



INNOVA TEC

CREATIVIDAD IMAGINACIÓN E INNOVACIÓN



**EDUCACIÓN UNIVERSITARIA
DESDE EL ENFOQUE CTSI**

**VIDEOJUEGOS PARA
ESTIMULAR LA INTELIGENCIA
LÓGICO MATEMÁTICA**

**SISTEMA
ELÉCTRICO
PARA
EDIFICACIÓN**



INGENIERÍA. INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA y CIENCIA (InnovaTec)

Publicación correspondiente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad
Bicentenario de Aragua (UBA)

Volumen 1 No 1 – enero-junio 2022

DIRECTOR

Dr. José Cordero

EDITORA

Dra. Izaira Arismendi

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Segismundo Ordoñez (UACH, México)

Dr. Christian Caicedo (UTM, Ecuador)

Dr. Marcelo Muñoz (UM, Chile)

Dr. José Aguiar (UBA, Venezuela)

MSc. Cristina Rojas (UBA, Venezuela)

Esp. William Jiménez (UBA)

Dra. Rosa Pérez (UNA)

Dra. Milagro Barrera (UPTA)

MSc. Mildred Sequera (UNITEC)

PORTADA

MSc. Cristina Rojas

DIAGRAMACIÓN Y COMPILACIÓN

Dra. Izaira Arismendi

FORMATO ELECTRÓNICO

Ing. MSc. Cristina Rojas

Fecha de Aceptación: Mayo, 2022

Fecha de Publicación: Julio, 2022

Se permite la reproducción total o parcial de los trabajos publicados, siempre que se indique expresamente la fuente.

© UNIVERSIDAD BICENTENARIA DE ARAGUA

Depósito Legal: **AR2022000073**

ISSN: **2957-6814**

Reservados todos los derechos conforme a la Ley

AUTORIDADES

Basilio Sánchez Aranguren

Rector

Manuel Piñate

Vicerrector Académico

Gustavo Sánchez

Vicerrector Administrativo

Edilia Papa

Secretaria

AUTORIDADES DE LA FING

Ing. MSc. Cristina Rojas Decana

Ing. Esp. Willian Jiménez

Director Escuela de Sistemas

Dr. José Cordero

Director Escuela de Eléctrica

REVISTA INGENIERÍA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA y CIENCIA (InnovaTec)

Volumen 1, Número 1, Año 2022

San Joaquín de Turmero- Universidad Bicentenario de Aragua

Es una publicación correspondiente a la serie de revistas del Fondo Editorial de la Universidad Bicentenario de Aragua (FEUBA), dirigida a los Estudiantes, Docentes e Investigadores de las áreas de Ingeniería de Sistemas y Eléctrica. Tiene como propósito divulgar los avances de estudios, casos o experiencias de interés para el desarrollo de la investigación en dichos entornos. Es una publicación periódica semestral arbitrada por el sistema doble ciego, el cual asegura la confidencialidad del proceso, al mantener en reserva la identidad de los árbitros.

ÍNDICE GENERAL

		pp
I	Editorial	<u>5</u>
II	La educación universitaria desde el enfoque ciencia, tecnología, sociedad e innovación. Cristina Rojas	<u>7</u>
III	Sistema eléctrico para edificación tipo galpón. Manuel Vivas y Franco Alumno	<u>15</u>
IV	Sistema de distribución de energía eléctrica en baja tensión de un almacén industrial. Ángel Sierra	<u>30</u>
V	Aplicación web para servicios de mecánica de motocicletas. Jesús Sosa y Carlos Lott	<u>37</u>
VI	Sistema de información para el control de comercialización en la empresa corporación mix. Albert Pérez y Silvia Arana	<u>55</u>
VII	Sistema de información para la gestión de cartera de asegurados. Kelvin Goncálvez y José Ceballos	<u>72</u>
VIII	Videojuego para estimular la inteligencia lógico-matemática. Rubén González	<u>79</u>
IX	Sistema de control para automatización de línea alterna de encajado de producto en Plumrose latinoamericana. Simón Sosa y José Rodríguez	<u>86</u>

EDITORIAL

Las organizaciones actualmente se están adaptando a los diferentes escenarios de mercado aplicando las diferentes dimensiones estratégicas en un contexto global. Para ello recurren a herramientas sofisticadas con base en los nuevos factores de producción: Información, Tecnología e Innovación. Esta parábola ofrece un panorama sobre la importancia que tienen los mencionados factores. Es por ello que la innovación tecnológica es el resultado de la aplicación de tecnología blanda y dura para buscar soluciones a problemas organizacionales, relacionados con sus procesos de producción de bienes, servicios y actividades de gestión.

La estrategia tecnológica y de innovación no se hace por generación espontánea, sino es un proceso sistemático, gradual y profundo para lograr un máximo aprovechamiento de las oportunidades de mercado que tiene la empresa en un entorno social. Es por ello que la Revista **INGENIERÍA. INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA y CIENCIA (INNOVATEC)**, es un espacio de publicación académica que efectúan estudiantes y facilitadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Bicentenario de Aragua y otras universidades nacionales e internacionales, permitiendo fortalecer los espacios educativos relacionados con las áreas de Ingeniería de Sistemas y Eléctrica.

Los artículos que se presentan, ofrecen una oportunidad para la reflexión. En primer lugar, **Cristina Rojas**, presenta su artículo titulado Educación universitaria desde el enfoque ciencia, tecnología, sociedad e innovación, cuyo propósito es promover la participación de la ciudadanía en las políticas de ciencia y tecnología, mediante la alfabetización científica. Por su parte, **Manuel Vivas y Franco Alumno**, presenta los resultados de un estudio tipo proyecto factible, con base a fuentes documentales acerca del Diseño de un sistema eléctrico para una edificación tipo galpón.

Ángel Sierra plantea un Sistema de distribución de energía eléctrica en baja tensión de un almacén industrial, lo cual es de importancia en la época actual, en la cual en muchas empresas existe la necesidad de ampliar y rediseñar el sistema eléctrico, diseñado años atrás, con normas anticuadas.

Por su parte, **Jesús Sosa y Carlos Lott** presentan una Aplicación web para servicios de mecánica de motocicletas, importante para la gestión eficiente de las empresas encargadas de este tipo de servicio, registro y seguimiento.

En otro orden de ideas, **Albert Pérez y Silvia Arana** presentan un Sistema de información para el control de comercialización en la empresa corporación Mix, de importancia fundamental ya que es una herramienta para la administración de datos de resguardo confiable de información.

En esta misma temática, **Kelvin González y José Luis Ceballos**, presentan un Sistema de información para la gestión de cartera de asegurados, de relevancia actual, por cuanto se manejará por dispositivos móviles con acceso a internet, lo garantizará menor tiempo de respuesta y mayor productividad.

Rubén González plantea un Video juego para estimulas las inteligencias lógico matemática, cuyas características permitirán al mismo tiempo que entretiene, potenciar las habilidades de razonamiento y de resolución de problema, con ayuda de portales interesaciales y que se puede ejecutar en cualquier ordenador.

Para concluir esta edición, **Simón Sosa y José Rodríguez** presentan un Sistema de control para la automatización de línea alterna de encajado en Plumrose Latinoamericana, de relevancia para un mundo empresarial en constante evolución, que busca nuevas herramientas que le permitan corregir y prevenir desviaciones. En tal sentido, esperamos que sea útil y de referencia para sus lectores.

Comité Editorial

LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DESDE EL ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD E INNOVACIÓN

Cristina Rojas

Resumen

La relación Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTSI) son estudios transdisciplinarios, dirigidos a cambiar la concepción tradicional en cuanto a la neutralidad de la ciencia y la tecnología; por el contrario, plantean que su accionar afecta a la sociedad en muchos casos favorablemente, pero también lo puede hacer negativamente. En consecuencia, la sociedad a su vez les hace requerimientos a la ciencia y a la tecnología. De ahí que el artículo analiza la educación universitaria en el contexto de la CTSI, producto de un estudio documental, que concluye en la necesidad de la alfabetización científica de la ciudadanía con miras a lograr la participación de la sociedad en relación a las políticas tecnocientífica.

Palabras clave: Ciencia, Educación, Innovación, Sociedad, Tecnología

Abstract

The relationship Science, Technology, Society and Innovation (CTSI) are transdisciplinary studies, aimed at changing the traditional conception regarding the neutrality of science and technology; On the contrary, they argue that their actions affect society in many cases favorably, but it can also do so negatively. Consequently, society in turn makes demands on science and technology. Hence, the article analyzes university education in the context of CTSI, the product of a documentary study, which concludes on the need for scientific literacy for citizens with a view to achieving society's participation in relation to techno-scientific policies.

Keywords: Science, education, innovation, society, technology

Introducción

En la actualidad la conjunción de ciencia, tecnología, sociedad e innovación (CTSI) representa un paradigma alternativo de estudio que pretende entender el fenómeno científico-tecnológico y su impacto en la sociedad. Osorio (2001) señala que a los estudios en el campo de la CTS son considerados como estudios sociales de la ciencia y la tecnología, los cuales se inician a finales de los años 60. Sin embargo, Ludwik Fleck en su obra Génesis y desarrollo de un hecho científico (1935) anticipó muchos de los temas que hoy en día se consideran claves en estos estudios. López (1998) refiere que el movimiento se formó a partir de nuevas corrientes de investigación empírica en filosofía y sociología de la ciencia, debido a un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación pública del cambio científico-tecnológico.

Desde este punto de vista, el enfoque CTSI se puede aplicar en tres importantes vertientes: la investigación, la política y la educación. En el área de la educación, muchos países hoy en día cuentan con políticas establecidas que fomentan la incorporación de la CTSI y las tecnologías de la información y la comunicación dentro de los programas y diseños curriculares. El objetivo es fortalecer la formación del estudiante en todos los niveles educativos, orientándolos hacia su inserción en la sociedad del conocimiento e incentivarlos para hacer investigación.

En tal sentido, el artículo tiene el propósito de reflexionar acerca de la relación existente entre la ciencia, la tecnología, la sociedad e innovación y su influencia en la educación universitaria venezolana, resultado de una investigación documental y se estructura en tres partes: comprensión histórica, aproximación a una definición CTSI y educación tecnocientífica; así como conclusiones.

Comprensión histórica

La sociedad contemporánea se encuentra arropada por la tecnología, sus avances impactan en casi todos los aspectos, desde lo económico y lo político hasta lo psicosocial. Logra abarcar la vida íntima de las personas, los patrones de consumo, la reproducción humana, la vida y sus límites con la muerte. Todos esos adelantos son producto de los trabajos realizados a lo largo de la historia, donde algunas épocas se encuentran marcadas por esos procesos sociales.

La revolución científica ocurrida entre el siglo XVI y XVII fue uno de los importantes acontecimientos que marcaron el mundo moderno. Desencadenó los procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica. Del mismo modo, tuvo importantes aportes conceptuales y metodológicos que dieron paso al desarrollo de notables efectos sobre la ciencia y su relación con la sociedad que lograron alcanzar los tres siglos sucesivos.

Por su parte, en la revolución industrial ocurrida en la segunda mitad del siglo XX, los esfuerzos educativos estuvieron enfocados a la preparación del hombre para la producción. Las ciencias aportaron su conocimiento desde distintas ramas para producir en mayor cantidad y con mejor calidad. En estas épocas no se hablaba de la relación existente entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la innovación. Sin embargo, es evidente que a lo largo de la historia todos estos campos de estudio han estado

interrelacionados. En la medida en que se comenzó a tomar conciencia acerca de ello, se empezó a manejar el concepto en conjunto.

Aproximación a una Definición de CTSI

Ciencia, Tecnología, Sociedad comúnmente representado por el acrónimo CTS, comprende una interrelación entre las tres realidades. El Grupo ARGO (2003) menciona que representa una yuxtaposición de esos tres conceptos, se trata de una perspectiva o movimiento, que pone el acento en la existencia de importantes interacciones entre estos procesos. En ese orden de ideas, se puede decir, que la expresión pretende enfocar el área de estudio cuyo objetivo está orientado a resolver problemas en los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología.

El movimiento CTS, aun cuando es relativamente nuevo está bien afianzado y al incorporar la innovación se modifica como CTSI. Para García y otros (2001) definen un campo de trabajo de carácter crítico respecto a la tradicional imagen esencialista de la ciencia y la tecnología, de carácter interdisciplinar por concurrir en éste disciplinas como la filosofía, la historia de la ciencia, la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

El campo educativo no ha sido ajeno a las corrientes de activismo social y de investigación académica. Desde finales de los años 60 se demanda una nueva forma de entender la ciencia, tecnología y su relación con la sociedad. En ese sentido, se encuentran numerosas propuestas que pretenden concretar un planteamiento más crítico y contextualizado de la educación científica y de los tópicos relacionados con la ciencia y la tecnología, en distintos niveles de la educación, se trata de la educación CTSI.

En diversos países, se ha reconocido el movimiento como una importante orientación para la transformación de la educación científica, lo cual cuenta con el apoyo de Organismos Internacionales como La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), quienes consideran a la educación científico tecnológica como necesaria para impulsar el desarrollo de un Estado. En palabras de Villegas (2014) se puede asumir como un campo relacionado con los estudios y la investigación al igual que como una propuesta educativa innovadora.

Educación Tecnocientífica

La relación existente entre la ciencia, la tecnología, sociedad e innovación ¿puede impactar la educación? La ciencia está vinculada a la creación de conocimientos o al proceso de conocer, siendo su ideal cotidiano la verdad, específicamente la teoría científica verdadera. Por ende, la objetividad y el rigor son atributos de ese conocimiento. Por otro lado, la técnica es vinculada a procedimientos y productos del quehacer donde el ideal es la utilidad. La tecnología constituye un saber cómo hacerlo, sin exigir el por qué hacerlo. En ese sentido, la capacidad explicativa se le otorga a la ciencia.

En el siglo XXI, es ampliamente reconocida la influencia que tienen la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas. Su impacto en la economía, la política, la cultura y la educación hacen destacar la importancia de las decisiones tanto particulares como colectivas de los ciudadanos. Para desarrollar un espíritu crítico y las capacidades cognoscitivas suficientes para clasificar correctamente la información, la educación juega un papel protagónico de la mano de la llamada sociedad del conocimiento. Tobón (2015) expresa que, uno de los retos se centra en transformar los procesos de formación en los individuos, las organizaciones y las instituciones educativas.

Sanz y López (2012) afirman que el enfoque CTSI demuestra que en muchas ocasiones la ciencia no es inmune a los cambios sociales y que dicho enfoque pone de manifiesto que la adquisición de conocimientos no puede quedar reducido a simples enunciados teóricos. Es así, como el método científico es considerado como el factor clave para promover la innovación en cualquier ámbito, lo cual siempre impacta a la sociedad. En diferentes tratados mundiales y acuerdos internacionales, la educación es considerada como un derecho, partiendo del precepto de que el desarrollo y la transformación de las realidades van en consonancia con el grado de formación de los ciudadanos y su capacidad crítica al momento de solventar las situaciones.

La educación desde el enfoque CTSI aporta una visión más compleja de este movimiento. Es una tendencia académica que relaciona el conocimiento científico con las aplicaciones e implicaciones en la tecnología, la sociedad, los valores culturales, políticos y económicos que además influyen sobre la población. Para Villegas (2014) los estudios CTS vistos desde una mirada transcompleja involucran las ciencias naturales

con sus métodos cuantitativos, las ciencias sociales y espirituales con los métodos cualitativos en un proceso de discusión dialéctica entre estos, dando lugar a una transcienciotecnología en construcción. De ahí que entendiendo que los beneficios y/o peligros de la ciencia y la tecnología es responsabilidad de todos, se requiere de equipos de trabajo transdisciplinarios.

Ahora bien, la ciencia tiene diversidad de expresiones en la educación y presencia relevante en todos los ámbitos; por lo que la aplicabilidad del movimiento CTSI no se lleva a cabo precisamente dentro de un laboratorio, brinda oportunidades para establecer la relación ciencia y la tecnología con la sociedad. De ahí que desde la perspectiva de los procesos educativos implica la actividad científica y tecnología, que son actividades que supone educación prolongada, internalización de valores, creencias, desarrollo del pensamiento y de la praxis.

Para Gordillo y otros (2009) el enfoque CTSI, propone la alfabetización científica y tecnológica del estudiante, propiciando el análisis y evaluación de la información, con la finalidad de que reflexionen acerca de esta y que la selección de la misma sea apropiada. Se incentiva el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y organismos Internacionales como la UNESCO y la OEI consideran a la educación científico-tecnológica como necesaria para impulsar el desarrollo de un Estado.

La cultura científica incorpora un conjunto de conocimientos no especializados de las diversas ramas del saber científico que permiten desarrollar un juicio crítico sobre las mismas y que idealmente poseería cualquier persona educada. La ciencia es toda una cultura y como tal debe ser estudiada, en ese sentido, es preciso apuntar hacia la alfabetización científica. En palabras de DeBoer (2000) el término alfabetización científica, es ahora usado para describir un amplio estudio de la ciencia, especialmente en relación con su utilidad práctica.

Custardoy (2010) comenta que la alfabetización científica se refiere a la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes básicos con respecto a la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, en ese sentido, los ciudadanos comprenden los efectos de las tecnociencias en sus vidas y en el medio ambiente. El propósito actual de la educación basada en la ciencia y la tecnología está orientado a

conseguir por medio de la alfabetización tecnocientífica, que cada persona participe de manera responsable en la toma de decisiones de los asuntos que le atañen y que tiene relación directa con la sociedad, convirtiéndolos en personas más críticas y comprometidas con el mundo y los problemas que le afectan.

La ciencia como actividad, se orienta al proceso de desarrollo e integración dentro del sistema de las actividades sociales. Desde esa perspectiva, se establece a la sociedad como un continuo multidimensional, donde cada conocimiento y cada fenómeno solo tiene sentido cuando se interrelacionan y forman un todo. Desde ese enfoque, es posible comprender el movimiento histórico de la ciencia.

Agazzi (1996) admite que, la ciencia ha evolucionado ampliamente, pasando de una ciencia basada en la contemplación a una ciencia orientada hacia el descubrimiento continuo, siendo la investigación el rasgo contemporáneo que la caracteriza mediada por el sujeto investigador que, en el caso específico de la educación, los resultados alcanzados son más de carácter cualitativo. Dentro de ese orden de ideas, el Grupo ARGO (2003) refiere que la sinergia que se produce entre la investigación básica y la educación de calidad, entre el desarrollo económico y el mejoramiento del bienestar de la población, son factores que deben tomarse en consideración en el análisis de la evolución de la ciencia.

Ahora bien, para que la ciencia produzca cambios, es necesario cultivar la investigación en los estudiantes, por lo cual, la educación orientada hacia la investigación será parte integral para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Solo se pueden producir innovaciones en la medida en que los ciudadanos son capaces de generar conocimientos para transformar. De ese modo, se fortalecen las políticas de desarrollo apoyados en el impulso de la ciencia y la tecnología.

Todos los niveles educativos son adecuados para generar cambios y actualizaciones en los modelos educativos, en los contenidos, en las formas de orientar las clases y en las metodologías de trabajo. Los sistemas educativos deben inducir a que los facilitadores guíen el proceso educativo conforme a la cultura de su tiempo. Esto debe conllevar a la superación de los prejuicios con respecto a las capacidades tecnológicas e incentivar a los docentes a que colaboren en la formación de los

estudiantes conforme a los nuevos tiempos, que indudablemente están rodeados de recursos tecnológicos de diversa índole.

En ese sentido, la verdadera transformación parte del hecho de que el docente como primer punto, debe reconocer que se está en una era tecnológica, que exige un pensamiento crítico, creativo, innovador y positivo frente al uso de herramientas tecnológicas en los programas curriculares. Esto dará pie para que los procesos educativos pasen de lo tradicional a lo dinámico, convirtiendo además en un método eficaz para desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos.

La actitud del docente en relación a las tecnologías de la información y la comunicación debe además permitir al estudiante ser activo y no pasivo dentro de su proceso de formación, es decir, que deben ser capaces de construir su propio conocimiento y de adquirir un aprendizaje significativo. Para ello, el docente debe fomentar la lectura crítica y reflexiva, permitir la participación y el uso libre de la imaginación, inducir hacia la reflexión, el espíritu investigativo y la forma cómo puede administrarse de manera correcta no solo el tiempo de estudio, sino además el tiempo libre de los estudiantes.

Conclusiones

Para contribuir a los avances científico - tecnológicos de la sociedad, es preciso orientar la educación de hoy en día hacia la formación de estudiantes críticos y preocupados por la ciencia y la innovación, eliminando la brecha que existe entre el ciudadano común y la ciencia; comprendiendo además que la tarea del docente no debe enfocarse a lo que enseña, sino más bien a como lo enseña. Se trata de guiar al estudiante para que sea protagonista de su propio aprendizaje. Partiendo de esas ideas, vale la pena mencionar la reflexión del escritor y futurista Toffler quien aseveraba que el futuro será para aquellos que desarrollen habilidades o técnicas de pensamiento crítico.

Urge que, en todos los ámbitos educativos, respetando por supuesto el nivel académico, se trabaje sobre la educación tecnocientífica y la alfabetización científico-tecnológica, no solo desde punto de vista histórico y filosófico, sino intentando despertar

el interés de los estudiantes, resaltando la importancia que sus aportes pueden tener para la sociedad y el mundo que los rodea.

Referencias

- Agazzi, E. (1996). **El Bien y el Mal de la Ciencia**. Madrid: Tecnos.
- Barroso, J., (2003). **Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Formación del Profesorado Universitario**. III Congreso Internacional Virtual de Educación. Sevilla.
- Custardoy, C. (2010). **Educación: Suplemento de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) 7**.
- DeBoer, G. E. (2000). **Alfabetización científica: otra mirada a sus significados históricos y contemporáneos y su relación con la reforma de la educación científica**. Revista de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 36(6). pp. 582-601.
- López, J. (1998). **Ciencia, Tecnología y sociedad ante la educación ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos**. Revista iberoamericana de educación, 18. pp. 41-68.
- Grupo ARGO (2003). **Módulo 1: Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid, OEI.
Disponible en formato electrónico en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Ciencia_Tecnologia_Sociedad_1209.pdf
- García E., González J., López J., Luján J., Gordin, M., Osorio C., Valdés C. (2001). **Cuadernos de Iberoamérica, Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual**. Organizaciones de Estados de Iberoamericanos para la Educación y la cultura (OEI).
- Olguín, E. (2012). **Generalidades de la Tecnología Educativa**. México: UAEH.
Documento en línea Disponible en:
http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen03/Tec_educativa/Unidad%201/GeneralidadesTecnologiaEducativa.pdf. Consultado (17-03-2017)
- Osorio, C. (2001). **Seminario-Taller Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Materiales de Aula. Universidad del Valle
- Pavón, M. (1998). **El problema de la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad. Una consideración crítica al campo de CTS. Argumentos de razón crítica**. Revista Española de Ciencia, Tecnología y Sociedad y filosofía de la tecnología, 1. pp. 111-151.
- Sanz, N., Y López, J. (2012). **Cultura Científica para educación del siglo XXI**. Revista Iberoamérica de Educación 58.
- Villegas, C (2014). **Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Marco de la Transcomplejidad**. Red de Investigadores de la Complejidad. Documento en línea, disponible en: <https://reditve.wordpress.com/tag/crisalida-villegas/>. Consultado el 17-03-2017.

SISTEMA ELÉCTRICO PARA EDIFICACIÓN TIPO GALPÓN

Manuel A. Vivas
Franco V. Alumno

Resumen

La finalidad del artículo es proponer un sistema eléctrico para una edificación tipo galpón. Es producto de un estudio tipo proyecto factible, soportado por una investigación documental. Se concluye que: para garantizar los niveles de seguridad y calidad en las instalaciones de un servicio eléctrico de este tipo, es necesario considerar las normas y estándares establecidos por el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) y normas venezolanas COVENIN, tomando en cuenta, además, las mejores opciones desde el punto de vista técnico económico

Palabras Clave: Electricidad, Galpón, Sistema de Distribución, Tensión.

Abstract

The purpose of the article is to propose an electrical system for a shed-like building. It is the product of a feasible project type study, supported by documentary research. It is concluded that: in order to guarantee the safety and quality levels in the facilities of an electrical service of this type, it is necessary to consider the norms and standards established by the National Electric Code (CEN) and Venezuelan COVENIN norms, also taking into account the best options from a technical-economic point of view

Keywords: Electricity, Distribution System, Voltage, Warehouse

Introducción

La energía eléctrica constituye uno de los elementos más importantes en la sociedad, debido a que el desarrollo de un país se encuentra estrechamente ligado al crecimiento del sector eléctrico. Lo planteado es de esencial importancia para las industrias, permite el buen desempeño, comodidad, producción, entre otros aspectos. De ahí que las instalaciones eléctricas presentan un grado de complejidad que involucra las estructuras a diseñar dependiendo del fin para el cual requiera ser construida una edificación y/o dependiendo del tipo de actividad que se desee desarrollar.

En este sentido, lo primordial es que el sistema eléctrico de una edificación funcione adecuadamente. Para ello es de suma importancia la planificación y aplicación que permitan adecuar los elementos necesarios para su diseño y se adapten a la demanda requerida de manera apropiada, tomando en cuenta la eficiencia energética; todo ello cumpliendo con las normas nacionales e involucrando el menor gasto posible. De ahí que el artículo tiene como objetivo proponer un sistema de distribución de

energía eléctrica en media tensión (13,8kV) y baja tensión (208/120V) para una edificación tipo galpón, lo cual implicó determinar las necesidades energéticas requeridas y la elaboración de los planos del sistema eléctrico del galpón.

La necesidad de crear espacios industriales contemporáneos con sistemas eléctricos confiables y continuos en el suministro de energía, exige la ampliación, cambio de estructura y desarrollos para garantizar un servicio de calidad por un tiempo prolongado. En tal sentido, toda instalación eléctrica tiene el deber de ser diseñada para cumplir con todos los servicios para los cuales fue creada en general, y así proporcionar el servicio de energía eléctrica, de manera continua y con calidad, que satisfaga la demanda del o de los consumidores.

En tal sentido, algunas empresas que requieren de amplias y cómodas áreas de trabajo que cubran sus necesidades y mejoren su rendimiento de trabajo, construyen galpones para lo cual es necesario el diseño de un sistema eléctrico que tome en consideración: (a) las normas nacionales e internacionales que regulan el diseño de instalaciones eléctricas; (b) los materiales y equipos que cumplan con los estándares de calidad; (c) las características de los equipos, sus condiciones de régimen de operación, punto de interconexión con la red local, capacidad disponible en las líneas de distribución, caída de tensión y nivel de cortocircuito.

Las especificaciones técnicas antes expuestas permitirán establecer las consideraciones pertinentes para el diseño de un sistema de suministro y distribución de la energía eléctrica, bajo criterios de seguridad y confiabilidad de sus instalaciones, para evitar riesgos que pongan en peligro la seguridad física del personal que laborará en el área y de las instalaciones.

Metodología

El suministro de energía eléctrica para la edificación tipo galpón, corresponderá a la compañía eléctrica de la zona donde sale una línea aérea en el nivel de tensión 13,8 kV, que pasa a un costado del galpón. El diseño de la acometida (circuito primario), se hará bajo los lineamientos de topología y dimensionamiento de troncales de acuerdo a los Estándares de la IEEE: std. 835 del año 1994. La red de media tensión existente en la zona, tiene un conductor de aleación aluminio (tipo Arvidal) calibre 1/0, tres fases

más neutro (desnudos) la cual opera bajo las siguientes características: tensión 13,8 Kv, tres fases, máxima caída de tensión 2,5% y conexión Delta-Estrella.

El **sistema de distribución de energía eléctrica** a utilizar es de tipo radial, elegido éste por razones económicas, de sencillez, características de suministro de energía y de la carga a alimentar. En el lado de media la tensión será de 13,8 kV, en baja tensión se tendrán 2 tensiones de utilización 208V y 120V. Según lo establece el CEN - 517, toda instalación eléctrica prevista de alguna importancia deberá proveerse de un sistema de puesta a tierra, a fin de proporcionar una trayectoria de baja impedancia a corrientes de cualquier naturaleza y a equipos que así lo requieran.

El **sistema de puesta tierra** estará constituido por barras COPERWELD cuya sección se calculará en función; del 100% de la máxima corriente que circulará por la tierra, de la duración de la falla y de la resistencia mecánica de los conductores. La separación entre los electrodos debe ser como mínimo el doble de su longitud para evitar un solapamiento entre las zonas de influencia de los mismos. Las barras se colocarán a una distancia no menor de un metro del poste. Se empleará soldadura auto fundente o exotérmica en las uniones, pues ésta posee una elevada durabilidad y conductividad eléctrica. Los conductores de puesta tierra serán de cobre trenzado, ya que además de su alta conductividad es resistente a la corrosión.

La **unidad de transformación** será bancos de transformadores monofásicos (3), para operar con una tensión en el primario de 13,8 kV, en conexión delta y una tensión en el secundario de 208/120 voltios, con conexión estrella a tierra, 60 Hz, con la capacidad indicada en los planos.

El **centro de medición** es donde se agrupan las cargas y se distribuye la energía a través de los circuitos alimentadores. El centro de medición del galpón será ubicado de acuerdo a las normas y recomendaciones existentes por parte de la compañía suplidora de energía eléctrica, la cual va en el exterior de la edificación tipo galpón.

Los **tableros** son los dispositivos encargados dentro del sistema eléctrico de distribuir la energía a través de los circuitos ramales a las diferentes cargas y alojar los dispositivos de protección, control maniobra y desconexión. Cada tablero deberá tener

una capacidad nominal no menor a la capacidad mínima del alimentador que se calcula, ya que deberá contener todos los circuitos ramales correspondientes.

Los tableros ubicados en la edificación tipo galpón, alojarán todas las cargas y se ubicarán en sus respectivos espacios, los mismos estarán empotrados en la pared. Todos los tableros deberán identificarse y tener señaladas todas las cargas conectadas a éste de manera clara y real.

Para resumir la carga de los circuitos ramales asociados a un tablero se emplearon diferentes tablas, en las cuales quedan indicadas las características generales del tablero: tensión nominal, número de circuitos, identificación, entre otros aspectos. La carga de cada circuito, calibre del conductor, cargas suplidas y su protección. La carga total de cada tipo de consumo, iluminación, tomacorrientes, cargas especiales y el factor de demanda considerado. La demanda total del tablero, empleando los factores de demanda o diversidad que se establecieron en los criterios de diseño.

Para el diseño del sistema de alumbrado público será necesario apoyarse en la norma COVENIN 3290-1997, la cual se refiere específicamente a los criterios de cálculo y selección de tipo de luminarias necesarias para los diferentes espacios, en este particular, el diseño del alumbrado público debe cumplir con las necesidades de la zona, en cuanto al alumbrado de cominerías, vías de vehículos y sobre todo que garanticen la seguridad, comodidad, estética y que el costo de construcción o mantenimiento sea bajo.

Resultados

Para el diseño del sistema eléctrico fue necesario cumplir con las consideraciones y normativas que establece el C.E.N. así como los estándares de calidad, tales como: La I.E.E.E, N.F.P.A, NEMA entre otros, a fin de garantizar la seguridad, capacidad, flexibilidad, accesibilidad, confiabilidad, regulación de tensión, entre otros. Se recomienda como norma general de diseño, agrupar en circuitos diferentes, el alumbrado, tomacorrientes de uso general, tomacorrientes especiales, así como los equipos fijos y equipos automáticos.

Los criterios de diseño son que no se instalarán conductores menores de N° 12 THW en circuitos ramales de cualquier tipo, ni menores del N° 08 THW en

alimentadores de tableros. Los conductores serán calculados a un factor de potencia (fp) 0,9 y con una caída de tensión (Δv) 2,5%. Para la identificación de fases se empleará un código de colores: negro, rojo, azul para las fases y gris claro o blanco en el neutro, los circuitos con ramales distintos que ocupen la misma canalización se identificarán empleando alambres con cubiertas de colores distintos, pero el neutro será del mismo anterior.

Los conductores instalados para puesta a tierra de equipos y canalizaciones serán de color verde según lo establece el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.). La canalización que alimenta los tableros y tomacorrientes serán tuberías de plástico PVC Conduit indicada en el plano estarán embutidas en concreto, la canalización que alimenta las luminarias será tipo EMT a la vista sobre el perfil de hierro que soporta las luminarias, conectadas con cajetines de aluminio y tapa tipo Condulet, la tubería mínima a instalar será de $\frac{3}{4}$.

Para el uso general, se emplearán conductores de tipo THW 75° C probados, cuando menos a tensión de 600 voltios, elaborado según normas NORVEN. Los conductores serán de cobre blando. Los conductores serán identificados por el color de la cubierta: el color blanco será para el neutro, los colores rojo, azul y negro serán para las fases, el cable de tierra y seguridad tendrá el color verde.

Se instalarán circuitos de alumbrado en techos y paredes de cada área a cubrir, en el área de almacenaje estarán a una altura de 5m con respecto al suelo y en el área de oficinas y baños a una altura de 2,2m. Los diferentes circuitos existentes en usos ramales serán controlados por interruptores que pueden ser del tipo sencillo o doble, según se especifica en los planos, a estos tipos de interruptores se les alimentará con el activo del circuito, en ningún caso por el neutro y el calibre mínimo del cable será del tipo N° 12 THW-Cu. La alimentación de estos ramales será desde un tablero principal. La canalización será por la pared y debe ser recubierto por concreto.

En ningún caso la distribución se hará con cable menor del tipo THW N°12 para la alimentación de cada uno de los circuitos. La identificación de los diferentes tomacorrientes existentes en los planos, especifica el tipo y el voltaje que debe

colocarse. Las canalizaciones serán por debajo del piso acabado. La alimentación de estos ramales será desde un tablero principal.

Para el diseño de las instalaciones eléctricas de la edificación tipo galpón se tomó en cuenta que la edificación tipo galpón posee un área de construcción de 220m², los cuales se tomarán todas las cargas conectadas a los circuitos ramales del tablero, tales como iluminación, tomacorrientes de uso general y tomacorrientes especiales. Para determinar la carga de los circuitos de iluminación se usaron dos métodos, el de capacidad de corriente por cantidad de luminarias y el método de capacidad de distribución para el cálculo por distancia de la luminaria más lejana.

Por capacidad de corriente: 1250 W. Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. De acuerdo con los criterios de diseño establecidos previamente y por criterio propio, los circuitos ramales de iluminación no deben exceder de 20 amperios, así como tampoco deben operar a más del 80% de su capacidad nominal. Según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG.

De acuerdo con la tabla N° 4 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso del siguiente conductor por capacidad de distribución: 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 31 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente protección: 1 breaker 2x30A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: EMT, Ø 3/4". La iluminación de la oficina cuenta con un total de cinco (5) luminarias de 3x32W y la iluminación de los baños cuenta con dos (2) luminarias de 3x18W. Adicionalmente el área del segundo piso donde se encuentra el área de depósito cerrado cuenta con seis (6) luminarias 2x32W.

Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. Se usarán dos circuitos a razón de que uno alimentara las luminarias del primer nivel y otro para el segundo nivel. Según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores por circuito, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 31 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente protección: 1 Breaker por circuito 1x20A, 600V. De

acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: EMT, Ø 3/4''

Para este diseño, se proyectaron salidas de pared distribuidas de la siguiente manera: doce (12) para la oficina, seis (06) para el área de almacenaje del galpón y cinco (5) para el área del segundo piso donde se encuentra el área de depósito cerrado, las cuales serán tomacorrientes de uso general, también se incorporaron cinco (5) tomacorrientes especiales, para dos (2) A/A de 18000BTU ubicados en la oficina, uno (1) para un A/A de 12000BTU ubicado en el segundo piso, dos (2) tomacorrientes especiales de uso general a una potencia máxima de 2000W.

De acuerdo con el diseño, se determinó que cada circuito estará conformado de la siguiente manera: C12: Tomacorrientes de uso general en el área de almacenaje, seis (06) salidas dobles. C10 y C13: Tomacorrientes de uso general en la oficina, doce (12) salidas dobles. C5 y C7: Tomacorriente especial para dos (2) A/A de 18000BTU, dos (02) salidas simples. C14 y C16: Tomacorriente especial para A/A de 12000BTU, una (01) salida simple. C15 y C17: Tomacorriente especial para uso general, una (01) salida simple. C22 y C24: Tomacorriente especial para uso general, una (01) salida simple. Tomacorrientes de uso general en el área oficinas, doce (12) salidas dobles.

Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. Según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores por circuito, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 31 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente protección: 1 breaker por circuito 2x30A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: PVC Conduit, Ø 3/4'' Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente: 1Conductor, #12, Cu, THW, 600V, AWG

De acuerdo con la tabla N° 4 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso del siguiente conductor #12, Cu, THW, 600V, AWG. Tomacorrientes de uso general en el área de almacenaje del galpón, seis (06) salidas dobles. Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. Calibre de conductores por capacidad de corriente según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. Selección de protecciones para circuitos de tomacorrientes de uso general es 1 Breaker 1x20A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: PVC Conduit, Ø 3/4''

Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente: 1 #12, Cu, THW, 600V, AWG. Tomacorriente especial para dos (2) A/A de 18000BTU, dos (02) salidas simples.

Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. Según la tabla 310-16 CEN se tendrá: 2 Conductores #10, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 31 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la selección definitiva de las protecciones es 1 Breaker 2x30A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: PVC Conduit, Ø 3/4''

Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente: 1 Conductor, #12, Cu, THW, 600V, AWG. Tomacorriente especial para un A/A de 12000BTU, una (01) salida simple. Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C.

Según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. La selección definitiva de las protecciones es 1 breaker 2x20A, 600V. Selección de

tuberías para canalizaciones de los circuitos de tomacorrientes de uso especial. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: PVC Conduit, Ø 3/4''

Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente: 1 Conductor, #12, Cu, THW, 600V, AWG. Tomacorriente especial para uso general, una (01) salida simple. Por capacidad de corriente (Tomacorriente especial lado de adelante 2000W):

Según la tabla 310-16 CEN para un conductor THW tiene un factor de corrección de 0,94 para una temperatura entre 31° y 35°C. Calibre de conductores por capacidad de corriente según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 4 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso del siguiente conductor por capacidad de distribución: 2 #12, Cu, THW, 600V, AWG.

De acuerdo con la tabla N° 31 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente selección definitiva de las protecciones es 1 breaker 2x20A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería: PVC Conduit, Ø 3/4'' Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi.

La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es 1 Conductor, #12, Cu, THW, 600V, AWG. Tomacorriente especial para uso general, una (01) salida simple. Tomacorriente especial lado de atrás 2000W. Calibre de conductores por capacidad de corriente según la tabla 310-16 CEN 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 4 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso del siguiente conductor por capacidad de distribución: 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG.

La selección definitiva de las protecciones es la siguiente: 1 breaker 2x20A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la siguiente tubería PVC Conduit, Ø 3/4'' Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente #12, Cu, THW, 600V, AWG

Para la selección del tablero de distribución de energía de la edificación tipo galpón, se debió principalmente, identificar los circuitos, para lo cual, fue necesario agruparlos en una tabla, donde se indica la descripción de cada una de las salidas, el nivel de tensión y la protección correspondiente, tal como se detalla a continuación.

Para la selección del tablero de la edificación tipo galpón, se determinó que el mismo debe estar construido conforme a las características físicas y con los materiales que establece la sección 384 del Código Eléctrico Nacional y se consideró, que el diseño de los circuitos ramales ocuparán 15 espacios en las barras de conexión, para lo cual, se debe seleccionar un tablero con mayor capacidad de conexiones, lo que permitiría dejar reservas para circuitos especiales a futuro.

Por tal razón, se decidió observar en el mercado los diferentes tipos de tableros, los cuales debían cumplir con las siguientes especificaciones: capacidad para más de quince (15) circuitos ramales incluyendo reserva, tres (03) fases, tensión 440 V, barras 125 A, barra para conexión de neutros y barra para conexión de tierras. Se pudo ubicar un tablero de 24 circuitos, por ser el que se adapta a la necesidad y por ser el más común en el mercado.

Quedando la distribución tal como se detalla en el siguiente esquema.

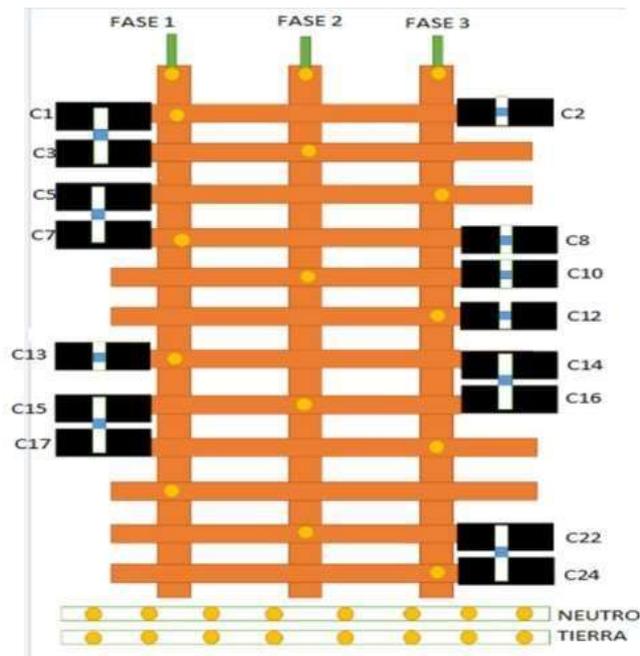


Figura 1. Distribución de los Circuitos Ramales del local tipo galpón en el Tablero de Distribución.

Partiendo del estudio de cargas realizado para la edificación tipo galpón de 840 metros cuadrados, en el cual la carga de las fases corresponde a 24.482,4W y el neutro de 7.776W, se calcula la corriente de cada alimentador. Calibre de conductores según la tabla 310-16 CEN. 3 Conductores, #4, Cu, THW, 600V, AWG. Calibre de conductores según la tabla 310-16 CEN y 1 Conductor, #10, Cu, THW, 600V, AWG.

La selección definitiva de las protecciones es 1 breaker 3x100A, 600V. De acuerdo con la tabla N° 12 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso de la tubería EMT, Ø 1 1/2". Para la selección del conductor de puesta a tierra, se tomó como referencia el calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra, para canalizaciones y equipos de la tabla N°11 del texto de Oswaldo Penissi. La selección definitiva del conductor de puesta a tierra es el siguiente: conductor, #8, Cu, THW, 600V, AWG.

Para este diseño se consideró colocar dos salidas de pared, a una altura de 0,45m desde el suelo acabado, distribuidas por el área de la oficina. Los conductores a emplear, serán UTP, dos pares categoría 3, 24 AWG, Calibre 0,5. (Aprobado y estandarizado por: ISO / IEC 11801 and TIA/EIA bajo norma 568).

Para la selección de la tubería, se toma en consideración que el cable a emplear en la edificación tipo galpón será por criterio de diseño 3/4.

El sistema tiene como objeto, en caso de incendio, informar oportunamente a una central de alarma, la cual estará ubicada en el área de depósito del galpón lo más cercano a la oficina de este, cumpliendo con las normas COVENIN 823-2 y 823-4 para sistemas de protección contra incendios en edificaciones por construir parte dos (2) y cuatro (4), lo cual indica los aspectos más importantes para el diseño de detección y alarma en caso de incendios para edificaciones tipo galpón.

El sistema de detección de incendio, se debe instalar para la protección del público que se encuentre dentro de las instalaciones del complejo en general. El sistema contra incendio contará con: Una central CM-16/50W. detectores de humo por ionización 1800-S, difusor de sonido D10-PC de 10W a 8 Ohm, supervisores de altavoz normal y de altavoz final modelo SAN Y SAF, conductor N° 18 TW, Cu, 600v, AWG. La salida de los detectores de humo por ionización será en cajetines octogonales 4" * 3/4. La tubería será EMT 3/4, por criterios de diseño.

Se denomina sistema puesta a tierra el conjunto de conductores, dispositivos y accesorios destinados a conectar a tierra los circuitos del sistema eléctrico y las carcasas, cajas y conductores metálicos que contienen y protegen equipos eléctricos o conductores. Los sistemas de puesta a tierra persiguen dos objetivos principales: Uno de ellos es proteger la vida de las personas, el equipo eléctrico y las propiedades, contra el peligro de tensiones superiores a las que se pueden permitir, y la otra es establecer la conexión a tierra del transformador, por medio de una barra cooperweld y conductor desnudo de cobre, de igual forma todos los tableros dispondrán de una barra electrolítica de cobre para la conexión de los conductores de tierra que a su vez estará conectada a la tierra principal

De acuerdo con la norma COVENIN N° 599-73, para proceder con el diseño, se determinó el índice de riesgo parciales, correspondientes a las edificaciones tipo galpón resultando menos a 30, por lo que no es recomendable la instalación de un sistema de pararrayos.

Para el diseño del alumbrado público requerido para el galpón, será necesario tomar como referencia la Norma Convenir 3290:1997 y las normas establecidas en el Código Eléctrico Nacional. Tomando en cuenta que el desarrollo corresponde a una edificación tipo galpón, este se diseñará empleando luminarias en postes de baja altura, con lámpara vapor de sodio de alta presión. Para el diseño se empleará el método de los lúmenes, el cual se basa en calcular la distancia de separación adecuada entre las luminarias, para garantizar un nivel de iluminancia medio determinado.

En este sentido, se empleará un poste de 5 metros de largo, con brazo tipo satélite, cuya altura de la luminaria asciende a 6,20m sobre la calzada, el cual fue seleccionado del catálogo de obra lux, poste tubular, con brazo tipo satélite. El factor de utilización del diseño será 0.25. Para este proyecto, se planteó instalar una luminaria tipo M200, con bombillo luz mixta de 250W cada uno, la cual, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, posee un flujo luminoso de 5600lm. La separación de luminarias será de 15 metros entre poste y poste, para que cumpla con los niveles de iluminancia media, exigidas en la norma.

Para el cálculo de los conductores de alumbrado público, será necesario determinar la carga de cada ramal y su respectiva distancia, considerando que en cada punto estará conectada una luminaria tipo M-200, con bombillo luz mixta 250W. El circuito ramal de iluminación con mayor distancia, posee 30m con respecto a la caja de control de alumbrado y contiene tres (03) luminarias.

Para este cálculo se va a tomar en consideración el circuito de iluminación correspondiente al banco de transformación T1. Parámetros: 4 luminarias de 250W= 1000W, Alimentación monofásica 208V, Factor de potencia 0,9. Caída de tensión máxima permitida a 2,5%. Distancia 30m. Calibre de conductores según la tabla 310-16 CEN. 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG. De acuerdo con la tabla N° 4 del texto de Oswaldo Penissi, se determinó el uso del siguiente conductor por capacidad de distribución: 2 Conductores, #12, Cu, THW, 600V, AWG.

Para la selección de la capacidad de los transformadores monofásicos a instalar, en el banco de transformación (T1) será necesario observar la Tabla N° 4, de la Norma COVENIN 536-1994, correspondiente a los valores normalizados de potencia nominal de transformadores monofásicos, de la cual se puede escoger la siguiente capacidad: 15KVA por cada transformador monofásico, lo que suma 45KVA por banco de transformación. La selección definitiva de capacidades de transformación para el banco T1 es la siguiente: 3 transformadores de 15KVA, relación 13800/208-120V, tipo aéreos, enfriamiento de aceite.

Se escogerá una protección de 3A, de acuerdo con la tabla de fusibles para protección de transformadores de ABB. Por tal razón, la selección definitiva es la siguiente: 3 fusibles de 3A, tensión 13,8kV, tipo cartucho, para instalación en cortacorrientes de distribución. Por Capacidad de Corriente: 3 Conductores Arvidal, #2, aluminio, AWG. Por Caída de Tensión: 1 Conductor Arvidal, #2, aluminio, AWG.

El diseño del sistema de electrificación en media tensión 13,8kV se basa en el cálculo de los conductores aéreos que alimentarán al banco de transformación en media tensión, los parámetros a emplear en el cálculo serán los siguientes: caída de tensión, $\Delta V=2,5\%$, factor de potencia, $FP=0.9$, tensión de línea, $V=13,8Kv$, frecuencia, $f=60Hz$. La potencia aparente de diseño, corresponde a la capacidad de transformación instalada a la línea en diseño. De acuerdo con la tabla calibre de conductores para redes primarias de las normas CADAPE (53-87) (1987): 3 Conductores Arvidal, #1/0, aluminio, AWG.

Conclusiones

Elaborar el proyecto de ingeniería básica para alcanzar los objetivos mínimos requeridos en lo referente a la calidad del servicio eléctrico, requiere considerar los niveles de seguridad de las instalaciones, confiabilidad, continuidad y estabilidad de la energía para garantizar la calidad del servicio eléctrico de la edificación tipo galpón, basándonos en las normas y estándares establecidos por el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) y normas venezolanas COVENIN, en cuanto a la

concepción de sistemas eléctricos para este tipo de instalaciones, y tomando en cuenta además, las mejores opciones desde el punto de vista técnico económico, para la futura ejecución del mismo.

Así como también, realizar el estudio del sistema contra incendio, sistema telefónico y la distribución de las canalizaciones en todo el galpón. Se recomienda, así mismo, hacer seguimiento y registro de cada una de las modificaciones realizadas al sistema eléctrico, para mantener actualizada la información técnica correspondiente.

Referencias

- CANTV (1971). **Guía para Instalaciones Telefónicas Privadas. Código Eléctrico Nacional (2000)**. Caracas, Venezuela: Magicolor, CA.
- El Método de Electricidad Teórico Práctica. (1974). **Luminotecnia (Técnicas de Iluminación)**. (13^oed.). Caracas, Venezuela: Ediciones Alpha.
- Norma Venezolana Covenin **2249** (1993). **Iluminancias en Tareas y Áreas de Trabajo**. Caracas, Venezuela: Editorial FONDONORMA.
- Norma Venezolana Covenin 3290. (1997). **Alumbrado Público. Diseño. Codelectra**. Caracas, Venezuela: Editorial FONDONORMA.
- Norma Venezolana Covenin 536. (1994). **Transformadores de Potencia. Generalidades**. Caracas, Venezuela: Editorial FONDONORMA.
- Penissi F, Oswaldo A. (1995). **Canalizaciones Eléctricas Residenciales**. (7^o ed.). Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Rodríguez, Francis. (2010). **Proyecto Eléctrico en Media y Baja Tensión para el Complejo Turístico “Cabañas Schokolade” ubicado en la población de La Colonia Tovar, del Municipio Tovar, del Estado Aragua**. Trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Electricista de la Universidad Bicentennial de Aragua.
- Universidad Experimental Libertador (2004). **Manual de Trabajo de Grado de Especialización, de Maestría y Tesis Doctorales**. Maracay, Venezuela: UPEL

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE UN ALMACÉN INDUSTRIAL

Ángel L. Sierra M

Resumen

El artículo tiene como propósito divulgar un proyecto de un sistema eléctrico para un almacén industrial. Metodológicamente es producto de los resultados de un proyecto factible. Para lo cual se hicieron consultas bibliográficas, se empleó la técnica de la observación directa para evaluar los planos del proyecto del almacén industrial, características de la red eléctrica en baja tensión ya existente, la estimación de costos a fin de establecer el valor de la inversión. Se concluye que al realizar el estudio preliminar de las necesidades energéticas y estableciendo los criterios para el diseño del sistema eléctrico, se pudo elaborar el proyecto de ingeniería básica para alcanzar los objetivos mínimos requeridos en lo referente a la calidad del servicio eléctrico, considerando los niveles de seguridad de las instalaciones confiabilidad, continuidad y estabilidad de la energía.

Descriptores: Baja Tensión, Energía Eléctrica, Sistema de Distribución.

Abstract

The article aims to disclose a project of an electrical system for an industrial warehouse. Methodologically it is the product of the results of a feasible project. For which bibliographic consultations were made, the technique of direct observation was used to evaluate the plans of the industrial warehouse project, characteristics of the existing low-voltage electrical network, the estimation of costs in order to establish the value of the investment. It is concluded that by carrying out the preliminary study of the energy needs and establishing the criteria for the design of the electrical system, it was possible to prepare the basic engineering project to achieve the minimum objectives required in relation to the quality of the electrical service, considering the levels facilities safety reliability, continuity and energy stability.

Descriptors: Electric Power, Distribution System, Low Voltage

Introducción

Venezuela es el mayor consumidor de energía eléctrica de América Latina, la demanda supera los 18.000 MW al año. Para tener una idea se refiere que en 1990 el consumo de energía eléctrica por persona fue de 2.837 kilovatios hora (kWh/hab), mientras que al cierre de 2012 la cifra se ubicó en 4.262 kWh/hab, es decir se ha venido duplicando el consumo. De esta cantidad de energía eléctrica utilizada al año, el mayor consumo lo registran las industrias con el 47,3%, le siguen las residencias con el 24,3% y los comerciales con el 14,7%.

De allí la necesidad que las Industrias cuenten con una adecuada distribución eléctrica, que garantice el uso eficiente según lo establecido por los organismos competentes y redunde en la seguridad y el confort de los usuarios, evitando además daños en el patrimonio, garantizando un servicio de calidad por un tiempo prolongado. Esto trae como reto la detención temporal de la continuidad laboral de las industrias para el mejoramiento de su sistema eléctrico, por lo cual, la construcción de estructuras nuevas donde puedan confinar, depositar o almacenar sin ningún problema sus productos terminados o materia prima u otros insumos, durante la renovación del sistema eléctrico, es una opción que garantiza la continuidad de la calidad del servicio de estas industrias.

La elaboración de un proyecto de este tipo, también puede estar destinado tanto para los nuevos empresarios como para aquellas empresas que requieren ampliar áreas de trabajo, que cubran necesidades para así mejorar su rendimiento laboral. En el caso de estudio se planteó una estructura de aproximadamente 1.200m², donde se construirá un establecimiento industrial para depósito o almacenamiento de alimentos, de unos 9 m de altura aproximadamente.

No solo se plantearán criterios de diseño, sino también se exponen los elementos para construcción del sistema eléctrico de potencia de dicha obra, de acuerdo a las necesidades presentes y futuras de la empresa, tomando en cuenta las normativas necesarias reflejadas en el Código Eléctrico Nacional vigente, de tal manera que el diseño cumpla con las siguientes especificaciones: seguridad, confiabilidad, flexibilidad, simplicidad de operaciones, con el fin de considerar la energía a consumir sin un desperdicio de esta.

Para la construcción del sistema eléctrico del almacén industrial se tomó como prioridad lo siguiente: (a) las normas nacionales e internacionales que regulan el diseño de instalaciones eléctricas; (b) los materiales y equipos que cumplan con los estándares de calidad y seguridad; (c) las características de los equipos (extractores de aire, sistema de seguridad, entre otros), la caída de tensión, bajo criterios de seguridad y confiabilidad en sus instalaciones, para evitar riesgos que pongan en peligro la seguridad física de las instalaciones y del personal que laborara en dicha área.

Metodología

Primeramente se solicita la perisología total necesaria para la ejecución del proyecto, visitando diversas instituciones tales como: CORPOELEC Aragua: Certificación de Capacidad en kVA disponibles: Esta certificación garantiza que la carga en kVA requerida, esté disponible en la subestación que alimentará el urbanismo para de esta manera poder garantizar un servicio continuo del sistema eléctrico.

Bomberos: Permiso industrial, mediante este permiso se garantiza que el almacén cumple con las exigencias mínimas de seguridad exigidas por los bomberos entre las que se puede mencionar; rutas de escape en caso de emergencia, centrales contra incendios, entre otras. Alcaldía Municipal: Permiso de construcción: como su nombre lo indica es el permiso emitido por la alcaldía del Municipio, para la factibilidad de ejecución de la obra. Hidrología (HIDROCENTRO): Permiso de construcción, requerimientos de aguas blancas y negras y Ministerio de Ambiente: Impacto Ambiental.

Descripción del Proyecto Eléctrico

De acuerdo al proyecto arquitectónico se estableció un solo centro de cargas para el almacén industrial. Para el almacén de $1.200m^2$, se tomaron en consideración, los espacios que conforman cada uno de los ambientes, para estimar los requerimientos de iluminación, tomacorrientes de uso general y tomacorrientes para cargas especiales. En cuanto al estudio de la demanda de energía eléctrica, se emplearon las siguientes cargas especiales: Iluminación general, Central de detección de incendios Tomacorrientes generales.

Para el estudio general de cargas que poseerá el almacén industrial, se consideró la demanda del sistema de alumbrado público, necesario para la iluminación de aceras peatonales y vías de acceso de vehículos, bombas de agua y de contra incendio de uso general para todo el almacén industrial. El requerimiento para el sistema de distribución de energía eléctrica que abastecerá al desarrollo del almacén industrial, considerando las características básicas y funcionales del almacén industrial. Por tal razón, se planteó diseñar las

instalaciones eléctricas para los niveles de tensión de operación de los dispositivos y equipos que se conectarán a la red y que soporten los niveles de cortocircuito de diseño, considerando que el sistema de energía eléctrica en media tensión que maneja la empresa de distribución de energía eléctrica (CORPOELEC) en la zona, es de 13,8kV y los niveles de operación serán en 208/120V.

Para el sistema de distribución que suministrará la energía eléctrica al desarrollo del almacén industrial, se plantea un sistema radial, por ser éste el más factible de construcción en la zona, además, cuenta con las siguientes ventajas: cumple con los requerimientos de las edificaciones tipo almacén en cuanto a confiabilidad del servicio. Es el sistema más sencillo en la construcción y diseño, lo que lo hace económico, traduciéndose en reducción de los costos de las instalaciones y a futuro de los costos por servicio de reparación y/o mantenimiento.

La estimación de demanda eléctrica en este almacén industrial, se hizo mediante un estudio de las necesidades básicas para la instalación de los equipos y luminarias. Con el sistema de detección de incendio y luminarias que son la mayor fuente de demanda eléctrica, se calculó que tienen un consumo bastante bajo para el tamaño de la edificación.

Para estimar la carga de energía eléctrica general del almacén industrial, será necesario llevar a cabo lo siguiente: elaboración de la tabla de demanda de la edificación tipo almacén industrial, la tabla de la demanda del almacén industrial en general incluyendo iluminación exterior, bombas de agua de la central contra incendio y la demanda de la edificación tipo almacén y el estudio de cargas. Para determinar los equipos de transformación, se cuentan con una subestación la alimenta la totalidad de la empresa, con un transformador que alimenta de baja tensión a varios almacenes dentro del complejo, eso incluye el almacén industrial que se está diseñando.

Resultados

La propuesta contempla los cálculos, planos y elección de materiales para la futura construcción, siguiendo el Código Eléctrico Nacional, con el propósito de garantizar la seguridad y el buen funcionamiento del sistema eléctrico, ofreciendo

a los arrendatarios un servicio confiable y seguro. El terreno que abarca el almacén industrial construido por TEALCA., es una superficie de 1500m², con un área de construcción de 1200m². El proyecto contempla una zona específica.

Tabla 1

Áreas del almacén industrial

Zona	Área (m ²)
Almacén Industrial para el depósito y almacenamiento de alimentos	100x12=1200

Para el cálculo del sistema eléctrico de la edificación, servicios generales, además del cálculo para las acometidas eléctricas del almacén y sistema de electrificación en media tensión correspondientes a este proyecto y tomando en consideración las normativas aplicables y criterios de diseño expuestos previamente, será necesario llevar a cabo los siguientes pasos:

Realizar el diseño de las instalaciones eléctricas del almacén industrial: estudio de cargas, diseño de los circuitos de iluminación, diseño de los circuitos de tomacorrientes, selección del tablero de distribución del almacén industrial y diseño de los alimentadores de los tablero; de las instalaciones eléctricas para: sistema de detección de incendios: diseño de las instalaciones para telefonía y del sistema de detección de incendios. Elaboración de presupuesto estimado para la construcción de los sistemas. A tales efectos, no se instalarán conductores menores de N° 12 THW en circuitos ramales de cualquier tipo, ni menores del N° 08 THW en alimentadores de tableros. Los conductores serán calculados a un factor de potencia (fp) 0,9 y con una caída de tensión (Δv) 2,5%

Para la identificación de fases se empleará un Código de Colores: negro, rojo, azul para las fases y gris claro o blanco en el neutro, los circuitos con ramales distintos que ocupen la misma canalización se identificarán empleando alambres con cubiertas de colores distintos, pero el neutro será del mismo anterior. Los conductores instalados para puesta a tierra de equipos y canalizaciones serán de color verde según lo establece el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.).

La canalización que alimenta los tableros y tomacorrientes serán tuberías de

Conduit aluminio en el plano estarán superficiales, la canalización que alimenta las luminarias será tipo conduit aluminio a la vista sobre el perfil de hierro que soporta las luminarias, conectadas con cajetines de aluminio y tapa tipo Condulet, la tubería mínima a instalar será de 1/2, lo máximo en tramos rectos para las tuberías era de 20m y si existía alguna curva debía reducirse 3m.

Interruptores	1,20 m
Tomacorrientes generales	1,20 m
Lámpara para pared en baño	2,20 m
Lámpara de pared. Corredores	2,20 m
Tableros	1,50 m

Para el uso general, se emplearán conductores de tipo THW 75° C probados, cuando menos a tensión de 600 voltios, elaborado según normas NORVEN. Los conductores serán de cobre blando 7 hilos. Los conductores serán identificados por el color de la cubierta: el color blanco será para el neutro, los colores rojo, azul y negro serán para las fases, el cable de tierra y seguridad tendrá el color verde. Las luminarias especificadas se dividen de acuerdo a la nomenclatura indicada en los planos.

Se instalarán circuitos de alumbrado en techos de cada área a cubrir, en el área de almacenaje estarán a una altura de 8m con respecto al suelo y en el área de oficinas a una altura de 2,2m. Los diferentes circuitos existentes en usos ramales serán controlados por interruptores que pueden ser del tipo sencillo o doble, según se especifica en los planos, a estos tipos de interruptores se les alimentará con el activo del circuito, en ningún caso por el neutro y el calibre mínimo del cable será del tipo N° 12 THW-Cu. La alimentación de estos ramales será desde un tablero principal, la canalización será por la pared y estará superficial.

La alimentación de los tomacorrientes es mucho más compleja que en el caso de alumbrado ya que se pueden hacer múltiples combinaciones en los circuitos y mantener un equilibrio de cargas en el tablero, por intermedio de esta alimentación se logra tensiones 120/208 V y estas a su vez deben contener una protección a tierra. En ningún caso la distribución se hará con cable menor del tipo THW N°12 para la alimentación de cada uno de los circuitos. La identificación

de los diferentes tomacorrientes existentes en los planos, especifica el tipo y el voltaje que debe colocarse, las canalizaciones serán superficiales, la alimentación de estos ramales será desde un tablero principal.

Conclusiones

Al realizar el estudio preliminar de las necesidades energéticas y estableciendo los criterios para el diseño del sistema eléctrico, se pudo elaborar el proyecto de ingeniería básica para alcanzar los objetivos mínimos requeridos en lo referente a la calidad del servicio eléctrico, considerando los niveles de seguridad de las instalaciones, confiabilidad, continuidad y estabilidad de la energía, para garantizar además la calidad del servicio eléctrico del almacén industrial, basados en las normas y estándares establecidos por el Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) y normas venezolanas COVENIN, en cuanto a la concepción de sistemas eléctricos para este tipo de instalaciones, tomando en cuenta las mejores opciones desde el punto de vista técnico y económico, para la futura ejecución del mismo.

Cabe destacar que fue importante también, realizar el estudio del sistema contra incendio y la distribución de las canalizaciones en todo el almacén industrial. Estos cálculos culminaron con la realización de planos y especificaciones de los materiales, en lo relativo al costo y calidad que servirán para la ejecución y puesta en marcha de un sistema eléctrico eficiente.

Los objetivos trazados en este proyecto fueron cubiertos satisfactoriamente, de tal manera, que el diseño eléctrico de distribución (208V/120V) cumplió con las exigencias establecidas por la institución y se procedió a realizar el presupuesto del proyecto con sus análisis de precios unitarios, para obtener el costo de la obra y cumplir con todos los objetivos planteados en este estudio.

- Referencias** CANTV. (1971). **Guía para Instalaciones Telefónicas Privadas**. Caracas, Venezuela
- Código Eléctrico Nacional. (2000). Caracas, Venezuela: Magicolor C.A.
- El Método de Electricidad Teórico Práctica. Luminotecnia. (1974). **Técnicas de Iluminación**. Caracas, Venezuela: Alpha.
- Penissi F y Oswaldo A. (1995). **Canalizaciones Eléctricas Residenciales**. Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo.

APLICACIÓN WEB PARA SERVICIOS DE MECÁNICA DE MOTOCICLETAS

Jesús Sosa
Carlos Lott

Resumen

El artículo tiene como finalidad mostrar las bondades de una aplicación web para servicios de mecánica de motocicletas. Con el sistema se podrá contar una herramienta que permitirá el control de las operaciones asociadas a la gestión de motocicletas que ingresan a los talleres de mecánica, su permanencia en las instalaciones de la empresa y los servicios que el personal técnico especializado realiza, con el fin de reducir al máximo el tiempo para realizar las actividades de la empresa, la generación de informes y el control de los documentos utilizados en la gestión de servicios de mecánica. Es producto de un proyecto factible con base a fuentes mixtas. Como producto final se obtuvo una herramienta computarizada, que lleva un registro electrónico de proyectos, cálculo de los requerimientos, informe de rentabilidad y es un sistema que permite la interacción entre el cliente y la empresa de manera rápida y eficiente a través de Internet

Palabras claves: Gestión, Mecánica, Servicios, Sistema Hipermedial.

Abstract

The article aims to show the benefits of a web application for motorcycle mechanics services. With the system, there will be a tool that will allow the control of the operations associated with the management of motorcycles that enter the mechanical workshops, their permanence in the company's facilities and the services that the specialized technical personnel perform, in order to minimize the time to carry out the activities of the company, the generation of reports and the control of the documents used in the management of mechanical services. It is the product of a feasible project based on mixed sources. As a final product, a computerized tool was obtained, which keeps an electronic registry of projects, calculates requirements, profitability report and is a system that allows interaction between the client and the company quickly and efficiently through the Internet.

Keywords: Hypermedial System, Management, Services, Mechanics

Introducción

Los procesos de gestión que se llevan a cabo en una empresa de servicio mecánica abarcan desde el registro de las motocicletas de acuerdo a las órdenes de trabajo ajustadas a las necesidades y requerimientos emitidos por los clientes, hasta el control de todas las herramientas, piezas e insumos que son requeridos para desarrollar las actividades asociadas a los trabajos que deben ser ejecutados.

Este control requiere el registro eficiente de toda la información que se maneja en el proceso operativo de la prestación de servicios a motocicletas: diagnóstico, ejecución y los reportes que definen el cierre del trabajo y la entrega del vehículo al cliente. Igualmente, es importante para la gestión eficiente de las empresas encargadas de prestar este tipo de servicios, el registro y seguimiento de los inventarios de herramientas, piezas e insumos que son usados durante la ejecución de los trabajos.

Una vez realizado los registros, la planificación del trabajo en función del personal disponible, las fechas de entrega y los cronogramas de actividades, contribuyen a que exista un eficiente manejo de la información en pro de la optimización de las operaciones y la satisfacción del cliente en cuanto a su atención.

Se realizó un estudio en algunas pequeñas y medianas empresas dedicadas a la prestación de servicios de mecánica donde se determinaron una serie de necesidades referentes al control de las actividades que realizan durante la ejecución de sus servicios de atención de las motocicletas que ingresan a estos talleres.

Es por ello que se planteó el desarrollo de una herramienta computarizada mediante la cual se pueda llevar el registro de las motocicletas, seguimiento de los servicios, inventario de herramienta y control de los procesos internos que se realizan, entre otros. Esta herramienta podrá ser accedida a través de Internet, facilitando las actividades para el personal de la empresa ya que le permitirán el registro de los datos y la generación de informes de manera rápida y actualizada.

Metodología

El trabajo estuvo conformado por una serie de fases desarrolladas para obtener un producto final basado en un sistema hipermedial que pueda ser utilizado por cualquier empresa de servicios de mecánica automotriz. Inició con el análisis y requerimientos de la situación actual y culminó con la implementación y documentación del sistema propuesto, brindando a la empresa que lo adquiriera una herramienta sencilla y funcional.

El sistema se diseñó en base a características genéricas, con el objeto de que pueda ser utilizado por cualquier empresa de servicio mecánico automotriz, por lo que se hizo un análisis de las necesidades y requerimientos determinados en algunos talleres mecánicos que fueron visitados durante el proceso de recolección de datos.

Cada uno de los módulos que integra el sistema estarán diseñados en función de los procesos que se desarrollan dentro de los talleres mecánicos, por lo que se dispone de una interfaz gráfica adaptada a los potenciales usuarios, donde se ubican de una serie de iconos y botones representativos para cada acción, sencilla y de fácil uso. Además, la herramienta ofrece un manual en línea, donde se muestran los pasos a seguir para ejecutar cada uno de los procesos.

El sistema está en capacidad de manejar el control de registros de la cartera de clientes, así como también los servicios asignados a sus motocicletas y las citas solicitadas por los interesados en los trabajos que ofrece el taller. Además, se pueden elaborar presupuestos y llevar un control del inventario de partes, insumos y herramientas, esto le permite un mejor seguimiento de los recursos disponibles en el taller para la prestación de los servicios.

La aplicación está diseñada para cubrir los siguientes aspectos: asignación de citas indicando el servicio, la fecha de atención y horarios de servicios, registro de clientes, ingreso de motocicletas, órdenes de servicio, así como también el registro del informe detallado del estatus del vehículo de cada cliente. Además, la aplicación permite generar los siguientes reportes: cartera de clientes, servicios, presupuestos, órdenes de trabajo, facturas y estatus del vehículo, cada uno de los reportes posee campos opcionales, orden de presentación de la información y diseño del reporte.

El sistema está desarrollado con programación en ambiente Web, específicamente con PHP y el motor de base de datos MySQL, permitiendo acceder de manera remota a la información, según lo requiera la empresa, por lo que su instalación en servidor local o en Internet, depende de las condiciones y características del taller que desee instalar la herramienta.

Resultados

Las seis empresas en las que se realizó el trabajo de observación tienen algunas características comunes que representan problemas y que podrían

considerarse estándares en la mayoría de los talleres mecánicos. Estos consisten principalmente en que, cuando son empresas de servicio medianas, se debe llevar un estricto control del ciclo de trabajo completo, desde el ingreso de la motocicleta hasta su entrega al cliente una vez ejecutado el servicio. Este seguimiento requiere de registros específicos y la creación de una serie de formularios que contribuyan al mantenimiento de expedientes que faciliten la consulta de la información que se requiera.

En los casos en que se quiera trabajar haciendo una planificación de las operaciones con miras a mantener la satisfacción de los clientes y optimizar el rendimiento en cuanto a la atención de las motocicletas y solicitudes de servicio, esta imprecisión impide conocer las posibilidades de negocio que presenta cada empresa. Lo que puede incidir directamente con la productividad del negocio y la eficiencia del personal al momento de realizar sus actividades al máximo rendimiento.

Las empresas de servicio deben su permanencia en el mercado principalmente a la satisfacción del cliente, por lo que el tiempo y la calidad del trabajo son aspectos que deben ser atendidos por la gerencia. El mantener un control de las operaciones y de la información manejada puede ser la base para lograr mayor eficiencia en el tiempo ocupado por el personal, contribuyendo en tener a la mano las partes requeridas, los insumos, herramientas y la planificación de las tareas.

A continuación se describen los procesos del sistema propuesto, los cuales coinciden con los descritos en la situación actual, con la incorporación del sistema y las modificaciones que el uso de la herramienta produjo en las actividades desempeñadas por las entidades.

Solicitar citas. En cuanto a la solicitud de las citas los clientes podrán hacer uso de una interfaz gráfica hipermedial que el sistema provee con la licencia y que el taller puede configurar en unos sencillos y pocos pasos para que muestre el logotipo y su razón social, a través de esta aplicación los clientes registrados

previamente en el sistema por el personal del taller o quienes se inscriban en la afiliación o membresía disponible, podrán realizar la solicitud de cita en función de la disponibilidad configurada previamente según una agenda interna.

Para solicitar la cita el cliente ingresa al módulo de citas y registra sus datos y algunos campos de información sobre su vehículo, se solicita una breve descripción del problema de automóvil o de los servicios que requiere, posteriormente la secretaria revisa las solicitudes de cita y en función a las necesidades del cliente y de su solicitud, verifica la disponibilidad en la agenda y confirma con el jefe de taller según los aspectos técnicos que amerita la solicitud realizada por el cliente. Una vez que se confirma la cita asignada por la secretaria, se envía una notificación al cliente a través de su correo electrónico.

Generar presupuestos. Algunos clientes van al taller en primera instancia para conocer el precio de algunos servicios, en este caso describe su solicitud en función de los requerimientos y el jefe de taller se encarga de registrar en el sistema los servicios solicitados y de generar el presupuesto que luego es entregado al cliente.

Gestionar órdenes de servicio. Con el sistema desarrollado, la empresa puede realizar el ingreso del vehículo directamente en la orden de servicio, de esta forma una vez que el cliente ya existe en la base de datos, de acuerdo a la cita solicitada previamente. Cuando el vehículo llega al taller se crea la orden de servicio, esto lo realiza directamente el jefe del taller ingresando los datos asociados al trabajo que se realizará al vehículo.

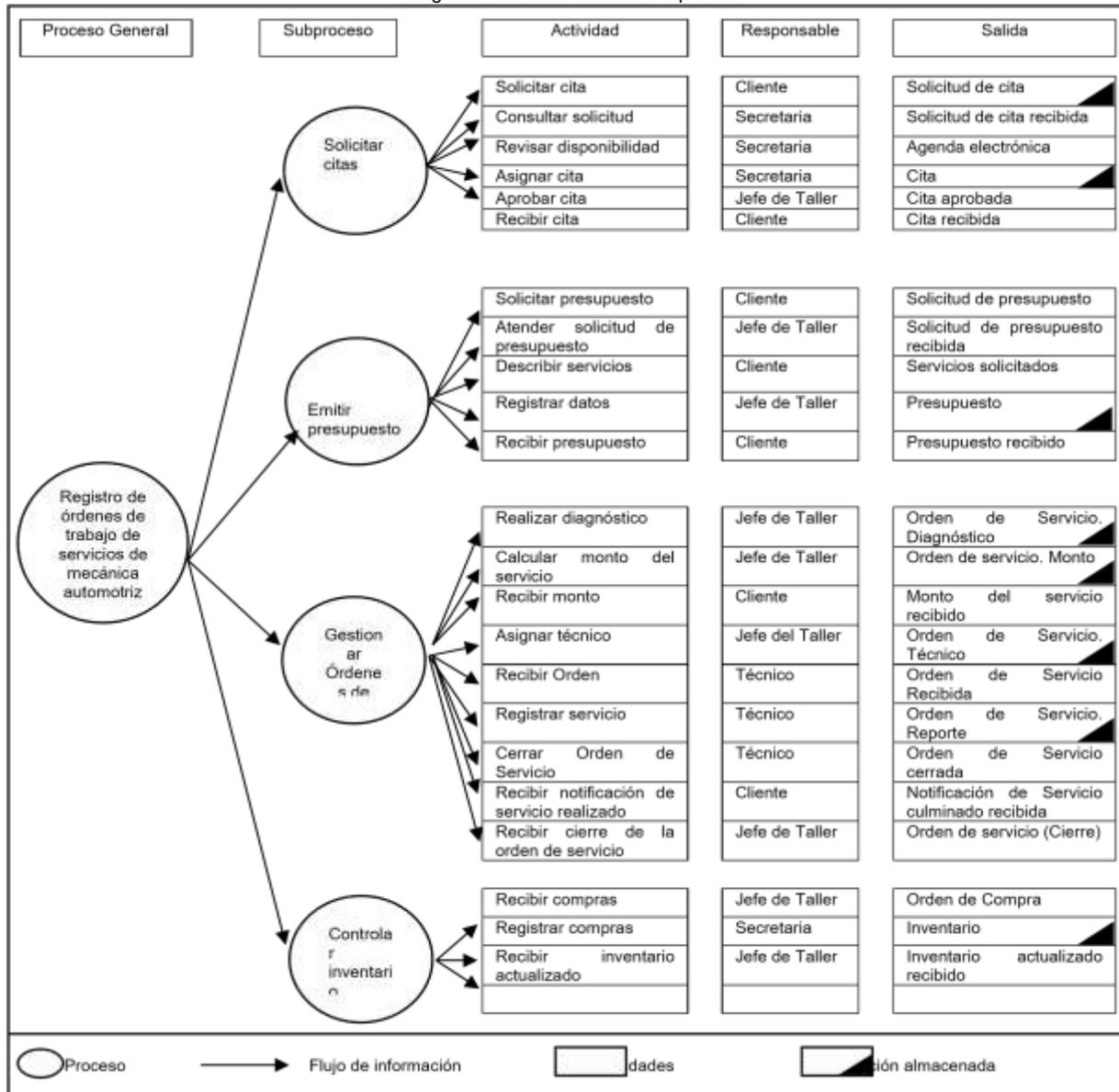
Si la orden de servicio tiene un presupuesto asociado, el monto del trabajo se toma de estos datos, de lo contrario, el jefe de taller asigna el monto del servicio. Cuando la orden de servicio es ingresada al sistema se envía una notificación al cliente con el número, fecha y datos del trabajo a realizar.

Controlar inventario. Otro de los procesos realizados en las empresas de servicio automotriz es el control de las partes y herramientas manejadas en el taller, en este caso, el sistema permitirá el registro de las compras de estos

productos y el registro de las salidas en función de los datos registrados en la orden de servicio.

Para el diseño del sistema propuesto se utilizaron las herramientas de diagramación orientado a objeto que provee UML, para ello se seleccionaron los diagramas de caso de uso, y de secuencia. Igualmente se realizó el diagrama de árbol de procesos, a fin de visualizar los procesos, actividades, entidades y documentos que intervienen en el sistema propuesto.

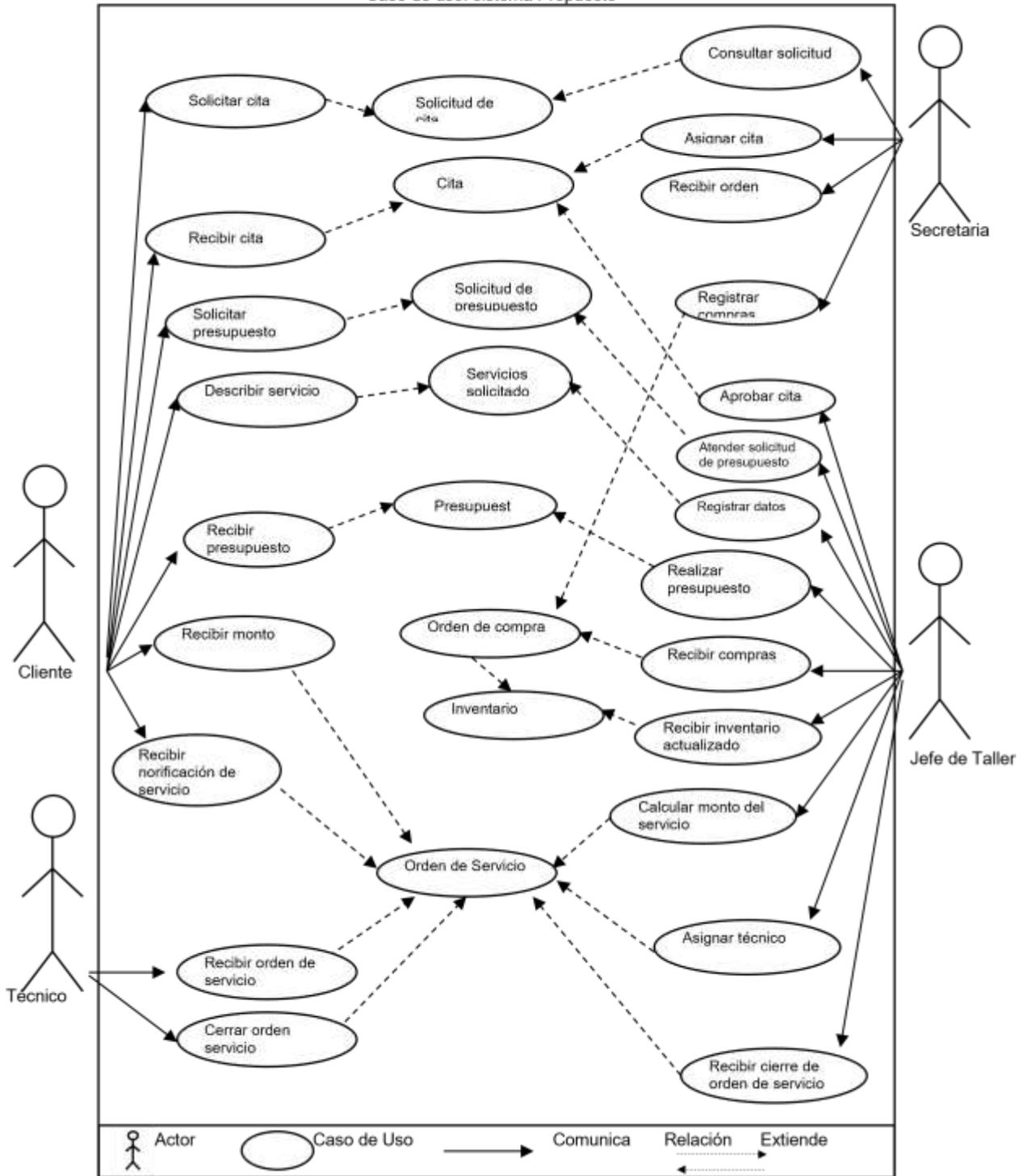
Cuadro 1
Diagrama de Árbol Sistema Propuesto



En este diagrama se puede observar que los diferentes procesos se pueden llevar de una manera más rápida, las actividades son realizadas de manera eficiente y se han simplificado los procesos y las actividades. Los procesos se disminuyen cuando el ingreso del vehículo se omite ya que al solicitar la cita el cliente registra los datos del vehículo y los datos personales.

Diagrama de casos de uso. Para la elaboración de este diagrama se consideraron las entidades que intervienen en el sistema propuesto y sus respectivas actividades a partir del uso del sistema, los que se originan de las acciones donde hay relaciones entre estas.

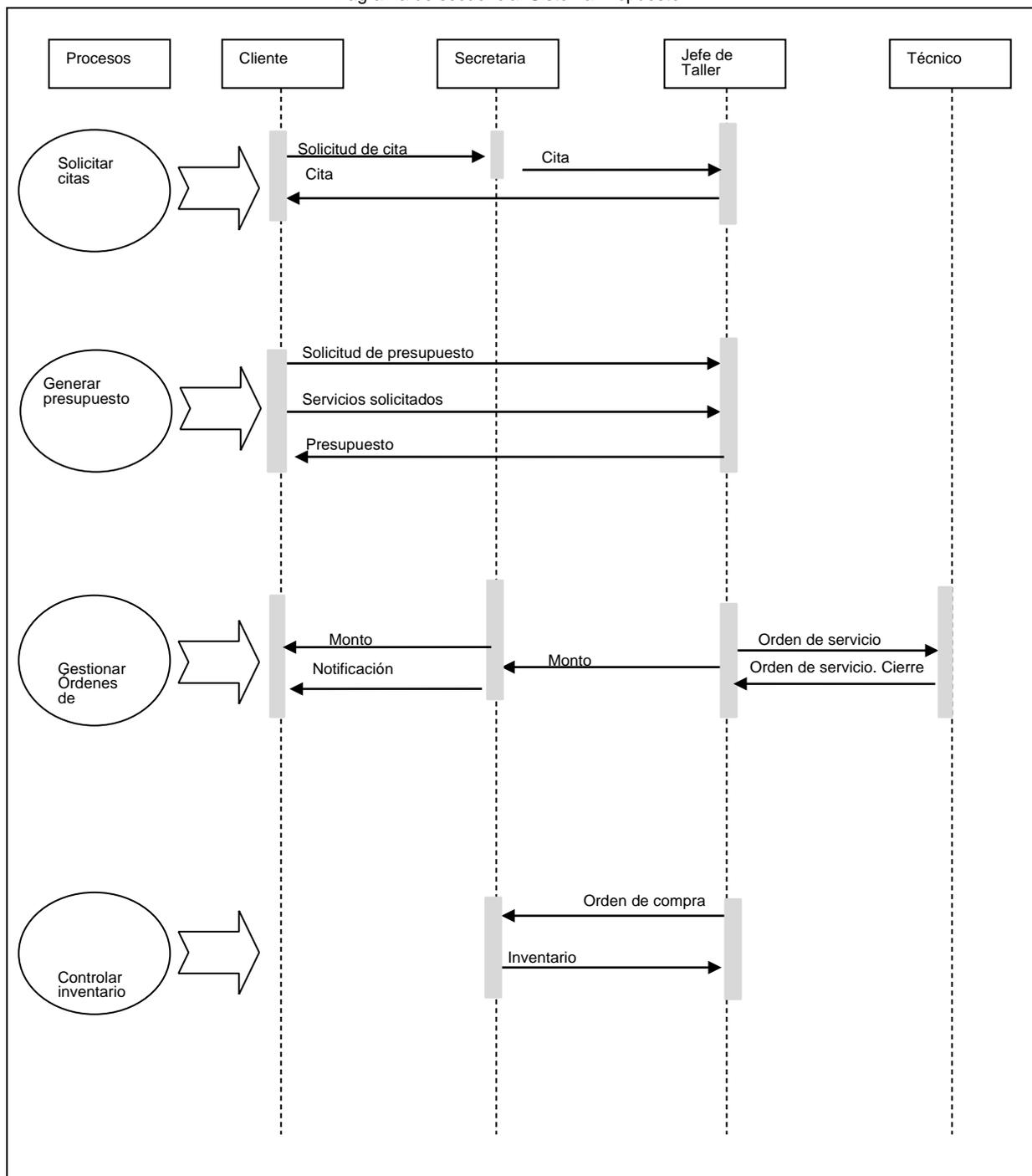
Cuadro 2
Caso de uso: sistema Propuesto



La relación entre las entidades se facilita ampliamente ya que son realizadas en menor tiempo y con mayor eficacia debido al uso del sistema y los flujos de datos se hacen más simples y directos. La reducción de las actividades también reduce el número de cambios que se realizan a los documentos, logrando de esta forma disminuir el tiempo en horas-hombre.

Diagrama de secuencia. A través del mismo se observan los intercambios de documentos entre entidades con el uso del sistema, basados principalmente en consultas de la información directamente en la herramienta programada.

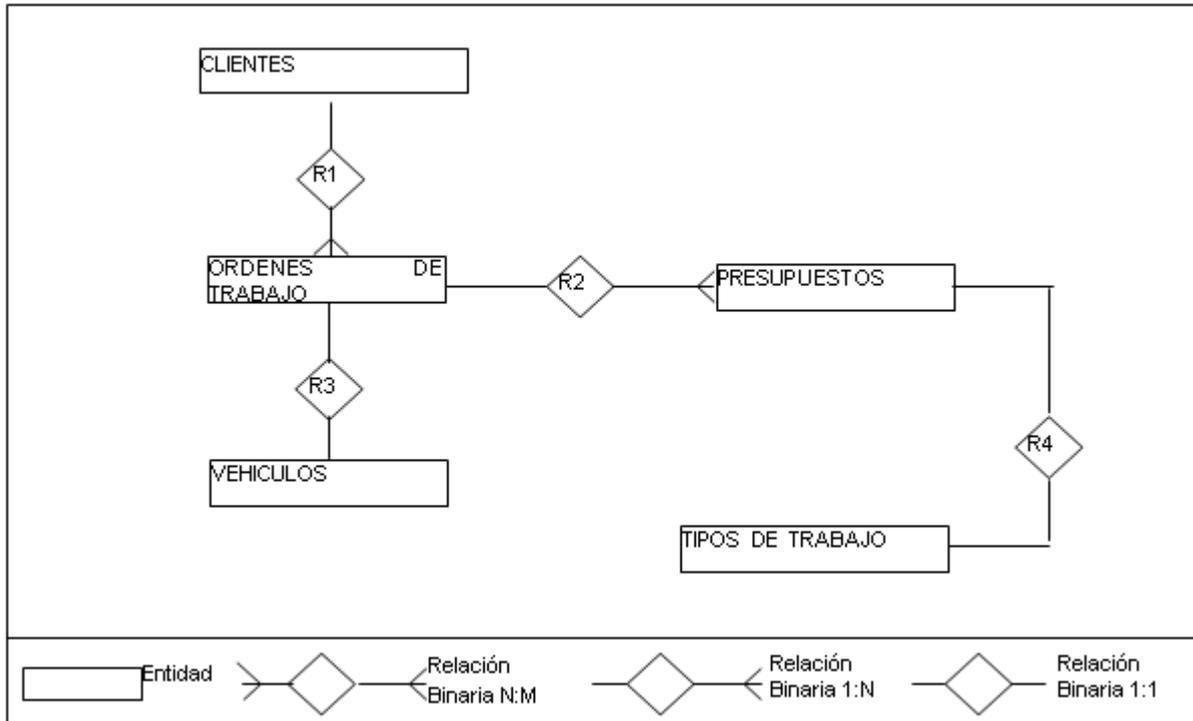
Cuadro 24
Diagrama de secuencia: Sistema Propuesto



Cada una de las actividades debe ser realizada de manera secuencial, al igual que los procesos, el diagrama muestra equilibrio en los intercambios de

documentos, pero al reducir el número de procesos y actividades también se simplifica la tarea de comunicación entre las entidades.

Cuadro 4 Diagrama Entidad - Relación



Por ser una aplicación en ambiente hipermedial se incluyó en esta etapa descriptiva de la propuesta el mapa ciberológico o navegacional, donde se observan los módulos que integran el sistema y la forma en que están vinculados de forma hipermedial. La estructura de navegación y los diversos módulos se diseñaron de acuerdo a la definición de requerimientos realizada inicialmente en el análisis de los datos para el desarrollo de la investigación.

Los módulos que conforman el sistema contienen todo el contenido que éste muestra, es por esto que se detallan cada una de las páginas que conforman la aplicación. Estos módulos se agruparon y estructuraron según su función para facilitar el recorrido por parte del usuario; tanto el portal público como el panel administrativo presentan este esquema de menú visual, por lo que clientes y personal de la empresa pueden ubicar rápidamente la opción que necesitan acceder.

Cuadro 5
Módulo: Interfaz del Cliente. Principal

Módulo: Principal	
Función: Presenta la interfaz gráfica y las opciones que el cliente puede utilizar a través de esta	
Módulo superior: Ninguno	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Validación de Usuario	Constituye el área en que los afiliados ingresan para realizar las transacciones
Contactos	Permite a los usuarios de Internet registrar sus datos y mensaje en un formulario
Solicitud de registro	Registro de solicitudes de clientes para afiliarse a la empresa
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal Fotos alusivos al tema Imágenes que acompañan el diseño de las áreas de la página	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos en el menú.

Cuadro 6
Módulo: Interfaz del cliente. Validación de usuario

Módulo: Validación de Usuario	
Función: Permite a los usuarios registrados ingresar a las opciones restringidas del cliente	
Módulo superior: Principal	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Solicitud del Servicio	Los clientes pueden solicitar un servicio y establecer una cita con el taller.
Consulta	Los clientes pueden ver los avances de su trabajo
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú Botones del submenú de opciones

Cuadro 7
Módulo: Interfaz del Cliente. Solicitud de Servicio

Módulo: Solicitud de Servicio	
Función: Realizar la solicitud del servicio al taller	
Módulo superior: Validación de Usuario	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
No posee	
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú

Cuadro 8
Módulo: Interfaz del Cliente. Consulta de la Orden

Módulo: Consulta	
Función: Acceder a la información relacionada con un trabajo realizado al vehículo de un cliente específico	
Módulo superior: Validación de Usuario	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
No posee	
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú

Cuadro 9
Módulo: Interfaz del cliente. Contacto

Módulo: Contacto	
Función: Se presenta la información de contacto y ubicación de la empresa	
Módulo superior: Principal	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
No posee	
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú Formulario de entrada de datos

Cuadro 10
Módulo: Interfaz del cliente. Solicitud de registro

Módulo: Solicitud de Registro	
Función: Ofrece un formato para el registro de los interesados en ser clientes de la empresa, o para clientes de la empresa que deseen tener cuenta en el sistema	
Módulo superior: Principal	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
No posee	
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú

Cuadro 11
Módulo: Sistema. Principal

Módulo: Principal	
Función: Permite el acceso al módulo de administración de datos del sistema por parte del personal de la empresa	
Módulo superior: Ninguno	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Bienvenida	Posterior al control de acceso a través del módulo de verificación de usuarios
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Formulario de entrada de datos

Cuadro 12
Módulo: Sistema. Bienvenida

Módulo: Bienvenida	
Función: Este módulo describe las opciones y funciones que ofrece el panel de administración del sistema hipermedial	
Módulo superior: Principal	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Ingresos	Permite la administración de las motocicletas que ingresa a la empresa, las marcas y modelos
Archivos	Es un módulo que ofrece la forma de registrar clientes y se pueden consultar las solicitudes de registro y procesarlas, además de las ciudades y estados
Ordenes de Trabajo	Ofrece la posibilidad de crear las ordenes de trabajo que se generan en la empresa cuando ingresa un vehículo para su servicio, además de realizar los presupuestos y configurar los tipos de trabajo o servicio
Reportes	Permite generar listados de órdenes de servicio y presupuestos
Utilidades	Administra las cuentas de usuario del sistema administrativo y presenta el manual de ayuda

Recursos Multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú
--	---

Cuadro 13
Módulo: Sistema. Ingreso

Módulo: Ingreso	
Función: Este módulo permite el registro de las motocicletas que ingresan al taller, se pueden ingresar, ver la lista de motocicletas, editarlos y eliminarlos, así como los modelos y marcas.	
Módulo superior: Bienvenida	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Motocicletas	Permite la edición de los datos de las motocicletas registrados
Marcas	Permite la gestión de marcas dentro del sistema (incluir, modificar, eliminar)
Modelos	Permite la gestión de modelos dentro del sistema (incluir, modificar, eliminar)
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú Formulario de entrada de datos

Cuadro 14
Módulo: Sistema. Archivos

Módulo: Archivos	
Función: Este módulo permite el registro de los clientes nuevos, la consulta y edición de los que ya están registrados y ver las solicitudes de registro para procesarlas, además de la gestión de ciudades y estados.	
Módulo superior: Bienvenida	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Clientes	Formulario de edición de clientes
Ciudades	Permite la gestión de ciudades dentro del sistema (incluir, modificar, eliminar)
Estados	Permite la gestión de estados dentro del sistema (incluir, modificar, eliminar)
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú

Cuadro 15
Módulo: Sistema. Órdenes de Servicio

Módulo: Órdenes de Servicio	
Función: Este módulo permite crear las ordenes de trabajo cuando un vehículo ingresa al taller para un servicio, donde se registran los recursos y personal involucrado en el trabajo a realizar, así como la planificación de las tareas. Además ofrece la opción de elaborar presupuestos.	
Módulo superior: Bienvenida	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Órdenes	Permite procesar las ordenes de trabajo para registrar su planificación, recursos y avances
Tipos de trabajo	Permite la gestión de tipos de trabajo dentro del sistema (incluir, modificar, eliminar)
Presupuestos	Este módulo permite crear presupuestos en función de la solicitud de un servicio por parte de un cliente.
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú

Cuadro 16
Módulo: Sistema. Utilidades

Módulo: Utilidades

Función: Este módulo permite el registro y administración de los usuarios que acceden al sistema hipermedial de la empresa, así como la consulta del manual de ayuda	
Módulo superior: Bienvenida	
SUB-MÓDULOS	FUNCIÓN
Usuarios	Permite la edición de los datos de los usuarios registrados
Ayuda	Muestra el manual de usuario
Recursos multimedia: Imágenes en banner principal	Interactividad: Función de cerrar ventana. Hipervínculos activos del menú Formulario de entrada de datos

Diseño de Pantallas. La conformación o estructura de las pantallas que se presentan a continuación corresponden al sistema hipermedial desarrollado, donde se realizaron consideraciones sobre aspectos que permiten darle un estilo sencillo, basado en colores estándares que no distraen ni molestan al usuario a nivel visual, a fin de facilitar su uso y destacar las características de funcionalidad para la que fue creada la aplicación.

Los colores utilizados y estilo de diseño se basaron en una línea genérica y está relacionado con el tema de los talleres mecánicos en cuanto a imágenes. La herramienta se identificó con el nombre de TallerWeb y se colocó el logotipo que lo define e identifica, en función de esto se seleccionaron colores que permitieron la construcción de pantallas con fondos claros y donde los formularios se aprecian de manera clara y sencilla.

Cuadro 17
Página principal



Control de Acceso. En la página principal del sistema se muestra el control de acceso al sistema, está conformado por un usuario y una clave para así poderle brindar al sistema seguridad.

Cuadro 18
Formularios de captura de datos

The screenshot shows a web application interface with a navigation menu at the top containing: CITAS, INGRESOS, ORDENES, REPORTE, ARCHIVOS, UTILIDADES, and SALIR. The main content area is titled 'CITAS' and includes a sub-header 'FORMULARIO DE REGISTRO'. Below this, there are instructions in Spanish: 'Este módulo le permitirá solicitar una cita para la atención personalizada y diagnóstico de su vehículo. Para utilizar este servicio es necesario que usted este registrado en nuestro sitio Web, para ello, realice la afiliación respectiva en el siguiente formulario:'. There are two buttons: 'FORMULARIO DE REGISTRO' and 'SOY UN USUARIO REGISTRADO'. A note says 'Incluya los datos en el siguiente formulario y presione el botón Guardar:'. The form is divided into two sections: 'DATOS PERSONALES' and 'DATOS DEL VEHÍCULO'. The 'DATOS PERSONALES' section includes fields for 'Nombres', 'Apellidos', 'Cédula', 'Teléfonos', 'Dirección', 'Email', 'Usuario', and 'Clave'. The 'DATOS DEL VEHÍCULO' section includes fields for 'Placa', 'Tipo' (with a dropdown menu), 'Marca' (with a dropdown menu), 'Modelo', and 'Año'. Below these are three photo upload slots, each with an 'Examinar' button and the text 'No se ha seleccionado ningún archivo'. An 'Enviar' button is at the bottom. To the right of the form is a login section with 'Usuario:' and 'Clave:' fields and an 'ENTRAR' button. An inset image shows hands typing on a keyboard.

En la pantalla anterior se muestra un formulario que permite el registro de los clientes que solicitan los servicios de la empresa.

Diseño de Salidas. Las salidas por pantalla e impresora, consisten en listados de registros de datos y en el despliegue de información sobre motocicletas, ordenes de trabajo, presupuestos y clientes. Los reportes por impresora consisten en las salidas en formato escrito de la información visualizada en pantalla, a través de las opciones que brinda el navegador empleado.

Cuadro 19

Viernes, 12 de julio de 113 Usuario: Administrador

CLIENTES

No.	Nombre	Cedula	Direccion	e-mail	Acción
1	Jorge Landaeta	10231543	Av. Santos Michelena Edificio Arco Iris Piso 3 Apto. 2, Maracay, Aragua	landaetajorge_22@gmail.com	Modificar Eliminar

Sistema de gestión de talleres mecánicos. Todos los derechos reservados. 2013. Venezuela Taller Web

Conclusiones

Para el desarrollo de la aplicación web se ejecutaron varias fases, la primera consistió conocer la situación existente en los talleres de mecánica automotriz, luego de se procedió a analizar la información obtenida para construir la estructura de los pasos a seguir, según la metodología seleccionada, lo que permitió establecer los requerimientos de información en el proceso de atención de citas y ordenes de servicio de las empresas de mecánica automotriz.

Una vez realizado esto se fijó como método de recopilación de información la observación directa, la entrevista, la encuesta y el cuestionario, mediante la formulación de preguntas adecuadas que le darían definición, para ser aplicada al personal, logrando determinar, efectivamente las características del sistema hipermedial.

Con la implantación de la herramienta se ofrece a los clientes un medio informativo y de consulta de mayor alcance, proporcionando una imagen profesional, con información clara y actualizada de los servicios prestados por el taller, que permita lograr los objetivos y, sobre todo, que permita el contacto y

comunicación con los clientes manteniéndolos informados de las gestiones con la empresa.

Se estudió el alcance del nuevo sistema, la interfaz gráfica y el funcionamiento de los módulos que lo conforman mediante pruebas que arrojaron resultados satisfactorios. Se elaboró un análisis de los costos derivados de la creación de esta herramienta, así como el beneficio que se obtendrá con su implantación.

Se realizaron las pruebas al sistema desarrollado lo que permitió verificar su correcto funcionamiento, la modificación y ajustes para corregir errores y fallas, y finalmente, obtener una versión definitiva y corregida del sistema. Se analizaron los diversos costos de desarrollo en los que se incurrió para obtener la versión final del producto y se estudiaron los beneficios intangibles y tangibles que representa la puesta en marcha de la propuesta para la empresa realizando una comparación entre el número de horas hombre necesario para realizar los procesos, tanto para el sistema actual como para la propuesta desarrollada.

Referencias

- Gordón, D y Olson M (1987), **Sistemas de información gerencial**. EE.UU: Universidad de Michigan.
- Hahn, H (1994) **Manual de referencia**. Madrid: Mc Graw Hill.
- Huertas, R. (2008). **Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas. (Metodología 20)**. España: Universitaria Barcelona.
- Martin, J. y Odell, J. (1992) **Análisis y diseño orientado a objeto**. USA: Universidad de Texas
- Pérez, J. (1994). **Gestión de la Calidad Empresarial: Calidad en los Servicios y Atención al cliente**. Madrid: ESIC.
- Presman (2006) **Ingeniería de software en un enfoque práctico**. México: Mc Graw Hill.
- Senn (1992), **Análisis y diseño de sistema de información**. (2ªed.) México: MC Graw Hill. Latinoamericano.
- Sabino, N (1992). **El proceso de Investigación**. Caracas: Panapo.
- Shaw, J. (1991). **Gestión de Servicios**. Madrid: Díaz de Santos. Autor

Senn (1995). **Análisis y diseño de sistemas de información**. México: McGraw-Hill

Spencer, K. y Miller, K. (1990) **Diseño de aplicaciones cliente servidor**. México: MC Graw Hill. Latinoamericano

Whitte (2003), **Análisis y diseño de sistemas de información**. (3^oed.) México: MC Graw Hill. Latinoamericano

Fuente electrónica

- AutoShop Manager 1.0. Administración Integral para Talleres Automotrices.
<http://www.theautoshopmanager.com/?hop=10lowprice>.
- CEA Talleres Mecánicos.
<http://www.softwareseleccion.com/cea+talleres+mecanicos-p-2404>
- Box Mecanic Software. Sistema integral para talleres mecánicos, eléctricos, taller de enderezado y pintura. <http://www.sistema-integral.com.mx/softwaretalleres-mecanicos.html>
- Mecánico Auto. Gestión de talleres de reparación de autos y motos. Disponible: <http://taller-mecanico-auto.softonic.com/>
- Taller Mecánico Pro. Control de Ordenes de Servicio. Disponible: <http://www.digitalab-software.com/mecanica/>
- Fundamentos de la Gestión de Servicios. Disponible: http://www.degerencia.com/articulo/fundamentos_de_la_gestion_de_servicios.
- Calidad Total en la Gestión de Servicios. Disponible: <http://www.slideshare.net/marketingdeservicios/imds>.
- Planificación y programación de operaciones. Disponible: http://www.ehowenespanol.com/planificacion-programacion-operacionesmanera_135284/.
- Planificación de operaciones. Disponible: <http://www.artibusconsulting.com/balanced-scorecard-paso-4.html>.
- Tutoriales de MySQL. Disponible: http://www.tutorial-enlace.net/tutorialPaginacion_con_PHP_y_MySQL,_ejemplo_2-602.html.

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE COMERCIALIZACIÓN EN LA EMPRESA CORPORACIÓN MIX

Albert Pérez
Silvia Arana

Resumen

El artículo tuvo como objetivo la presentación de un sistema de información para el control de comercialización en la empresa Corporación Mix C.A. Con el sistema la empresa podrá disponer de una herramienta informática eficaz para el tratamiento adecuado de la información. Se trabajó con PHP y MySQL para el desarrollo del sistema. La situación inicial fue planteada después de realizar un estudio de campo en las empresas del ramo, y para ello se hizo uso de entrevistas, encuestas y cuestionarios. Seguidamente se diseñó el prototipo de una herramienta como un sistema de información para el control de compra, venta y el inventario de artículos. Como conclusión se puede indicar que el sistema desarrollado aporta soluciones en los procesos referente a: registro de la mercancía que entra y sale del inventario, registro de datos de los clientes y el control de las ventas.

Palabras claves: Comercialización, Control, Inventario, Sistema de Información

Abstract

The objective of the article was to present an information system for marketing control at the Corporation Mix C.A. With the system the company will be able to have an effective computer tool for the adequate treatment of the information. We worked with PHP and MySql for the development of the system. The initial situation was posed after carrying out a field study in the companies of the branch, and for this, interviews, surveys and questionnaires were used. Next, the prototype of a tool was designed as an information system to control the purchase, sale and inventory of articles. As a conclusion it can be indicated that the developed system provides solutions in the processes regarding: registration of merchandise that enters and leaves the inventory, registration of customer data and control of sales

Key words: Control, Inventory, Information System, Marketing

Introducción

En la actualidad los ambientes empresariales son más dinámicos, flexibles e innovadores y las organizaciones deben adoptar nuevos diseños que permitan alcanzar competitividad y sobre todo el aspecto más importante la satisfacción y gusto de los clientes. Los gerentes deben tener en cuenta dos aspectos importantes: (a) La cultura para el trabajo y (b) La educación para el empleo.

Por otra parte, la constante revolución tecnología en una dinámica de economía global, cambios en los mercados, además del aprendizaje continuo e innovación, ha impactado a los seres humanos y los servicios que pueden prestar a la sociedad. En tal sentido, objetivo del artículo es el describir un sistema de información para el control de inventario y comercialización de la empresa Corporación Mix

Metodología

La metodología tipo proyecto posible implica tres fases: Diagnóstico, determinación de requerimientos, diseño y evaluación. La fase de diagnóstico permite recopilar la información necesaria para emplear el árbol de procesos, el diagrama de flujo de información, el diagrama de flujo de datos para la descripción de los procesos de la situación actual. Las actividades correspondientes a esta fase son: realizar entrevista en la administración de la empresa, observación de los procesos de control de inventario y notas de entregas, aplicación de cuestionario, definición del problema y diagramación los procesos de la situación actual.

La fase determinación de requerimientos tiene como objetivo definir los aspectos de validación de entradas, requerimientos de procesamiento, requerimientos de salida y parámetros mínimos de instalación. Asimismo, se realiza un análisis documental para evaluar los formularios del sistema. Las actividades correspondientes a esta fase son: análisis situacional, análisis documental y determinación de requerimientos de entradas, procesos y salidas

La fase diseño se fundamenta en la definición de requerimientos para el control y procesamiento de los datos. Las actividades de esta fase son: definir entradas, salidas y almacenamiento de datos, diseñar las pantallas, diseñar la base de datos y programar el sistema de información

La fase de evaluación tiene dos objetivos fundamentales: en primer lugar, realizar las pruebas necesarias (alfa y beta) y determinar la conveniencia financiera del proyecto, tanto para el futuro cliente como para el autor. Las actividades asociadas a esta fase son: validar el sistema, realizar el manual de usuario y técnico del sistema y análisis costo-beneficio de la propuesta

Resultados

Los valores obtenidos en los resultados de la encuesta, demuestran que las áreas con más deficiencias son la actualización del inventario, el manejo de notas de entregas y el uso de las herramientas actuales para llevar un registro del proceso de comercialización. Se evidencian diversas fallas debido a que el actual esquema de trabajo impide un registro de clientes y la actualización inmediata de los niveles de existencia de la mercancía, generando incertidumbre en las encargadas de la empresa acerca de la disponibilidad de mercancía, pudiendo dar información errónea durante la atención a los clientes.

Otro aspecto evidenciado es que no se cuentan con herramientas adecuadas para la administración de los datos referente al ingreso y salida de mercancía, registro de datos de los clientes y resguardo confiable de la información, lo cual afecta la toma de decisiones oportunas por parte de la presidenta de la empresa, con relación a los niveles de venta por periodo. En ocasiones se presentan notas discordantes entre el conteo físico de la mercancía disponible en el inventario y los datos registrados por las vendedoras durante las operaciones de venta.

Los procesos del sistema propuesto, los cuales coinciden con los descritos en la situación actual, con la incorporación del sistema y las modificaciones que el uso de la

herramienta produjo en las actividades desempeñadas por las entidades. Registrar compra de artículos. En este proceso, al igual que en el sistema actual, el presidente es la que se encarga de realizar el pedido de mercancía, generando una orden de pedido dirigida a los proveedores. Posteriormente, el proveedor recibe la orden de compra y despacha la mercancía.

La encargada de la empresa recibe la mercancía y verifica que la cantidad de bultos recibidos coincida con lo solicitado. Luego, procede a registrar la compra en sistema, el cual actualiza el inventario automáticamente. Por último, las vendedoras se encargan de exhibir y guardar la mercancía en el depósito. Las actividades del proceso explicado son: realizar pedido, despachar pedido, recibir y verificar pedido, registrar compra, guardar mercancía.

Registrar la venta de artículos. En este proceso el cliente es recibido por la vendedora, quien se encarga de realizar la oferta de artículos y a su vez el cliente solicitar el o los artículos que desea adquirir. Seguidamente, la vendedora entrega los artículos indicados por los clientes a la encargada. La encargada procede a registrar en el sistema la venta realizada, generando una nota de entrega (factura de venta) con los datos del cliente y los datos de los artículos vendidos.

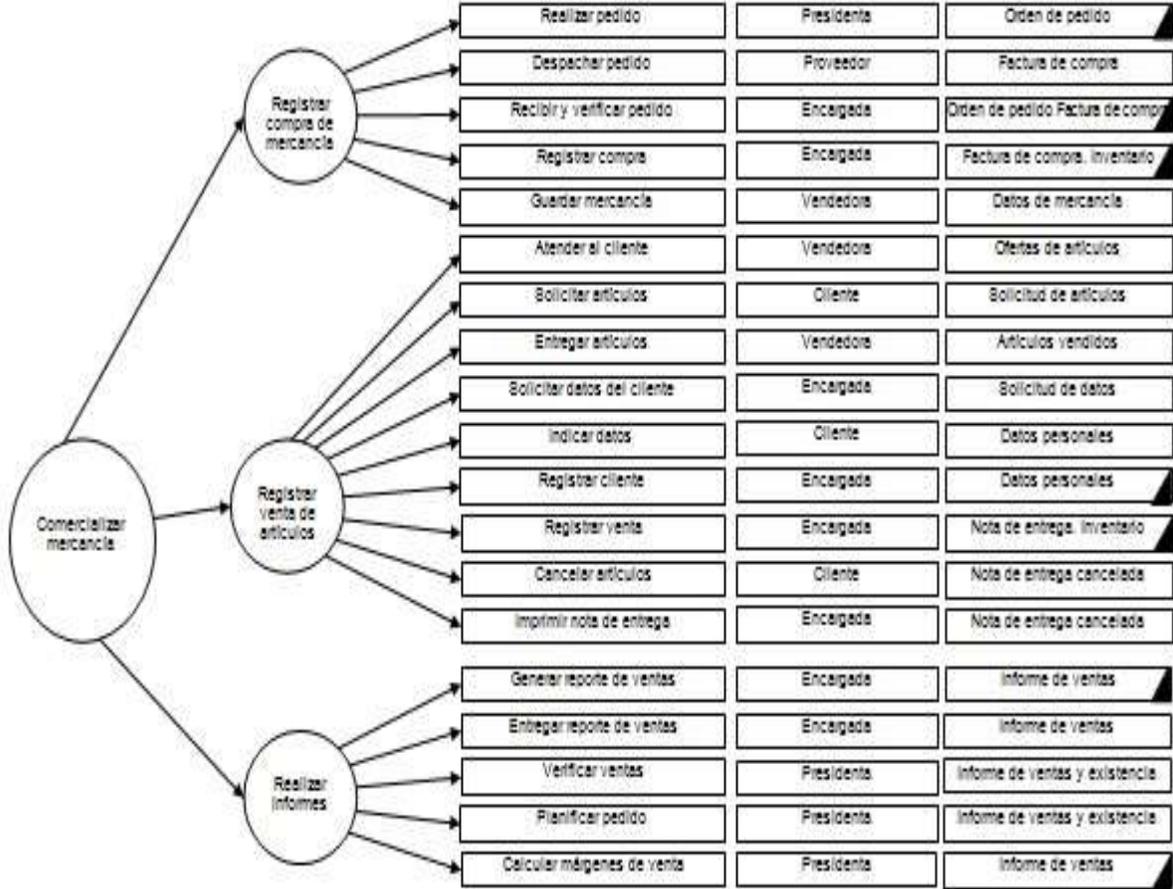
Si el cliente no está registrado en sistema, la encargada solicita los datos personales del cliente y lo registra en el sistema. Seguidamente el cliente procede a la cancelar la compra y la encargada recibe el pago de la mercancía. Al registrar la venta, el sistema descuenta automáticamente del inventario la cantidad de unidades de artículos vendidos. Las actividades del proceso explicado son: atender al cliente, solicitar artículos, entregar artículos, solicitar datos del cliente, indicar datos, registrar cliente, registrar venta, cancelar artículos e imprimir nota de entrega.

Generar informes de comercialización. El encargado entregará diariamente un reporte de ventas al presidente. Adicionalmente, se podrá consultar los informes de

ventas, informes de compras, informes de existencia de inventario, para tomar decisiones referentes a la planificación de solicitud de pedidos y podrá evaluar el desempeño de las ventas para un periodo determinado.

Las actividades del proceso explicado: generar reporte de ventas, Entregar reporte de ventas, verificar ventas, planificar solicitudes de pedido y calcular margen de ventas. Como manera de apoyo a los procesos antes descritos, y tomando en cuenta la metodología utilizada, se usaron los siguientes diagramas.

Cuadro 1
Diagrama de árbol. Sistema propuesto

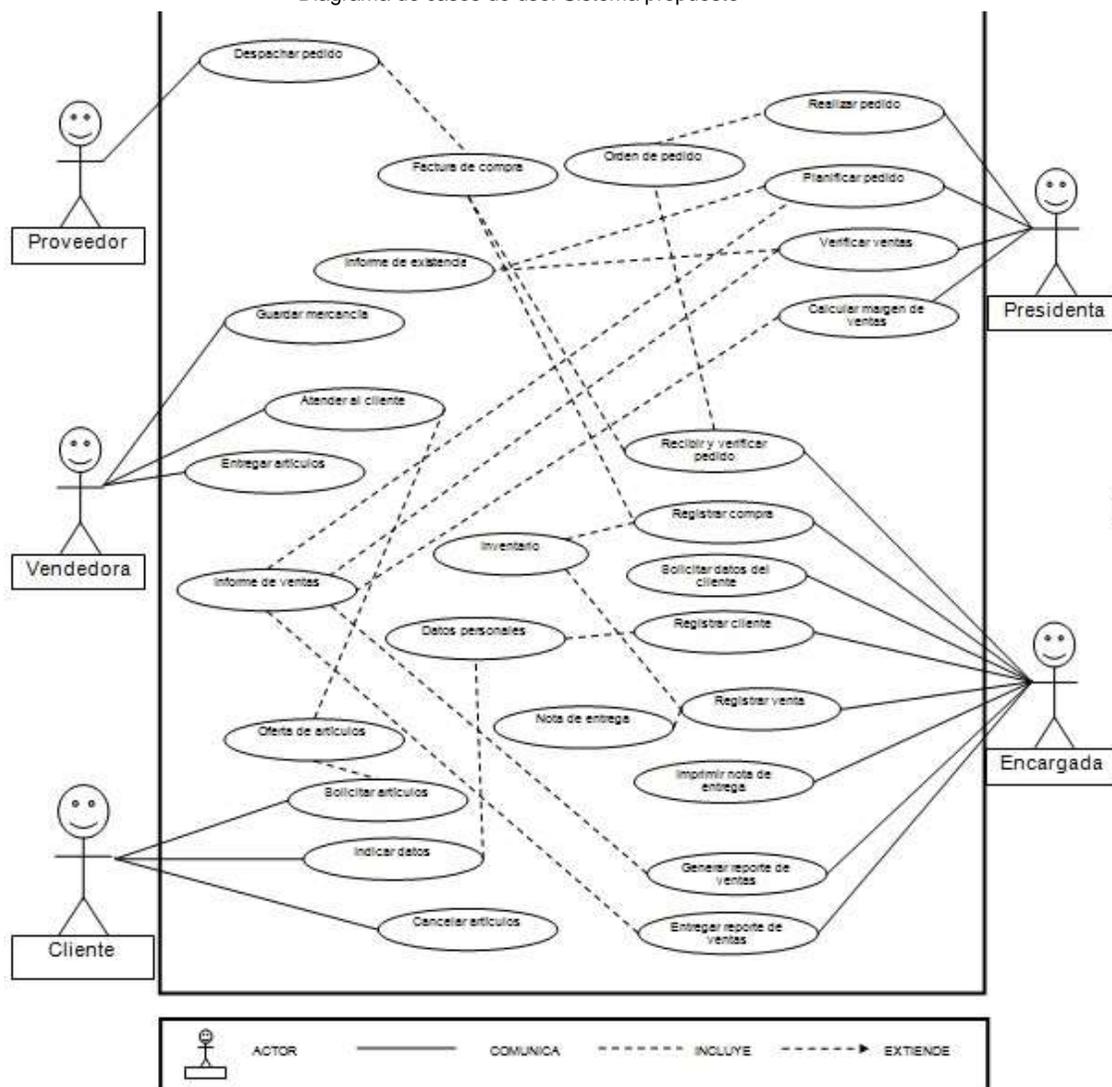


El diagrama de árbol muestra como las actividades se han reducido, la cantidad de documentos no es la misma. La encargada ya no debe actualizar el inventario, ya que cada vez que se genere una transacción de compra o venta de mercancía, se

incrementa o descuenta automáticamente la cantidad de unidades de artículos, respectivamente, del inventario.

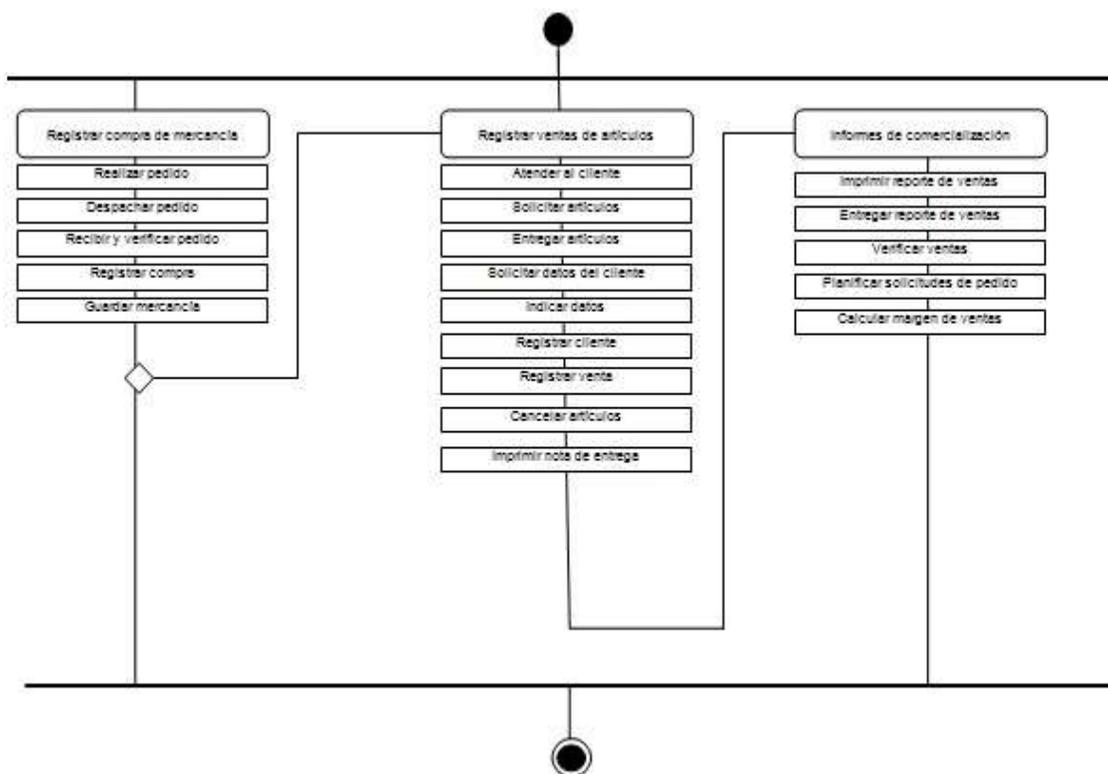
También se observa que la encargada sigue teniendo la mayor carga de responsabilidades en el sistema, aun cuando las actividades ya no son las mismas. Por otro lado se observa que la vendedora ya no tiene en sus manos la transcripción de los datos de los artículos vendidos, delegando esta actividad a la encargada a la hora de registrar la venta.

Cuadro 2
Diagrama de casos de uso. Sistema propuesto



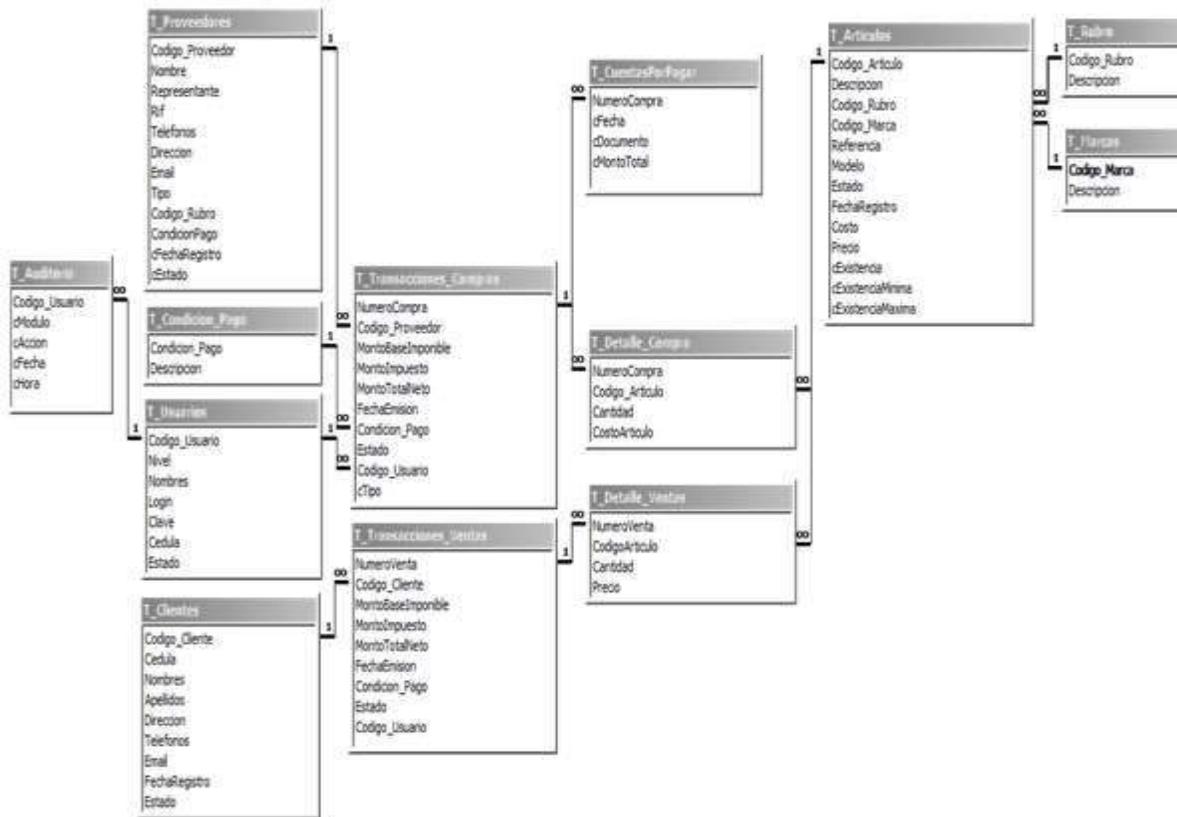
Se observa que la entidad que más interviene al sistema sigue siendo la encargada, sin embargo apoyada en la información que genera la herramienta programada propuesta. Se observa a la vendedora con un número de actividades bajo.

Cuadro 3
Diagrama de actividades. Sistema propuesto



Se observa que las actividades disminuyeron, realizándose bajo una secuencia y que no existen saltos en los procesos. Se puede observar que hay un proceso menos comparando con el sistema actual, la encargada no debe descontar la mercancía comercializada ya que, al registrar las compras y ventas, el sistema lo actualiza automáticamente.

Cuadro 4
Diagrama Entidad - Relación



A continuación se describe la función y los elementos asociados a los módulos identificados en la carta estructurada.

Cuadro 5
Descripción modular

NOMBRE	FUNCIÓN	MÓDULO PADRE	MÓDULO HIJO
Acceso al sistema	Es una introducción al sistema y muestra el control de acceso. Solicita el nombre de usuario y la clave para ingresar.	No tiene	Menú, Archivo, Transacciones, Informes, Salir.
Menú	Es el primer menú del sistema, divide la aplicación en 4 módulos principales. Muestra una breve síntesis de todas las opciones que se pueden realizar con el sistema, las opciones se presentan en pestañas para que el usuario elija el módulo al que desea acceder.	Acceso al sistema	Archivo, Transacciones, Informes, Salir.

Archivo	Presenta las opciones para acceder a las tablas maestras del sistema, en forma de un submenú organizado para que el usuario seleccione la opción que desee de este módulo.	Menú	Artículos, Marcas, Rubros, Clientes, Proveedores, Usuarios.
Artículos	Permite ingresar los datos de un nuevo tipo de artículo.	Archivo	No tiene
Marcas	Es la segunda opción del módulo, permite ver las categorías existentes, la descripción, los productos que pertenecen a cada una. Cuenta con controles para eliminar y modificar.	Archivo	No tiene
Rubros	Permite la posibilidad de cargar en el sistema los diferentes tipos de artículos que se comercializan.	Archivo	No tiene
Clientes	Es un módulo que permite registrar los datos de los clientes que la empresa posea.	Archivo	No tiene
Proveedores	Presenta las opciones de registro de los datos de los proveedores al sistema.	Archivo	No tiene
Usuarios	Este módulo permite el registro de usuarios y contraseñas, de igual manera permite modificar contraseñas y usuarios ya existentes en el sistema.	Archivo	No tiene
Transacciones	Muestra las opciones para registrar una compra, venta o cuenta por pagar, en forma de un submenú organizado para que el usuario seleccione la opción que desee de este módulo.	Menú	Compras, Ventas, Cuentas por pagar
Compras	Permite registrar la compra de mercancía, actualizando automáticamente el inventario.	Transacciones	No tiene
Ventas	Es un módulo que permite registrar las ventas realizadas, generando una nota de entrega, y descontando automáticamente en el inventario los productos vendidos.	Transacciones	No tiene
Cuentas por pagar	Permite visualizar las cuentas pendientes por pagar.	Transacciones	No tiene
Informes	Despliega las opciones del módulo Informes, en forma de un submenú organizado para que el usuario seleccione la opción que desee de este módulo.	Menú	Clientes, Proveedores, Compras, Ventas, Existencias
Clientes	Este módulo genera un listado de los clientes de la empresa.	Informes	No tiene
Proveedores	Permite consultar los proveedores con que trabaja la empresa.	Informes	No tiene
Compras	Permite consultar e imprimir el registro de compras realizadas en un período determinado.	Informes	No tiene
Ventas	Este módulo permite generar un informe de ventas por un período determinado	Informes	No tiene
Existencias	Permite conocer los niveles de existencia del inventario.	Informes	No tiene

Salir	Presenta las opciones de auditoría y de salir, en forma de un submenú organizados para que el usuario seleccione la opción que desee de este módulo.	Menú	Auditoría, Salir del sistema
Auditoría	Opción del menú para visualizar el ingreso de cada usuario a los distintos módulos del sistema.	Salir	No tiene
Salir del sistema	Módulo de acceso a la opción cerrar las operaciones y salir del sistema.	Salir	No tiene

Diseño de Pantallas. El sistema propuesto está diseñado para satisfacer las necesidades y los requerimientos que se determinaron, dentro de esas necesidades se refleja la preocupación de sentirse cómodos y agradados, por eso fue importante prestar atención al diseño de las pantallas, que forman parte de la comunicación entre el usuario y la aplicación, para así lograr la satisfacción que se desea.

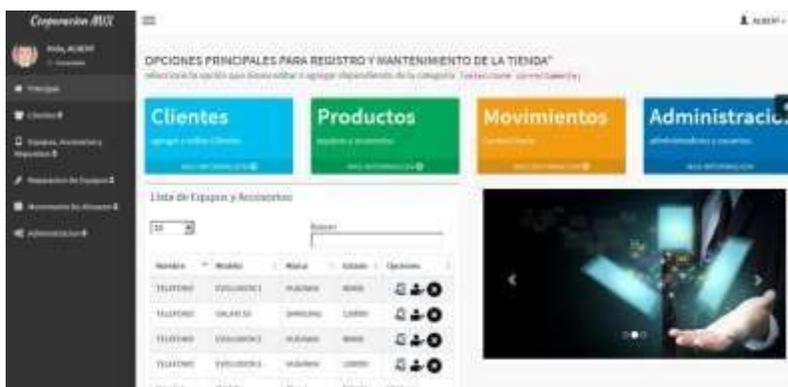
Particularmente el sistema diseñado para el control de comercialización de la empresa, tiene como principal característica, que todas sus pantallas han sido diseñadas con la misma estructura, de manera que no exista incomodidad al pasar de un formulario a otro o que exista incertidumbre al realizar alguna actividad. El diseño es claro y entendible al usuario. Se presenta un menú principal para seleccionar la actividad a realizar, luego todas las operaciones se realizan mediante botones que guían a la acción que se desea, que son una manera didáctica de trabajar, evita el menú con muchas opciones, que hacen perder al usuario al realizar una actividad.

Cuadro 5
Pantalla de entrada



Esta pantalla tiene como finalidad controlar el acceso de personal al sistema, por ello solicita un usuario y la clave de acceso correspondiente, y permitir la entrada a las opciones de la herramienta. Si el usuario no está previamente registrado, no podrá acceder al sistema. Además, cuenta con dos botones para iniciar en el sistema (acceder y salir).

Cuadro 6
Pantalla Principal



Se puede apreciar que la pantalla principal del sistema brinda al usuario la opción

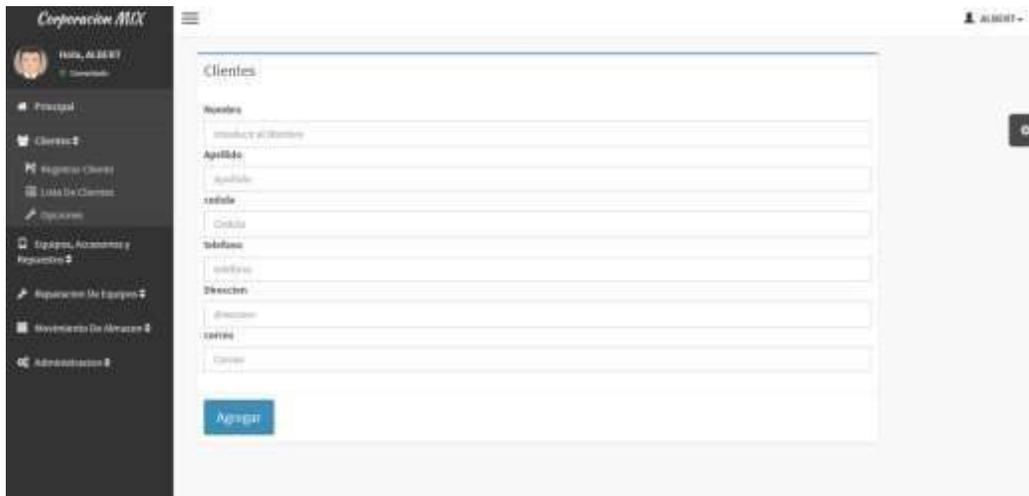
de acceder a los módulos involucrados en el sistema a través de un menú principal. La captura de datos en el sistema se realiza de forma rápida y segura, la información es variada, contando con diferentes formularios. Entre las principales captura de datos se encuentra el registro de datos de los clientes, los usuarios, las transacciones de ventas y compras, entre otros.

Estos procedimientos mencionados requieren de una precisión y que se garantice completamente la integridad de los datos, ya que un dato mal registrado es problema, tanto para el sistema como para las diferentes entidades, de ahí la importancia de conservar la integridad en todo momento y que el usuario haga de la aplicación un lugar donde sentirse cómodo y agradable. Es importante mencionar que la información almacenada, es responsabilidad de las encargadas de la empresa.

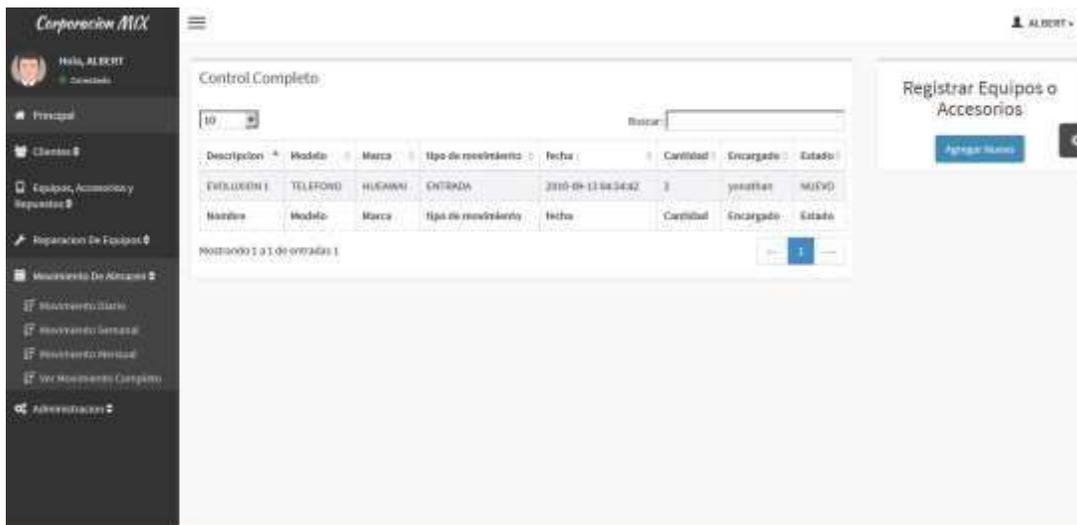
Cuadro 7
Pantalla Módulo Registrar Producto

The screenshot shows a web application interface for 'Corporación MIX'. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Principal', 'Clientes', 'Equipos, Accesorios y Repuestos', 'Registrar Equipo Nuevo', 'Lista De Equipos', 'Carga', 'Descargas y Vídeos', 'Reparación De Equipos', 'Movimiento De Almacén', and 'Administración'. The main content area is titled 'Registrar Equipo o Accesorios' and contains a form with the following fields: 'Modelo' (with 'Introducir el nombre' as a placeholder), 'Descripción' (with 'Descripción' as a placeholder), 'Marca' (with 'marca' as a placeholder), 'Color' (with 'color' as a placeholder), 'Precio Público' (with 'Precio Público' as a placeholder), 'Proveedor' (with 'Proveedor' as a placeholder), and 'Estado del equipo' (with 'Nuevo' as a placeholder). A blue 'Agregar' button is located at the bottom center of the form. The top right corner shows a user profile for 'ALBERT'.

Cuadro 8
Pantalla Módulo
Clientes



Cuadro 9
Pantalla Transacciones



Diseño de Salidas. Las salidas tienen una importancia significativa, permiten que el usuario mantenga una secuencia lógica entre lo que se carga y lo que se observa. En el sistema presentado, se generan informes de ventas, compras, niveles de existencia, clientes y proveedores. Es importante destacar que los informes y salidas se pueden realizar de dos maneras, por pantalla y de forma impresa.

Cuadro 10
Pantalla
Informe



Conclusiones

Con el sistema implementado se ha logrado agilizar las actividades, como lo son, la compra y venta de sus productos como también tener el inventario a tiempo real. Así, cualquier acción que contribuya a optimizar los procesos, constituye un punto a favor en relación del incremento de los niveles de competitividad de la organización, por ello, el sistema de información representa una avance significativo para la mejora del proceso administrativo en cuanto el levantamiento de información de registro de pacientes, que era una de las que mayor problema presentaba.

La herramienta permite que las actividades puedan realizarse en paralelo, sin necesidad de interrumpir algún proceso para la realización de otro, como era el caso del registro de ventas y la actualización de inventario, ahora son dos actividades relacionadas y al registrar la venta se actualiza automáticamente el inventario. El sistema ofrece el registro de clientes de la empresa, por lo cual la realización de notas de entregas se hace menos tediosa y en menos tiempo. Además, ofrece la posibilidad de consultar e imprimir informes de compras, ventas, clientes, proveedores y existencia de mercancía, al ingresar al sistema.

Se procedió a detallar claramente el sistema que se debía proponer y se diseñó en base a lo descrito. Se realizaron los formularios que se necesitaban cada uno con

sus respectivos botones funcionales: agregar, modificar, eliminar, buscar, cancelar, aplicar, imprimir. Los botones surgieron como una idea practica para que el usuario pudiese manejar la aplicación sin dificultad, considerando que no todos poseen los conocimientos que se necesitan para manejar el sistema y en algunos casos es primera vez que trabajan con aplicaciones programadas. Los colores utilizados para el diseño son los señalados por la organización.

Luego del desarrollo del prototipo, se realizaron las pruebas que permitieron comprobar la funcionalidad de cada uno de los módulos y detectar las posibles fallas. Se corrigieron los errores detectados en cuanto a registro ineficiente, falta de validación en algunos formularios y filtros de consultas. Se realizó el análisis financiero, logrando comprobar la factibilidad del proyecto y compararlo con el mercado actual. Se pudo deducir el precio para la venta que estaba acorde con todos los estudios realizados acerca de costos.

Esta aplicación fue desarrollada utilizando la herramienta de software y manejador de base de datos MySQL y programando los módulos usando PHP. Con la aplicación desarrollada se logran mejoras en el área de registro de pacientes y control administrativo: Las actividades de registro se realizan con mayor rapidez, disminución de los tiempos de entrega de la información, emisión de consultas y reportes relacionados con cada actividad que se realiza.

Referencias

- Aguilar, Luis (1999). **Programación Orientada a Objetos**. Madrid: Mc Graw Hill.
- Andreu, R. (1996). **Estrategia y sistemas de información**. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Barros O. (2001). **Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones**. México: Centro de Investigaciones superiores del INAH.
- Booch, G. (1999). **Análisis y Diseño Orientado a Objetos**. España: Addison-Wesley.
- Kendall, J y Kendall, K. (1998). **Análisis y Diseño de Sistemas**. México: Prentice – Hill.
- Kroenke, D. (2003). **Procesamiento de base de Datos**. México: Mc Graw Hill. Interamericana.
- Martín, J. (1997). **“Organización de la Base de Datos**. México:

- PrenticeHall Inc. Hispanoamérica S.A.
- Montilva, J. Besembel, I, Pérez, M. y Losavio, F. (2004) **Sistemas de Información e Ingeniería de Sistemas**. México: Centro de Estudios en Informática.
- Olson, M y Davis, G (1987). **Sistemas de Información**. Colombia: Limusa.
- Presuman, R. (2002). **Ingeniería de Software**. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Senn, J. (1992). **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**. México: Mc Graw Hill Interamericana.

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE CARTERA DE ASEGURADOS

**Kelvin Goncálvez
José Luis Ceballos**

Resumen

El artículo presenta un sistema de información para facilitar a los corredores y productores de seguros la gestión de carteras de asegurados, permitiéndoles obtener y manipular la información de sus clientes y pólizas en el momento y lugar en que se necesite por medio de dispositivos móviles como lo son los teléfonos inteligentes o cualquier equipo con acceso a Internet. Es producto de una investigación tipo proyecto factible, con base a un estudio de campo, de carácter descriptivo y con apoyo en fuentes documentales. Para la construcción del sistema de información se utilizaron herramientas como MySQL para la base de datos, Laravel PHP Framework para la programación del lado del servidor y Apache como servidor Web. El resultado obtenido es que el sistema de información desarrollado sirve como apoyo a la labor de los corredores de seguros al momento de registrar y consultar datos, reduciendo drásticamente los tiempos de respuesta a los clientes y aumentando la productividad, porque se manejará por dispositivos móviles.

Palabras clave: Gestión, Información, Seguros, Sistemas

Abstract

The article presents an information system to facilitate insurance brokers and producers the management of insured portfolios, allowing them to obtain and manipulate the information of their clients and policies at the time and place where it is needed through mobile devices such as They are smartphones or any computer with Internet access. It is the product of a feasible project-type research based on a descriptive field study and supported by documentary sources. Tools such as MySQL for the database, Laravel PHP Framework for server-side programming and Apache as a Web server were used to build the information system. The result obtained is that the information system developed serves to support the work of insurance brokers when registering and consulting data, drastically reducing response times to customers and increasing productivity, because it will be handled by mobile devices.

Key words: Information, Insurance, Management, Systems

Introducción

Las empresas aseguradoras o compañías de seguros son empresas cuya actividad económica se basa en producir un servicio de seguridad, cubriendo

determinados riesgos económicos a las personas o empresas que así lo soliciten. Teniendo esto en cuenta, los corredores de seguros pueden describirse como personas que actúan como intermediarios de una o varias empresas aseguradoras, sin estar vinculado a estas, comercializando contratos de seguro a sus clientes.

Actualmente, gracias a las nuevas tecnologías es posible administrar de mejor manera la información generada en el corretaje de seguros, permitiéndole al corredor obtener y manipular los datos de sus clientes y pólizas desde cualquier parte en que se encuentre siempre y cuando tenga acceso a un dispositivo con conexión a Internet.

De ahí que el objetivo del artículo es presentar el resultado obtenido del desarrollo de un sistema de información bajo ambiente Web para facilitar y agilizar la gestión de carteras de asegurados. Muchas personas en la actualidad buscan métodos para realizar sus actividades de forma rápida y eficiente, procurando la facilidad y la disminución del tiempo dedicado, es por ello que cada vez se utilizan más los medios electrónicos, no solo para buscar información, sino para realizar diversos procesos, como pedidos, compras, pagos, consulta de datos, solicitudes de servicio, entre otras.

Los corredores de seguros en su labor, necesitan administrar grandes cantidades de información de sus clientes, así como de las compañías aseguradoras en las que están registrados, las pólizas de seguro con las que trabajan, los pagos que se realizan, los recibos que se genera y la rendición de cuentas ante la superintendencia de la actividad aseguradora. Para ello, generalmente utilizan alguna herramienta, como una hoja de cálculo o un sistema de información con base de datos que le permita llevar un control sobre toda esa información y que les permita imprimirla cuando así les sea necesario.

La mayor parte de los corredores de seguros utilizan sistemas administrativos que están instalados localmente en sus computadoras personales ya sean de escritorio o portátiles. Generalmente tienen dificultades para obtener ciertos datos sobre sus clientes o aseguradoras en las que están registrados cuando se encuentran fuera de sus hogares o sitios de trabajo a menos de que posean un dispositivo portátil que

permita la instalación local del sistema.

Igualmente, al usar este tipo de sistemas para la administración de información, comúnmente el usuario queda sujeto al uso de un sistema operativo y de un manejador de base de datos en concreto, debido a que son sistemas de escritorio que necesitan estar instalados localmente. De ahí que se propone el desarrollo de un sistema de información para apoyar la gestión de la cartera de asegurados.

Metodología

Fue una investigación tipo proyecto factible con base a un estudio documental. Para la realización del cual, se hizo necesaria la utilización de técnicas que faciliten la revisión bibliográfica que incluye, visitas a sitios Web, y material impreso sobre el tema.

Resultados

La solución estará dirigida a los intermediarios de seguros que necesiten una herramienta administrativa para facilitar sus labores de trabajo, a sus clientes y a todas aquellas personas que de alguna u otra forma estén relacionadas con el corretaje de seguros. El sistema propuesto está desarrollado bajo ambiente Web con una interfaz gráfica agradable a la vista y al manejo del usuario, para ello se utilizaron las herramientas MySQL como gestor de base de datos, HTML5, CSS3, JavaScript, Jquery, Laravel PHP Framework, Bootstrap y las tecnologías AJAX y JSON.

Dentro de la función primordial del sistema se encuentra gestionar la información generada en la intermediación de seguros, siendo las funciones secundarias, el registro de datos de la nueva póliza, la gestión de las pólizas y la generación de informe. El intermediario de seguros, para el registro de una nueva póliza de seguros solicita los documentos que sirven de soporte, tales como: cédula de identidad, partida de nacimiento, documentos de traspaso y de propiedad, registros mercantiles y demás documentos de interés para la empresa aseguradora. Una vez se obtienen los datos y documentos, se procede a registrarlos en el sistema mediante la herramienta web, accediendo desde cualquier lugar por medio de un dispositivo con la capacidad de

conectarse a internet.

La generación de pólizas, el intermediario de seguros acude a la empresa aseguradora para retirar la póliza nueva o renovación, también puede descargarla electrónicamente desde el portal de la empresa, que así lo disponga. Posteriormente contacta al asegurado para hacerle entrega de la póliza y recibir el pago de la prima o en su defecto, la solicitud de financiamiento. El productor de seguros, puede utilizar cualquier dispositivo con acceso a internet para realizar el registro de pólizas nuevas o renovadas con el fin de llevar un registro de las mismas y obtener la información requerida en cualquier momento.

El sistema de información propuesto permitirá generar informes que contendrán las primas cobradas y las comisiones percibidas durante el año, permitiendo así al intermediario de seguros entregar los documentos correspondientes ante la Superintendencia de la Actividad Aseguradora (SUDESEG). Igualmente, a través del sistema de información, el intermediario de seguros podrá estar enterado oportunamente del estado actual de la cartera de asegurados según sea la fecha elegida.

Conclusiones

Para el desarrollo de un sistema de información para la gestión de carteras de asegurados, se eligió una plataforma multiusuario y se estructuró la base de datos para el almacenamiento de la información generada por las actividades asociadas a la gestión de pedidos, empleando el software Sublime Text y Adobe Photoshop CS6 en su diseño y producción, se codificaron los programas en lenguaje PHP y la base de datos se estructuró en MySQL.

El sistema diseñado presenta una interfaz sencilla y cumple con los requerimientos establecidos en la fase de análisis e interpretación de resultados, por lo se construyó una herramienta práctica de fácil instalación y uso, que ofrece beneficios significativos en la ejecución de los procesos.

Se diseñó y construyó el sitio Web, desarrollando los módulos de código necesarios y construyendo la base de datos en MySQL, de acuerdo a las necesidades de almacenamiento de información. Se seleccionó el lenguaje de programación de páginas dinámicas PHP 5.4 para la elaboración de los códigos que permitieron la interacción de la interfaz con la base de datos. De esta manera se obtuvo una primera versión del sitio Web para someterla a evaluación. En cuanto a los beneficios y ventajas que las empresas pueden obtener con la implementación de este sistema destaca la agilización de la información, la disminución de las horas-hombre y la mayor satisfacción del cliente.

Referencias

- Bases de datos y Sistemas de información. Disponible: http://webdelprofesor.ula.ve/SlyBD/BasesDatos_1.pdf [Consulta: Junio, 2014]
- Características de materiales hipermedia. Disponible: <http://www.slideshare.net/didierdario/caracteristicas-de-sistemahipermediales-presentation> [Consulta: Junio, 2014]
- Cobo A. (2005). **PHP y MySQL- Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.**
- Definición de Sistemas de Información. Disponible: <http://definicion.de/sistema-de-informacion/> [Consulta: Junio, 2014]
- Fábregas, J. (1991). **Sistema de Información. Planificación, Análisis y Diseño.** Venezuela: Miro.
- Gracia, L. (1995). **Introducción a la Teoría Administrativa.** Venezuela: Alfa Impresores.
- Introducción a los sistemas de base de datos. Disponible: <http://alfa.facyt.uc.edu.ve/IntroduccionSMBD.pdf> [Consulta: Junio, 2014]
- Ivar J, Grady B y James R. (2000) **El proceso unificado de desarrollo. La guía completa del proceso unificado.** Madrid: Addison Wesley.
- Kendall, K y Kendall, J. (1991) **Análisis y diseño de sistemas.** México: Mc Graw Hill.
- Peralta, L. (2004). **Desarrollo de sistemas de información.** México: Azteca & Poth.
- Martin, J y James J. (1992) **Análisis y diseño de sistemas orientado a objetos.** Barcelona: Prentice Hall.
- Martínez, M (2008) **Memorias del aprendiz en PHP.** Organización de estados iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial popular. Disponible <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>. [Consulta: Junio, 2014]
- MySQL. Disponible: <http://www.cs.ualberta.ca/~pfiguero/soo/metod/umlmet.html> [Consulta: Junio, 2014]

- Modelo DRM para sistemas hipermediales. Disponible: <http://www.inf.udec.cl/~revista/drm.PDF> [Consulta: Junio, 2014]
- Montilva, J. (1992). **Desarrollo de Sistemas de Información**. Venezuela: Universitarios.
- Murdick, R. (1988). **Sistemas de Información Administrativa**. México: Prentice Hall. Hispanoamericana.
- Pavón, J (2007). **Creación de un portal con PHP y MySQL**. España: Rama. Principios de Sistemas de Información. Disponible: <http://richardunefa.wordpress.com/principios-de-sistemas-deinformacion/> [Consulta: Junio, 2014]
- Redondo, T. (2002). **La Contabilidad de Costos y el Almacén**. Argentina: Trillas.
- Romero, J. (2003). **Funciones del Almacén**. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Senn, J. (1990). **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**. (7^oed.). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Sistemas de Información. Disponible: http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160_clase2.pdf [Consulta: Junio, 2014]
- Sistemas de Bases de Datos - Definición y Características de un SBD. Disponible: http://www.wikilearning.com/curso_gratis/sistemas_de_bases_de_datos_definicion_y_caracteristicas_de_un_sbd/3621-1 [Consulta: Junio, 2014]
- Terry, G. (1978). **Principios de Administración**. México: Continental.

VIDEOJUEGO PARA ESTIMULAR LA INTELIGENCIA LÓGICO- MATEMÁTICA

Rubén González

Resumen

El objetivo del artículo es presentar el desarrollo de un videojuego para estimular la inteligencia lógico- matemática, producto de una investigación tipo proyecto factible con base a un estudio de campo, de carácter descriptivo y documental; que permita no solo divertir a sus jugadores sino estimular, específicamente, la resolución de problemas, obligando al jugador a poner a prueba su capacidad de razonamiento para lograr escapar de las cámaras en las que se encuentran sus personajes, superando obstáculos con la ayuda de portales interespatiales. La metodología empleada es la de desarrollo iterativo usando el framework DPE y el videojuego fue desarrollado en Unity, programado con el lenguaje C# y los modelos fueron creados en Blender, obteniendo finalmente una herramienta capaz de ejecutarse en computadores con sistema operativo windows, que pretende estimular las habilidades de razonamiento y resolución de problemas de sus usuarios.

Palabras clave: Inteligencia Lógico-Matemática, Juego, Resolución de Problemas, Video

Abstract

The article presents the development of a video game to stimulate logicalmathematical intelligence, the product of a feasible project-type research based on a descriptive and documentary field study; that allows not only to amuse its players but to stimulate, specifically, problem solving, forcing the player to test their reasoning ability to escape from the chambers in which their characters are, overcoming obstacles with the help of portals interspatial. The methodology used is that of iterative development using the DPE framework and the video game was developed in Unity, programmed with the C # language and the models were created in Blender, finally obtaining a tool capable of running on computers with Windows operating system, which aims to stimulate the reasoning and problem solving skills of its users.

Key words: Logical-Mathematical Intelligence, Game, Problem Solving, Video

Introducción

Es primordial para el ser humano mantener una estimulación cognitiva constante para asegurar el correcto desarrollo de la inteligencia y evitar posibles fallos de las funciones cerebrales. Las personas pueden utilizar diversas herramientas para cumplir

este fin, entre estas, los ejercicios de lógica, que consisten en resolver desafíos mentales, como por ejemplo, el sudoku, que consiste en llenar una cuadrícula de 9x9 con números sin que ninguno se repita en una fila, columna o cuadrícula. Estos ejercicios tienen grandes ventajas de estimulación cognitiva, pero lamentablemente gran parte de la población no se siente atraído hacia ellos, lo que significa la pérdida de una oportunidad de mejora en estos individuos.

Con el avance de la tecnología y el desarrollo de los videojuegos, se abrió un nuevo mundo de posibilidades para maximizar el factor diversión y conseguir crear una herramienta que a través de ambientes llamativos, controles intuitivos y una retroinformación constante a las acciones y desarrollo que realiza el jugador, permita hacer llegar todos los beneficios de los ejercicios y juegos mencionados anteriormente a los usuarios que normalmente no se animarían a probar este tipo de herramientas pero que si sienten cómodos y se entretienen utilizando videojuegos.

El objetivo del artículo es presentar un proyecto que desarrolle un videojuego de estimulación cognitiva, con el propósito de mejorar las habilidades de resolución de problemas, el razonamiento espacial y en general, la inteligencia lógico-matemática, que pueda resultar llamativo a los usuarios que comúnmente no se sienten identificados utilizando ejercicios de lógica, menos dinámicos y sin el factor determinante de diversión, que permitirá a los jugadores obtener los beneficios de la herramienta mientras se enfocan en su entretenimiento.

Características del Videojuego

Los videojuegos han sido objeto de extenso debate desde que su comercialización se volvió masiva a principios de la década de los 70 con la salida al mercado de la primera consola de videojuegos, la Magnavox Odyssey, que comenzó lo que sería la industria del videojuego como se conoce hoy en día. Durante la mayor parte de este tiempo sin embargo, han predominado las críticas en contra de los videojuegos, asegurando que son un peligro para la salud de los niños que los juegan y que pueden tener efectos nocivos en sus mentes.

Hoy en día se ha comprobado en múltiples pruebas bien fundamentadas que todo lo contrario a lo que se pensaba, los videojuegos poseen grandes efectos positivos en la mente de sus usuarios. Más allá de su objetivo principal, que es el de divertir, son una herramienta que propicia el desarrollo de múltiples áreas, como lo son el instinto de superación, el aprendizaje, el trabajo en equipo, el liderazgo, los reflejos, las habilidades motoras y a lo cual se dedica la atención en este proyecto, el razonamiento, entre otras.

Los videojuegos de lógica que requieren de habilidades de razonamiento, como buscaminas, de destrezas matemáticas, de capacidad de toma de decisiones, son juegos clásicos que han estado dirigidos desde el comienzo a poner a prueba la inteligencia lógico-matemática de los jugadores, sin más contexto ni objetivo que este.

Más actualmente se tienen videojuegos como El Profesor Layton que pretende estar enfocado exclusivamente a poner a prueba la lógica de sus jugadores, pero que además presenta un contexto y una historia que permiten una mayor inmersión en el juego, dando un incentivo para continuar jugándolo por largo tiempo, como es la inclusión de un mayor factor de diversión y de curiosidad.

Con el desarrollo de la tecnología, la evolución de los videojuegos ha permitido ahora la creación de mundos en los que, discretamente, se mezclan otros estilos de juego con problemas lógicos y de resolución de problemas, dando lugar a experiencias aún más divertidas. Tal es el caso de Portal, que utilizando el esquema de los videojuegos FPS (First Person Shooter) da lugar a un entorno de pruebas lógicas tridimensional en el que se tienen que poner en práctica razonamientos aplicables al mundo real, tomando en cuenta elementos como la orientación espacial y la física.

El videojuego que se describe se basa en esta misma premisa, mezclar un entorno de videojuego de disparos tradicional, con retos lógicos para poner a prueba la inteligencia del jugador, para computadoras personales con sistema operativo Windows. El videojuego presenta una sucesión de desafíos, con un nivel de dificultad que aumenta de manera progresiva, en los que se debe resolver problemas de lógica

para poder avanzar, poniendo a prueba las habilidades de razonamiento y resolución de problemas de los usuarios. El videojuego fue desarrollado en el motor de desarrollo de videojuegos Unity.

El videojuego enfocado en retar a las habilidades de razonamiento y resolución de problemas del jugador es una excelente herramienta para lograr la estimulación cognitiva a través de una experiencia divertida y agradable, siendo de igual manera tanto medio de entretenimiento como ejercicio mental. De esta manera el usuario se estará divirtiendo y al mismo tiempo desarrollando su inteligencia lógico-matemática, con los beneficios que esto conlleva, tanto para su salud, al mantener al cerebro activo previniendo posibles enfermedades, como para su vida diaria, incrementando las habilidades lógicas, de razonamiento y de resolución de problemas permitiendo superar más rápida y eficazmente tareas cotidianas.

Metodología

Fue una investigación tipo proyecto factible con base a un estudio de campo de carácter descriptivo y documental Para la realización del cual, se hizo necesaria la utilización de técnicas que faciliten la revisión bibliográfica que incluye, visitas a sitios web, y material impreso sobre el tema desarrollado, la observación directa y entrevista.

Resultados

El videojuego podrá ser ejecutado en cualquier ordenador personal con sistema operativo Windows. Este contara con controles tradicionales de los videojuegos pertenecientes al género FPS con una perspectiva de visión en primera persona, y se podrá jugar tanto con ratón y teclado como con un controlador XBOX 360 for Windows. Los modelos del videojuego se crearon utilizando el programa de modelado 3D Blender.

Las imágenes de la interfaz y algunas texturas y elementos bidimensionales del juego se crearon utilizando el programa de manipulación de imágenes Krita. La grabación de la música y los efectos de sonido se realizó utilizando el programa de

edición de Audio Cubase 6. Finalmente la programación del videojuego se realizó con el motor de desarrollo de videojuegos Unity utilizando el lenguaje de programación C#.

El videojuego pretende, además de divertir a sus usuarios, ser una herramienta para desarrollar las habilidades lógicas, de razonamiento y de resolución de problemas. Al comenzar, el jugador será presentado con un tutorial para aprender a manejar las mecánicas básicas y a medida que progrese se ira familiarizando con las dinámicas.

El personaje tendrá en sus manos la pistola de gravitales, una herramienta que le permitirá crear portales gravitacionales en las superficies destinadas a tal fin. Presionando el botón de disparo primario disparara un portal de color azul y con el secundario disparara otro de color naranja, ambos estarán interconectados y al atravesar uno se llegará a la posición del otro. Si el portal de salida está ubicado en una superficie con una rotación en los ejes X-Z que difiera de la del personaje, el vector de fuerza aplicado en su eje Y se rotará para coincidir con la superficie, alterando así el campo gravitacional que afecta al personaje.

En cada nivel el jugador entrará a una cámara distinta, en la que tendrá que utilizar creativamente el poder de los portales gravitacionales y los objetos presentes en el lugar para encontrar la forma de salir y avanzar a la siguiente cámara. Progresivamente el nivel de dificultad ira incrementando y los desafíos serán más complejos, poniendo a prueba las capacidades de razonamiento del jugador. Entre los elementos que se podrán encontrar en las cámaras están las superficies regulares, las superficies para portales, las puertas, las plataformas, los botones, los botones contrapesados, los cubos y los cubos gravitacionales.

Conclusiones

El desarrollo de un videojuego para el estímulo de la inteligencia lógicomatemática, que permite reunir los beneficios de los ejercicios y juegos tradicionales de lógica en una herramienta entretenida y divertida que motivara a los usuarios a usarla por interés propio.

Con los requerimientos establecidos se procedió al diseño del videojuego, con énfasis en los desafíos complejos que pusieran a prueba las habilidades del usuario. El videojuego se desarrolló utilizando el motor de desarrollo de juegos Unity, con código escrito en C# y modelos diseñados en

Blender, obteniendo un prototipo funcional listo para ser sometido a las pruebas y evaluaciones pertinentes para asegurar la calidad y confiabilidad de la herramienta.

Referencias

- Barroso, J. y Cabero J. (2016). El diseño de una investigación: el proyecto Rafodiun. Riite. **Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa**. México
- Barroso, J. y Gallego, O. (2017). **La realidad aumentada y su aplicación en la Educación Superior**. España: Salomé.
- Brian M. (2009). **Winn, Michigan State University. The Design, Play and ExperienceFramework**. Disponible en: <https://developer.blender.org/T71147/https://docs.blender.org/manual/en/dev>.
- Costikyan G. (2002). **I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games**. Tampere University Press. Disponible en: <http://usa.autodesk.com/3ds-max/features/>
- Fernández, B. (2017). **Factores que influyen en el uso y aceptación de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en estudios universitarios de Educación Primaria**. Madrid. Revista de Educación Mediática y TIC.

SISTEMA DE CONTROL PARA AUTOMATIZACIÓN DE LÍNEA ALTERNA DE ENCAJADO DEL PRODUCTO EN PLUMROSE LATINOAMERICANA

**Simón A. Sosa B
José Rodríguez**

Resumen

El objetivo del artículo es divulgar el sistema de control desarrollado para automatización de línea alterna de encajado del producto en Plumrose Latinoamericana, como una solución a la problemática existente en el proceso controlado actualmente por un robot, en el cual falta de un respaldo para la línea actual y existe la necesidad de aumentar la producción. Es producto de una investigación tipo proyecto factible. Se concluye que el diseño del sistema aporta confiabilidad en el proceso al realizar el proceso de encajado en un sistema alternativo de forma automática. Se recomienda la incorporación del controlador lógico programable, que permita un proceso automatizado para proporcionar mayor seguridad y productividad, además de facilitar las labores de mantenimiento

Palabras Clave: Automatización, Control, Sistema

Abstract

The objective of the article is to disclose the control system developed for the automation of the alternate product packing line in Plumrose Latin America, as a solution to the existing problem in the process currently controlled by a robot, in which there is a lack of support for the line and there is a need to increase production. It is the product of a feasible project-type investigation. It is concluded that the design of the system provides reliability in the process by performing the embedding process in an alternate system automatically. The incorporation of the programmable logic controller is recommended, which allows an automated process to provide greater safety and productivity, in addition to facilitating maintenance tasks.

Key Words: Automation, Control, System

Introducción

Los sistemas de control deben existir en todas las empresas para disminuir pérdidas y optimizar procesos, lo cual no es diferente en la empresa Plumrose Latinoamericana C.A que se dedica a la elaboración de productos alimenticios basado en materias primas cárnicas, además de distribuir una gran diversidad de productos no elaborados por esta. Lleva a cabo una serie de procesos como recepción y descongelación, pre-pasta y embutido-mezcla, empaque central y rebanado, procesos

térmicos, enlatado y encajado.

Plumrose Latinoamericana C.A., por ser una empresa de procesos continuos, constantemente se encuentra ejecutando una serie de cambios en las líneas de producción, con la implementación de nuevos equipos, métodos de trabajo, redistribuciones de planta, incorporación de nuevas líneas y la elaboración de nuevos productos, con la finalidad de adecuarse a la demanda creciente y las fluctuaciones del mercado, mediante mejoras continuas, lo que genera un cambio en las capacidades de producción de la planta.

En la actualidad, el mundo empresarial, específicamente en la rama de alimentos se encuentra en constante evolución, debido a la incorporación de nuevas tecnologías y las exigencias de los clientes de mejor calidad, lo que hace incrementar cada vez la competencia en el mercado de alimentos. Es por ello, que Plumrose ha innovado para estar a la par con la velocidad de renovación del conocimiento mundial; se encuentra a disposición de aprender y buscar constantemente herramientas que permitan evaluar el desempeño de la organización a fin de corregir o prevenir desviaciones que le impidan llevar a cabo el logro de los objetivos o metas establecidos por la misma.

En este sentido, el problema actual en la línea de encajado del producto radica en el robot, que está trabajando a un 100% de su capacidad debido a que es lo máximo que soporta de encajado, ya que no tiene la suficiente velocidad y por esto no trabaja en condiciones óptimas. Actualmente los operarios deben detener la cinta transportadora y el plato giratorio para que el robot pueda encajar los productos, debido a que se aglomeran los mismos lo que representa un retraso en la dinámica del trabajo generando que el proceso sea lento.

El hecho de que se trabaje de forma pausada hace que se reduzca el tiempo de vida útil de estos equipos y debido al esfuerzo que hace el robot puede ocurrir una avería, ya que lleva años trabajando de esta manera. Si ocurre una avería grave en el robot, la única forma de continuar la producción de encajado es incrementando el personal en esta línea, para realizar la actividad de forma manual, lo cual genera pérdidas para la empresa.

Se requiere aplicar el diseño de la línea alterna de encajado, buscando que sea de una forma automatizada y se pueda aumentar la capacidad de la producción, evitando a su vez el uso innecesario de personal. Se adaptará en un sistema de control, entendido según González Longatt (2007) como:

Un ordenamiento de componentes físicos conectados de tal manera que el mismo pueda comandar, dirigir o regularse a sí mismo o a otro sistema. En el sentido más abstracto es posible considerar cada objeto físico como un sistema de control. Cada cosa altera su medio ambiente de alguna manera, activa o positivamente (p.4).

Por lo general, se usan sistemas de control en procesos de producción industriales para controlar equipos o máquinas. Los cuales tienen como objetivo principal ser estables y robustos frente a perturbaciones, errores en los modelos y ser eficiente según un criterio preestablecido evitando comportamientos bruscos e irreales. El proyecto buscó aplicar ingeniería de control, además de realizar el diseño de control para una línea alterna de encajado de tal forma que se aumente la capacidad de producción para beneficios de la empresa. La cual será el apoyo para la línea existente ya que en caso de alguna emergencia con la línea actual el sistema no se quedaría sin respaldo alguno.

Metodología

Se basó en un diseño no experimental de tipo campo proyectivo. El cual se llevó a cabo en las instalaciones de la planta de embutidos de Plumrose Latinoamericana. C.A. específicamente en el área de empaque. Se cumplieron las siguientes fases: Diagnóstico de la situación actual de operación de la línea de embutidos Plumrose acerca de cómo funciona la línea de encajado y cuáles son los requerimientos para realizar mejoras y el diseño de control.

En la segunda fase se efectúa el diseño electromecánico de la línea alterna de embutidos, se procede a establecer los elementos eléctricos y mecánicos que deben conformar la nueva línea de embutidos. En la tercera fase se diseñaron las estrategias

de control de la línea alterna de embutidos Plumrose. Se realiza el estudio técnico – económico según modelos entre diferente calidad de marcas.

Resultados

El sistema de encajado alterno consta de dos transportadores, una bandeja para agrupar los productos y un carro elevador transportador para la colocación del producto en la caja. Para llevar a cabo el proceso se dispone de elementos de acción y control que se describen a continuación: Transportador principal 1 (TRP), que conduce el producto desde la línea principal de alimentación mediante un sistema de distribución con actuador neumático a la salida de la codificadora. Sensor fotoeléctrico #1 (Sensor Fot. 1), ubicado en la línea de alimentación principal, el cual cuenta las piezas y acciona el empujador #1.

Empujador #1 (Sistema de bypass), compuesto por un cilindro neumático que distribuye las piezas desde la línea principal hacia la línea alterna y un cilindro neumático como sistema de freno. Empujador #2, compuesto por un cilindro neumático que empuja las piezas lateralmente desde el transportador alterno hasta la bandeja, agrupándolas en camadas de 6 piezas sobre esta.

Sensor fotoeléctrico #2 (Sensor Fot. 2), ubicado al final del transportador alterno, el cual verifica que la pieza llegue al final del transportador y acciona el empujador #2 para posicionar las piezas sobre la bandeja. Freno #1 (FR 1), compuesto por un actuador neumático que actúa como barrera mientras el empujador #2 acomoda las piezas sobre la bandeja.

Elevador-transportador de producto (Elev-Transp), conformado por dos cilindros neumáticos y un cabezal con ventosas que tiene la función de trasladar el producto desde la bandeja hasta la caja, descendiendo sobre la camada y tomando el producto con las ventosas, elevándose y trasladándolo hasta la caja, debe contar con sensores de posición para monitorear su posición en el proceso.

Freno #2 (FR 2), compuesto por un actuador neumático ubicado en la banda transportadora de cajas, su función es detener la misma en posición una vez que el ele

vador-transportador está listo para depositar el producto en la caja. Sensor fotoeléctrico #3 (Sensor Fot. 3), ubicado a la entrada de cajas del robot, verifica que las cajas estén llenas para indicar al sistema principal de encajado que la caja va directo a la cerradora. Sensor fotoeléctrico #4 (Sensor Fot. 4). Sensor de cajas, ubicado en la línea de transporte de cajas que permite detectar la presencia de esta para depositar el producto. Frenos de cajas #1 y #2 (FR C): Actuador neumático que detiene la caja en posición para iniciar el proceso de encajado.

El sensor fotoeléctrico (Sensor FOT 1) ubicado en el transportador principal detecta el paso de piezas hacia la línea de encajado principal (robot), cuando detecta el buffer lleno (una pieza detenida por X segundos), acciona el sistema de bypass para alimentar el transportador alternativo, para ello acciona el freno #1, espera que la línea de alimentación de producto se despeje de producto y activa el empujador #1, una vez que detecta que el buffer de la línea principal está despejado, revierte el sistema de bypass para alimentar de nueva a la línea principal.

El sensor fotoeléctrico #2 detecta la presencia de piezas al final del transportador alternativo y acciona el empujador #2, que acomoda las piezas en grupos de 6 sobre la bandeja a su vez que las cuenta para que una vez ubicada la camada de producto, sean recogidas por el transportador elevador.

Una vez posicionadas las piezas en la bandeja, el transportador elevador acciona los generadores de vacío, activando las ventosas y desciende para tomar las piezas y trasladarlas hasta la caja, para esto una vez que desciende y la ventosa ha sujetado el producto, el carro transportador se eleva, avanza horizontalmente para posicionar las piezas sobre la caja, y una vez que ha detectado la presencia de esta mediante el sensor de caja, desciende y desactiva los generadores de vacío para depositar las piezas en la caja, elevándose y retornando a la posición inicial.

Cuando el empujador #2 coloca nuevamente 6 piezas en la bandeja, el transportador elevador repite el proceso de sujetar y trasladar el producto a la caja, colocando en esta la segunda camada para un total de 12 piezas, una vez asciende el transportador elevador y este debe esperar a que un sensor le indique que no posee caj

as por delante de la que está siendo llenada y puede liberar la caja. Libera el freno de caja y esta continúa sobre el transportador motorizado hacia la cerradora, el carro transportador retorna a la posición inicial y repite el proceso.

En la línea principal, el robot posee un sensor que le va a indicar si la caja que tiene en ese momento se encuentra llena de productos, es decir, que fue llenada por la línea alterna, una vez que detecte que está llena, este permitirá que avance hacia la cerradora. En cuanto a la formadora TAVIL y la coordinación para con la línea alterna simplemente se mantiene de la misma forma, ya que la línea alterna como se muestra en la figura N° 11 se encuentra en serie con la formadora de cajas y el robot.

La formadora de cajas tiene capacidad para una producción de 1200 cajas/horas. La capacidad del horno trabajando a un 100% es de 3500 Kilogramo/horas y para esto la TAVIL necesita producir 292 cajas /horas. Se conoce que el horno está trabajando a un 82% de su capacidad total por lo tanto la formadora de caja Tavid cumple los requerimientos y no se le debe realizar ningún tipo de modificación.

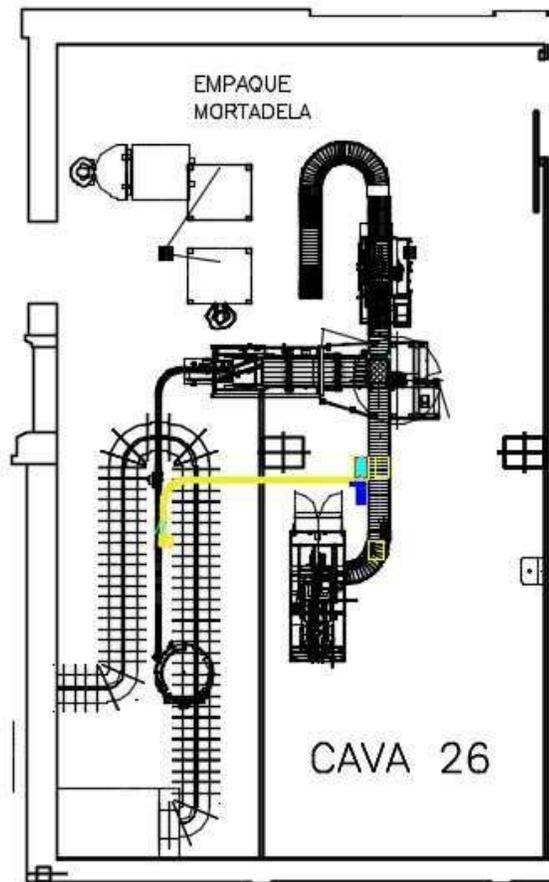


Figura N° 11. Layout de Empaque de Producto Fuente: Sosa, S. (2017)

Si se desea aumentar la producción y optimizar el uso del horno debe considerarse aumentar las barras de producto y realizar los estudios respectivos para el control de temperatura del horno. El diagrama en escalera (Ladder) del Logo siemens debe definir primero lo que significa cada término utilizado en la programación, como lo son las entradas y las salidas. Los contactos normalmente abiertos (NA), al igual que los contactos normalmente cerrados (NC), representan los bornes de entrada de un Logo. Se observa que en la figura n°12 “a” este el contacto NA y en la figura n°12“b” el contacto NC.



Figura N° 12 a y 12 b. Contacto NA y Contacto NC Fuente: Sosa, S. (2017)

Bobina: Las bobinas, al igual que las salidas invertidas, representan los bornes de salida de un Logo. Se simboliza como se muestra en la figura n°13 y se denomina con la letra “Q”.



Figura N° 13. Salida “Q” Fuente: Sosa, S. (2017)

Marcas: Los bloques de marcas emiten en su salida la señal que se encuentra en su entrada y se simboliza como se muestra en la figura n°14 y se denomina con la letra “M”.



Figura N° 14. Marcas Fuente: Sosa, S. (2017)

Temporizador: Los bloques de temporizadores no se activan hasta que se cumpla el tiempo para el que ha sido configurado. Se simboliza como se muestra en la figura n°15 y se denomina con la letra “T”.

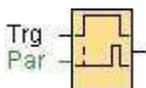


Figura N° 15. Temporizador Fuente: Sosa, S. (2017)

Contador: Un pulso de entrada hace crecer o decrecer un valor interno, dependiendo del parámetro ajustado que se requiere. La salida es establecida o restablecida cuando el parámetro para el cual se configuro es alcanzado. Se simboliza como se muestra en la figura n°16 y se denomina con la letra “C”.

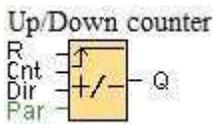


Figura N° 16. Contador Fuente: Sosa, S. (2017)

Conocidas estas definiciones se explicará el diagrama de control en escalera del módulo Logo! y en el diagrama de bloque de la figura 17,18 y 19. La programación del PLC está dividido en tres bloques de los cuales el primer bloque es independiente de los dos que le siguen, tal como se muestra en el anexo n°1 acompañado de los planos eléctricos de control en el anexo n°2 y los cuadros que nos indica e identifica la cantidad de entradas y salidas que tenemos en la programación como se muestra en el cuadro n°2 y n°3.

Cuadro N°2 PLC Logo Siemens Salidas

PLC SIEMENS LOGO!	SALIDAS
Q1	Empujador
Q2	Freno IN
Q3	Bypass
Q4	Freno de empujador
Q5	Cilindro vertical
Q6	Ventosa
Q7	Cilindro Horizontal
Q8	Freno de caja 1
Q9	Freno de caja 2
Q10	Motor

El primer bloque comienza con un contacto I1 Cumpliendo la función de Start. En serie tiene conectado un contacto I3 que es un Sensor que indica cuando la mortadela ha llegado a el tope puesto por el diseñador, cuando este sensor es activado energiza un temporizador llamado T001 que cuenta un tiempo de tres (3) segundos y para de contar, luego activa, que está en la siguiente línea, un contacto NA de T001 que se encuentra en serie con otro contacto NC de M3 el cual es del cilindro que activa el bypass.

Cuadro N°3 PLC Logo Siemens Entradas

PLC SIEMENS LOGO!	ENTRADAS
-------------------	----------

I1	Start
I2	Sensor de piezas
I3	Sensor de mortadela Full
I4	Stop
I5	Sensor empujador extraído
I6	Sensor empujador retraído
I7	Sensor de caja 2
I8	
I9	Sensor vertical arriba
I10	Sensor vertical abajo
I11	Sensor horizontal adelante
I12	Sensor horizontal atrás
I13	Sensor de caja 1

Al cerrarse el contacto de T001 se activa la marca M2 que es la que indica el Freno N°1 (el cual está con el sistema de Bypass). Una vez esta energizada la marca M2 (freno n°1) está activa un contacto NA de M2 que está en serie con un contacto NC de M3 y energizan un temporizador T002 que actúa a los 3 segundos, cuando es activado el freno. Este energiza un contacto NA de T002 que está en serie con un contacto I3 y energizan la marca M3 que es el Bypass.

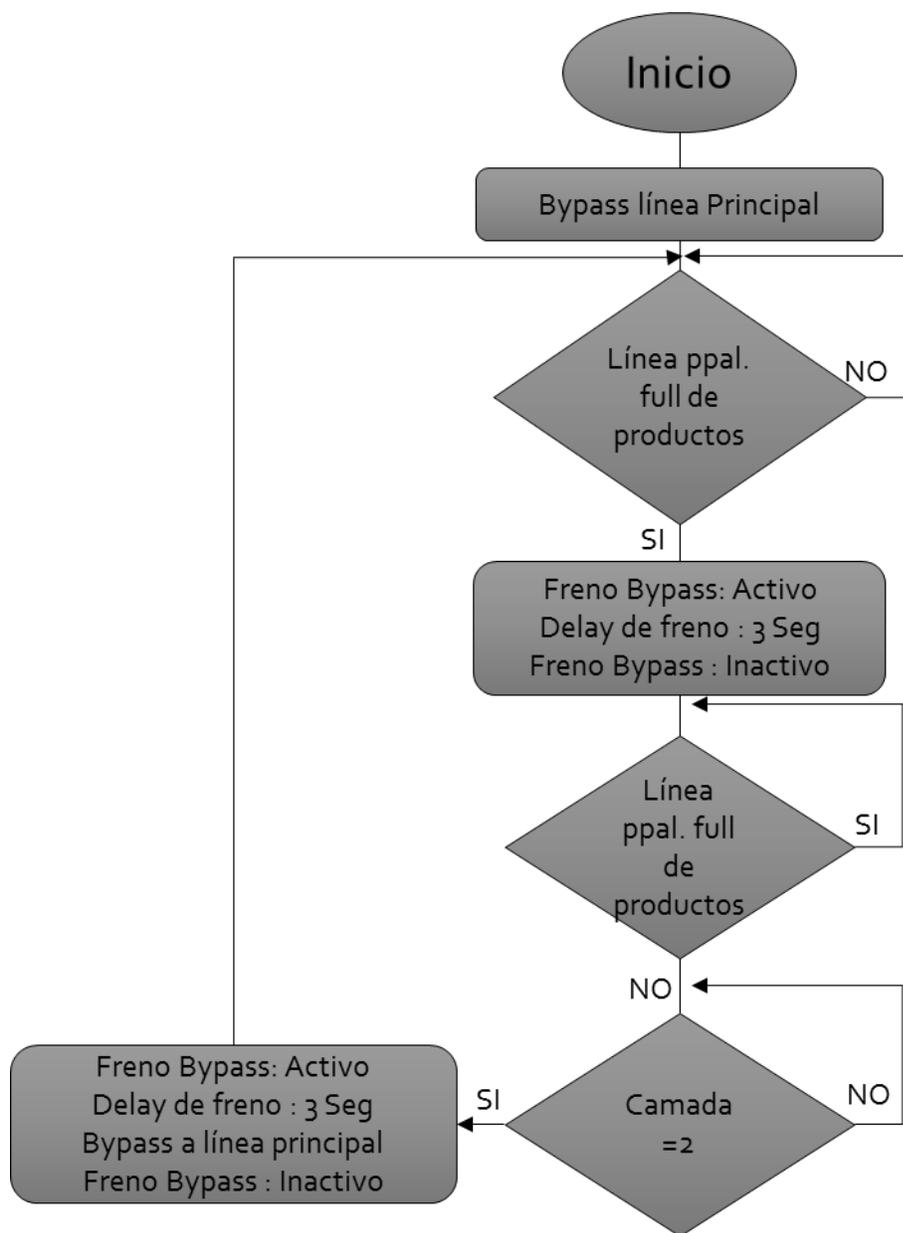


Figura N° 17. Sistema de Bypass
Fuente: Sosa, S. (2017)

Luego que se energiza el Bypass este queda enclavado hasta que la entrada 1 3 deje de censar el producto en la primera banda transportadora. Seguidamente, se tiene un sensor 13 NC que está en serie con un contacto NA de M3 y estos alimentan una

marca M4 y un temporizador T003, el cual hace que en el momento que se desactive la entrada I3. Al ser activado M4 se active el freno n°1 y a su vez a los 3 segundos se desactiva el bypass en conjunto con el freno. Esto se realiza de esta manera para que en el caso que quede una pieza atravesada, el sistema de Bypass no la destruya, sino que, espere 3 segundos para permitir que esta pase.

Al referirse a el bloque N°2 se inicia con un contacto NC de M6 en serie con un contacto NA de I6, el cual indica que el empujador de mortadela ubicado al final de la banda transportadora esta contraído. Es seguido de un sensor I2, el cual indica que hay producto enfrente de este empujador, estos contactos accionan una memoria M1 que es el empujador de mortadela y a su vez activan la memoria M5, la cual es el freno n°2 y se encuentra al lado del empujador. Cuando se activa la memoria M1 este se enclava, permitiendo que cuando se desactive el contacto por el cual el empujador esta contraído siga trabajando, y el contacto que indica que está completamente extraído sea el que lo desactive.

Una vez que este empujador alcanza el final de su carrera, se activa la entrada I5 la cual es un contacto NA, y este energiza una memoria M6, la cual mediante un contacto NC de M6 que se encuentra en serie con I6 como se indicó anteriormente, pues este desenergizará al empujador y vuelve a su posición inicial hasta conseguir de nuevo otra mortadela en el sensor de producto I2.

La marca M1 activa un contacto NA que este da pulsaciones a el contador C004 y posee un contacto de M15 el cual realiza la tarea de reinicio después de ser contadas 6 piezas. También se debe considerar que una vez alcanzada las 6 piezas el empujador y freno (marcas M5 Y M6) se enclavan hasta que se reinicie el contador, el cual depende del bloque n°3 para reiniciar todo el proceso.

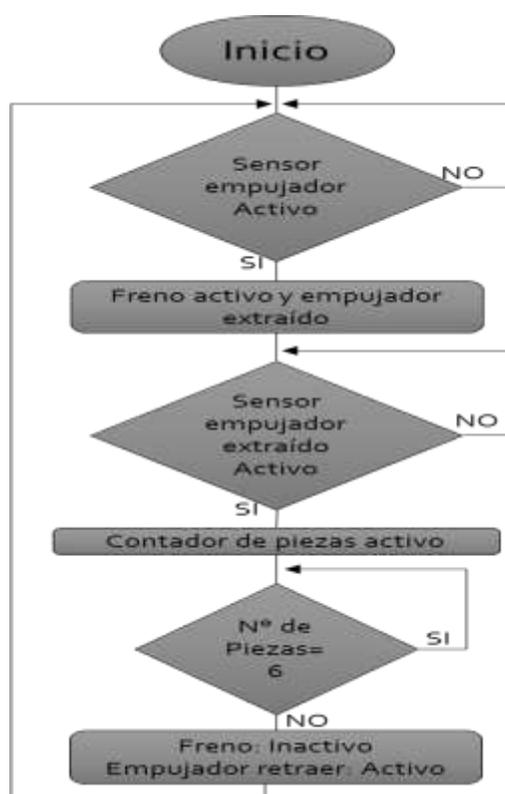


Figura N° 18. Empujador en Camada **Fuente:**
Sosa, S. (2017)

El bloque n°3 comienza con un contacto NC de M15 que hace la función de reinicio del sistema una vez completado el ciclo. Seguido de un contacto NA de C004, el cual es el permisivo para alimentar la marca M7, ya que esta seguido de un contacto NC de M12 y de M13. En la parte

inferior a esto le sigue un contacto NA de la marca M11, a su vez al energizarse el contacto de C004, el cual tiene en serie un contacto NC de M13, también activa en paralelo la marca M9, la cual nos indica la ventosa.

Al activarse la ventosa y el cilindro vertical estos accionan unos contactos, los cuales son M9 que es un contacto NA de la ventosa e I10 que indica que el cilindro llegó al final de su carrera, estos contactos activan un temporizador T006 de 4 segundos el cual energiza una marca M12 y un contacto de M12 lo enclava.

Una vez que se energiza M12 se activa el contacto que se encontraba en serie con la marca M7 y se desenergiza el cilindro vertical, lo cual al llegar a su posición inicial se activa la entrada I9 que es un contacto NA y como ya se encuentra energizada la entrada I12 que indica que el cilindro horizontal está en su posición inicial, seguido de un contacto NA de T006 que fue energizado, se activa la marca M16 y a su vez se mantiene enclavada.

Luego un contacto NA de M16 está en serie con un contacto NA de M14 y este energiza la marca M10, la cual es la que energiza el cilindro horizontal y este se enclava. Seguidamente, se tiene un contacto NA de I11 que indica cuando el cilindro horizontal llegó al final de su carrera, en serie con una entrada I13 que muestra que existe una caja actualmente, en la cual puede vaciar el producto cargado. Esto activa una marca de memoria M11 y se enclava para también a su vez enclavar la marca de memoria M7 que es la que energiza el cilindro vertical.

Una vez que llega al final de su recorrido, este energiza un contacto NA I10 que indica que el cilindro está totalmente extraído y este energiza una memoria M13 y a su vez mediante un contacto NA de M13 se enclava la misma y se desenergiza la ventosa y lleva el cilindro vertical a su posición inicial. Seguidamente un contacto de M13 en serie con una entrada I9 y

energiza una marca M14 la cual desactivara la marca M10 que energiza el cilindro horizontal y luego con un contacto NA de M14 en serie con una entrada I12 que indica que el cilindro horizontal está en su posición inicial y energiza la marca M15 y reinicia el proceso nuevamente.

En paralelo trabaja el sistema que permite detener las cajas y verificar que esta existe, se tiene la entrada I13 en serie con un contacto NA de M11 y uno NC de T007 los cuales energizan a la marca M19 y esta al ser energizada se enclava con un contacto M19 NA y permite que se activen los frenos de las cajas n°1 y n°2, o sea las marcas M19 Y M21 respectivamente.

Seguido se tiene un contacto NA de M9 el cual envía pulsos al contador C005, este cuenta hasta 2 pulsos, actúa y se reinicia con un contacto NA de M20. Al energizarse C005 se cierra el contacto NA del mismo que está en la parte posterior del contador, el cual energiza el temporizador T007 siempre y cuando esté cerrado el contacto NA de I7 el mismo es el sensor de N°2 de cajas, que muestra que hay espacio para poder soltar la caja que se está llenando.

Luego que se activa T007 y en paralelo la marca M22 la cual hace que la marca M19 correspondiente al freno de caja N°1 que es la caja que está siendo llenada, sea liberada, acciona un contacto NA a los 5 segundos que energiza la marca M20 que como se mencionó anteriormente reinicia el contador C005 y a su vez provoca que se desenergize la marca M21. También existe el bloque que tiene los contactos de start y stop. Consta de una entrada I4 que es un contacto NC y de una entrada NA I1 que es el start, este acciona la marca M17 mediante un pulso y hace que se enclave y por un pulso de la entrada de stop detiene todo el sistema.

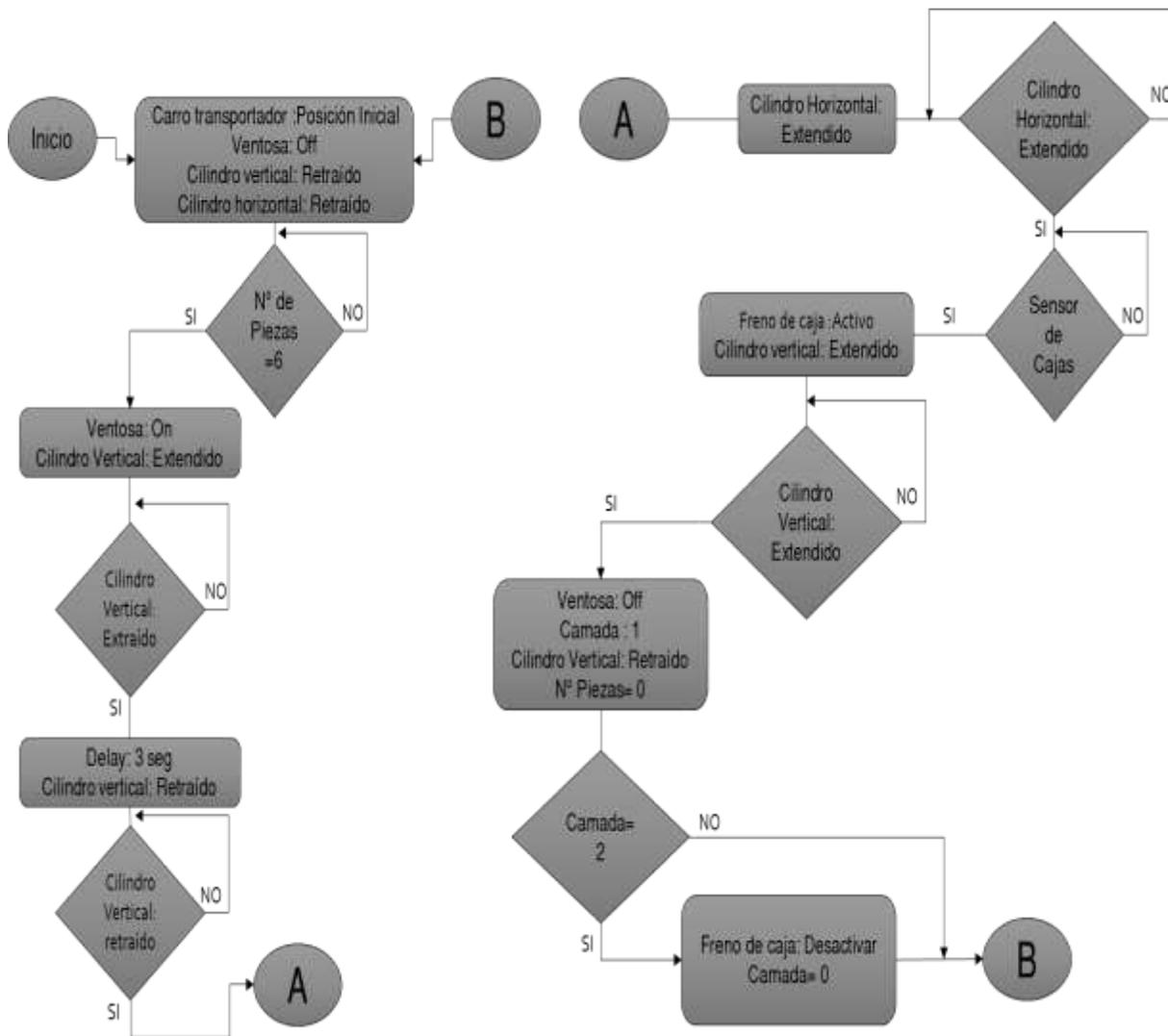


Figura N° 19.Llenado de caja
Fuente: Sosa, S. (2017)

Por último, se tiene las marcas que representan salidas en el sistema, de primero la marca M1 la asociada a la salida Q1, M2 a la salida Q2, M3 a la salida Q3, M5 a la salida Q4, M7 a la salida Q5, M9 a la salida Q6, M10 a la salida Q7, M19 a la salida Q8, M21 a la salida Q9 y M23 a la salida Q10. En la ingeniería a detalle se tomaron en cuenta los equipos e instrumentos de trabajo más económicos y factibles de acuerdo a las

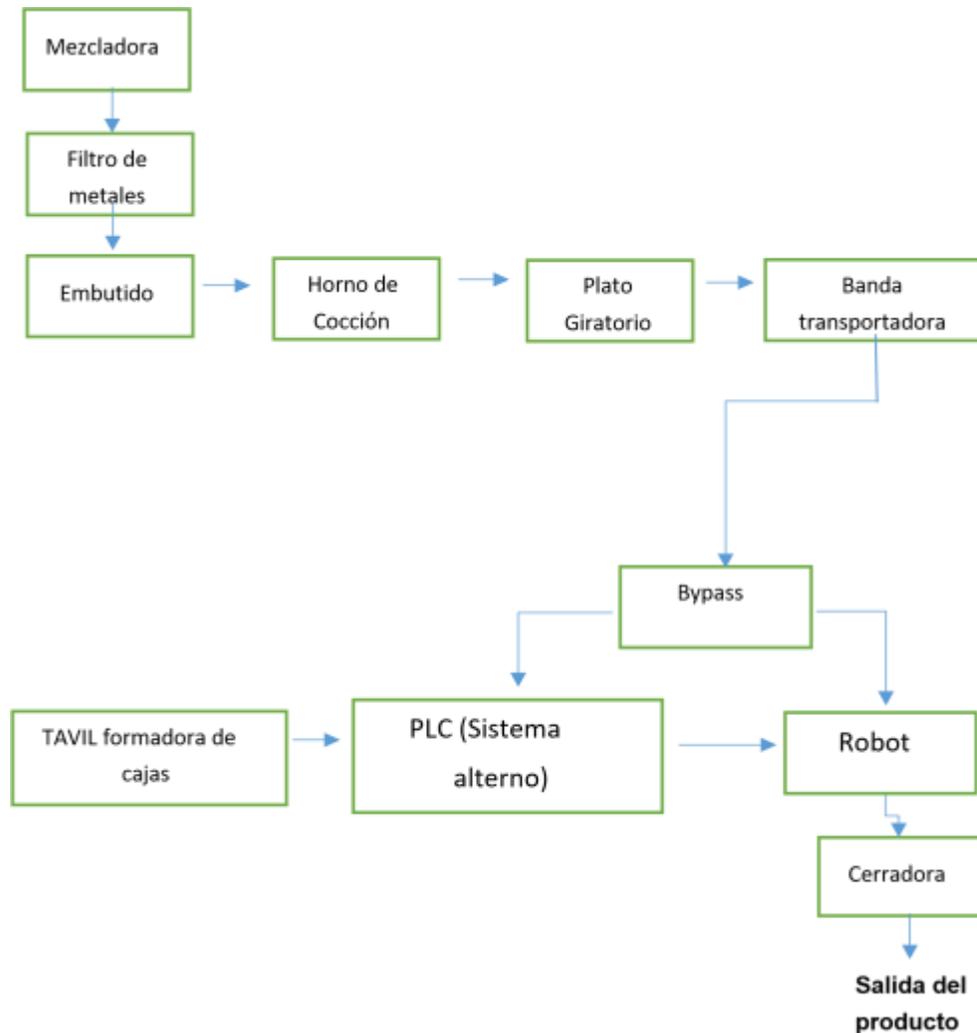
necesidades de la empresa y facilidad en el mercado actual, comenzando por un módulo lógico Siemens LOGO 12/24RC (ver anexo nº3) con módulo de expansión dm 16 24 (ver anexo nº4) que es el utilizado para realizar la programación de la línea alterna, seguido de una fuente de alimentación de 220 VAC/ 24 VDC de 3 Amperes (ver anexo nº5).

Se utilizan diez (10) relé de 24 Voltios DC, además de un relé de seguridad de 24 Voltios DC y sus bases marca Schneider Electric (ver anexo nº6 y 7), un contactor de ½ HP 220 Voltios AC y una bobina de 24 Voltios DC con su relé térmico (Ver anexo nº8). Pulsadores de 22 Milímetros para lo que implica las maniobras de inicio y parada de colores verde y rojo respectivamente. (Ver anexo nº9 y 10)

Se utilizaran Breakers de 2x2 siemens la cantidad de dos (2) para la protección de entrada y salida de la fuente de alimentación, con su respectiva barra de tierra para la canalización. Llevará prensaestopas acorde a el cableado a utilizar, borneras de 2.5 milímetros para las conexiones de control y de 4 milímetros para la conexión de fuerza (ver anexo nº11). Además se emplearan 7 Válvulas neumática 5/2vías y una válvula neumática para el generador de vacíos 3/2vías, 7 cilindros doble efecto y un generador de vacío. (Ver anexo nº12,13 Y 14)

Se utilizara 4 sensores fotoeléctricos, 6 sensores inductivos modelo FESTO y cable multiconductor de cobre, 3X22, AWG, 600V. (Ver anexo nº15, 16 y 17). Una banda transportadora de 12 metros (Ver anexo nº18) y un carro elevador para el desplazamiento del producto tal como se muestra en el anexo (Ver anexo nº19) actualmente existentes en Plumrose. Mangueras de 8mm para aire comprimido poliuretano 30 metros (Ver anexo nº20) y un motor reductor Sew eurodrive de 3/4 HP (ver anexo nº21).

3.2. Diagrama Funcional Propuesta



Conclusiones

Con el desarrollo del diseño se logró determinar un punto débil que tiene el sistema actual de encajado, el cual conllevó a determinar las variables de control que se tenían que tomar en cuenta para el desarrollo del sistema automático de control. En base a los requerimientos que debe cumplir el sistema actual para lograr que la línea trabaje de una

forma más confiable y exista un respaldo, se elaboraron las estrategias de control mediante el diseño del sistema propuesto, el cual estuvo basado en la incorporación algunos equipos nuevos, además de un controlador lógico programable que cumpliera con los requisitos planteados. Con el desarrollo del sistema de automatización y control del proceso de la línea alterna de encajado se logra disminuir la intervención del operador en el proceso, ya que no se encajaría de forma manual, lo cual reduce los riesgos ergonómicos. Además de ello, la presentación de los planos actualizados del sistema propuesto, junto con la programación del PLC, se logra agilizar la labor de mantenimiento de los electricistas. Así como también, reducir la cantidad de cables en el panel de control, lo cual se traduce en una menor pérdida de tiempo productivo aumentando los niveles de producción.

Referencias

- Contrinex (2017). **Sensores Fotoeléctricos**. Disponible en: <https://www.contrinex.com/es/business-unit/photoelectric-sensors-4/>.
- Festo (2017). **Cilindros normalizados según ISO 15552**. Disponible en: <https://www.festo.com/>.
- Festo (2017). **Generadores de vacío**. Disponible en: <https://www.festo.com/>
- Festo (2017). **Sensores Fotoeléctricos**. Disponible en: <https://www.contrinex.com/>
- Festo(2017). **Sensores inductivos SIES**. Disponible en: https://www.festo.com/cat/es-ve_ve/products_050501.
- Festo (2017). **Válvulas de vías de accionamiento eléctrico y neumático**. Disponible en: https://www.festo.com/cat/esve_ve/products_020000.
- Friedhelm Loh Group Logo. (2017). **Prensa estopa de poliamida**. Disponible en: <http://www.rittal.com/es-es/>
- Gabinetes en acero inoxidable. (2017). **Tablero de acero inoxidable**. Disponible en: <https://www.google.co.ve/>
- González, F. (2007). **Introducción a los Sistemas de Control**. Disponible en: <http://fglongatt.org/>
- Omron (2017). Sensor fotoeléctrico compacto con amplificador incorporado. Disponible en: <https://www.ia.omron.com/product/item/496/>.
- Schneider Electric (2017). **Relé de Propósito General**. Serie Zelio RXM, Potencia, 4PDT, 24 VAC, 6 A. Disponible en: <http://es.farnell.com/>

Schneider Electric. (2017). **Pulsador, IP66, Retorno por Resorte.**
Disponible en: <http://es.rs-online.com/web/p/unidadescompletas-depulsadores/3308644/>.