SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA

División de Estudios de Posgrado e Investigación

40º CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

ELECTRO 2018

Chihuahua, Chih. México

VOLUMEN XL ISSN 1405-2172

XL CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

MEMORIA ELECTRO 2018

40 AÑOS itch+deri

REVISTA INDIZADA EN

latindex

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

COMITÉ ORGANIZADOR IR
CONSEJO EDITORIAL IR
COMITÉ TÉCNICO IR
ARTÍCULOS PUBLICADOS IR
ARTÍCULOS POR AUTOR IR
INVITACIÓN A PUBLICAR ELECTRO 2018 IR
CALL FOR PAPER ELECTRO 2018 GO
GUÍA DE AUTORES ELECTRO 2018 IR

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
OCTUBRE 2018

Responsable de la edición de la memoria

M.C. Rogelio E. Baray Arana

© 2018. **Derechos Reservados**
Queda prohibida la reproducción
total o parcial de esta obra sin el
consentimiento de sus editores.

Impreso en México. Printed in México.

Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica
Memoria ELECTRO 2018

La Memoria Electro es una publicación anual que incluye los artículos aceptados en el Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica celebrado anualmente. Los artículos contienen resultados de trabajos originales de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico, en español o inglés en las áreas de Electrónica y Computación.

Para su posible aceptación, los artículos son sometidos a un Comité Técnico conformado por pares académicos quienes consideran originalidad, claridad, importancia y pertinencia de los resultados reportados.

Los artículos aceptados son clasificados en artículos regulares y artículos de cartel. Los artículos regulares cumplen con una mayor originalidad e importancia en los resultados reportados en relación a los artículos de cartel. Los artículos de cartel presentan resultados de interés por el desarrollo tecnológico presentado.

El Congreso y la publicación de la Memoria Electro se ha venido desarrollando cada año desde 1979, gracias a la participación de los ingenieros y científicos nacionales e internacionales de las diferentes áreas de Electrónica y Computación. El evento se ha consolidado como un Foro Internacional de los más prestigiados de nuestro país en estas disciplinas.

CONSEJO EDITORIAL

Dr. José Eduardo Acosta Cano de los Ríos
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dra. Claudia Lerma González
Instituto de Cardiología “Ignacio Chávez”

Dra. Larisa Burtseva
Universidad de Baja California

Dr. Miguel Francisco Escalante Gutiérrez
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Daniel Malacara Doblado
Centro de Investigaciones en Óptica

Octubre 2018

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

41° Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica ELECTRO 2019

Octubre 9-11, 2019
Chihuahua, Chih., México
http://electro.itch.edu.mx

DISCIPLINAS

- *Automatización*
- *Bases de Datos*
- *Calidad de la Energía Eléctrica*
- *Computación*
- *Comunicaciones*
- *Control Automático*
- *Electrónica de Potencia*
- *Instrumentación*
- *Inteligencia Artificial*
- *Mecatrónica*
- *Monitoreo y Control de Procesos*
- *Nanotecnología*
- *Óptica*
- *Optoelectrónica*
- *Procesamiento Digital de Imágenes*
- *Procesamiento Digital de Señales*
- *Robótica*
- *Sistemas Biomédicos*
- *Sistemas Digitales*
- *Sistemas Distribuidos*
- *Sistemas Inteligentes*
- *Sistemas de Manufactura*
- *Visión por Computadora*

ORGANIZA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA

Tels.: +52(614)201 2014
+52(614)201 2000 ext. 112

http://electro.itch.edu.mx

INVITACIÓN A PUBLICAR

ELECTRO 2019 es un congreso internacional organizado para presentar trabajos originales de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico; en español o inglés en las áreas de Eléctrica, Electrónica, Computación y Mecatrónica. Este año se llevará a cabo en la ciudad de Chihuahua, Chih., México y es organizado por la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Chihuahua. En su tipo es considerado uno de los eventos de mayor tradición en México.

PROCEDIMIENTO DE PRESENTACION:

Los autores son invitados a participar en cualquiera de las disciplinas listadas a la izquierda o en cualquiera otra que corresponda a alguna de las áreas mencionadas. De acuerdo a la guía anexa y enfatizando en la originalidad del trabajo, objetivo, desarrollo, resultados y conclusiones; deberán enviar su artículo completo (máximo 6 páginas) a la siguiente dirección electrónica:

electro@itchihuahua.edu.mx

Los autores deberán indicar la disciplina a la que someten su artículo para evaluación, sin embargo, el Comité Técnico se reserva el derecho de reclasificarlo en caso de ser necesario. Los autores aceptan que al someter su artículo a consideración para este evento, dicho artículo no ha sido sometido a consideración ni publicado en otro evento o revista.

Los artículos serán arbitrados por comités pares designados por el Comité Técnico quienes considerarán la originalidad, impacto, importancia, pertinencia y claridad en los resultados reportados. Cualquier controversia será resuelta por el Comité Técnico.

PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS:

Los artículos aceptados y presentados en el evento serán incluidos en el volumen 41 de la publicación: *Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica Memoria Electro*, la cual está registrada como una publicación seriada en el *International Standard Serial Number* (**ISSN: 1405-2172**) e indizada como revista de investigación científica en el **Catálogo de Latindex.** Todos los artículos publicados serán de acceso abierto.

FECHAS IMPORTANTES:

Recepción de artículo:	Mayo 14, 2019
Notificación de aceptación:	Junio 21, 2019
Recepción de versiones finales:	Agosto 16, 2019

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

41° International Congress of Electronic Engineering ELECTRO 2019

October 9-11, 2019
Chihuahua, Chih., México
http://electro.itch.edu.mx

CALL FOR PAPERS

TECHNICAL AREAS

- *Automatic Control*
- *Automation*
- *Biomedical Systems*
- *Communications*
- *Computers*
- *Computer Vision*
- *Data Bases*
- *Distributed Systems*
- *Digital Signal & Image*
- *Digital Systems*
- *Electric Power Quality Issues*
- *Instrumentation*
- *Intelligent Systems*
- *Microelectronics*
- *Monitoring and Control Systems*
- *Optics*
- *Optoelectronics*
- *Power Electronics and Industrial Applications*
- *Processing*
- *Robotics*

Sponsored by the Graduate Studies and Research Division of the **Instituto Tecnológico de Chihuahua (ITCH) ELECTRO 2019**, to be held in Chihuahua, Chihuahua, Mexico, is an international congress for presentation of technological advances and research results by engineers and scientists working on electronics and computers.

SUBMISSION PROCEDURES:

Prospective authors are invited to propose in any of the technical areas listed. To submit a proposal, prepare a **full 6 pages paper,** including figures and references, following the attached authors instructions guide, emphasizing originality of the work, objective, development, results and conclusions. Please send the complete article in a word file (maximum 6 pages) to:

electro@itchihuahua.edu.mx

Authors must indicate the technical area to be considered for evaluation of their proposal. Authors accept that by submitting an article for consideration, such article has not been published or submitted for consideration for another event or journal.

Important: Those interested in organizing an invited session, please contact the organizing committee to know about available support.

Papers will be blind peer reviewed by members of the technical committee, who will consider originality, clarity, importance and pertinence of the reported results. Any controversy is internally solved by the Technical Committee Chair. Selected papers will be published in the Proceedings of **ELECTRO 2019**, which is registered as a serial publication in the International Standard Serial Number (**ISSN 1405-2172**) and indexed in **Catálogo Latindex**.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA

Tels.: +52(614)201 2014
+52(614)201 2000 ext. 112

http://electro.itch.edu.mx

SCHEDULE:

Paper due:	May14, 2019
Notification of Acceptance:	June 21, 2019
Camera-Ready Papers:	August 16, 2019

GUÍA PARA PREPARACIÓN DE ARTÍCULOS

Nombre(s) Apellidos(s) Autor[1], *Nombre(s) Apellidos(s) Autor*[1,2], *Nombre(s) Apellidos(s) Autor*[2],

[1]Institución, Departamento, Dirección.
[2]Institución, Departamento, Dirección.

Correo electrónico del autor de contacto

RESUMEN.

Esta es una guía para preparación de artículos que serán incluidos en la Memoria del Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica: Memoria ELECTRO (ISSN 1405-2172). Los autores deberán apegarse estrictamente a las indicaciones proporcionadas en este documento. Esta guía está escrita siguiendo la plantilla requerida por los artículos a ser publicados. El título de esta sección está escrito con el estilo *Título Resumen* (Arial, 10, negrita mayúscula) y el texto con el estilo *Texto resumen* (Times New Roman, 9, negrita). El resumen debe presentarse en español y en inglés sin exceder 150 palabras y éste debe enfatizar el propósito y alcance del trabajo. Inmediatamente después del resumen, se deben mencionar al menos tres palabras clave y no más de cinco. En caso de requerirse palabras compuestas, éstas se contabilizan como una sola. Por ejemplo: control realimentado, compresión de imágenes, etc. Se deben incluir el resumen y las palabras clave en español e inglés.

Palabras Clave: plantilla, electro, indicaciones, publicación (Times New Roman, 9, negrita, cursiva)

ABSTRACT.

This is a guide for writing papers to be included in the Memoria del Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica: Memoria ELECTRO (ISSN 1405-2172). Authors must comply strictly with the guidelines given in this document. This guide is written following the required template for the papers to be published. Heading for this section is written using *Título Resumen* (Arial, 10, Bold, Capital letters) and its text with *Texto Resumen* (Times New Roman, 9, Bold). The abstract must be included in both Spanish and English without exceeding 150 words and it must emphasize the purpose and significance of the work. Immediately after the abstract, at least three keywords, but no more than five, must be mentioned. Whenever, compound keywords are required, these are counted as one. For example: feedback control, image compression, etc. The abstract and the keywords must be included in Spanish and English.

Keywords: template, electro, guidelines, publication (Times New Roman, 9, Bold)

1. INTRODUCCIÓN

En esta sección se ha de presentarla importancia de estudiar el tema en cuestión, incluyendo un análisis donde se haga énfasis en los avances y asuntos no resueltos del tema o problema que se aborda, haciendo referencia a los trabajos relevantes existentes en la literatura. Deben quedar claro en qué aspectos se logra un avance, mejora o mayor entendimiento con el trabajo presentado. Se da al menos una definición o explicación general del problema a resolver. Si se requiere algún enunciado amplio del problema para mayor detalle, se incluye en una segunda sección, que sería la primera del cuerpo del artículo.

2. CUERPO DEL ARTÍCULO

2.1. Estructura.

El artículo debe estar organizado de la siguiente manera: Título del artículo, nombre(s) del(os) autor(es), datos del(os) autor(es), resumen en español e inglés con palabras clave, cuerpo del artículo dividido en secciones, subsecciones y referencias.

Se debe organizar el artículo en secciones y subsecciones, dedicando la primera sección a la introducción y la última sección debe ser conclusiones. La numeración y estilo de dichas secciones y subsecciones viene incluida en la plantilla empleada para elaborar este documento, sólo debe seleccionarse el estilo *Titulo de sección* (Arial, 10, negrita, mayúsculas) para el título de las secciones, el estilo *Titulo de subsección* (Arial, 10, negrita) para el encabezado de las subsecciones y el estilo *Normal* (Times New Roman, 10) para el texto del cuerpo del artículo.

Para iniciar el documento, sobre escriba en una copia de esta guía e inicie la escritura de título, autor y datos usando los estilos propios de acuerdo a este documento. Para acceder a los estilos, en Word, entrar en estilos (Alt+Ctrl+Mayús+S) y seleccionar los estilos que correspondan, o bien, a través de la cinta de opciones en <Inicio-Estilos>

2.2. Título del artículo.

El título del artículo y el (los) nombre(s) del(os) autor(es), los datos institucionales y el correo electrónico de contacto deberán estar centrados en la parte superior de la hoja. Se usará el estilo *Título del artículo* (Arial, 12, negritas, mayúsculas) para el título. El estilo *Autor* (Times New Roman, 10, *Cursiva*) para el nombre del autor, iniciando con el (los) nombre(s), seguido del(os) apellido(s) y el estilo *Datos* (Times New Roman, 10) para el nombre de la institución y dirección de correo electrónico del autor de contacto.

El documento deberá escribirse a dos columnas, a excepción del título y la información del(os) autor(es).

2.3. Formato.

Se deberá usar el procesador de texto Word y seguir las siguientes especificaciones:

a) Limitar su artículo a un máximo de 6 páginas tamaño carta.
b) La distancia entre las dos columnas de texto será de 0.50 cm y el ancho de ellas deberá ser igual, 8.84 cm.
c) Los márgenes ya están establecidos por omisión en la plantilla para todos los bordes (superior 3.00 cm, inferior 2.00 cm, izquierdo 1.7 cm y derecho 1.7 cm). Es muy importante respetar estos márgenes.

2.4. Figuras y tablas.

Las tablas, y las gráficas (esquemas, gráficas o imágenes) deberán ser impresiones claras y deberán estar localizadas lo más cercano posible párrafo que se refiere a ellas. Las ilustraciones deberán estar lo más cercano posible al párrafo que se refiere a ellas Las figuras y tablas se justificarán al centro de la columna.

Para la descripción de las figuras se empleará el estilo *Pie de figura* (Times New Roman, 10, cursiva) y se ubicará en la parte inferior de la misma.

Fig 1. Ejemplo de una figura.

Para la descripción de las tablas se empleará el estilo *Encabezado de tabla* (Times New Roman, 10, *Cursiva*) y se ubicará en la parte superior de ella.

Tabla 1. Ejemplo de una tabla

Estilo	Fuente de letra	Tamaño/Tono	Forma
Título del artículo	Arial	12/Negrita	MAYÚSCULAS
Autores	T-N-R	10/Normal	*Cursiva*
Datos	T-N-R	10/Normal	Minúsculas
Título de secciones	Arial	10/Negrita	MAYÚSCULAS
Título de subsecciones	Arial	10/Negrita	Minúsculas
Texto	T-N-R	10/Normal	Minúsculas

Se podrán incluir ilustraciones del tamaño de las dos columnas si la reducción a una sola columna reduce la calidad de la ilustración. En este caso la ilustración deberá insertarse en la parte superior o en la inferior de la página.

2.5. Ecuaciones

Todas las ecuaciones deberán estar numeradas de manera consecutiva indicando el número de ecuación entre paréntesis. Las ecuaciones se ubicarán al centro de la columna con el número de ecuación justificado a la derecha.

$$\boldsymbol{f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n cos\frac{n\pi x}{L} + b_n sin\frac{n\pi x}{L}\right)} \qquad (1)$$

2.6. Pies de página

De ser necesario se podrán incluir pies de página los cuales deberán respetar los márgenes de la hoja. Un pie de página se indicará por un superíndice numérico en el texto. Inicie el texto en el pie de página con el mismo número. El estilo para los pies de página será el Normal.

2.7. Conclusiones

Todos los artículos deberán presentar de manera obligatoria una sección de conclusiones donde deberá de resaltarse de manera concreta los logros obtenidos, las aportaciones técnico-científicas y las limitaciones o restricciones en caso de que estas existan.

2.8. Agradecimientos

De ser necesario se podrá incluir una sección adicional de agradecimientos, después de la sección de conclusiones, donde el(los) autor(es) podrán expresar de manera breve su agradecimiento a personas o instituciones que hayan contribuido de manera significativa en su trabajo de investigación.

2.9 Referencias

Se deberán listar y numerar todas las referencias al final del artículo empleando para ello la norma de citación de IEEE con el estilo de la siguiente manera:

Referencia

[1] N.R. Vela, Titulo, Ciudad, Editorial, año, páginas
[2] G.M. Cotty, Título, Revista, Vol.,mesaño, páginas.
[3] H. Kwak, "Título", organización [en línea], disponible: liga de Internet, sitio visitado fecha.
[4] B. Pérez, "Título", Congreso o Conferencia, ciudad, año, páginas.

Las referencias a citas en el texto deberán aparecer con el número correspondiente encerrado en paréntesis cuadrados, por ejemplo [1].

3. DERECHOS DE AUTOR

El Comité Organizador del Congreso entiende que el artículo enviado es contribución original, que no ha sido publicado y que el mismo no está en consideración para publicarse en otro congreso o revista.

Todos los artículos publicados en el Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica: Memoria ELECTRO (ISSN 1405-2172) son de acceso libre y los autores al someter su trabajo están de acuerdo con ello.

4. ENVÍO DEL ARTÍCULO

Deberá enviarse en archivo de Word (.doc o docx) vía correo electrónico a la siguiente dirección:

electro@itchihuahua.edu.mx

Si no recibe notificación de recepción de su artículo en un máximo de 3 días hábiles, favor de llamar a los teléfonos: +52 (614) 201 2014, +52 (614) 201-2000 Ext. 112, en horario de 9:00 a 15:00 horas (hora de la Cd. de México) ó enviar un correo electrónico a la dirección:

5. NOTAS IMPORTANTES

- Si el artículo que se envía difiere de estas especificaciones o excede el número de hojas establecido no será publicado.
- Cualquier cambio en los autores registrados originalmente deberá ser justificado por escrito.
- Una vez emitido el dictamen de aceptación ya no es posible realizar cambios en los autores.
- Todo artículo aceptado deberá ser presentado en el Congreso por al menos uno de los autores registrados, el no hacerlo libera al Comité Organizador de cualquier compromiso incluyendo: la publicación del artículo en la memoria del evento, la entrega del paquete y la emisión del reconocimiento.
- Por ningún motivo una ponencia podrá ser presentada por una persona ajena a los autores.
- Se entregará un solo reconocimiento por ponencia presentada en el cual se incluirá a todos los autores registrados.
- Solo se publicarán en la memoria del evento los artículos correspondientes a las ponencias presentadas, por lo cual la publicación se realizará en fecha posterior el evento.
- Una vez que la memoria del evento se encuentre disponible, se enviará a cada autor de contacto la información necesaria para que pueda descargar su artículo en formato electrónico y tenga acceso a la memoria completa.
- Todos los artículos pagarán cuota completa.
- Por cuestiones fiscales, los pagos realizados no son reembolsables.

AUTHOR GUIDELINES FOR PAPER PREPARATION

Author First Name, Middle Name, Last Name [1], *Author First Name, Middle Name, Last Name* [1,2],
[1]Institution, Department, Address.
[2]Institution, Department, Address.

e-mail contact

RESUMEN.
Esta es una guía para preparación de artículos que serán incluidos en la Memoria del Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica: Memoria ELECTRO (ISSN 1405-2172). Los autores deberán apegarse estrictamente a las indicaciones proporcionadas en este documento. Esta guía está escrita siguiendo la plantilla requerida por los artículos a ser publicados. El título de esta sección está escrito con el estilo Título Resumen (Arial, 10, negrita mayúscula) y el texto con el estilo Texto resumen (Times New Roman, 9, negrita). El resumen debe presentarse en español y en inglés sin exceder 150 palabras y éste debe enfatizar el propósito y alcance del trabajo. Inmediatamente después del resumen, se deben mencionar al menos tres palabras clave y no más de cinco. En caso de requerirse palabras compuestas, éstas se contabilizan como una sola. Por ejemplo: control realimentado, compresión de imágenes, etc. Se deben incluir el resumen y las palabras clave en español e inglés.

Palabras Clave: plantilla, electro, indicaciones, publicación (Times New Roman, 9, negrita, cursiva)

ABSTRACT.
This is a guide for writing papers to be included in the Memoria del Congreso Internacional de Ingeniería Electrónica: Memoria ELECTRO (ISSN 1405-2172). Authors must comply strictly with the guidelines given in this document. This guide is written following the required template for the papers to be published. Heading for this section is written using *Título Resumen* (Arial, 10, Bold, Capital letters) and its text with *Texto Resumen* (Times New Roman, 9, Bold). The abstract must be included in both Spanish and English without exceeding 150 words and it must emphasize the purpose and significance of the work. Immediately after the abstract, at least three keywords, but no more than five, must be mentioned. Whenever, compound keywords are required, these are counted as one. For example: feedback control, image compression, etc. The abstract and the keywords must be included in Spanish and English.

Keywords: template, electro, guidelines, publication (Times New Roman, 9, Bold)

1. INTRODUCTION

Here, the work motivation and background is presented including an analysis where emphasis is given on advances and unsolved issues on the addressed topic or problem, citing the most relevant reported in the literature. It must be clear, the advancement, improvement or better understanding achieved by the presented results. At least, a definition or general explanation of the problem to be solved must be given. If a deeper problem statement is to be given, for more detail, a second section may be included, which would be the first section in the main body.

2. MAIN BODY

2.1 Structure

The paper must be organized as follows: paper title, author's name, author's data, abstract, main body divided in sections, subsections and references.

Papers must be organized in sections and subsections. Numbering and style of such sections and subsections are included in template electro.dotx (used to write this document). The style *Titulo de sección* (Arial, 10, Bold, Capital) must be used for section titles, the style *Titulo de subsección* (Arial, 10, Bold) for subsection titles and *Normal* style (Times News Roman, 10) for the paper body.

To begin writing the document, overwrite on a copy of this guide and begin writing title, author and address data, using the template styles according to subsection 2.2 in this document. For accessing all styles, in Word, select styles, (Alt+Ctrl+Mayús+S) choose the corresponding styles.

2.2 Paper Title.

Paper title and author name must be at the top of the page and centered. The style *Título del artículo* (Arial, 12, Bold, Capital) will be used for paper title styles. The style *Autor* (Tiems New Roman, 10, *Cursive*) must be used for the author name, beginning by last name and the style *Datos* (Times New Roman, 10) is used for name of the institution, address, e-mail address.

The document must be written in two columns, excepting title and author(s) information.

2.3 Format.

The word processor to be used is Word complying with the following specifications:

a) Limit your paper to 6 pages, letter size.

b) Distance among columns must be 0.50 cm. and equal width.

c) Margins are already established by default in the template, 1.7 cms.

2.4 Graphics and Tables.

Tables, Graphics and images must be clear prints. Illustrations must be as close as possible to the paragraph referring them, moreover, a caption must be included for each illustration. Figures and tables will be justified at the column center. For figures captions, the style *Pie de figura* (Times New Roman,

10, *Cursive*) will be used and must be located below the figure.

Fig 1. Graphics example

For tables captions, the style *Encabezado de tabla* (Times New Roman, 10, *Cursive*) will be used and must be located above the table.

Tabla 1. Table example

Estilo	Font	Font Size/Tono	Forma
Título del artículo	Arial	12/Black	CAPITAL
Autores	T-N-R	10/Normal	*Cursive*
Datos	T-N-R	10/Normal	lowercase
Título de secciones	Arial	10/Black	CAPITAL
Título de subsecciones	Arial	10/Black	lowercase
Texto	T-N-R	10/Normal	lowercase

Double size illustrations could be included if reduction to one column reduces illustration quality. In this case, the illustration must be located at the beginning or at the end of the page.

2.5 Equations.

All equations must be numbered consecutively indicating the equation number in parentheses. The equations will be located at the center of the column with the equation number justified to the right.

$$\boldsymbol{f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n cos\frac{n\pi x}{L} + b_n sin\frac{n\pi x}{L}\right)} \qquad (1)$$

2.6 Foot notes.

Footnotes must be within page margins. A footnote will be indicated by a superscript numeral in the text. Text in the footnote must begin with the same numeral. Style used for footnotes is Normal .

2.7 Conclusions

All the papers must have a conclusions section where should be specifically highlighted achievements, technical-scientific contributions and limitations or restrictions if they exist.

2.8 References.

All references must be listed and numbered at the end of the paper, using the style *Referencia* , considering IEEE standard, as follows:

[1] N.R. Vela, Title, City, Editorial, year, pages
[2] G.M. Cotty, Title, Journal, Vol., month year, pages
[3] H. Kwak, "Title", organization [on line], available: Internet link visited date.
[4] B. Pérez, "Title", Congress o Conference, city, year, pages.

References and citations in the text must appear with the corresponding numeral enclosed in square brackets, for example [1].

3. COPYRIGHT

The organizing Committee considers, and the author agrees, that the submitted paper is an original contribution, not published nor submitted for publication elsewhere.

4. PAPER SUBMISION

Papers must be submitted by e-mail to:

electro@itchihuahua.edu.mx

If you do not receive notification of receipt of your article in a maximum of 3 days, please call: +52 (614) 201 2014, +52 (614) 201-2000 Ext. 112, at 9:00 a.m. at 3:00 p.m. (Mexico City time) or send an e-mail to the address.

5. IMPORTANT NOTES

- If the submitted paper differs from these specifications or exceeds the maximum number of pages it won´t be published.
- Any change in the authors registered originally will have to be justified in writing.
- Once issued acceptance letter it won´t be possible to make authors changes.
- All accepted papers would have to be presented during the event by at least one of the registered authors, if the paper is not presented, the Organizing Committee is released of any commitment including: the publication of the paper in the conference proceedings, the delivery of souvenirs and the issuance of the diploma.
- By no reason, an oral presentation will be done by a person that is not a registered author.
- A single diploma will be issued for each presentation that will include the names of all the registered authors.
- Only the papers presented during the event will be published in the conference proceedings, thus these proceedings will be available in a later date after the event.
- Once the conference proceedings are available, the necessary information will be sent to the contact authors so they can download the electronic version of their published papers and the full electronic version of the conference proceedings.
- All the accepted papers will pay the full fee.
- For fiscal reasons, received payments are not refundable.

COMITÉ ORGANIZADOR

M.F. Luis Cardona Chacón
Coordinador General

Dr. Isidro Robledo Vega
Coordinación Administrativa

M.C. Alma Delia Corral Sáenz
Coordinación de Registro y Reconocimientos

Dr. Luis Francisco Corral Martínez
Coordinación Logística

Lic. Lorena Becerra Rodríguez
Coordinación de Difusión

M.I. Yadira Judith Flores Márquez
Coordinación de Finanzas

Ing. Jorge Alberto Rodríguez Mendoza
Coordinación de Servicios Generales

Dra. Rosa Herrera e Ing. Silvia Beng
Coordinación de Eventos Sociales

M.C. Ricardo Mora Lizarán
Coordinación Página Web

M.C. Pedro Rafael Márquez Gutiérrez
Coordinación de Movilidad

Dr. José Acosta Cano de los Ríos
Coordinación Técnica

Dra. Carmen Leticia García Mata
Coordinación de Programación de Conferencias

M.C. Rogelio Enrique Baray Arana
Coordinación de Memoria Técnica

CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
COMITÉ TÉCNICO

Dr. Ignacio Enrique Zaldívar Huerta
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Dr. Jorge Samuel Benítez Read
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

Dr. David Sáenz Zamarrón
Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc

Dr. Gerardo Trujillo Schiaffino
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Héctor Hernández de León
Instituto Tecnológico de Tuxtla

Dr. Isidro Robledo Vega
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Javier Vega Pineda
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. José Ismael Martínez López
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. José Luís Duran
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Juan Antonio Rojas Estrada
Instituto Tecnológico de Nuevo León

Dr. Juan Anzúrez Marín
Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dr. Mario Chacón M.
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Pedro Rafael Acosta Cano de los Ríos
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Rafael Sandoval Rodríguez
Instituto Tecnológico de Chihuahua II

Dra. Claudia Lerma
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

Dra. Larisa Burtseva
Universidad Autónoma de Baja California

Dr. José Rivera Mejía
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dra. Carmen García Mata
Instituto Tecnológico de Chihuahua

cDr. Pedro Rafael Márquez Gutiérrez
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. José E. Acosta Cano de los Ríos
Instituto Tecnológico de Chihuahua

cDr. Rogelio Baray Arana
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Marcelino Anguiano.
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Saúl Almazán Cuéllar
Instituto Tecnológico de San Luis Potosi

Dr. Manuel Iván Castellanos García
Universidad Autónoma de Cd. Juárez

Dr. Ricardo Blanco Vega
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. Juan de Dios Cota Ruiz
Universidad Autónoma de Cd. Juárez

Dr. Humberto de Jesús Ochoa Domínguez
Universidad Autónoma de Cd. Juárez

Dr. Jesús Darío Landa Silva
Universidad de Nottingham Reino Unido

Dr. Inés Fernando Vega López
Universidad Autónoma de Sinaloa

Dra. Paloma Guadalupe Mendoza Villegas
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dra. María del Carmen Maya Sánchez
Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

Dr. Ismael Arturo Garduño Wilches
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Daniel Malacara Hernández
Centro de Investigaciones en Óptica A.C.

Dr. Daniel Malacara Doblado
Centro de Investigaciones en Óptica A.C.

Dra. Amalia Martínez García
Centro de Investigaciones en Óptica A.C.

Dr. Zacarías Malacara Hernández
Centro de Investigaciones en Óptica A.C.

Dr. Juan José Soto Bernal
Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Dr. Luis Francisco Corral Martínez
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Juan Alberto Ramírez Quintana
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dra Graciela María de Jesús Ramírez Alonso
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. Ricardo Legarda Sáenz
Universidad Autónoma de Yucatán

Dr. Oscar Arturo Chávez López
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Carlos Arturo Méndez Herrera
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Edgar Alonso Martinez García
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dra. Didia Patricia Salas Peimbert
Instituto Tecnológico de Chihuahua

Dr. Miguel Francisco Escalante Gutiérrez
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Nimrod Vázquez Nava
Instituto Tecnológico de Celaya

Dra. Karla Dolores Bustamante Valles
Tecnológico de Monterrey

Dra. Erika Guadalupe Meraz Tena
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. José Mireles Jr. García
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. Luis Carlos González Gurrola
Universidad Autónoma de Chihuahua

Contenido
Artículos Publicados

AUTOMATIZACIÓN

Págs.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE LA CARGA TÉRMICA NECESARIA DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN, UTLIZANDO QT CREATOR 1-6

APLICACIÓN DE iMRP EN AUTOMATISMOS BASADOS EN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE 7-13

AUTOMATIZACIÓN DE SILLA DE RUEDAS EMPLEANDO SEÑALES ELECTROMIOGRÁFICAS 14-19

CONTROL DE ACCESO A UN CENTRO DE DATOS USANDO TRES MECANISMOS DE SEGURIDAD 20-25

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE DESARROLLO DE DIAGRAMAS EN ESCALERA PARA ARDUINO 26-31

SISTEMA DE CONTROL DE DIAPOSITIVAS POWER POINT, BASADO EN MYOWARE Y LABVIEW 32-36

AUTOMATIZACIÓN (continuación)

Págs.

SISTEMA DE NAVEGACIÓN EN INTERIORES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES UTILIZANDO BEACONS CON BLUETOOTH DE BAJA ENERGÍA 37-43

SISTEMA GENÉRICO PARA MONITOREO Y CONTROL DE VARIABLES DE PROCESO BASADO EN arquiTAM 44-49

COMPUTACIÓN

ALGORITHM TO OPTIMIZE THE FUZZY MODEL OF ACADEMIC PERFORMANCE USING TWO VARIABLES 50-55

APLICACIÓN WEB PARA ENCRIPTADO DE IMÁGENES BASADA EN CAOS 56-61

CHAT INTERACTIVO DE COMENTARISTA DE AJEDREZ 62-66

SIMULADOR DE PUERTOS Y SERVICIOS DE RED EN UN SISTEMA EMBEBIDO 67-72

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

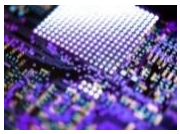
Págs.

A NOVEL FUEL CELL DC-AC POWER CONDITIONER TO BACK-UP CRITICAL LOADS 73-77

ALGORITMO DE CONTROL PARA UN RECTIFICADOR TRIFÁSICO SPWM CON BASE EN LA PLATAFORMA DSPACEDS1104 78-82

EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE TÉCNICAS DE CONTROL DE UN RECTIFICADOR TRIFÁSICO MODULADO EN ANCHO DE PULSO 83-88

TÉCNICAS BÁSICAS DE ADMINISTRACIÓN PARA ENERGÍAS RENOVABLES: UNA BREVE REVISIÓN 89-94

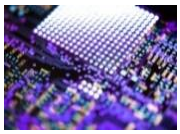


INSTRUMENTACIÓN

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CONVERTIDORES ANALÓGICO – DIGITAL COMERCIALES PARA SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS 95-100

eWPQ: DEVELOPMENT OF A COMPUTER-BASED WORK PERFORMANCE REVIEW APPLICATIONS FOR PERSONS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER 101-107

INSTRUMENTO MEDIDOR Y CONTROLADOR ON/OFF DE CAUDAL DE AGUA MEDIANTE PLATAFORMA IoT ALIMENTACIÓN POR ENERGÍA SOLAR 108-112



INSTRUMENTACIÓN (continuación)

Págs.

SINCRONIZACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES BASADA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS LUCIÉRNAGAS 113-119

2 DOF HORIZONTAL PLATFORM CONTROL WITH MPU6050 AND POLOLU MICRO-MAESTRO 120-125

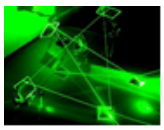
MONITOREO Y CONTROL

ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF AN ALGORITHM TO DETECT FAULTS 126-132

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN NODO PROTOTIPO PARA MONITOREO DE HUMEDAD DE SUELO EN INVERNADEROS ORNAMENTALES 133-139

IoT PHYSICAL VARIABLES MONITORING FOR ERGONOMIC RISK ASSESMENT OF WORKPLACES 140-145

SINTONIZACIÓN DE GANANCIAS DE REGULADORES PID APLICADOS A UN CONVERTIDOR MULTICELULAR POR MEDIO DE UN ALGORITMO COMPETITIVO IMPERIALISTA 146-151



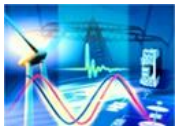
ÓPTICA Y OPTOELECTRÓNICA

Págs.

CORRECCIÓN DE OCLUSIONES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN 3D EN OBJETOS COMPLEJOS 152-157

MEDICIÓN DE ESFERA Y CILINDRO EN LENTES OFTÁLMICAS USANDO UN HAZ COLIMADO DE LUZ LASER 158-163

SISTEMA PARA LA MEDICIÓN INDIRECTA DE RADIACIÓN FOTOSINTETICAMENTE ACTIVA USANDO LABVIEW 164-168

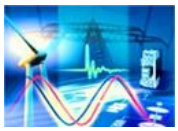


PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES E IMÁGENES

DETECCIÓN DE CAMBIOS DRÁSTICOS DE ESCENA MEDIANTE FUNCIÓN PERCEPTUAL EN UN ALGORITMO DE DETECCIÓN DE MOVIMIENTO 169-174

DETECCIÓN DE LA ONDA P300 CON RED NEURONAL CONVOLUCIONAL IMPLEMENTADA EN SISTEMA EMBEBIDO PORTABLE 175-180

FILTRO DE CAPACITORES CONMUTADOS PARA LA ADQUISICIÓN DE DATOS EN PRUEBAS DE IMPACTO AUTOMOTRIZ 181-185



PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES E IMÁGENES (Continuación)

Págs

PROCESAMIENTO EN BORDE EN INTERNET DE LAS COSAS PARA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE INTERFACES CEREBRO-COMPUTADORA 186-191

RECONOCIMIENTO DE ESTADOS EMOCIONALES PARA SU APLICACIÓN EN ERGONOMÍA 192-198

ROBÓTICA

.

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTROL GESTUAL PARA UN ROBOT DE 4 GRADOS DE LIBERTAD 199-204

NUEVO DISEÑO DE DEDO ROBÓTICO Y SIMULACIÓN DE UN SISTEMA ROBÓTICO PARA MANIPULACIÓN 205-210

SIMULACIÓN Y EMULACIÓN DE ROBÓTICA EN MEDIOS ALTERNOS 211-218

SIMULADOR DE ROBOT DELTA EN LABVIEW UTILIZANDO MÉTODOS GEOMÉTRICOS Y MATLAB 219-224

SESIÓN CARTEL

Págs.

DESARROLLO DE UN POLARÍMETRO PARA MEDICIÓN DE ACTIVIDAD ÓPTICA Y ESTADOS DE POLARIZACIÓN **225-230**

DISEÑO DE RED IoT BASADA EN COMPUTACIÓN EN EL BORDE PARA TRANSMITIR MOVIMIENTO EN SISTEMA DE VISIÓN **231-236**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PANEL DIDÁCTICO CON PLC SIEMENS S7-1200 **237-242**

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CONTROLADOR PARA MOTORES BLDC USADO EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS TERRESTRES. **243-249**

GASTO DE ENERGÍA EN EL PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO Y EL DISEÑO DE UNA MÁQUINA DE SOLDAR AHORRADORA DE ENERGÍA CON REGULACIÓN DE CORRIENTE EN FORMA INALÁMBRICA. **250-255**

RECONOCIMIENTO DE MOVIMIENTO OCULAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SEÑALES EEG **256-261**

SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS PARA UN GONIOFOTÓMETRO DE DOBLE REFLEXIÓN **262-267**

SESIÓN CARTEL (continuación)

Págs.

TRADUCTOR DE LENGUAJE DE SEÑAS MEXICANAS BASADO EN ARDUINO UNO 268-270

Índice por Autores

A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

AUTORES	PÁGINAS
A	
Acosta Cano de los Ríos José Eduardo	7, 44
Acosta Chávez R.A.	268
Acosta Del Campo Oscar Ricardo	56
Alatorre Ávila José F.	140
Albo Hernández Alfredo	32
Ambriz Polo Juan Carlos	146
Amezcua López Erick Enrique	225
Andazola Escandón Daniel	140
Anguiano Morales Marcelino	152, 158, 164, 262
Aragón Banderas Osbaldo	108
Arana de las Casas Nancy Ivette	120, 140
Arce Valdez Jesús Leonel	108
Arteaga Pérez Víctor Raúl	95, 181
Ávila Martínez Jesús Humberto	211
B	
Baray Arana Rogelio Enrique	37, 211
Barroso Barajas Alfonso José	101
Baturoni Encinas Jorge Alberto	219
Blanco Berumen Jesús Manuel	108
Bravo Martínez Gabriel	32
Bury Simon	101
C	
Campos Solís Jorge Aarón	14
Castillejos Othárula J.	250
Chacón Murguía Mario I.	169, 175, 186, 256, 231
Chávez Salcido Manuel Alberto	169
Corral Martínez Luis Francisco	152, 158, 164, 262, 225
Corral Sáenz Alma D.	175, 231
Cosme Aceves José Francisco	20
Cota Ruiz Juan de Dios	113

D

Delgadillo Gaytán Rodrigo 133
Díaz Roman José 113
Domínguez Villalba G. 250
Durán Gómez José Luis 73, 78, 83, 89,

E

Enríquez Aguilera Francisco Javier 32

F

Farías Mendoza Nicandro 243
Farías Moreno Víctor Uriel 243
Fernández Ramírez Arnoldo 199, 205
Flores Fuentes Allan Antonio 146

G

Gal Eynat 101
García Andrade Roxana 199, 205
García Díaz Noel 133, 243
García Grajeda Enrique 140
García Guerrero Leonardo 108
García Mata Carmen Leticia 211
García Mejía José Antonio 146
García Mejía Juan Fernando 146
García Virgen Juan 133
Garduño Wilches Ismael Arturo 164, 262, 225
González Castolo J.C. 50
González Gutiérrez Ramiro 192
González Landaeta Rafael Eliecer 113
González Morales Maximiliano 146
Granda Gutiérrez Efrén Everardo 146

H

Hedley Darren 101
Hernández Barajas Diana Belinda 219
Hernández Gallardo S.C. 50
Hernández Rueda K. 126
Hernández Ruíz Sergio Iván 26, 219
Hernández Santos C. 205
Herrera Arellano Jorge Luis 192
Herrera Castillo Perla Alejandra 14
Herrera Velarde Maribel 26, 219

I

Ibáñez Payán Rodolfo 262
Inzunza Villagómez Héctor Iván 26

J
Jáquez Luna Ildefonso 120
Jiménez Ochoa Marco José 108
Juárez Gallegos María Angélica 101
Juárez Zúñiga M. 1

K
Katz Noomi 101

L
Lagos Acosta Mario Alberto 20, 67
Landeros Martínez María Magdalena 158
López Corella José Alejandro 26, 219
López Cruz Florencio 56
López Flores David Ricardo 78, 89
Lopez Ramirez Miguel Ángel 192
Luévano Portillo Daniel Eduardo, 152

M
Macías Macías José M. 175
Macías Solís José Francisco 199, 205
Maldonado Orozco M.C. 268
Marín Rojo Juan Eduardo 120
Márquez Gutiérrez Pedro Rafael 211
Martínez Galván Ana Ximena 237
Martínez Reyes Armando 199, 205
Masters Cathryn 101
Meda Campaña M.E. 126
Mederos Madrazo Boris Jesús 113
Mino Aguilar Gerardo 95, 181
Morales Pérez Luis M. 231
Morales Reyes Andrés 37
Morán Solano María Guadalupe 237
Moreno Jiménez Judith 237

N
Narro García R. 268
Nava Dino C.G. 268
Noriega Gardea Moisés Miguel Angel 164

O
Ochoa-Villegas M.A. 1
Olivares Borja Eduardo 199, 205
Ordoñez Castillo Víctor 140

Ortega Corral Cesar 56
Ortegón Sánchez Daniel Alberto 44
Osorio Llerenas Erick Eduardo 133

P

Pacheco Reyes H.A. 250
Palacios Vences J. C. 250
Payán Ramírez Oscar Francisco 113
Pérez Arce Beatrice 26

Q

Quintana Real Hogilber 56
Quiroz Hernández Nicolás 95, 181
Quiroz Rodríguez Alfredo 67

R

Ramirez Ochoa Dynhora Daneyda 101
Ramírez Quintana Juan A. 169, 175, 186, 231, 256
Ramos Cabral S. 50
Reyes Ibarra Luis Alberto 14
Rincón Martínez Ernesto 199
Rivera Calderón Oscar G. 256
Rivera Rodríguez Alonso Alberto 78, 83
Robledo Vega Isidro 37, 112
Rodriguez Aguiñaga Adrian 192
Rodríguez Hermosillo Silvia 7
Rojas Estrada J.A. 1
Rojas Martínez J.C. 268
Royo León Miguel 101

S

Sáenz Zamarrón David 120, 140
Salas Peimbert Didia Patricia, 152, 158, 164, 262
Salgado Guzmán Gerardo 20, 67
Sánchez Rangel Francisco Javier 20, 67
Sánchez Rinza Bárbara Emma 62
Sandoval Rodríguez Rafael 262
Santamaría Colula Luis Ángel 62
Santiago Ramírez Héctor 95, 181
Schreuer Naomi 101
Sifuentes de la Hoya Ernesto 113
Silva Aceves Jesús Martin 32
Spoor Jenifer 101

T

Trujillo García Jaime 186
Trujillo Schiaffino Gerardo 152, 158, 164, 262

U

Uljarevic Mirko 101

V

Valles Saucedo Jesús Arnoldo 73
Vázquez Cuevas Ignacio Javier 26, 219
Vázquez Nava Nimrod 73
Vega Luna José Ignacio, 20, 67
Verduzco Ramírez Jesús Alberto 243
Villanueva Vallejo Raúl 14

W

Waisman Nitzan Michal 101