

ISSN 2531-2197

Revista de Tecnología
Informática

Volumen 3, Número 8 — Enero — Marzo — 2019



ECORFAN®

Editor en Jefe

JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

Rosales-Borbor, Eleana. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Revista de Tecnología Informática, Volumen 3, Número 8, de Octubre a Diciembre - 2018, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Moralarzal-Madrid. WEB:

www.ecorfan.org/spain, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis. PhD. SSN 2531-2197. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 31 de Marzo 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

Revista de Tecnología Informática

Definición del Research Journal

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en el Área de Ingeniería y Tecnología, en las Subdisciplinas de gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware.

ECORFAN-México S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Revista de Tecnología Informática es un Research Journal editado por ECORFAN-México S.C en su Holding con repositorio en Spain, es una publicación científica arbitrada e indizada con periodicidad trimestral. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ingeniería y Tecnología. El horizonte editorial de ECORFAN-México® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

CENDEJAS - VALDEZ, José Luis. PhD
Universidad Politécnica de Madrid

RODRIGUEZ - ROBLEDO, Gricelda. PhD
Universidad Santander

HERNÁNDEZ - PRIETO, María de Lourdes. PhD
Universidad Gestalt

CASTILLO - LÓPEZ, Oscar. PhD
Academia de Ciencias de Polonia

MARTINEZ - ALVARADO, Luis. PhD
Universidad Politécnica de Cataluña

VALERDI, Ricardo. PhD
Universidad de Arizona

MAYORGA - ORTIZ, Pedro. PhD
Institut National Polytechnique de Grenoble

ROBLEDO - VEGA, Isidro. PhD
University of South Florida

LÓPEZ - BONILLA, Oscar Roberto. PhD
State University of New York at Stony Brook

TIRADO - RAMOS, Alfredo. PhD
University of Amsterdam

Comité Arbitral

SOLORZANO - SALGADO, Paulina. PhD
Universidad Autónoma de Querétaro

RODRÍGUEZ - AGUILAR, Rosa María. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana

RODRIGUEZ - CARVAJAL, Ricardo. PhD
Universidad de Guanajuato

ROSALES - CISNEROS, Ricardo. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

TZILI - CRUZ, María Patricia. PhD
Universidad Politécnica del Valle de México

ORTEGA - CORRAL, César. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

SÁNCHEZ - HERRERA, Mauricio Alonso. PhD
Instituto Tecnológico de Tijuana

ORANTES - JIMÉNEZ, Sandra Dinorah. PhD
Centro de Investigación en Computación

MENDOZA - DUARTE, Olivia. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

VALDEZ - ACOSTA, Fevrier Adolfo. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

PALAFOX - MAESTRE, Luis Enrique. PhD
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Cesión de Derechos

El envío de un Artículo a Revista de Tecnología Informática emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Spain considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación del Artículo y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor del Artículo.

Detección de Plagio

Todos los Artículos serán testeados por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción del Artículo notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todos los Artículos se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homologo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del Research Journal con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos- Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de Artículo Modificado para Edición-Publicación.

Instrucciones para Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

Área del Conocimiento

Los trabajos deberán ser inéditos y referirse a temas de gerencia de datos, establecimiento de redes informáticas, diseño de los sistemas de la base de datos, diseño del software, computación, software, tecnología informática con servicios, outsourcing de proceso del negocio, hardware y a otros temas vinculados a las Ingeniería y Tecnología

Presentación del Contenido

Como primer artículo presentamos, *Brindar soluciones tecnológicas personales y empresariales como una necesidad para incrementar la Cultura de Seguridad Informática*, por BARROSO-BARAJAS, Alfonso José, VILLAGRAN-VIZCARRA, Dafnis Cain, RAMÍREZ-OCHOA, Dynhora Danheyda y CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina, con adscripción en la Universidad Tecnológica de Chihuahua, como segundo artículo presentamos, *Estructura de la planeación normativa como un proceso para la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih.*, por CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina, MEDINA-NUÑEZ, América Libertad, MORENO-OJEDA, Esperanza Raquel y BARROSO-BARAJAS, Alfonso José, con adscripción en la Universidad Tecnológica de Chihuahua, como tercer artículo presentamos, *Sincronización de datos en el contexto de procesos terapéuticos de rehabilitación física*, por RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, Marco Antonio & SANTOS-QUIROZ, Randolpho Alberto, con adscripción en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, como último artículo presentamos, *Desarrollo y programación de señales de conmutación para inversor trifásico basadas en técnicas SPWM e implantadas en una FPGA*, por CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Benjamín, CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Fernando, JIMENEZ-SILVA, J. Isidro y ALVAREZ-MARTINEZ, Luis F., con adscripción en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Contenido

Artículo	Página
Brindar soluciones tecnológicas personales y empresariales como una necesidad para incrementar la Cultura de Seguridad Informática BARROSO-BARAJAS, Alfonso José, VILLAGRAN-VIZCARRA, Dafnis Cain, RAMÍREZ-OCHOA, Dynhora Danheyda y CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina <i>Universidad Tecnológica de Chihuahua</i>	1-5
Estructura de la planeación normativa como un proceso para la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih. CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina, MEDINA-NUÑEZ, América Libertad, MORENO-OJEDA, Esperanza Raquel y BARROSO-BARAJAS, Alfonso José <i>Universidad Tecnológica de Chihuahua</i>	6-10
Sincronización de datos en el contexto de procesos terapéuticos de rehabilitación física RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, Marco Antonio & SANTOS-QUIROZ, Randolpho Alberto <i>Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez</i>	11-16
Desarrollo y programación de señales de conmutación para inversor trifásico basadas en técnicas SPWM e implantadas en una FPGA CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Benjamín, CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Fernando, JIMENEZ-SILVA, J. Isidro y ALVAREZ-MARTINEZ, Luis F. <i>Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico</i>	17-23

Brindar soluciones tecnológicas personales y empresariales como una necesidad para incrementar la Cultura de Seguridad Informática

Provide personal and business technology solutions as a need to increase the Information Security Culture

BARROSO-BARAJAS, Alfonso José†*, VILLAGRAN-VIZCARRA, Dafnis Cain, RAMÍREZ-OCHOA, Dynhora Danheyda y CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina

Universidad Tecnológica de Chihuahua

ID 1^{er} Autor: *Alfonso José, Barroso-Barajas* / ORC ID: 0000-0002-5353-5987, Researcher ID Thomson: 3133-2018, CVU CONACYT ID: 521749

ID 1^{er} Coautor: *Dafnis Cain, Villagran-Vizcarra* / ORC ID: 0000-0001-5611-9834, Researcher ID Thomson: 3134-2018, CVU CONACYT ID: 953360

ID 2^{do} Coautor: *Dynhora Danheyda, Ramírez-Ochoa* / ORC ID: 0000-0002-1326-908X, Researcher ID Thomson: 3130-2018, CVU CONACYT ID: 521748

ID 3^{er} Coautor: *Perla Cristina, Córdoba-Villegas* / ORC ID: 0000-0002-0527-4831, Researcher ID Thomson: 3091-668, CVU CONACYT ID: 171313

DOI: 10.35429/JCT.2019.8.3.1.5

Recibido 10 de Enero, 2019, Aceptado, 30 de Marzo, 2019

Resumen

En la actualidad la cantidad de ataques cibernéticos van en aumento siendo la carencia de la cultura de la seguridad informática la causa principal de ellos, así como la dificultad de encontrar información centralizada, clara y práctica para el personal, generando que se ponga en riesgo los controles de accesos y se creen vulnerabilidades y se exponga información de relevancia, tanto personal como de la compañía. Es por ello la importancia de tener un lugar en el que se brinde apoyo, se encuentre la información concentrada y ofrezcan respuestas para incrementar la seguridad informática, utilizando un formato que sea digerible para todas las personas que accedan a dicha información. Así como una herramienta empresarial en la que detecte las vulnerabilidades y amenazas, brindando propuestas de soluciones tecnológicas. Objetivos: Reducir los riesgos de inseguridad impulsados mediante una cultura de seguridad informática para garantizar la confidencialidad, integridad, rapidez y disponibilidad de la información. Analizar vulnerabilidades de seguridad que pudiesen existir en el manejo de la información y sistemas que afecten de manera personal o profesional. Establecer mecanismos de sensibilización para el personal sobre temas de seguridad informática. Centralizar la información del tema de seguridad informática a través de un sitio web que sirva para la difusión de las técnicas de prevención de ataques y posibles soluciones a vulnerabilidades de seguridad informática. Agilizar la aplicación de encuestas a través de una app que sirva para brindar soluciones tecnológicas a las instituciones que se encuesten. Metodología: El proyecto está basado en la investigación comprensiva, ya que se explican las vulnerabilidades y amenazas que puedan ocurrir, predicen el riesgo e impacto que generará y proponen una solución para elevar el grado de seguridad informática. Realizando una investigación hipotético-deductiva en la cual se describen los procesos administrativos que se llevan a cabo dentro de las empresas y aquellos que son planeados en el objetivo de estudio se pretende demostrar que una cultura informática puede reducir los riesgos de seguridad en una empresa y en la sociedad. Las técnicas de investigación que se utilizan son las de cuestionarios, para ello se diseñó una serie de preguntas para determinar la seguridad informática a nivel usuario. Contribución: Se desarrolla una aplicación móvil para realizar las encuestas mostrando estadísticas en gráficas para poder así brindar soluciones tecnológicas a las empresas con las que se trabaje, de tal forma que los datos estadísticos se vean reflejados en una de las secciones del sitio web desarrollado, que además cuenta con tips, técnicas y metodologías para incrementar la seguridad en los hogares y en las empresas.

Seguridad Informática, Cultura Informática, Tecnologías

Abstract

Currently, the number of cyber-attacks is increasing because of the lack of culture of computer security. This is the main cause of this problem. Apart from this, there is a difficulty of finding centralized, clear and practical information for the staff, thus it generates the risk of access controls and vulnerabilities so personal data and company's information is exposed. That is why it is important to have a place where support is provided, the information is concentrated and offers answers to increase computer security, using a format that is clear enough for all people who access to such information. This is also a business tool that detects vulnerabilities and threats, offering proposals for technological solutions. Objectives: To reduce the risks of insecurity through a Culture of Information Security to guarantee the confidentiality, integrity, speed and availability of information. To analyze security vulnerabilities that may exist in the management of information and systems that affect personally or professionally. To establish awareness mechanisms for staff on IT security issues. To centralize information on the topic of computer security through a website that serves to disseminate attack prevention techniques and possible solutions to computer security vulnerabilities. To streamline the application of surveys through an app that serves to provide technological solutions to the institutions that are surveyed. Methodology: The project is based on comprehensive research, since it explains the vulnerabilities and threats that may occur, predicting the risk and impact that it might generate as well as proposing a solution to increase the degree of computer security. Carrying out a hypothetical-deductive research describing the processes performed and those that are planned in the objective of study, it is pretended to demonstrate that a computer culture can reduce the risks of security in a company and in the society. The type of research techniques used are questionnaires, for this reason series of questions are designed to determine the computer security at the user level. Contribution: A mobile application is developed to carry out the surveys showing statistics in graphs in order to provide technological solutions for the companies. Therefore, the statistical data is reflected on one of the sections of the website developed, where also shows tips, techniques and methodologies to increase security in homes and businesses.

Computer security, Computer Culture, Technologies

Citación: BARROSO-BARAJAS, Alfonso José, VILLAGRAN-VIZCARRA, Dafnis Cain, RAMÍREZ-OCHOA, Dynhora Danheyda y CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina. Brindar soluciones tecnológicas personales y empresariales como una necesidad para incrementar la Cultura de Seguridad Informática. Revista de Tecnología Informática. 2019. 3-8: 1-5

* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: abarroso@utch.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El siguiente artículo expone la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que brinden soluciones que impacten en la vida de las personas y de las instituciones, incrementando su cultura en seguridad informática y de esta manera reducir los riesgos y vulnerabilidades a los que nos enfrentamos día con día debido a la creciente inseguridad cibernética.

El siguiente trabajo presenta los resultados de la tercera etapa del proyecto, el cual tiene como objetivo el desarrollar dos aplicaciones que ayuden a detectar y analizar ataques así como vulnerabilidades de seguridad, resolviendo y proporcionando soluciones tecnológicas de lo detectado por nuestras herramientas o por otras externas.

Este trabajo es producto de dos etapas anteriores en la que se realizó un análisis de seguridad en los procesos críticos de unas empresas, en la que se identificaron riesgos y se determinó las acciones que deben llevarse a cabo para mejorar la seguridad informática de las instituciones (Ramírez Ochoa, Barroso Barajas, Siqueiros García, & Villagran Vizcarra, 2017). Y en la etapa en la que se elaboró el contenido de las capacitaciones para el personal para el manejo de la información y de esta manera reducir los riesgos de seguridad (Villagran Vizcarra, Ramírez Ochoa, Barba Martínez, & Barroso Barajas, 2018).

Justificación

En el 2018 en México se recibieron 1.5 millones de ataques cibernéticos al día (Forbes Staff, 2018) y se considera que el año 2019 puede ser pronosticado como el “año del ciberataque” donde 9 de cada 10 empresas en el mundo serán presa de los ataques cibernéticos (RealNet, 2019). Por lo que estar protegido debe ser una prioridad para las empresas y no es una tarea sólo de ellas, sino para todas las personas que utilicen alguna tecnología digital.

Algunas empresas se protegen con equipo especializados, las cuales se vuelven inútiles con la falta de una cultura de seguridad informática del personal, poniendo en riesgo su información y la de la empresa.

La falta de una cultura de seguridad informática se debe a que los contenidos de seguridad no tiene niveles o clasificaciones por lo que para algunos usuarios son muy especializados y les resultan difíciles de interpretar o muy básicos (para los expertos) que les resultan aburridos. Además de que la información se encuentra distribuida en varios sitios web y en algunos casos se encuentra desactualizada, algunas de las páginas de seguridad mencionan los ataques y vulnerabilidades a los que se encuentran expuestos los usuarios con una solución casi insignificante o muy poca información de las herramientas que se deben de tener (sin explicar los beneficios de usarlo y desventajas por no tenerlo).

Equipamientos, metodologías y herramientas utilizadas

Metodología del desarrollo de software

Para la realización del proyecto se utiliza la metodología ágil *Scrum* la cual se emplea para administrar las actividades que cada miembro del equipo debe realizar y establecer los límites de tiempos de las entregas; esto se logra debido a las categorías que se manejan: Por hacer, haciendo y hecho.

Para poder implementar esta metodología se hace uso de la herramienta llamada *Trello*, la cual apoya el trabajo colaborativo, llevando un seguimiento del proyecto de manera virtual, haciendo que todos los integrantes del equipo tengan acceso por diversas herramientas tecnológicas a las actividades asignadas, teniendo recordatorios de las metas a lograr y porcentajes de actividades terminadas (Atlassian, 2019).

Aplicación móvil y sitio web

Para el desarrollo de la aplicación móvil se requiere del uso del entorno de desarrollo *Android Studio*, por ser una herramienta rápida y el IDE oficial de Google para la creación de aplicaciones en Android empleando el lenguaje de programación JAVA (Developers, 2019), así como se emplea el framework *Bootstrap* para desarrollar con HTML, CSS y JS componentes front-end (Bootstrap, 2019) y se usa *JSON* para el intercambio de datos entre los lenguajes (JSON, 2019).

En la realización del sitio web se optó por utilizar *HTML* y *PHP* por ser una multiplataforma de código abierto para el desarrollo de páginas dinámicas. Donde *PHP* es el lenguaje del servidor y envía el resultado al cliente en formato *HTML* que permite estructurar la información en el navegador (*PHP*, 2019) y se maneja un servidor web *Apache HTTP server* que es gratuito y confiable (*Apache Software Foundation*, 2019).

Para almacenar la información se emplea el sistema de gestión de base de datos *MySQL* (*MySQL*, 2019) y *Firebase* para las funciones de estadísticas y evitar fallas en la comunicación (*Firebase*, 2019).

El uso de la herramienta *GIT HUB* fue fundamental para el trabajo en equipo debido a que es una herramienta SaaS (*Software as a Services*) el cual ayuda a llevar un registro y control de los cambios que se realizan sobre el código de los proyectos (*github*, 2019).

Y se utiliza como servidor físico un sistema operativo *CentOS ver7* por su elevado nivel de seguridad que maneja en la detección de vulnerabilidades (*IONOS*, 2017).

Aplicación móvil y sitio web

El sitio web final cuenta con un menú con cinco opciones para navegar por él:

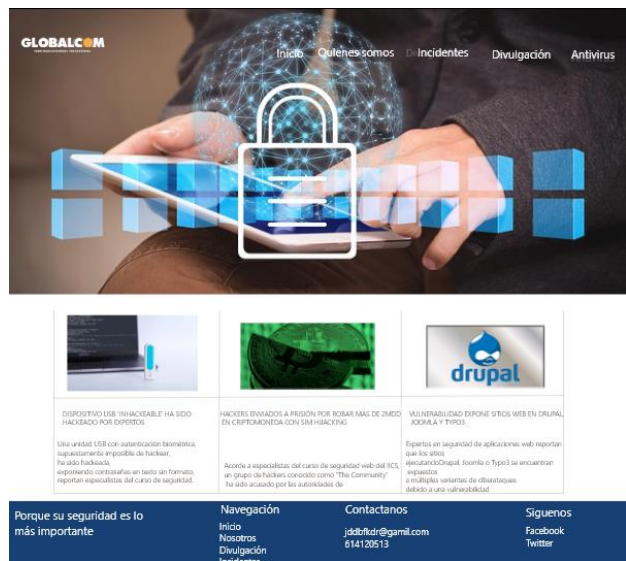


Figura 1 Pantalla del sitio web y Autor Naylea Tinajero (documento de estadías may-ago 2019, UTCH)

1. Inicio: donde se encuentra la descripción del sitio web.
2. Nosotros: contiene la planeación normativa, historia y organigrama de del comité de seguridad informática.
3. Incidentes: contiene las noticias más relevantes de seguridad informática y las estadísticas generales que arroja la aplicación móvil.
4. Amenazas: Apartado en el que se explican algunas de las amenazas que se pueden evitar y herramientas que ayudarán evitar, corregir o incrementar la seguridad de la información y/o equipo.
5. Divulgación: sección de libros, artículos, infografías y videos acerca de la seguridad informática.

Además el sitio web cuenta con un inicio de sesión para os administradores que serán los que editen y alimentan las secciones.

La aplicación móvil cuenta con un diseño simple, que principia con inicio de sesión para acceder a las funciones de la aplicación (acceso o registro), una vez ya dentro de la aplicación aparece la sección de cuestionarios (crear, borrar o modificar) y posterior se encuentra la sección para crear las preguntas que contendrá el cuestionario.

Una vez creadas los cuestionarios se tendrá listo para poder realizar la recolección de información en las empresas o instituciones que se visitan.

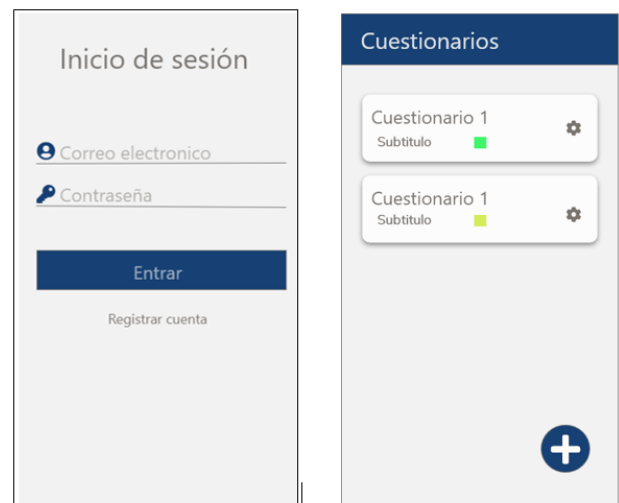


Figura 1 Pantallas de la app móvil y Autor Alejandro Delgado (documento de estadías may-ago 2019, UTCH)

Teniendo la información recolectada y almacenada en la base de datos, se podrá realizar de manera más rápida y eficiente los reportes que se entregarán a cada una de las empresas encuestadas, los cuales contiene las soluciones tecnológicas para las vulnerabilidades y amenazas que se encuentren.

Así mismo se generan estadísticas generales para que estas sean visualizadas en el sitio web, manteniendo la confidencialidad de la información proporcionada por las empresas encuestadas.

Resultados

En esta parte del proyecto se ha desarrollado una aplicación móvil la cual agilizará la recolección de información de las vulnerabilidades y amenazas de las empresas e instituciones en la cual podemos realizar la recolección de la información de manera más rápida, confiable y eficiente.

Y al mismo tiempo podemos ayudar a la sociedad en general a través del sitio web se muestran estadísticas generales del levantamiento de información que se tiene, así como tips, noticias, capacitaciones y consultorías de herramientas y metodologías de seguridad informática que ayudarán a fortalecer una cultura de seguridad informática.

Agradecimiento

Agradecemos al Ing. Ernesto García Cota dueño de la empresa «Globalcom Internacional, S.A. de C.V.» por su apoyo para la realización de este proyecto, ya que durante estos dos años nos ha ayudado con conocimiento, instalaciones y equipamiento para la publicación de las aplicaciones.

Al cuerpo académico «Servicios integrales para el desarrollo empresarial» que nos han ayudado con la realización de la planeación normativa del comité que se está creando.

También agradecemos a los maestros Ivonne Siqueiros y Daniel León que han sido colaboradores y parte importante de este proyecto.

Así mismo agradecemos la ayuda de los alumnos Naylea Tinajero y Alejandro Rocha, los cuales ayudaron en la base para el desarrollo de las aplicaciones.

Y la Universidad Tecnológica de Chihuahua por el apoyo para la realización de las diversas fases y actividades del proyecto por medio del cuerpo académico «Tecnologías de seguridad Informática».

Conclusiones

En esta etapa del proyecto se han logrado desarrollar las herramientas que nos ayudarán a automatizar procesos y así brindar de manera más rápida la información a las empresas. Pero aún se tiene planes para continuar con este trabajo el cual incluye la formalización del comité de seguridad informática el cual tiene como base al cuerpo académico «Tecnologías de seguridad informática» y la empresa «Globalcom Internacional, S.A. de C.V.».

La misión de este comité será “ayudar a las organizaciones a proteger la información para la sistematización de procesos mediante la capacitación, asesoría e implementación de herramientas que favorezcan su permanencia en el mercado”.

Referencias

Apache Software Foundation. (2019). *APACHE*. Obtenido de HTTP Server Project: <https://httpd.apache.org/>

Atlassian. (30 de Abril de 2019). *Trello*. Obtenido de Trello le permite trabajar de forma más colaborativa y ser más productivo: https://trello.com/es/?&aceid=&adposition=1t4&adgroup=66473930365&campaign=1740089219&creative=338995137250&device=c&keyword=trello%20com&matchtype=b&network=g&placement=&ds_kids=p42165194695&ds_e=GOOGLE&ds_eid=700000001550057&ds_e1=GOOGLE&gclid=EA1aIQobCh

Bootstrap. (2019). *Bootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/>

Developers. (2019). *Developers*. Obtenido de Android Studio: <https://developer.android.com/studio>

Firestore. (2019). *Firestore*. Obtenido de <https://firebase.google.com/>

Forbes Staff. (16 de abril de 2018). *Forbes*. Obtenido de Mexicanos reciben 1.5 millones de ataques cibernéticos al día: <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-reciben-1-5-millones-de-ataques-ciberneticos-al-dia/>

github. (2019). *github*. Obtenido de Built for developers: <https://github.com/>

IONOS. (21 de noviembre de 2017). *Digital Guide*. Obtenido de ¿Qué es CentOS? Versiones CentOS y requisitos del sistema: <https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/known-how/que-es-centos-versiones-y-requisitos-del-sistema/>

JSON. (2019). *Introducing JSON*. Obtenido de <https://www.json.org/>

MySQL. (2019). *MySQL*. Obtenido de 1.3.1 What is MySQL?: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/what-is-mysql.html>

PHP. (2019). *PHP y HTML*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/faq.html.php>

Ramírez Ochoa, D. D., Barroso Barajas, A. J., Siqueiros García, M. I., & Villagran Vizcarra, D. C. (Diciembre de 2017). The computer security culture reduces the risk of information loss and leakage. *Journal-Schools of economic thought and Methology*, 1(1), 29-35. Recuperado el Julio de 2019, de http://www.rinoc.org/revistas/Journal_Schools%20of_economic_thought_and_Methology/vol1num1/Journal_Schools%20of_economic_thought_and_Methology_V1_N1_4.pdf

RealNet. (2019). *RealNet*. Obtenido de 2019 el año de los ciberataques: <https://www.realnet.com.mx/noticias/notas/nota.php?t=2019-el-ao-de-los-ciberataques&id=1652>

Villagran Vizcarra, D. C., Ramírez Ochoa, D. D., Barba Martínez, C., & Barroso Barajas, A. J. (Diciembre de 2018). Importancia de la capacitación del personal a través de una cultura de seguridad informática. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, 2(5), 11-5. Recuperado el Julio de 2019, de http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion_y_Comunicaciones/vol2num5/Revista_de_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicaciones_V2_N5_3.pdf

Estructura de la planeación normativa como un proceso para la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih.

Structure of the Normative planning as a process of consolidation of the Information Security Committee in Chihuahua, Chih.

CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina†*, MEDINA-NUÑEZ, América Libertad, MORENO-OJEDA, Esperanza Raquel y BARROSO-BARAJAS, Alfonso José

Universidad Tecnológica de Chihuahua

ID 1^{er} Coautor: *Perla Cristina, Córdova-Villegas* / ORC ID: 0000-0002-0527-4831, CVU CONACYT ID: 171313

ID 1^{er} Autor: *América Libertad, Medina-Nuñez*, / ORC ID: 0000-0002-7726-8609, CVU CONACYT ID: 362150

ID 2^{do} Coautor: *Esperanza Raquel, Moreno-Ojeda* / ORC ID: 0000-0002-7231-8742, CVU CONACYT ID: 517208

ID 3^{er} Coautor: *Alfonso José, Barroso-Barajas* / ORC ID: 0000-0002-5353-5987, CVU CONACYT ID: 521749

DOI: 10.35429/JCT.2019.8.3.6.10

Recibido 10 de Enero, 2019, Aceptado, 29 de Marzo, 2019

Resumen

Se presenta en estos tiempos una necesidad de fortalecer la seguridad informática de las organizaciones, lo que despierta el interés por parte del sector privado para trabajar de manera colaborativa con investigadores y educadores, en estructurar un organismo que permita que el trabajo en conjunto se pueda hacer llegar a quienes requieran asesoría en esta área. Es así como surge el Comité de Seguridad Informática, se comienza por elaborar la planeación normativa del comité antes mencionado, para poder entender y fijar sus estrategias y objetivos. Objetivos: Realizar un diagnóstico de la percepción que tiene el Comité de Seguridad Informática en formación acerca de los elementos que constituyen la planeación normativa de las organizaciones. Estructurar la misión, visión y definición de valores del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih. Metodología: El proyecto se basa en una investigación cualitativa en donde participan cinco integrantes del Comité de Seguridad Informática a los que se les aplica la técnica de entrevista semi-estructurada para vincular el conocimiento procedimental con el contexto en que se desarrolla la actividad profesional. Contribución: Elaboración de la planeación normativa para el Comité de Seguridad Informática, estructuración de la misión, visión y definición de los valores que brindarán una guía para el establecimiento de los objetivos y estrategias.

Planeación normativa, Misión, Visión y Valores

Abstract

Nowadays there is a need to fortify the Information Security of organizations, which increase the interest of the private sector to work collaboratively with researchers and educators to structure an organism that allows to assess those who require advice in this area. This is how the Information Security Committee emerges and that is how results the need to create the sense of how it will act. Objectives: Make a diagnostic of the perception of the Information Security Committee about the elements that form the normative planning of organizations. Create the mission, vision and define of the Information Security Committee. Methodology: The project is based on a qualitative research, in which five members of the Information Security Committee a fill an semi structured interview to link the processed knowledge with the context where the professional activity is developed. Contribution: Making the normative planning for the Information Security Committee, creation of the mission, vision and the definition of the values that will provide a guide for the establishment of the objectives and strategies.

Normative planning, Mission, Vision and values

Citación: CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina, MEDINA-NUÑEZ, América Libertad, MORENO-OJEDA, Esperanza Raquel y BARROSO-BARAJAS, Alfonso José. Estructura de la planeación normativa como un proceso para la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih. Revista de Tecnología Informática. 2019. 3-8: 6-10

* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: pcordova@utch.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Este documento refleja el trabajo en colaboración con el Cuerpo Académico de Tecnologías de Seguridad Informática, el cual tiene como objetivo el darle al Comité la posibilidad de tener una planeación basada en los objetivos que se pretenden alcanzar, logrando que estos sean medibles y puntuales.

El siguiente artículo versa sobre la creación de la planeación normativa para el Comité antes mencionado, el cual está siendo formado por el Cuerpo Académico de Tecnologías de Seguridad Informática. Dicho Comité surge por la detección de la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que brinden soluciones que impacten en la vida de las personas y de las instituciones, incrementando su cultura en seguridad informática, para de esta manera reducir los riesgos y vulnerabilidades que surgen por la inseguridad cibernética.

Este trabajo se desarrolla en tres etapas: primero se realiza una sesión exploratoria con los miembros del comité que permita conocer su percepción, se aplica una entrevista semi-estructurada para identificar la importancia de salvaguardar la información en las organizaciones y como tercer paso se estructura la declaración de misión, visión y valores mediante el análisis y vinculación de objetivos.

Justificación

El establecer de manera correcta la misión y visión de una empresa permite definir su propósito. El Comité de Seguridad surge de la necesidad que se tiene actualmente en México; solo en el año 2018 se recibieron 1.5 millones de ataques cibernéticos al día (Forbes Staff, 2018). Pero para que este comité pueda establecer sus estrategias debe, contar con la planeación normativa adecuada.

La planeación normativa es la base del proceso administrativo de cualquier empresa o institución, para poder elaborarla es necesario realizar un diagnóstico. Una vez realizado el diagnóstico, se procede al diseño de la planeación, para poder hacerlo de manera clara y efectiva se debe conocer la información precisa de los objetivos del comité que permita su formulación basada en el “deber ser”.

En esta fase se busca establecer los primeros elementos de la planeación normativa que son: la visión, con la cual se proyectan a futuro sus metas, la misión representa lo que la empresa es en la actualidad y por último, los valores que representan la identidad de la empresa.

Problema

La falta de la planeación normativa en una organización pone en riesgo su permanencia al carecer de estructura y objetivos en el corto mediano y largo plazo.

El carecer de una visión organizacional, limita la evaluación de costo, tiempo y resultados del comité de seguridad informática.

Objetivos

Realizar un diagnóstico de la percepción que tiene el Comité de Seguridad Informática en formación acerca de los elementos que constituyen la planeación normativa de las organizaciones.

Analizar la importancia de la protección de información digital y las vulnerabilidades a las que se enfrentan las personas y las empresas en la actualidad mediante la aplicación del método de entrevista semi-estructurada.

Estructurar la misión, visión y definición de valores mediante un procedimiento estructural y conocimiento declarativo que propicie la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih.

Marco Teórico

La planeación en términos generales representa el tener uno o varios objetivos establecidos y con estos van de la mano las estrategias para realizarlos de manera efectiva, en el caso de la planeación normativa se establecen parámetros para la toma de decisiones de la organización y la formulación de estrategias. (Sheen, 2018)

La base para formular las estrategias de la organización, es desarrollar la visión y la misión. En la actualidad las organizaciones deben realizar una declaración de la visión, con esta definen hacia dónde quieren dirigirse, esto sin perder de vista en qué se quiere lograr en la empresa a futuro y cómo se ve a la organización con el paso de los años. (David, 2013)

La declaración de la misión le da a la organización esa claridad en el motivo o razón de ser de su creación. Al tener una Misión se tiene la descripción de los valores y los objetivos que guiarán el actuar de la organización. (David, 2013)

Para establecer los valores se debe pensar en los principios y criterios tanto éticos como morales que marcarán la pauta de las actividades de la organización; de esta manera se guía el actuar de la empresa para que sea congruente con sus objetivos. (Miklos, 1991)

Aunado a las temáticas anteriores es importante relacionar que un comité se forma con el objetivo de que un grupo de personas, que tienen el conocimiento y los medios, busquen respuesta o soluciones a necesidades que han surgido en su entorno. (Sheen, 2018)

Metodología

El proyecto se basa en investigación cualitativa en donde participan cinco integrantes del Comité de Seguridad Informática a los que se les aplica la técnica de entrevista semi-estructurada para vincular el conocimiento procedimental con el contexto en que se desarrolla la actividad profesional.

El estudio tiene como base el proceso de desarrollo de las declaraciones de misión y visión de David (2013). El punto de partida es de tipo exploratorio mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas abiertas con la finalidad de conocer la percepción que tienen los miembros del comité respecto a la planeación normativa.

La segunda fase consiste en la aplicación de la entrevista para comprender el significado que los integrantes del comité tienen de la importancia de la seguridad informática en las organizaciones.

Para la construcción de la declaración de misión, visión y valores se convoca a los miembros del comité con la finalidad de “realizar modificaciones, adiciones y supresiones” que los vinculen con los objetivos de la organización. (David, 2013)

Proceso del desarrollo de planeación normativa

Se presentan las etapas del proceso de construcción de la planeación normativa en donde se describen citas textuales y estructuran modelos que expresan el análisis de las respuestas de los miembros del comité.

Identificación de elementos clave

Se presenta un análisis de investigación exploratoria organizada en un esquema conceptual.

Componentes	Reflexión del comité
1. Clientes	Pymes e instituciones educativas con manejo de tecnologías de la información
2. Servicios	Detección y capacitación de vulnerabilidades de seguridad informática.
3. Alcance geográfico	Regiones más importantes del estado de Chihuahua.
4. Actualización tecnológica	Medianamente y en su caso, se solicita apoyo a especialistas.
5. Creencias básicas	Lo más importante es el cliente.
6. Prioridades éticas	Privacidad, confianza y respeto a la información del cliente.
7. Ventaja competitiva	Colaboración de profesores de la Universidad Tecnológica de Chihuahua y empresario de Globalcom.
8. Preocupaciones sociales	Humanizar las tecnologías de la información.
9. Percepción del comité a tres años	Consolidarse sumando a miembros de otras empresas e instituciones educativas.

Tabla 1 Elementos clave para declaración de la planeación normativa

Hallazgos de la entrevista semi-estructurada

En la observación de la entrevista resalta que los miembros del comité coinciden en la relevancia que tiene actualmente el resguardo de la información en las empresas, e este respecto el maestro Alfonso Barroso describe:

“El manejo de la información siempre va a ser súper importante... incluso para los empleados pues qué pasaría con tu persona por ejemplo si toda la información de datos bancarios, tus contactos telefónicos, incluso quiénes son las personas con las que más interactúas lo conocen otras personas y organizaciones y si eso lo ponemos en un criterio malicioso ¿Qué daño podrían hacerte con esa información?”

Entre otros hallazgos se destaca que toda persona con acceso a internet es vulnerable al robo de información privada como cuentas bancarias, direcciones, entre otros, lo que indica que las vulnerabilidades de la seguridad digital repercuten en la integridad de la vida física, y dichas debilidades se encuentran principalmente en la falta de cultura y conciencia de la sociedad en materia de seguridad informática.

A este respecto, se infiere que es imprescindible que las empresas trabajen en políticas de seguridad contemplando *“actualización de hardware y software, un plan de respaldo de información, revisión periódica de procesos de seguridad y capacitación en temas de ciberseguridad”* todo ello mediante la gestión oportuna de un comité de seguridad informática formalmente constituido. (Villagran Vizacarra, Ramírez Ochoa, Barba Martínez, & Barroso Barajas, 2018)

Construcción de misión, visión y valores

Se desarrollan tres declaraciones de misión y visión, así como siete propuestas de valores que se presentan al comité de seguridad informática con la finalidad de que todos los integrantes participen en su reconstrucción y la planeación normativa sea *“un punto focal para que los individuos se identifiquen con el propósito y la dirección de la organización”*. (David, 2013)

Resultados

La planeación normativa del comité de seguridad informática se constituye de la siguiente forma:

- a. Misión: Ayudar a las organizaciones a proteger la información para la sistematización de procesos mediante la capacitación, asesoría e implementación de herramientas que favorezcan su permanencia en el mercado.
- b. Visión: Ser el comité de seguridad informática más reconocido en el estado de Chihuahua proporcionando soluciones para el resguardo de la información de las organizaciones de forma clara e intuitiva.
- c. Valores: Mejora continua, innovación, transparencia, honestidad, sinergia y equidad.

Agradecimiento

Agradecemos al cuerpo académico «Tecnologías de Seguridad Informática» que nos invitaron a participar con la realización de la planeación normativa del comité que están creando.

Al Ing. Ernesto García Cota dueño de la empresa «Globalcom Internacional, S.A. de C.V.» por su apoyo para la realización de este proyecto, ya que se ha involucrado en la estructura de la planeación normativa del Comité.

A los alumnos Camacho Medina Javier Eduardo, Cardoza Corral Diddier Adán, Chavira Campos Carmen Alondra, Limas Meléndez Raúl Enrique y Ruíz Ramírez Jenny Berenice por la planeación y ejecución de una entrevista semi-estructurada a los miembros del Comité de Seguridad Informática.

A la Maestra Yuridia Bencomo Gaytán por su colaboración en el área de cultura organizacional.

Y a la Universidad Tecnológica de Chihuahua por el apoyo para la realización de las diversas fases y actividades del proyecto por medio del cuerpo académico «Tecnologías de seguridad Informática».

Conclusiones

Para que una organización prospere y cumpla con los objetivos planteados es indispensable que se constituya siguiendo procesos de administración estratégica. Bajo esta premisa el desarrollo de este proyecto fortalece al comité de seguridad al darle la pauta a seguir en la elaboración de estrategias y objetivos, ya que al contar con la misión, visión y los valores, el Comité tiene una guía para poder establecer cuál será su actuar.

Se sugiere al Comité de Seguridad Informática dar continuidad al fortalecimiento administrativo ahora creando la imagen corporativa de la empresa y en la medida de su desarrollo realizar una detección de necesidades en el sector empresarial.

Referencias

David, F. R. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.

Forbes Staff. (16 de abril de 2018). *Forbes*. Obtenido de Mexicanos reciben 1.5 millones de ataques cibernéticos al día: <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-reciben-1-5-millones-de-ataques-ciberneticos-al-dia/>

Miklos, T. (1991). *Planeación prospectiva: una estrategia para el diseño del futuro*. México: Limusa.

Sheen, R. (2018). *La cultura organizacional y su impacto en la gestión empresarial: un acercamiento a tres compañías peruanas*. Lima: Fondo Editorial.

Villagran Vizacarra, D. C., Ramírez Ochoa, D. D., Barba Martínez, C., & Barroso Barajas, A. J. (Diciembre de 2018). Importancia de la capacitación del personal a través de una cultura de seguridad informática. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, 2(5), 11-5. Recuperado el Julio de 2019, de http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion_y_Comunicaciones/vol2num5/Revista_de_Tecnologia_de_la_Informacion_y_Comunicaciones_V2_N5_3.pdf

Sincronización de datos en el contexto de procesos terapéuticos de rehabilitación física

Synchronization of data in the context of therapeutic physical rehabilitation processes

RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, Marco Antonio†* & SANTOS-QUIROZ, Randolpho Alberto

Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez-Área Tecnologías de la Información

ID 1^{er} Autor: *Marco Antonio, Ramírez-Hernández* / ORC ID: 0000-0003-2866-272X

ID 1^{er} Coautor: *Randolfo Alberto, Santos-Quiroz* / ORC ID: 0000-0002-6333-4193

DOI: 10.35429/JCT.2019.8.3.11.16

Recibido 25 de Abril, 2019, Aceptado, 02 de Junio, 2019

Resumen

En el desarrollo de una plataforma de información centrada en las operaciones cotidianas de una clínica de rehabilitación física, actualmente se está trabajando en dos componentes de software principales para su interacción con los usuarios. Una aplicación web centrada en las operaciones del personal laboral (especialistas y profesionistas en formación) y una aplicación móvil nativa enfocada en las acciones de los pacientes, cada una de ellas tienen la necesidad de interactuar con el mismo repositorio de información, analizando el lado del paciente surgen problemáticas de conectividad permanente a los datos principales por medio de Internet o algún otro protocolo de transmisión de datos, surge el requisito de poder interactuar con la información personal generada, mismo que podría lograrse mediante la sincronización de datos entre cliente – servidor.

Sincronización de datos, Aplicación Web, Aplicación móvil

Abstract

In the development of an information platform focused on the daily operations of a physical rehabilitation clinic, two main software components are currently being worked on for their interaction with users. A web application focused on the operations of labor personnel (specialists and training professionals) and a native mobile application focused on the actions of patients, each of them has the need to interact with the same information repository, analyzing the side of the Patient problems arise from permanent connectivity to the main data through the Internet or some other data transmission protocol, the requirement arises to be able to interact with the generated personal information, which could be achieved by synchronizing data between client-server.

Data synchronization, Web application, Mobile application

Citación: RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, Marco Antonio & SANTOS-QUIROZ, Randolpho Alberto. Sincronización de datos en el contexto de procesos terapéuticos de rehabilitación física. Revista de Tecnología Informática. 2019. 3-8: 11-6

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Objetivo

Establecer una metodología de comunicación asíncrona entre una base de datos local (particular) y una remota (global empresarial) que involucren un proceso de sincronización recurrente de datos e información, de las operaciones cotidianas de una clínica escuela de rehabilitación física.

Metodología

En el contexto de las tecnologías de la información, la persistencia es la acción de preservar los datos e información de forma permanente en determinado dispositivo físico de almacenamiento (escribir o guardar), permitiendo en un futuro poder recuperarlos (leer o abrir) para poder procesar, modificar e interpretarlos. El software, que además de interpretar las acciones que el usuario realiza por medio del hardware, es el principal medio de recolección de datos, por lo que las empresas hoy día deciden estructurar, diseñar e implementar aplicaciones informáticas útiles, que se adapten a las necesidades de los usuarios (usabilidad), pero que principalmente les permitan recabar la información respecto a un contexto operativo laboral, cultural o social con el objetivo de contar con la mayor información posible para toma asertiva decisión. Para poder hacer pruebas delimitadas se aplicó al contexto del desarrollo de una app para la construcción del expediente clínico electrónico y gestión de citas médicas para una clínica de rehabilitación física, mismo que permitirá a futuro al paciente interactuar con la información que describe su proceso de rehabilitación, aunque no se esté conectado directamente a la base de datos principal, aunque sí con un tiempo límite de sincronización.

Contribución

La necesidad de sincronizar datos entre dispositivos móviles y servidores es temática que no depende directamente del contexto operacional laboral de un sector productivo o de servicios propios de las empresas o instituciones, debido cómo se comporta el mercado tecnológico la tendencia de la industria 4.0, el uso de las redes informáticas físicas y lógicas, el uso de dispositivos electrónicos personales y la capacidad operativa de ellos, obliga a los desarrolladores de software en pensar como movilizarán los datos generados.

Esta fase de investigación tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar herramientas tecnológicas que ayuden a la parte administrativa de la clínica escuela de rehabilitación física de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, institución educativa que proporciona diversas Áreas Académicas. Dentro de las cuales se encuentran Terapia Física Área Rehabilitación, la cual oferta atención a pacientes internos de la Universidad, así como al público en general, por lo que cada día generan una gran cantidad de expedientes clínicos, entre otros documentos importantes para la atención de pacientes.

A futuro mediante la administración de la información generada será posible reducir la deserción de los pacientes a sus procesos de rehabilitación, por el control de procesos derivados de las decisiones tomada por los actores. En este momento el avance del trabajo se encuentra en una fase de construcción de prototipo y simulación de procesos, hay supuestos que por el momento no pueden ser comprobados especialmente los relacionados a la escalabilidad, volumen de información, que una vez se incorporen a la operación de servicios de rehabilitación se podrán evaluar, corregir o adecuar. Los esfuerzos se enfocaron en el diseño, desarrollo y pruebas de una aplicación para la gestión de citas médicas, en la cual un administrador de la clínica, posterior al registro del paciente (Ficha de Identificación) le asignará basado en la disponibilidad una fecha y hora de calendario una cita de valoración, tratamiento (asignación o aplicación), valoración a un paciente y al menos a un personal médico. Dependiendo del tiempo intermedio entre la gestión y la realización, el paciente pudiera presentar situaciones que le obliguen a no asistir a dicha cita, por lo que debería informar a la clínica para que los recursos (humano, material y espacial) reservados puedan ser reasignados.

Introducción

Esta fase de investigación pertenece es una parte de un proyecto mayor, que tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar herramientas tecnológicas que ayuden a la parte administrativa de la clínica escuela de rehabilitación física de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, institución educativa que proporciona diversas Áreas Académicas.

Dentro de las cuales se encuentran Terapia Física Área Rehabilitación, la cual oferta atención a pacientes internos de la Universidad, así como al público en general, por lo que cada día generan una gran cantidad de expedientes clínicos, entre otros documentos importantes para la atención de pacientes. Las aplicaciones móviles pueden sincronizar datos con los servidores de datos principales por medio de servicios web, que derivarán en la mejora de la usabilidad y experiencia de usuario.

Marco teórico

Los dispositivos móviles se encuentran por todos lados y en todas las clases sociales, según The Global System Mobile Association (GSMA) a agosto de 2018 existen más de 9,144 millones de conexiones móviles, mientras que el censo de la población según una nota de Excelsior (2018) es de 7,500 millones de personas. Además de que en el año 2014 por primera vez fue superado por primera vez el número y tiempo de acceso a la web desde dispositivos móviles respecto a equipos de escritorio. Esta tendencia está haciendo que las tecnologías móviles estén a la vanguardia.

Un estudio realizado por Business Apps reveló que 780 millones de personas son únicamente usuarios móviles. Conforme pasa el tiempo las exigencias de los clientes se ha convertido en el punto principal de referencia para el desarrollo de aplicaciones móviles por lo cual es indispensable realizar programas que sean fáciles de usar para el usuario.

Es por ello el sector empresarial no debe ignorar la interacción que los usuarios tienen con los dispositivos electrónicos personales conocidos como “Smart Phones” o teléfonos inteligentes y los beneficios que le aportarán en la recolección, procesamiento o publicación de datos e información para sus contextos laborales o de mercado. Esto detonará que las empresas enfoquen y refuercen sus proyectos de software a las plataformas móviles, en la actualidad siendo la mayoría para los sistemas operativos Android y IOS.

Con la creciente incorporación de aplicaciones móviles ya sean nativas, web apps o híbridas la interacción entre datos y usuarios interesados, no solo los dueños, es obligatoria, por lo que se requieren de metodologías que aseguren la persistencia y privacidad (Figura 1) de los datos fuera del dispositivo personal, con la finalidad proveer de un mejor producto o servicio. Ubicando a los desarrolladores en pensar una arquitectura de comunicación de datos siendo los servicios web una opción común en la actualidad.

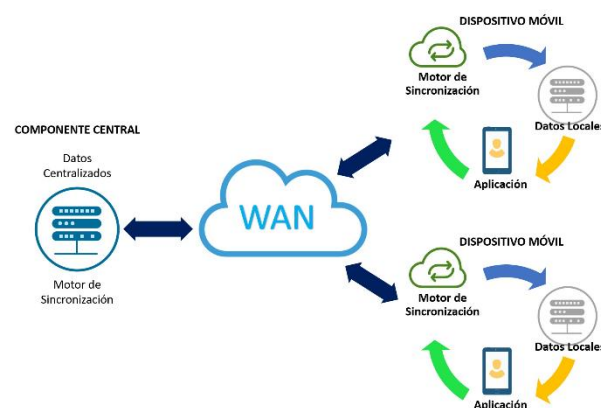


Figura 1 Arquitectura de aplicaciones móviles con motor de sincronización

Un servicio web (en inglés, web service o web services) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Los Servicios web en base a su arquitectura, lógica de negocios y apogeo en el mercado y para fines de este estudio los clasificaremos en Servicios SOAP (Simple Object Access Protocol) y REST. SOAP es un protocolo mucho más formal y estructurado, se centran en la transacción de datos e información, generalmente, con el uso de documentos XML (Extensible Markup Language) lo cual asegura la integridad y robustez, incrementado ligeramente tiempo de procesamiento y complejidad de envoltura (Wrap, mediante un archivo de descripción conocido como WSDL) antes y después de viajar por las carreteras de la nube.

REST es una tecnología reciente que es más flexible en la transferencia de diversos tipos de datos como XML, JSON, Binarios, también imágenes o documentos de manera más ligera y escalable. Es importante denotar que no existe uno mejor que el otro, ambos tienen ventajas y desventajas que dependen directamente del contexto de aplicación y sus necesidades, REST es recomendable para aplicaciones que funcionan principalmente con el paradigma Modelo Vista Controlador (MVC) de lado del cliente. SOAP con plataformas empresariales más robustas donde la integridad de los datos es incluso legalmente regida.

Aplicando lo anterior al contexto relacionado con la operación de una clínica de rehabilitación, donde, por un lado es necesario la construcción del expediente médico electrónico, la toma de signos vitales, la gestión de citas médicas, la evaluación periódica de los tratamientos, el diagnóstico y pronóstico salubre, los indicadores grupales de conjuntos o sectores de población, entre otras tareas, información que será recolectada y gestionada por una plataforma web de acceso exclusivo para el personal médico.

Además, en algunos casos los pacientes desean cancelar o posponer citas médicas, conocer su situación de salud con términos más coloquiales, incluso gráficos, utilizar medios multimedia para visualizar los ejercicios de rehabilitación que debe realizar de una forma correcta, conocer futuras consecuencias de las patologías o lesiones actuales o pasadas, reflejar la satisfacción del paciente mediante la evaluación de los servicios recibidos, todo será interactuando con una aplicación móvil de acceso personal para los pacientes o sus tutores, lo que refleja la arquitectura de comunicación definida en la Figura 2.

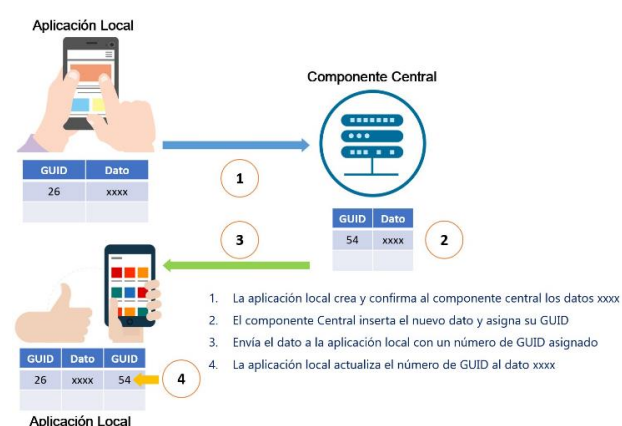


Figura 2 Asignación de GUID a un dato

En cada actividad, proceso o procedimiento que se involucre con lo mencionado genera datos críticos en la toma de decisiones por las partes interesadas, la meta es establecer la sincronía de datos entre ambas aplicaciones mediante el uso de servicios web.

En lo que al contexto específico a la operación de la clínica, el participar e involucrarse con la recopilación de datos sensibles, ha significado un gran reto, que además de requerirse actualizados, disponibles y accesibles, se tiene que pensar en la protección a datos personales íntimos de los pacientes, lo que derivó en conocer a detalle la mecánica de operación de la clínica, la cual se basa en la norma NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, del cual actualmente se tienen la concentración y resguardo del expediente físico (papel), significando un riesgo considerable a factores como deterioro, ilegibilidad, humedad, pérdida o traspapelado.

Para poder comprender el esquema de trabajo y gestión de pacientes, se han llevado a cabo la aplicación de diferentes herramientas administrativas como son los esquemas BPMN (Business Process Model and Notation), previo al diseño y desarrollo del software, derivando en las siguientes fases principales del proceso médico:

- Identificación: Proceso de registro de los datos personales del paciente, para la integración del expediente clínico, así como las cartas responsivas, de consentimiento informado o de representación para pacientes (menores de edad, no autónomos).
- Valoración: Conjunto de actividades enfocadas a conocer la situación médica y física actual del paciente, incluyendo la toma de signos vitales, síntomas, historial médico o estudios clínicos específicos.
- Diagnóstico: Posterior a la recolección de datos e información, el personal médico, deberá emitir un juicio en relación a la patología actual del paciente.

- Asignación de Tratamiento: Establecer un conjunto de actividades relacionadas con la mejora de la salud física del paciente, cabe recordar, que el contexto operativo del proyecto de investigación, actualmente solo se enfoca en la medicina física, en el área de rehabilitación. Estas actividades están relacionadas con alternativas de masoterapia, electroterapia, hidroterapia, mecanoterapia, nutrición entre otras, es importante denotar que en esta fase son asignados recursos médicos, tales como médicos generales, terapeutas, sesiones de tratamiento e indicaciones generales.
- Aplicación de Tratamiento: Es la parte operativa que el paciente con la atención de los terapeutas y los instrumentos requeridos realizará periódicamente con la finalidad de mejorar su condición física, y que generará los datos necesarios para estadísticamente medir el progreso del paciente y la efectividad del tratamiento, entre otros indicadores significativos del proceso.
- Seguimiento del Tratamiento: La duración del tratamiento es variante para cada caso médico, por reglamento se establece un programa de 10 sesiones, posterior a culminarla, se hace una revaloración, con la finalidad de hacer toma de decisiones oportunas.
- Alta Médica, en caso de la revaloración del paciente sea favorable o a juicio del personal médico y terapeuta suficiente para suspender el tratamiento, se realizará los registros necesarios.
- Análisis de Datos: Esta fase pese a no estar directamente relacionada con el paciente directamente, infiere el uso de los datos de manera conjunta para la obtención de estadísticas salubres de la entidad médica, así como para futuras investigación la posible predicción o recomendación a pacientes.

Resultados

Los esfuerzos se enfocaron en el diseño, desarrollo y pruebas de una aplicación para la gestión de citas médicas, en la cual un administrador de la clínica, posterior al registro del paciente (Ficha de Identificación) le asignará basado en la disponibilidad una fecha y hora de calendario una cita de valoración, tratamiento (asignación o aplicación), valoración a un paciente y al menos a un personal médico. Dependiendo del tiempo intermedio entre la gestión y la realización, el paciente pudiera presentar situaciones que le obliguen a no asistir a dicha cita, por lo que debería informar a la clínica para que los recursos (humano, material y espacial) reservados puedan ser reasignados.

El proceso de investigación es amplio, por lo es necesario dividir el trabajo en diferente fases tanto de gestión como de operación, la sincronización de datos es importante dado que agregará valor a la herramienta final permitiendo un trabajo fuera de línea, de igual manera es importante estimar la factibilidad de la herramienta, proceso en el cual actualmente se está trabajando, esperando publicar metodologías y resultados al respecto.

Conclusiones

Al término del proceso se logró desarrollar:

- 7 Servicios Web (Registro Cita, Asignación de Recursos, Solicitud de Cancelación, Sincronización, Recordatorio, Confirmación, Liberación de Recursos).
- Aplicación Web rústica para la gestión de la cita médica por parte del personal de la clínica.
- Aplicación Móvil básica para la gestión de la cita médica por parte del paciente.
- Base de Datos Global para el Servidor de Datos.
- Base de Datos Local para el dispositivo móvil.

Logrando cubrir los siguientes requisitos

- Creación y hospedaje de servicios web en un servidor de aplicación (Glassfish).
- Encriptación de los datos (Una vía con el uso de MD5 y 2 vías con el uso de AES).
- Creación de bases de datos SQLite en el dispositivo móvil.

- Manejabilidad de las herramientas de Android Studio.
- Creación de Recycler Views para mostrar los datos.
- Comunicación entre aplicaciones mediante web services.
- Peticiones HTTP .
- Perseo bidireccional de datos a JSON.

Dejando a futuro o como continuidad al trabajo de investigación

- Pruebas Exhaustivas
- Usabilidad (UI / UX)
- Diseño Front End (preferentemente con Material Design)
- Integración a prototipo final.
- Integración a prototipo final.
- Tabla comparativa de resultados REST vs SOAP con datos reales.

Todo lo anterior con la finalidad de sustentar e integrar los datos recopilados durante el proceso de atención médica a los pacientes de la clínica, y construyendo los cimientos para un análisis de datos más profundo y compatible con metodologías de inteligencia artificial y aprendizaje colaborativo a futuro.

Referencias

A., G. (2016). *Mobile Technology Trends* . Obtenido de <https://www.businessapps.com/blog/mobile-technology-trends/>

Borda, F. & Hernández, G. (2006) Una Herramienta para la Sincronización de Datos en Redes Móviles, disponible en : http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22443/Documento_completo.PDF?sequence=1 , Consultado: 10 de Julio de 2018

Garrido, J. A. M., & Domínguez, S. J. A. (2014). *La gestión de los sistemas de información en la empresa*. Ediciones Pirámide.

Purushothaman, J. (2015). *RESTful Java Web Services*. Packt Publishing Ltd.

Rodríguez, R. J., Gattini, C., & Almeida, G. (1999). El establecimiento de sistemas de información en servicios de atención de salud. Guía para el análisis de requisitos, especificación de las aplicaciones y adquisición. *Pan American Health Organization. Washington, DC: PAHO.*

Desarrollo y programación de señales de conmutación para inversor trifásico basadas en técnicas SPWM e implantadas en una FPGA

Development and programming of switching signals for three-phase inverters based on SPWM techniques and implemented in an FPGA

CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Benjamín†, CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Fernando*, JIMENEZ-SILVA, J. Isidro y ALVAREZ-MARTINEZ, Luis F.

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Departamento de Ingeniería Electrónica

ID 1^{er} Autor: *Benjamín, Chavarría-Domínguez* / ORC ID: 0000-0002-1037-2313, arXiv Author ID: BenjaminC, CVU CONACYT ID: 887916

ID 1^{er} Coautor: *Fernando, Chavarría-Domínguez* / ORC ID: 0000-0002-0858-1431, arXiv Author ID: fchavarria, CVU CONACYT ID: 475091

ID 2^{do} Coautor: *J. Isidro, Jimenez-Silva* / ORC ID: 0000-002-4366-6350, CVU CONACYT ID: 1014029

ID 3^{er} Coautor: *Luis F., Alvarez-Martinez* / ORC ID: 0000-0001-5894-7932, CVU CONACYT ID: 1015202

DOI: 10.35429/JCT.2019.8.3.17.23

Recibido 10 de Enero, 2019, Aceptado, 30 de Marzo, 2019

Resumen

Los inversores nos permiten convertir la corriente directa en corriente alterna con una forma de onda senoidal. El objetivo de este trabajo es presentar una de las técnicas que rigen la operación de estos inversores para un caso de tres fases. Se emplea el programa Matlab-Simulink para desarrollar desde un entorno gráfico y de bloques una técnica de modulación SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation, por sus siglas en inglés) que permite generar los pulsos de conmutación del inversor trifásico basado en puentes H. Se muestra un método de programación basado en el entorno Icestudio para integrar la modulación SPWM y poder generar de forma física los pulsos desde una FPGA (Field-programmable gate array, por sus siglas en inglés). El valor de este trabajo radica en la descripción a detalle de los procedimientos necesarios para desarrollar la programación de la modulación SPWM que genera los pulsos de conmutación y su integración en el FPGA.

Inversores, FPGA y SPWM

Abstract

The inverters allow us to convert direct current into alternating current with a sine waveform. This work uses the Matlab-Simulink program to develop from a graphic and block environment a SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation) modulation technique that allows generating the switching pulses of a three-phase inverter based on bridges H, a simulation of the pulses applied to the inverter is also performed to record the voltage at the output of the inverter. Finally, a programming method based on the Icestudio environment is shown to integrate and be able to physically generate the pulses from an FPGA (Field-programmable gate array). The value of this work lies in the detailed description of the procedures necessary to develop the programming of the SPWM modulation that generates the switching pulses and their integration into the FPGA.

Inverters, FPGA and SPWM

Citación: CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Benjamín, CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Fernando, JIMENEZ-SILVA, J. Isidro y ALVAREZ-MARTINEZ, Luis F. Desarrollo y programación de señales de conmutación para inversor trifásico basadas en técnicas SPWM e implantadas en una FPGA. Revista de Tecnología Informática. 2019. 3-8: 17-23

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Dentro de la electrónica de potencia existe un grupo de topologías encargadas de la conversión de corriente eléctrica C.D. a C.A. (corriente directa a corriente alterna) o viceversa. Los inversores emplean buses de C.D. que se hacen conmutar y cambiar de polaridad mediante un grupo de dispositivos semiconductores que actúan como interruptores para convertir la corriente de C.D. en una onda lo más cercana a una forma senoidal (C.A.). La calidad y cercanía de la forma de onda entregada por un inversor con respecto a una forma de onda senoidal depende en gran medida de la manera en cómo se hacen conmutar los dispositivos semiconductores. Existen diversas técnicas de modulación que generan los pulsos de comando encargados de la conmutación de los interruptores.

La técnica SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation) basada en la comparación de señales portadoras (normalmente triangulares) con respecto a señales moduladoras (formas senoidales) permite obtener buenos resultados en la generación de la forma de onda del inversor. Su implementación no demanda una gran cantidad de procesamiento y es posible emplearla en frecuencias que van del rango de 1 kHz a los 15 kHz, hacer conmutar los interruptores a estas frecuencias permite obtener buenos resultados en la conversión de corriente del inversor.

Los inversores disponen de una etapa de control donde se implementa la técnica de modulación encargada de la generación de los pulsos de comando que rigen las conmutaciones de sus interruptores, es conveniente que la etapa de control está basada en un sistema embebido que emplee un dispositivo digital. Sin embargo, hay que tener en cuenta varias consideraciones al elegir el tipo de dispositivo digital ya que los pulsos de comando no pueden sufrir retardos o desfases entre ellos o de lo contrario podrían generarse errores en los tiempos de conmutación ocasionando pequeños instantes de corto circuito. Sistemas embebidos que son basados en microcontroladores tienen la limitante que debido a su forma de ejecución secuencial al ejecutar dos o más instrucciones que definan cambios en el estado de pines de salida estas órdenes se cumplan una detrás de la otra y no de forma paralela lo que ocasiona los desfases y retardos señalados.

Un microcontrolador no es capaz de generar un pulso de menor tiempo que el necesario para ejecutar su instrucción más sencilla, por lo que la frecuencia puede resultar en otra limitante de estos sistemas, dependiendo de las prestaciones del sistema embebido.

Una alternativa conveniente consiste en el uso de sistemas basados en una FPGA (Field-programmable gate array), estos dispositivos consisten en arreglos matriciales de compuertas que mediante un lenguaje de descripción de hardware como VHDL (acrónimo proveniente de VHSIC <<Very High Speed Integrated Circuit>> y HDL <<Hardware Description Language>>) o Verilog permiten la construcción de cada una de las etapas que integran la modulación, teniendo la libertad de definir procesos que se lleven a cabo de forma paralela (evitando los desfases) otra de las ventajas es que los sistemas embebidos basados en FPGA por lo general integran osciladores que les permiten trabajar en frecuencias en el orden los Megahertz.

Existen tres grandes empresas encargadas del desarrollo de tecnología de las FPGA: Xilinx, Altera (ahora propiedad de Intel) y Lattice. Para programar directamente una FPGA desde el lenguaje VHDL es necesario superar una curva de aprendizaje que implica el conocimiento de los paradigmas de programación propios de la estructura de los lenguajes basados en la descripción de hardware, el entendimiento de la tarjeta de desarrollo donde se encuentre montada el FPGA y del entorno de programación que brinda el software proporcionado por cada empresa para sus FPGA.

En la literatura se han reportado trabajos basados en una herramienta alternativa denominada "System Generator" que proporciona la empresa Xilinx y para desarrollar esquemas de programación basados en bloques de una Toolbox desde el entorno de Matlab/Simulink, estos esquemas son traducidos a lenguaje VHDL para terminar de ser compilados de manera normal con el programa ISE proporcionado por la empresa Xilinx para la escritura de código VHDL. Sin embargo, este tipo de alternativas son condicionadas por la compra de licencias para poder ser usadas.

En este trabajo se presenta una alternativa de programación basada en el uso de una FPGA de la empresa Lattice que esta soportada por el entorno de programación Icestudio, este programa es de código abierto (por lo que no es necesario la compra de licencias) y brinda un entorno de programación híbrido en donde es posible programar por secciones modulares empleando representaciones de compuertas lógicas flip flops entre otros elementos, o bloques con código Verilog.

Se definió la programación de una modulación SPWM para un inversor de puente trifásico como caso por desarrollar, ya que este tipo de inversores tienen una gran aplicación para diversas actividades como la alimentación de un motor de inducción de tres fases. La Figura 1 muestra la topología del inversor de puente trifásico y su modulación tipo SPWM.

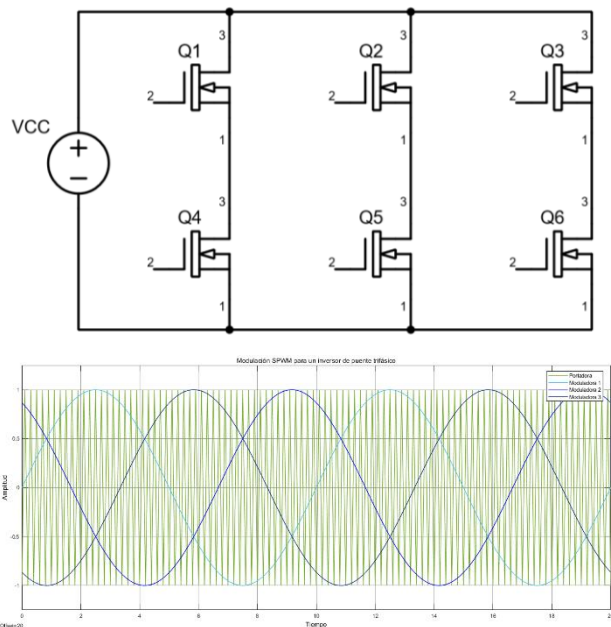


Figura 1 Inversor de puente trifásico con transistores y su respectiva modulación SPWM

El documento presentará la metodología en dos secciones, la primera mostrará la forma de generar de forma discretizada las señales de la modulación SPWM y la segunda describirá el esquema donde se programa la modulación desde el entorno del programa Icestudio. Los resultados corresponderán a las señales y pulsos de comando generadas por el FPGA una vez se implementada la modulación SPWM. Para finalizar se brindarán como conclusiones algunas consideraciones que se deben tener en cuenta al programar señales en dispositivos basados en una FPGA.

Metodología

El primer paso para la programación de la técnica de modulación SPWM en la FPGA es definir los parámetros de la señal portadora y señales moduladoras. Se propone una señal triangular portadora de 2.5 kHz comparada con tres señales senoidales moduladoras de 50 Hz, el índice de modulación en amplitud es 0.9 y el índice en frecuencia es de 50. La Ecuación 1 muestra la fórmula para la definición del índice de modulación en amplitud.

$$m_a = \frac{S_m}{S_p} = \frac{0.9V}{1V} = 1 \quad (1)$$

Donde “ m_a ” es el índice de modulación en amplitud, “ S_m ” corresponde a la amplitud de las señales moduladoras y “ S_p ” a la amplitud de la señal portadora.

La Ecuación 2 presenta la fórmula para el índice de modulación en frecuencia.

$$f_a = \frac{f_p}{f_m} = \frac{2500 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} = 50 \text{ Hz} \quad (2)$$

Donde “ f_a ” es el índice de modulación en frecuencia, “ f_p ” corresponde a la frecuencia de la señal portadora y “ f_m ” a la frecuencia de las señales moduladoras.

Para programar las señales que conforman a la modulación es necesario discretizarlas en un grupo de vectores de datos. Para una correcta discretización se debe considerar que la división del número de muestras de los vectores de la señal portadora y moduladoras deben dar como resultado un valor entero. También es necesario tomar en cuenta la frecuencia del reloj base que integra el sistema embebido donde se monta la FPGA que se empleara para la implementación, nuevamente el número de muestras de los vectores que integran a las señales deben ser valores submúltiplos con respecto al valor de frecuencia del reloj.

Para este caso utilizaron 1,200 muestras para la señal portadora y para las señales moduladoras. Tomando en cuenta que la frecuencia del reloj integrado en el sistema embebido a utilizar es de 12 MHz, mediante la Ecuación 3 se corrobora que el número de frecuencia de los vectores sea un submúltiplo de la frecuencia que se tendrá de base y no tenga valores decimales.

$$\frac{\text{frecuencia del reloj}}{\text{número de muestras}} = \frac{12 \text{ MHz}}{1200 \text{ muestras}} = 10,000 \quad (3)$$

Desarrollo de la técnica SPWM en Simulink

La generación y discretización de las señales de la modulación SPWM se llevó a cabo en el entorno Simulink, la Figura 2 muestra el esquema empleado para realizar este proceso.

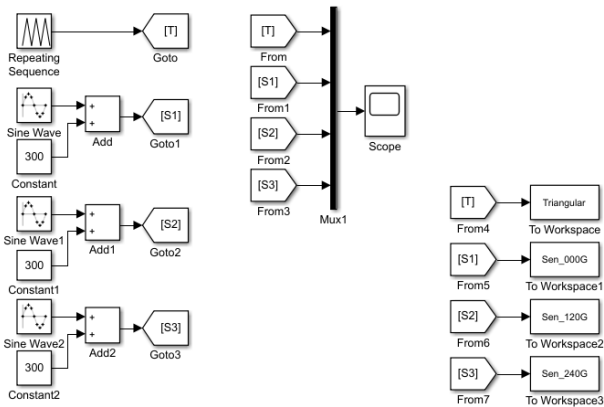


Figura 2 Esquema desarrollado en Simulink para la generación de la modulación SPWM

El esquema se ajustó a 12 segundos de tiempo de simulación con pasos 0.01 segundos para generar las 1200 muestras. Dentro del bloque “Repeating Secuence” se configura la señal triangular con 600 valores de amplitud, mientras que los bloques “Sine Wave” generan a las señales senoidales con 540 valores de amplitud, 10% menos que la señal triangular para conseguir el índice de en amplitud de 0.9.

Los bloques “Constant” se emplean como señal de offset para elevar las señales senoidales y evitar que estas crucen por cero, para la señal triangular no es necesario realizar este arreglo. Los bloques “To Workspace” con las etiquetas “Triangular”, “Sen_000G”, “Sen_120G” y “Sen_240G” son los encargados de adquirir y vectorizar la información de las cuatro señales que conforman a la modulación, el bloque Scope presenta la modulación SPWM como se muestra en la Figura 3.

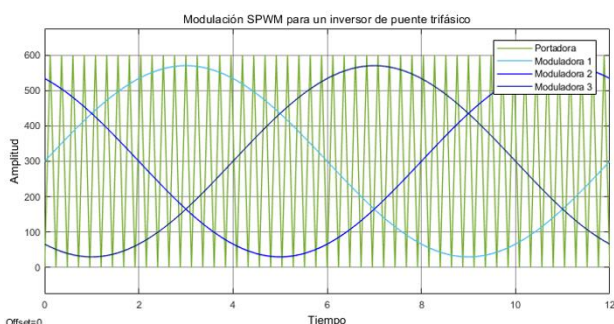


Figura 3 Modulación SPWM resultante del esquema desarrollo en Simulink

Los vectores almacenados por los bloques “To Workspace” son trasladados al programa Excel para redondear los valores de las señales discretizadas a números enteros ya que Verilog no trabaja con valores decimales, estos valores también son completados con instrucciones propias del lenguaje Verilog para crear las listas de palabras binarias que describen las señales de la modulación SPWM dentro del FPGA.

Programación de la técnica de modulación SPWM discretizada en el entorno Icestudio

En este apartado se describen las tareas que realizan los bloques del código desarrollado en el programa Icestudio. Este código genera la modulación desde el FPGA Lattice ice40hx8k Breakout Board. La Figura 4 presenta una vista general del código.

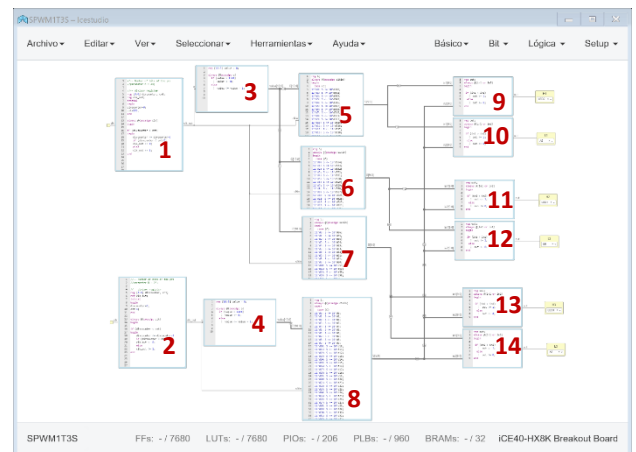


Figura 4 Esquema de programación de la modulación SPWM desarrollada en el entorno Icestudio

El bloque “1” consiste en el divisor empleado para ajustar las ondas senoidales a una frecuencia de 50 Hz, considerando el número de muestras empleadas (1,200) y la frecuencia base (12 MHz) es necesario dividir al reloj base entre el número 200. Como se muestra en las Ecuaciones 4 y 5.

$$R_{RM} = \frac{f_R}{N_m} = \frac{12 \text{ MHz}}{1,200} = 10,000 \quad (4)$$

Donde “ R_{RM} ” es una relación entre la frecuencia del reloj base “ f_R ” y el número de muestras “ N_m ” de la señal discretizada.

$$f_d = \frac{R_{RM}}{f_s} = \frac{10,000}{50 \text{ Hz}} = 200 \quad (5)$$

Donde “ f_d ” es la frecuencia que debe tener el divisor para que la señal senoidal discretizada se ejecute a una frecuencia de 50 Hz “ f_s ”. El bloque “2” contiene al divisor que ajusta la señal triangular a una frecuencia de 2.5 kHz. Considerando las 1,200 muestras empleadas para discretizar y la frecuencia base (12 MHz), es necesario dividir al reloj base en 4 para obtener los 2.5 kHz. Las ecuaciones 6 y 7 muestran estas operaciones de modo similar que en las Ecuaciones 4 y 5.

$$R_{RM} = \frac{f_R}{N_m} = \frac{12 \text{ MHz}}{1,200} = 10,000 \quad (6)$$

Donde “ R_{RM} ” es una relación entre la frecuencia del reloj base “ f_R ” y el número de muestras “ N_m ” de la señal discretizada.

$$f_d = \frac{R_{RM}}{f_T} = \frac{10,000}{2.5 \text{ kHz}} = 4 \quad (7)$$

Donde “ f_d ” es la frecuencia que debe tener el divisor para que la señal triangular discretizada se ejecute a una frecuencia de 2.5 kHz “ f_T ”.

Los bloques “3” y “4” corresponden a contadores de 11 bits necesarios para asignar cada espacio a las 1,200 muestras de cada una de las señales (senoidales y triangulares), estos contadores se desbordan al llegar al número 1,199 en binario, ya que el conteo inicia desde el número cero.

Los bloques “5”, “6” y “7” encierran en un ciclo “case” las palabras binarias que representan a las señales senoidales, cada palabra binaria contiene la información de una muestra, por lo que la señal senoidal se compone de 1,200 palabras binarias. El bloque “8” contiene dentro de un ciclo case las 1,200 palabras binarias que representan a la señal triangular.

Los bloques “9”, “10”, “11”, “12”, “13” y “14” comparan la magnitud de las señales senoidales y triangular, se emite un estado alto (1 binario) o bajo (0 binario) dependiendo del criterio de comparación designado por una sentencia “if” y “else”.

Los bloques “9” y “10” reciben la señal senoidal del bloque “5” por “in1” y la señal triangular del bloque “8” por “in2”. Dentro del bloque “9” se define la condición que cuando “in1 < in2” se emita un estado alto (1 binario), en caso de que “in1 > in2” se emita un estado bajo (0 binario). Para el bloque “10” se realiza la función contraria, es decir, cuando “in1 > in2” se emite un estado alto y en caso de que “in1 < in2” se emite un estado bajo.

Los bloques “11” y “12” tienen la configuración muy similar a la anterior, reciben la señal senoidal del bloque “6” por “in1” y la señal triangular del bloque “8” por “in2”. El bloque “11” define la condición que cuando “in1 < in2” se emita un estado alto y en caso que “in1 > in2” se emita un estado bajo. El bloque “12” realiza la función contraria, cuando “in1 > in2” se emite un estado alto y cuando “in1 < in2” se emite un estado bajo.

Los bloques “13” y “14” vuelven a repetir la configuración vista previamente, reciben la señal senoidal del bloque “7” por “in1” y la señal triangular del bloque “8” por “in2”. El bloque “13” define que cuando “in1 < in2” se emita un estado alto y cuando “in1 > in2” se emita un estado bajo. El bloque “14” efectúa la función contraria, cuando “in1 > in2” se emite un estado alto y cuando “in1 < in2” se emite un estado bajo.

Resultados

Al ejecutar la verificación y compilación del código se pudo observar la cantidad de recursos empleados (ver Figura 17) para la implantación en la FPGA Lattice ice40hx8k Breakout Board, siendo un total de 54 Flip Flops, 5,676 LUTs, 17 PIOs, 773 PLBs y 0 BRAMs.

Una vez cargado el código en el FPGA se censaron las formas de onda senoidal y triangular digitalizadas en palabras binarias, así como los canales de salida de los pulsos correspondientes a las modulaciones SPWM unipolares trifásicas.

La Figura 5 muestra el comportamiento de la señal senoidal digitalizada en palabras binarias de 10 bits y 1,200 muestras, puede corroborarse que su ciclo tiene una frecuencia de 50 Hz

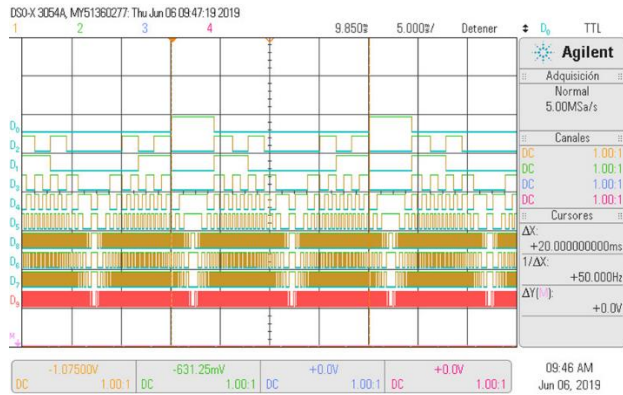


Figura 5 Lectura en el osciloscopio de la forma de onda senoidal discretizada e implementada en el FPGA

La Figura 6 muestra el comportamiento de la señal triangular digitalizada en palabras binarias de 10 bits y 1,200 muestras, puede corroborarse que su ciclo tiene una frecuencia de 2.5 kHz.



Figura 6 Lectura en el osciloscopio de la forma de onda triangular discretizada e implementada en el FPGA

La Figura 7 muestra las salidas correspondientes a los pulsos de la modulación SPWM unipolar trifásica, puede corroborarse que su frecuencia es de 50 Hz o 20 milisegundos.

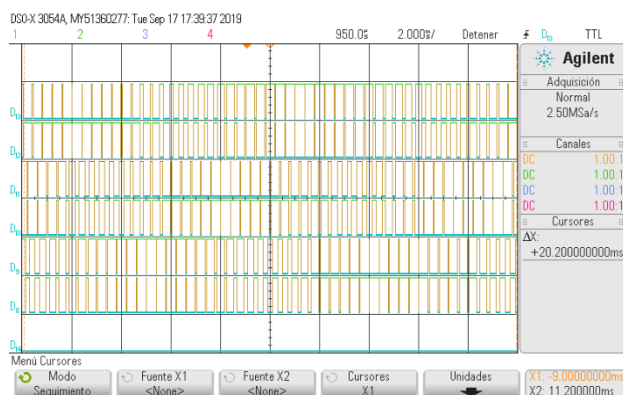


Figura 7 Lectura en el osciloscopio de los pulsos de comando de la modulación SPWM generados en el FPGA

Conclusiones

El uso de dispositivos embebidos basados en la descripción de hardware como las FPGA permite agilizar el desarrollo de la etapa de generación de pulsos de comando de un sistema de control de potencia, sin embargo, se deben considerar algunos puntos al desarrollar las etapas de programación:

- Para este trabajo se discretizaron dos tipos de señales (senoidal y triangular), este proceso requiere que los valores de muestreo representen lo más cercano posible la forma original de la señal, es necesario cuidar el redondeo de valores decimales al discretiza.
- Al momento de definir las frecuencias de las señales discretizadas dentro del FPGA se tiene que prever que los valores de división del reloj base para los subrelojes de las señales discretizadas sean submúltiplos del valor del reloj base, un valor de división arbitrario podría llevar al desarrollo de un subreloj inexacto que presente errores de acarreo.
- Es importante considerar la extensión de bits que será asignada a las palabras binarias donde se guardan las señales discretizadas ya que impactarán directamente en el número de componentes que serán empleados al implementar el código final dentro del FPGA.

Referencias

Chen, W., Xiao, F., Liu, J., & Wang, H. (2013, December). Study on the topology of three-phase inverter systems based on parallel-connected bridges. In Proceedings 2013 International Conference on Mechatronic Sciences, Electric Engineering and Computer (MEC) (pp. 3678-3682). IEEE.

Cisneros, M. A. P., Jiménez, E. V. C., & Navarro, D. Z. (2014). Fundamentos de Robótica y Mecatrónica con MATLAB® y Simulink®. RA-MA Editorial.

González J. (2016 - 2019). FPGAwars. España: FPGAwars/icestudio. Recuperado de <http://fpgawars.github.io/>

García Franquelo, L., Rodríguez, J., Leon, J. I., Kouro, S., Martín Prats, M. D. L. Á., & Portillo Guisado, R. C. (2008). The age of multilevel converters arrives. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 2 (2), 28-39.

Hannan, S., Aslam, S., & Ghayur, M. (2018, February). Design and real-time implementation of SPWM based inverter. In *2018 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)* (pp. 1-6). IEEE.

Haokai, L., & Jian, Y. (2013, August). Research on inverter control system based on bipolar and asymmetric regular sampled SPWM. In *2013 IEEE 11th International Conference on Electronic Measurement & Instruments (Vol. 2, pp. 595-598)*. IEEE.

Hirani, M., Gupta, S., & Deshpande, D. M. (2014, May). Comparison of performance of induction motor fed by sine pulse width modulated inverter and multi level inverter using XILINX. In *2014 IEEE International Conference on Advanced Communications, Control and Computing Technologies* (pp. 264-269). IEEE.

Pujari, S., Yeotkar, A., Shingare, V., Momin, S., & Kokare, B. (2015, May). Performance analysis of microcontroller and FPGA based Signal Processing a case study on FIR filter design and implementation. In *2015 International Conference on Industrial Instrumentation and Control (ICIC)* (pp. 252-257). IEEE.

Ranganathan, S., Sriharsha, H. S., & Krishnan, R. K. (2015, December). Low cost FPGA implementation of SPWM using dynamically configurable switching frequency for three phase voltage source inverter. In *2015 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICIC)* (pp. 1-5). IEEE.

Rodríguez, J., Lai, J. S., & Peng, F. Z. (2002). Multilevel inverters: a survey of topologies, controls, and applications. *IEEE Transactions on industrial electronics*, 49(4), 724-738.

Wunnava, S. V., & Sanchez, I. (1999, March). Correlating software modelling and hardware responses for VHDL and Verilog based designs. In *Proceedings IEEE Southeastcon'99. Technology on the Brink of 2000 (Cat. No. 99CH36300)* (pp. 122-125). IEEE.

Instrucciones para la Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen (En Español, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Español)

Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)

Objetivos
Metodología
Contribución

Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Inglés)

Citación: Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor. Título del Artículo. Revista de Tecnología Informática. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No. 10 y Negrita]

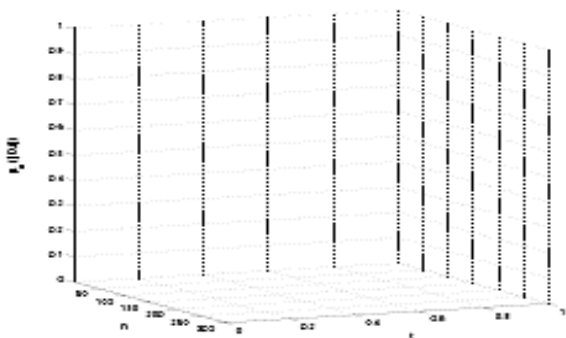


Gráfico 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

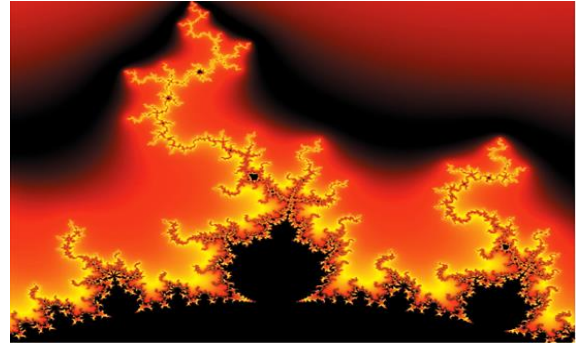


Figura 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Cada Artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Artículo.

Utilizar Alfabeto Romano, todas las referencias que ha utilizado deben estar en el Alfabeto romano, incluso si usted ha citado un Artículo, libro en cualquiera de los idiomas oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (Inglés, Francés, Alemán, Chino, Ruso, Portugués, Italiano, Español, Árabe), debe escribir la referencia en escritura romana y no en cualquiera de los idiomas oficiales.

Ficha Técnica

Cada Artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

Revista de Tecnología Informática se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los Artículos a la Política Editorial del Research Journal. Una vez aceptado el Artículo en su versión final, el Research Journal enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del Artículo.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito del Artículo, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de Artículos que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes del Artículo deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia del Artículo propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título del Artículo:

- El envío de un Artículo a Revista de Tecnología Informática emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en este Artículo ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en el Artículo, así como las teorías y los datos procedentes de otros Artículos previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Spain considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de este Artículo se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en el Artículo.

Copyright y Acceso

La publicación de este Artículo supone la cesión del copyright a ECORFAN-México, S.C en su Holding Spain para su Revista de Tecnología Informática, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada del Artículo y la puesta a disposición del Artículo en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título del Artículo:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre Artículos enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio al Artículo el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los Artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los Artículos que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter el Artículo a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Artículos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Artículos definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del Artículo presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

RESEARCH GATE (Alemania)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

HISPANA (Información y Orientación Bibliográfica-España)

Servicios Editoriales

Identificación de Citación e Índice H

Administración del Formato de Originalidad y Autorización

Testeo de Artículo con PLAGSCAN

Evaluación de Artículo

Emisión de Certificado de Arbitraje

Edición de Artículo

Maquetación Web

Indización y Repositorio

Traducción

Publicación de Obra

Certificado de Obra

Facturación por Servicio de Edición

Política Editorial y Administración

38 Matacerquillas, CP-28411. Moralarzal –Madrid-España. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: contact@ecorfan.org www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe

JALIRI-CASTELLON, María Carla Konradis. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

Rosales-Borbor, Eleana. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN® Spain), sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

38 Matacerquillas, CP-28411. Moralarzal –Madrid-España.

Revista de Tecnología Informática

"Brindar soluciones tecnológicas personales y empresariales como una necesidad para incrementar la Cultura de Seguridad Informática"

BARROSO-BARAJAS, Alfonso José, VILLAGRAN-VIZCARRA, Dafnis Cain, RAMÍREZ-OCHOA, Dynhora Danheyda y CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina
Universidad Tecnológica de Chihuahua

"Estructura de la planeación normativa como un proceso para la consolidación del Comité de Seguridad Informática en Chihuahua, Chih."

CÓRDOVA-VILLEGAS, Perla Cristina, MEDINA-NUÑEZ, América Libertad, MORENO-OJEDA, Esperanza Raquel y BARROSO-BARAJAS, Alfonso José
Universidad Tecnológica de Chihuahua

"Sincronización de datos en el contexto de procesos terapéuticos de rehabilitación física"

RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, Marco Antonio & SANTOS-QUIROZ, Randolpho Alberto

Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez

"Desarrollo y programación de señales de conmutación para inversor trifásico basadas en técnicas SPWM e implantadas en una FPGA"

CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Benjamín, CHAVARRÍA-DOMÍNGUEZ, Fernando, JIMENEZ-SILVA, J. Isidro y ALVAREZ-MARTINEZ, Luis F.

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

