica, la Inteligencia Artificial. Los seis trabajos reunidos en esta sección examinan el rendimiento académico a través de análisis estadísticos avanzados, el uso de podcasts como herramientas de desarrollo socioemocional docente, la aplicación de la inteligencia artificial en la gestión pública, las dificultades en el aprendizaje por la falta de pensamiento lógico-matemático en una muestra de estudiantes de ingeniería de sistemas computacionales, un modelo de análisis multivariante para evaluar el proceso de aprendizaje y el uso de mundos virtuales para mejorar las capacidades del profesorado. Este conjunto de contribuciones permite observar cómo las tecnologías digitales y la Inteligencia Artificial no solo modifican procedimientos técnicos, sino también las formas de enseñar, aprender y construir significado en el mundo académico.

La diversidad de enfoques presente en esta obra constituye uno de sus principales aportes. Lejos de entender la ciencia y la tecnología como campos aislados, los trabajos aquí reunidos muestran su carácter transversal y su capacidad para dialogar con cuestiones ambientales, educativas, sociales, productivas y culturales.

Esperamos que este volumen contribuya al intercambio de conocimientos, al fortalecimiento de nuevas investigaciones y a la difusión de experiencias y propuestas capaces de ampliar las posibilidades de desarrollo científico y tecnológico en diferentes contextos.

Xosé Somoza Medina

Universidad de León, España

SUMÁRIO

ENGENHARIA, METODOLOGIAS E PROCESSOS TECNOLÓGICOS

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISIS DEL MODELO DINÁMICO DE UN MANIPULADOR ROBÓTICO INDUSTRIAL EN REFERENCIA AL DISEÑO DE SU SISTEMA DE CONTROL

Alejandro Armando Hossian

Roberto Carabajal

Carolina Hirschfeldt

Emanuel Maximiliano Alveal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263071

CAPÍTULO 2..... 16

APPLICATION OF VIBRATION EFFECTS IN TECHNICAL DIAGNOSTICS AND IDENTIFICATION

Vitalijs Beresnevics

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263072

CAPÍTULO 3.....32

CORTE POR CIZALLAMIENTO DE UNA SILUETA CIRCULAR BAJO CONDICIONES DE MÍNIMO Y MÁXIMO MATERIAL

Pedro de Jesús García Zugasti

Enrique Alejandro Vázquez Hernández

José de Jesús Navarro Delgado

Yolanda Rodríguez Corpus

Juan Compeán Rodríguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263073

CAPÍTULO 4..... 46

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA ERIM PARA INCREMENTO DE PRODUCCIÓN EN ÁREA DE ACABADO DE ROTORES

Enrique Alejandro Vázquez Hernández

Pedro de Jesús García Zugasti

Juan Gabriel Sandoval Granja

Gerardo García Liñán

Luis Antonio Renovato Rivera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263074

CAPÍTULO 5..... 58

ROLE OF THE INTERACTION AMYLOSE-NANOCELLULOSE ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES AND MOISTURE SORPTION OF MAIZE STARCH

Ignacia González

Makarena Jiménez

Paulo Díaz-Calderón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263075

CAPÍTULO 6..... 72

CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: REVISIÓN NARRATIVA Y ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA ESTUDIANTES DE LICENCIATURA

Javier Montoya Ponce

Bertha Ivonne Sánchez Luján

María Teresa Martínez Acosta

María Guadalupe Amado Moreno

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263076

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 7..... 98

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE MICROTURBINAS HIDRÁULICAS

Nelson Ramiro Gutiérrez Suquillo

Luis Miguel Sánchez Muyulema

Jonnathan Ismael Chamba Cruz

Guillermo Raúl Tumalli Naranjo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263077

CAPÍTULO 8..... 114

ENERGÍA DE LAS MAREAS, AGUA Y AIRE

Antonio Rabina Merelas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263078

CAPÍTULO 9.....128

EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS POR EL USO DE LEÑA EN LA COMUNIDAD LA MARCELA, MIQUIHUANA, TAMAULIPAS

Lorenzo Heyer Rodríguez

Valeria Navarro López

Bárbara Azucena Hernández Macías

Elizabeth del Carmen Andrade Limas

Jacinto Treviño Carreón

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2809263079

CAPÍTULO 10..... 148

TALLER SOBRE FARMACIA Y COCINA VIVIENTE EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DE HUAUTLA

Amanda Ortiz Sánchez

Angélica María Alemán Octaviano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630710

CAPÍTULO 11.....159

BEYOND PUBLIC ACCEPTANCE: REFRAMING NUCLEAR ENERGY COMMUNICATION IN INDONESIA

Muhammad Yunus Zulkifli

Yunita Permatasari

Atika Ratna Sari

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630711

FORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO 12171

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO MEDIANTE TÉCNICAS ESTADÍSTICAS MULTIVARIANTES: UN ENFOQUE REPRODUCIBLE CON RMARKDOWN

Alberto Hananel Baigorria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630712

CAPÍTULO 13 194

EL PODCAST EDUCATIVO COMO DISPOSITIVO DE AUDIO-MEDIACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOEMOCIONAL DOCENTE: ARQUITECTURA, MODELO ECOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA EL DISEÑO DE APPS DE PODCAST SEL

Paula Correa-Gutiérrez

Fabiola Sáez-Delgado

Pilar Jara-Coatt

Natalia Zañartu-Canihuante

Felipe Albarrán-Torres

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630713

CAPÍTULO 14 217

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA GESTIÓN PÚBLICA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO AL CIUDADANO

José Ángel Meneses Jiménez

Manuel Rocha Gonzales

Raul Hernando Aguado Apolaya

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630714

CAPÍTULO 15 230

DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y HABILIDADES MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES EN LA MATERIA DE LENGUAJES Y AUTÓMATAS I

María Eugenia Carreón Romero

Emmanuel Vázquez Benito

Roberto Carlos Carreón Romero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630715

CAPÍTULO 16 243

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO MEDIANTE R: UN ENFOQUE PRÁCTICO Y REPRODUCIBLE

Alberto Hananel Baigorria

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630716

CAPÍTULO 17268

COMPUTACIÓN AFECTIVA Y DISEÑO TECNOPEDAGÓGICO DE SISTEMAS DE MUNDO VIRTUAL PARA EL ENTRENAMIENTO SOCIOEMOCIONAL DOCENTE: REQUERIMIENTOS, COMPONENTES, PARÁMETROS DE INMERSIÓN Y EL MODELO SEED DE DESARROLLO PSICOEMOCIONAL SIMULADO

Fabiola Sáez-Delgado

Pilar Jara-Coatt

Javier Mella-Norambuena

Paulo César Coronado-Sánchez

Paula Correa-Gutiérrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28092630717

SOBRE O ORGANIZADOR.....295

ÍNDICE REMISSIVO296

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA ERIM PARA INCREMENTO DE PRODUCCIÓN EN ÁREA DE ACABADO DE ROTORES¹

Data de submissão: 24/08/2026

Data de aceite: 10/09/2026

Enrique Alejandro Vázquez Hernández

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Departamento de Metal Mecánica
Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0000-0002-5778-2395>

Luis Antonio Renovato Rivera

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Departamento de Metal Mecánica
Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0009-0009-5768-7388>

Pedro de Jesús García Zugasti

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Departamento de Metal Mecánica
Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0000-0001-8232-0080>

Juan Gabriel Sandoval Granja

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Departamento de Metal Mecánica
Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0009-0005-2656-7405>

Gerardo García Liñán

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
Departamento de Metal Mecánica
Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0000-0001-5505-7387>

RESUMEN: El presente proyecto se efectuó en una empresa del ramo automotriz dedicada a la manufactura de alternadores y marchas, dicha empresa presentaba en una de sus áreas más críticas e importantes baja eficiencia en su producción, a causa de la falta de disponibilidad de los equipos, paros no programados y movimientos innecesarios que realizaba el personal en sus áreas de trabajo, por lo cual para solucionar dicha problemática, se llevó a cabo el desarrollo de la metodología ERIM, la cual está basada en una de las técnicas de mejora Lean Manufacturing, el TPM (del inglés *Total Productive Maintenance*), el cual, a través de su adecuada implementación, permitió obtener resultados destacados, como fue el aumento de productividad, fiabilidad en los equipos y calidad en los productos, así como la reducción de mantenimientos correctivos, tiempos y costos operativos.

PALABRAS CLAVE: ERIM; fiabilidad; TPM.

¹ Artículo derivado del trabajo de tesis de maestría en Ingeniería Mecánica.

THE ERIM METHODOLOGY PERFORMANCE TO INCREASE PRODUCTION IN THE ROTOR FINISHING AREA

ABSTRACT: This project was carried out in a company in the automotive industry dedicated to the manufacture of alternators and gears, said company presented in one of its most critical and important areas low efficiency in its production, due to the lack of availability of the equipment, stoppages Unprogrammed and unnecessary movements carried out by personnel in their work areas, for which to solve this problem, the development of the ERIM (Equipment Reliability Improvement Management) methodology was carried out within the company, which is based on one of the Lean Manufacturing improvement techniques, the TPM (total productive maintenance), which, through its proper implementation, allowed to obtain outstanding results such as increased productivity, equipment reliability and product quality, as well as the reduction of corrective maintenance, times and operating costs.

KEYWORDS: ERIM; reliability; TPM.

1. INTRODUCCIÓN

La metodología ERIM denominada así dentro de la empresa por sus siglas en inglés *Equipment Reliability Improvement Management*), que en español significa “Administración de la Mejora de la Fiabilidad de los Equipos”, es un proceso administrativo que se basa en la filosofía del Mantenimiento Productivo Total. Ambos métodos implican la participación total del personal por parte de la empresa, no sólo del personal de mantenimiento, como se tiene pensado erróneamente. El objetivo principal del ERIM, es mantener los equipos en total disposición con un alto grado de fiabilidad, para lograr obtener la cantidad máxima de piezas (rotores) con calidad y sin paros no programados (Dounce Villanueva & Dounce Tagle, 2016), (Ahuja & Kumar, 2009).

Los alcances que tuvo el desarrollo de este proyecto fueron favorables y valiosos tanto para la empresa como para los trabajadores, ya que por un lado a los operadores les permitió mejorar considerablemente su productividad, pues la presencia de numerosos paros no programados, el restablecimiento continuo de máquinas y los retrabajos, llegaban a causar ciertas frustraciones en los trabajadores por no alcanzar sus objetivos y no poder obtener bonificaciones otorgadas por dicho cumplimiento, y por otro lado en la empresa se logró alcanzar mejorar los indicadores de producción TRP (Tasa Real de Producción) y mantenimiento, el cual consta de dos indicadores; el primero, indicador de mantenibilidad MTTR (*Mean Time to Repair* = Tiempo Medio para restaurar) y el segundo, indicador de confiabilidad MTBF (*Mean Time Between Failure*= Tiempo Medio Entre Fallas), que dicha empresa requería para cumplir con la alta demanda de productos de sus clientes.

Durante el desarrollo de la metodología ERIM se observaron varias irregularidades que afectaban a la producción indirectamente, ya que estas anomalías estaban provocando un riesgo principalmente a los operadores y a los equipos, entre ellos riesgos de seguridad (ergonómicos y exposición a contaminantes), por lo que se tuvieron que realizar estudios y algunas mejoras para evitarlos y optimizar la línea para lograr obtener un área de trabajo eficiente y segura. Este proyecto tuvo gran impacto en la zona de estudio, pues además de aumentar el TRP, mejoró el entorno laboral, debido a las condiciones en que se dejaron los equipos.

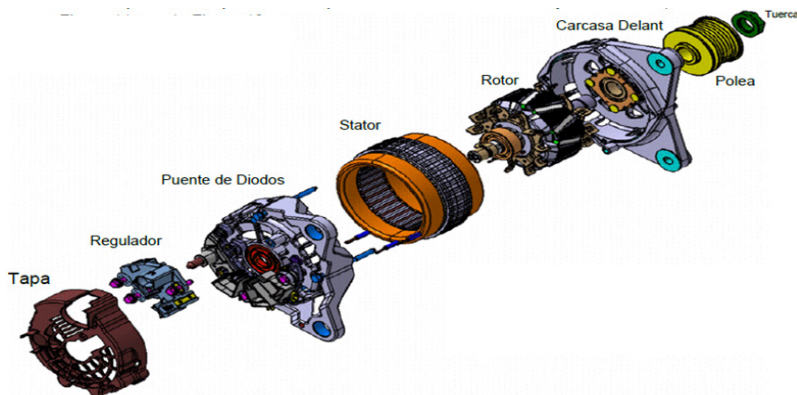
2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Inicialmente, es importante dar a conocer el área de estudio “Rotor Acabado I” donde fue llevado a cabo el proyecto, así como las piezas a obtener en el proceso, con el fin de entender la importancia que tuvo el desarrollo e implementación de la metodología ERIM en la empresa.

La empresa se dedica a la fabricación de alternadores, la cual es proveedora de varios clientes de diferentes partes del mundo. Algunas de las empresas con las que trabaja son: Grupo BMW, Mazda, Suzuki, Volkswagen, Ford, Honda, Toyota, Nissan, Kia, Audi, GM, entre otras.

El alternador es un elemento generador de energía eléctrica, su función principal es convertir energía mecánica procedente del árbol de levas del motor de combustión interna a energía eléctrica para el consumo y la restitución de la carga de la batería del automóvil. Las partes principales que conforman un alternador son los siguientes elementos: polea, carcasa delantera y trasera, rotor, estator, puente rectificador, regulador y una tapa plástica. Dichos elementos pueden apreciarse en la vista explosionada de la Figura 1.

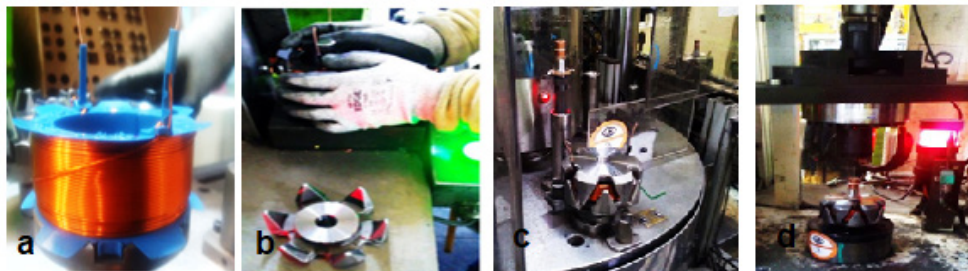
Figura 1. Vista explosionada de un alternador.



El área de estudio corresponde a aquella donde se realiza una de las partes más importantes del alternador: el rotor, cuyo proceso de fabricación es el siguiente:

El rotor se hace mediante el bobinado de hilo de cobre (Figura 2a), el cual se enrolla alrededor de un aislante plástico en bobinadoras manuales, luego este es cubierto por dos garras de acero conocidas como “Polos” (Figura 2b), a los cuales mediante máquinas de prensado se les inserta transversalmente una flecha con colector (Figura 2c) y un anillo de rotación (figura 2d).

Figura 2. a) Proceso de bobinado, b) Inserción de polos, c) inserción de flecha y d) Inserción de anillo de rotación.



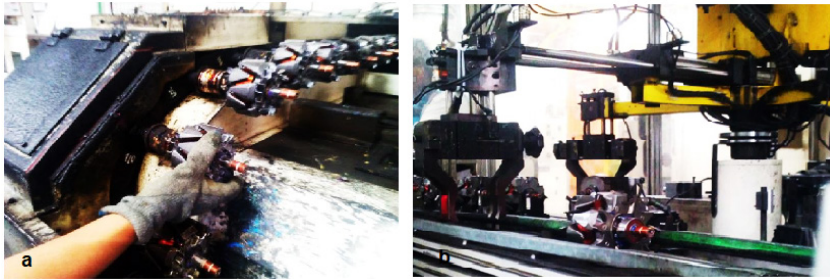
Después, a este conjunto se le instala un ventilador (Figura 3a) y se le agrega resina en las terminales del bobinado (Figura 3b) para evitar un posible corto en la pieza. Si el rotor es un modelo especial, antes de entrar al horno se le agregan magnetos y ferritas entre las ranuras que quedan entre la unión de los polos (Figura 3c), con la finalidad de aumentar el campo magnético.

Luego, ese paquete pasa al área de Rotor Acabado I, la primera operación es introducir el paquete al horno (Figura 4a), donde el rotor es impregnado de barniz (agente antioxidante) y por medio de una máquina de grabado, se registra la fecha. Posteriormente, el rotor pasa a una operación de maquinado de polo y anillo para mejorar el acabado superficial, enseguida se le implanta un balero al rotor y es colocado en una máquina para balanceo dinámico (Figura 4b).

Figura 3. a) Instalación de ventilador, b) Suministro de resina en terminales y c) Inserción de magnetos.



Figura 4. a) Introducción al horno y b) Balanceo dinámico del rotor.



Como último paso, para el acabado se realiza un maquinado al colector y enseguida es introducido a una cabina de pintura, dentro de la cual, a través de una cámara de visión se lleva a cabo una inspección final que permite identificar claramente al operador si el rotor presenta algún defecto por las operaciones efectuadas a lo largo del proceso. En caso de no presentar defectos, el rotor es depositado en contenedores para la siguiente operación de ensamble del alternador.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de manufactura de los rotores es extenso que requiere de diferentes operaciones, pero sobre todo de tiempo, pues la pérdida de este genera una merma de ganancias, así como un aumento de costos operativos para la fabricación de sus productos, y en sus peores casos las pérdidas de los clientes por el desabasto de productos (Ahuja & Kumar, 2009).

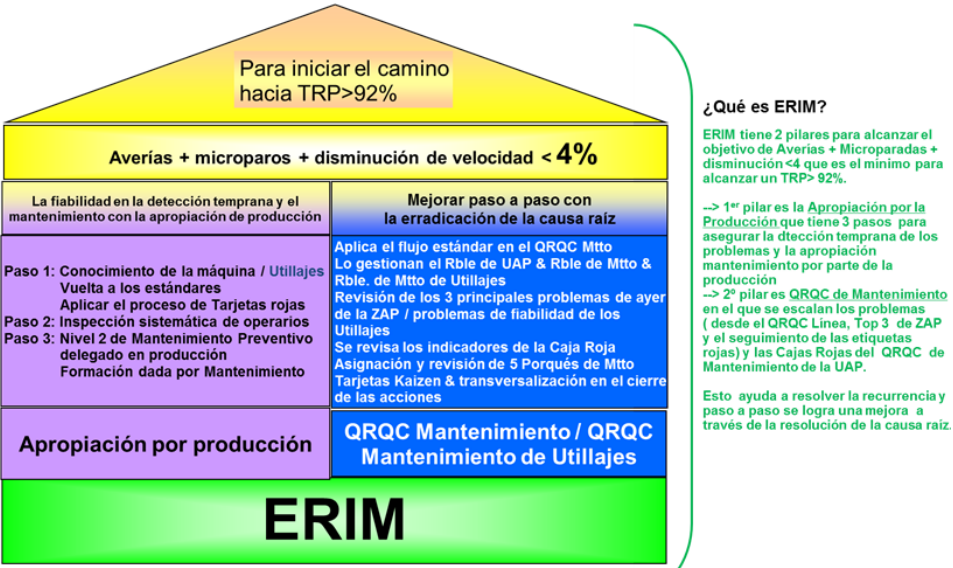
Por esta justa razón la empresa buscó un proceso de mejora continua a través de la implementación de técnicas de mejora como el TPM, KAIZEN, 5 s, para encontrarse totalmente en óptimas condiciones, esencialmente la de sus equipos. Durante varios meses en el área de rotor acabado I, se presentaba una baja productividad de rotores, sin embargo en un principio la disminución de dicho producto, no impactaba tanto a la empresa, debido al stock de material con el que contaba en su almacén de estas piezas para seguir fabricando alternadores, al mismo tiempo durante esta situación, los responsables del área procedieron a revisar los indicadores del área, observando que los indicadores de mantenimiento MTTR y MTBF, estaban también muy bajos debido a varias fallas en los equipos, por lo que se optó en implementar y desarrollar la metodología ERIM en el área.

3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA ERIM

El objetivo principal de la metodología ERIM es reducir o eliminar los paros no programados (fallas de máquina) con el fin de darles mayor fiabilidad a los equipos y de esta manera optimizar las líneas de producción para aumentar la productividad (Chan et al., 2003).

La metodología ERIM, es fundamentada en las bases de la filosofía del TPM (M. Cernek, J. Kovacs, 2016), el cual es un sistema de gestión que evita todo tipo de pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección. Conlleva una serie de pasos y procedimientos que requieren de tiempo y una preparación cuidadosa, en la Figura 5 se muestra de manera general el proceso de esta metodología con un esquema denominado “Templo ERIM”.

Figura 5. Ilustración del proceso de la metodología ERIM. [Elaboración de la empresa]



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como ya se indicó anteriormente, la línea de rotor acabado I fue seleccionada especialmente porque era un área crítica e importante para la empresa, y la problemática de bajo índice de producción no permitía alcanzar la demanda que se requería del producto, los indicadores de producción se encontraban muy por debajo de los objetivos planteados por la empresa, por lo que se preparó una gráfica de pérdidas de TRP, en valor de 59.01%, de los últimos meses (ver Figura 6), en la cual se reflejan los datos obtenidos sobre el comportamiento que ha tenido la línea con respecto a dicho indicador, se observa que en efecto una de las pérdidas que más afectan en la línea es debido a los paros no programados(fallos de máquina) pero también puede observarse que existe un 19% declarado como perdidas desconocidas, según lo que se observaba en la línea era debido a distintos factores, como eran la falta de:

- Capacitación en los trabajadores al realizar los mantenimientos autónomos.
- Refacciones para el mantenimiento preventivo de los equipos.
- Seguimiento de taller de 5 'S
- Seguimiento a las fallas de las maquinas
- Retrabajos de material

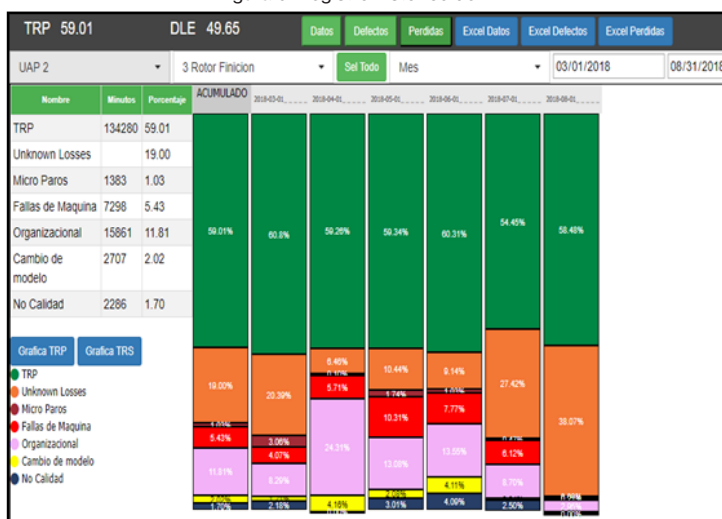
Todo lo anterior dando lugar claramente a significativas pérdidas para la empresa. Por ello para lograr reducir y eliminar dicha problemática, se ejecutó la implementación del ERIM.

5. IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA ERIM

El desarrollo del proyecto se efectúa de acuerdo con la metodología ERIM, el cual inició con la preparación del personal de producción, donde se les presentó de manera clara y precisa toda la información y procedimientos necesarios que conlleva el desarrollo de dicha metodología, posteriormente, se efectuó una sesión de limpieza profunda basada en los siguientes pasos:

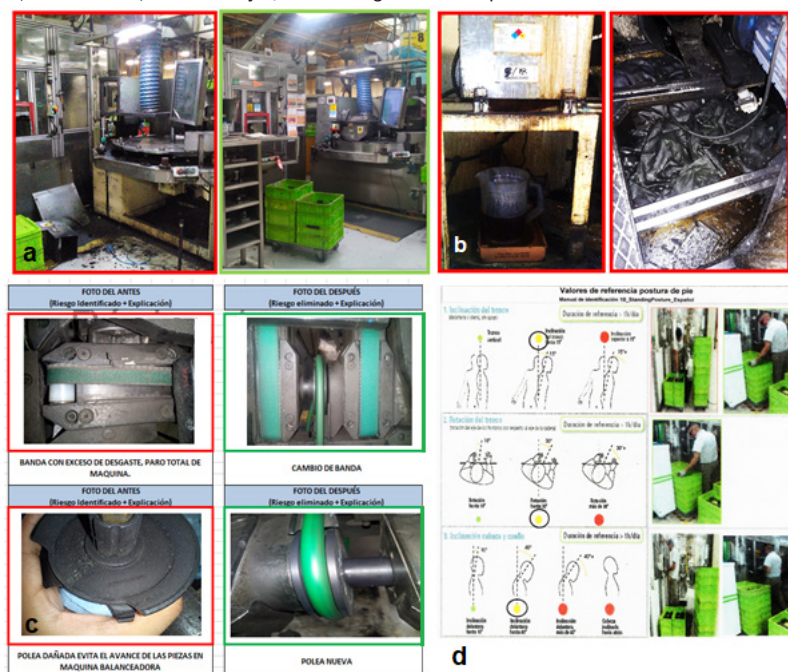
- 1) Limpieza total de equipo y área de trabajo: basada en la filosofía 5s que confiere a la elaboración de una limpieza minuciosa en cada máquina, tablero eléctrico, así como el organizar u ordenar el área (Figura 7a).
- 2) Identificación de fuentes contaminantes: en toda la línea se identifican con el fin de eliminar posibles riesgos principalmente para cuidado de personal y medio ambiente (Figura 7b).

Figura 6. Registro histórico del TRP.



- 3) Cacería de Riesgos: a través de un procedimiento propio de la empresa, se efectuó un estudio sobre los riesgos encontrados en la línea de producción, los cuales pueden ser de origen químico, eléctrico, mecánico, ergonómico o de seguridad. Dentro de este punto se efectuó un estudio ergonómico para asegurar que las posturas de los operadores fueran las correctas ante las operaciones que realizan para su cuidado personal, y al mismo tiempo, verificar que el operador no realizara movimientos sobrados que le hagan tener pérdidas de tiempo y que afecten la productividad (Figura 7c y d).
- 4) Lanzamiento y seguimiento de tarjetas rojas en línea de producción: Para el registro de toda irregularidad que causaba paro o ralentización en máquinas, se utilizaron tarjetas rojas. Estas eran instaladas en un tablero visible, para que los técnicos de mantenimiento le dieran solución en el momento. Luego de darle solución, se realizaban los formatos PDCA/PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), a través de estos se exponía la causa de raíz de los problemas, las acciones correctivas, los recursos utilizados, la ocurrencia de estas fallas y el aprendizaje que se adquirió al eliminar estas anomalías, para el caso de volver a presentarse dicha situación, aplicarlo. Estas tarjetas se pueden apreciar en la Figura 8a.

Figura 7. a) Limpieza del área, antes y después, b) Identificación de fuentes contaminantes, c) Ejemplo de riesgos identificados, en este caso, mecánicos y d) Estudio ergonómico a operadores.

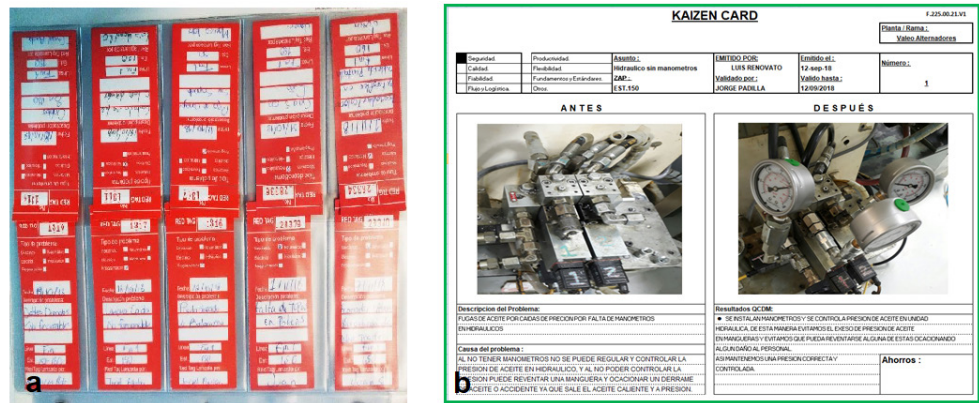


5.1. KAIZEN CARDS

Las mejoras en la línea fueron documentadas en formatos denominados “Kaizen cards”, las mejoras más trascendentes que se implementaron fueron las siguientes:

- Instalación de manómetros de presión en unidades hidráulicas para evitar caídas de presión y a través de estos controlar y monitorear presiones en niveles adecuados. El formato de Kaizen Card correspondiente a esta mejora se observa en la figura 8b.
- Instalación de gavetas para colocar herramientas de trabajo, ya que no había lugar para situarlas y al encontrarse en el piso podían provocar accidentes.

Figura 8. a) Ejemplo de tarjetas rojas utilizadas y b) Formato de Kaizen Card para instalación de un manómetro en una de las líneas hidráulicas.



5.2. CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO

Se monitoreó el mantenimiento diariamente en el software Proteus ®, el cual controlaba el registro de cumplimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos, además de llevar la administración de refacciones críticas, con el fin de asegurar que a los equipos se les realizara los mantenimientos correspondientes por parte del personal técnico en tiempo y forma.

5.3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE DOCUMENTACIÓN DE ÁREA

Se efectuó una revisión sistemática de los documentos de las áreas, en este caso se tuvieron que realizar nuevos instructivos de mantenimiento de 1er y 2do nivel de todas las estaciones de trabajo, se actualizaron los checklist de seguridad de los

equipos, así como los instructivos de trabajo, junto con un entrenamiento adecuado a operadores sobre dichos instructivos.

5.4. MEDICIÓN DE TIEMPO CICLO

Se tomaron los tiempos en la línea para verificar si cumplían con el tiempo ciclo de maquina establecido en el software de la empresa, el cual era el tiempo oficial para calcular la capacidad de producción. Este se encontraba en 12.8 segundos, sin embargo, este tiempo resultó obsoleto debido al envejecimiento de algunos equipos (dando un valor mayor). Además, según lo que se observó, se presentó otro problema: el tiempo estaba basado en un solo modelo de rotor, lo cual era perjudicial para la línea, ya que al ejecutar la medición de tiempos ciclos se obtuvo que el tiempo de máquina variaba según el modelo de rotor que circulaba en la línea, por lo tanto, la producción que se demandaba a la línea no era posible, ya que había productos cuya fabricación demandaba un rango mayor de ese tiempo. Como solución a esto se realizó la validación de un nuevo tiempo ciclo; el cuello de botella era la estación de maquinado de colector con 14.47 segundos, valor real obtenido del promedio de la toma de tiempos de los modelos que transitaban en la línea, como se puede apreciar en la Figura 9.

Figura 9. Resultados de las mediciones de tiempo ciclo.

COMPARATIVA DE TOMA DE TIEMPOS POR MODELO EN LINEA FINCION I							
No. Est.	Operación	MODELO					PROMEDIO TOTAL
		EG18	TG15	TG11/TG12	FG18T	FG12 GM	
1	Estación 130 MAQUINADO DE POLO Y ANILLO	13.00	13.60	12.62	13.47	13.08	13.37
2	Estación 140 INSERCIÓN DE BALERO	8.01	7.07	7.74	8.70	7.05	7.69
3	Estación 150 BALANCEADORA	13.35	13.33	14.25	13.34	13.50	13.54
4	Estación 160 MAQUINADO DE COLECTOR	14.81	13.67	13.95	17.00	14.42	14.47
5	Estación 170 CABINA DE PINTURA	7.87	7.40	7.35	7.72	8.51	7.85
6	Estación 130-140 MAQUINADO E INSERCIÓN (TIEMPO OPERACION)	13.32	13.36	12.43	13.24	13.12	13.17
7	Estación 160-170 MAQUINADO DE COLECTOR Y PINTURA (TIEM. OPERACION)	14.40	13.63	13.52	14.42	13.80	13.83

6. RESULTADOS

Con la implementación de la metodología ERIM se logró optimizar la línea, incrementando la producción de piezas y reduciendo los tiempos desaprovechados y costos de operación, especialmente se logró el objetivo principal que se buscaba alcanzar, el cual era el aumento de TRP en la línea, que de un 59.01% se incrementó a un 74.36% (Figura 10). El compromiso y la participación de todo el personal de la línea de producción permitieron crear un mejor ambiente laboral, se aumentó la fiabilidad de los equipos, hubo mayor apropiación de los trabajadores al dar seguimiento a las fallas

hasta encontrar las causas raíz. El cierre de tarjetas rojas fue también un logro más, pues se realizaron mejoras en el área, que, de no hacerse, pudieron haber provocado algún daño mayor, tanto a los trabajadores como a los equipos. Asimismo, las *Kaizen Cards* permitieron optimizar aún más la línea, facilitando algunas actividades o funciones de los equipos y trabajadores. Actualmente se mantiene un inventario completo, debido a la cotización y compra de las refacciones críticas que faltaban en la línea. Esto podrá evitar posibles pérdidas de tiempo al momento de efectuar los mantenimientos en la línea de rotor acabado I.

Figura 10. a) Antes y b) Después de la implementación de la metodología ERIM.



7. CONCLUSIONES

Con la realización de este proyecto se ha contribuido de manera muy significativa en el incremento de producción en una de las áreas más importantes de la empresa, en el área de rotor acabado I, debido a la participación total de los encargados de esta zona de producción y al seguimiento de dicha técnica se alcanzaron excelentes resultados de reducción de tiempos, costos, mejoras de seguridad y ergonomía, etc. Como se observó, el utilizar este tipo de metodologías, es un proceso muy eficaz para resolver o reducir dificultades en las líneas de producción, pero que requieren de tiempo y esfuerzo, ya que es un seguimiento constante que demanda una formación de valores de disciplina y respeto, esencialmente en los operadores pues son los que están en contacto directo en el proceso del producto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahuja, I., & Kumar, P. (2009). A case study of total productive maintenance implementation at precision tube mills. *Journal Of Quality In Maintenance Engineering*, 15(3), 241-258. <https://doi.org/10.1108/13552510910983198>

Chan, F., Lau, H., Ip, R., Chan, H., & Kong, S. (2003). Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal Of Production Economics*, 95(1), 71-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.021>

Dounce Villanueva, E., & Dounce Tagle, J. (2016). *La Productividad en el mantenimiento industrial* (Vol. 1, pp. 49-58). CECSA.

M. Cernek, J. Kovacs (2016), “ *TPM and the corporate culture from the perspective of excellent companies managers*” [Ponencia], International Scientific Conference Economic and Social Policy Memories, vol. 23, no. 1, pp. 49-58.

Xosé Somoza Medina (1969, Ourense, España) Licenciado con Grado y premio extraordinario en Geografía e Historia por la Universidad de Santiago de Compostela (1994). Doctor en Geografía e Historia por la misma universidad (2001) y premio extraordinario de doctorado por su Tesis “Desarrollo urbano en Ourense 1895-2000”. Profesor Titular en la Universidad de León, donde imparte clases desde 1997. En la Universidad de León fue Director del Departamento de Geografía entre 2004 y 2008 y Director Académico de la Escuela de Turismo entre 2005 y 2008. Entre 2008 y 2009 ejerció como Director del Centro de Innovación y Servicios de la Xunta de Galicia en Ferrol. Entre 2007 y 2009 fue vocal del comité “Monitoring cities of tomorrow” de la Unión Geográfica Internacional. En 2012 fue Director General de Rehabilitación Urbana del Ayuntamiento de Ourense y ha sido vocal del Consejo Rector del Instituto Ourensano de Desarrollo Local entre 2011 y 2015. Ha participado en diversos proyectos y contratos de investigación, en algunos de ellos como investigador principal, con temática relacionada con la planificación urbana, la ordenación del territorio, las nuevas tecnologías de la información geográfica, el turismo o las cuestiones demográficas. Autor de más de 100 publicaciones relacionadas con sus líneas de investigación preferentes: urbanismo, turismo, gobernanza, desarrollo, demografía, globalización y ordenación del territorio. Sus contribuciones científicas más importantes se refieren a la geografía urbana de las ciudades medias, la crisis del medio rural y sus posibilidades de desarrollo, la evolución del turismo cultural como generador de transformaciones territoriales y más recientemente las posibilidades de reindustrialización de Europa ante una nueva etapa posglobalización. Ha participado como docente en masters y cursos de especialización universitaria en Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Venezuela y como docente invitado en la convocatoria Erasmus en universidades de Bulgaria (Sofía), Rumanía (Bucarest) y Portugal (Porto, Guimarães, Coimbra, Aveiro y Lisboa). Ha sido evaluador de proyectos de investigación en la Agencia Estatal de Investigación de España y en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Como experto europeo en Geografía ha participado en reuniones de la Comisión Europea en Italia y Bélgica. Impulsor y primer coordinador del proyecto europeo URBACT, “come Ourense”, dentro del Programa de la Unión Europea “Sostenibilidad alimentaria en comunidades urbanas” (2012-2014). Dentro de la experiencia en organización de actividades de I+D+i se pueden destacar la organización de diferentes reuniones científicas desarrolladas dentro de la Asociación de Geógrafos Españoles (en 2002, 2004, 2012 y 2018).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agentes conversacionais basados en LLM 269

Agua 59, 98, 101, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127

Agua potable 98, 101, 103, 107, 108, 110, 111, 112

Aire 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

Aire interior 128, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

Algoritmo computacional 2, 7, 14

Amylose 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 69

Análisis multivariante 171, 191, 243, 258, 267

Analítica multimodal del aprendizaje 268, 269, 270, 272, 281, 288

Arquitectura de software 269, 289

Audio-mediación 194, 195, 196, 197, 198, 203, 208, 213

Autómatas 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 241

B

Bacterial cellulose 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 70, 71

Benzo(a)pireno 128, 129, 136, 143

Bienestar docente 195, 198, 208, 214, 289, 291

Biorretroalimentación 268, 269, 283, 284, 285, 286, 288

C

Calidad del servicio 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229

Caras de Chernoff 171, 175, 178, 186, 187, 190, 191, 243, 245, 262, 263, 264, 266

Cellulose nanocrystals 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 68, 71

Cizallamiento 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45

Competencias socioemocionales docentes 195, 202, 213

Computación afectiva 268, 269, 270, 273, 274, 289

Conocimiento local 148

Contaminación 129, 130

D

Desarrollo sostenible 98, 113

Dificultades 56, 91, 230, 232, 233, 234, 241, 242

E

Educación en ingeniería 72, 76, 77, 81, 242

Energía hidroeléctrica 98

Energía maremotriz 114

Energía Renovable 98, 113

Entrenamiento Socioemocional Docente 268, 269, 271, 289

ERIM 46, 47, 48, 50, 51, 52, 55, 56

Escritura académica 72, 74, 76

Estadística aplicada 243

Ética del diseño tecnológico 195

F

Fiabilidad 46, 47, 50, 55, 114, 217, 220, 222, 223, 225, 226, 227, 228

Fidelidad psicológica 269, 270, 280, 283, 289

Formación investigativa 72, 74, 76, 77, 79, 96

Formulación lagrangiana 2, 4

Frequency analysis 16

Fuerza de corte 32, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 44, 45

G

Gestión pública local 217, 219, 226

H

Huertos familiares 148, 149, 150, 152, 154, 157

I

Inteligencia artificial 72, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 88, 89, 96, 197, 211, 212, 214, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 271, 272, 288

Inteligencia artificial generativa 72, 74, 76, 77, 89, 96, 272

K

Knowledge translation 160, 164, 165, 166

M

Marco teórico 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 202
Mareas 114, 115, 116, 117, 118, 122, 123, 126
Matemáticas 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 240, 241, 242
Mechanical systems 16
Media representation 160, 161, 163
Microturbina 98, 108, 109
Modelo dinámico 1, 2, 3, 4, 7, 14
Modelo ECOS 194, 195, 198, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 213
Modelo SEED 268, 269, 270, 284, 285, 286, 289, 290
Modelo SERVQUAL 217, 220, 222, 224
Mundo virtual 268, 269, 270, 271, 284, 288, 289

N

Non-destructive testing 16, 20
Nuclear energy communication 159, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 169

P

Plantas alimenticias 148, 149, 151
Plantas medicinales 148, 149, 150, 151, 154, 158
Podcast educativo 194, 195, 196, 197, 198, 213
Predictive maintenance 16
Public meaning 160, 161, 163, 167, 168

R

Razonamiento estadístico 171, 173, 175, 176
Realidad virtual inmersiva 269
Rendimiento académico 171, 178, 180, 243, 257, 259, 261, 266
Reproducibilidad 171, 172, 173, 174, 175, 176, 188, 190, 191, 243
Resolución ejercicios 230
Resonancia 114, 115, 122, 123, 124, 126, 127
RMarkdown 171, 172, 175, 176, 179, 188, 189, 191

S

Science communication 160, 162, 163, 167, 168, 169, 170
Silueta 32, 185

Starch 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

Structural health monitoring 16

T

TPM 46, 47, 50, 51, 57

Transformación digital 217, 219, 221

V

Vibration-based identification 16

Vibration diagnostics 16, 18, 20

