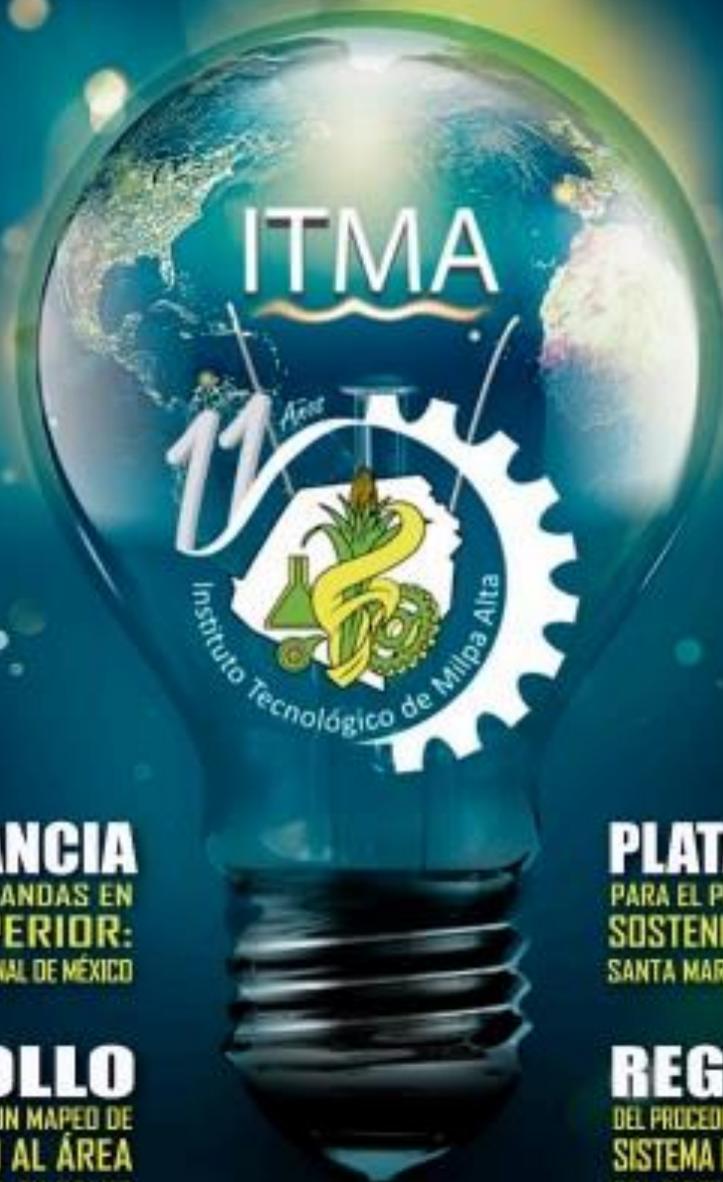


IPSUMTEC

Vol. 2 N° 2

Julio-Diciembre 2019 | ISSN: 2594-2905



LA IMPORTANCIA

DE LAS HABILIDADES BLANDAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR:
EL CASO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

DESARROLLO

DE UN SISTEMA INTEGRAL DE UN MAPEO DE PROCESOS, APLICADO AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL EN POLVO

PLATAFORMA WEB

PARA EL POSICIONAMIENTO DEL TURISMO SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA YUCUHITI, TLAXIACO, OAXACA.

REGENERACIÓN

DEL PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SISTEMA DE PASIVACIÓN DE ARMARIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

TECNM ITMA

ITMA IPSUMTEC 2 | DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



TecNM



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

IPSUMTEC

ISSN: 2594 - 2905

DIRECTORIO

DOMINGO NOÉ MARRÓN RAMOS
DIRECTOR

ALFONSO ÁVILA PÉREZ TAGLE
SUBDIRECTOR ACADÉMICO

CARLOS ENRIQUE SALAZAR DELGADO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DIVISIÓN Y ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL OLIVOS BARRANCO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ACADÉMICO

RUTH RODRIGUÉZ CUELLAR
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

ODETTE ALEJANDRA PLIEGO MARTÍNEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

OMAR GARCÍA FABILA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

ELIGIO MARTÍNEZ CARRILLO
SUBDIRECTOR DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

ABISAÍ MORALES JIMÉNEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN

ADRIANA NÚÑEZ CUADRA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

ELIA MARLA IBÁÑEZ RODRÍGUEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES

EDGAR ALMAZÁN DE LA CRUZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES

ARÍSTIDES CABALLERO ALFARO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CENTRO DE INFORMACIÓN

FÁTIMA YARASET MENDOZA MONTERO
SUBDIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

NOEL MORALES MUÑIZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

YEARIM MEDINA MOLINA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

ARMANDO GAMBOA ABAD
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS FINANCIEROS



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

IPSUMTEC, Año 2019 y número de la Publicación 2, Vol. 2/No. 2 julio – diciembre 2019, periodicidad de la publicación semestral, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Av. Universidad, No. 1200, Int. 5, Piso 5, Col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México, Tel. 5536011000 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx, Editor Responsable Ing. Eligio Martínez Carrillo. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04 - 2019 - 010913561800 - 203, ISSN: 2594 - 2905, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número Ing. Arístides Caballero Alfaro, puesto encargado de Centro de Información del Instituto Tecnológico de Milpa Alta, Calle Independencia Sur, Número 36, Colonia San Salvador Cuauhtenco, C.P. 12300, y Población Milpa Alta. Teléfono (55) 58 62 37 57, fecha de término de la última actualización 03 de Diciembre de 2018.

Objetivo de la revista IPSUMTEC es consolidarse como una revista de divulgación del quehacer académico y científico de nuestros estudiantes y profesores, así como colegas de otras instituciones.

Las publicaciones de los artículos son sometidas a revisión por un comité de arbitraje y el contenido es responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto encargado, salvo que sea citada la fuente de origen.

EDITORIAL

REVISTA IPSUMTEC

La Revista IPSUMTEC completa con esta entrega el Volumen 2, número 2, cuya versión se encuentra disponible a través del portal de nuestra revista: <http://ipsumtec.itmilpaalta.edu.mx/>, buscando de esta manera incrementar la visibilidad de la publicación y el acercamiento a nuestro público lector.

El objetivo de IPSUMTEC es consolidarse como una revista de divulgación del quehacer académico y científico en áreas multidisciplinarias de la investigación de nuestros estudiantes y profesores, así como de colegas de otras instituciones tanto del sector público como del sector privado.

Agradecemos a cada uno de los autores por la postulación de sus contribuciones, tanto de nuestra comunidad ITMA: alumnos y docentes; así como de aquellos autores que pertenecen a otras universidades del orden nacional. Por otro lado, se resalta el trabajo de los integrantes del comité de arbitraje, comité editorial y comité de corrector de estilo; así como de los miembros que apoyan el proceso de diseño y actualización, ya que sin ellos no sería posible concretar la edición de un nuevo número de la revista IPSUMTEC.

Esperamos que la información mostrada en todos los manuscritos aquí mostrados los integre a su práctica profesional y les permitan innovar en sus campos de trabajo.

El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de sus autores. Se concede permiso para copiar partes de esta publicación para uso académico, siempre y cuando se de crédito a los autores de los trabajos, y a la publicación misma. Cualquier otro tipo de reproducción parcial o total queda prohibida sin el permiso expreso de los autores.

Fraternalmente

M. en C. Domingo Noé Marrón Ramos
Director del Instituto Tecnológico de Milpa Alta

COMITÉ DE EDITORIAL

Nombre/Institución de Adscripción	Cargo
Mtro. Eligio Martínez Carrillo <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Director General
Dr. Arturo González Torres <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i> <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Tláhuac II</i>	Editor Ejecutivo
M. en D. F. Fátima Yaraset Mendoza Montero <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Coordinación Editorial
Ing. Vianey Ríos Romero <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Coordinación de corrección de estilo
Ing. Osvaldo Linares Villa <i>TecNM/Dirección de Recursos Materiales y Servicios</i>	Corrector de estilo
Lic. Ana Gloria Barrera López <i>Universidad Univer Milenium campus Ixtapaluca</i>	Corrector de estilo
M.B.A. Patricia Ivonne Verduzco Ramírez <i>Universidad de la República Mexicana</i>	Corrector de estilo
M. B. A. Sonia Adolfo Duran <i>Universidad de la República Mexicana</i>	Corrector de estilo
Ing. Jesús Antonio Flores Zamorano <i>TecNM/Instituto Tecnológico de los Mochis</i>	Corrector de estilo
Ing. Rubén García Barrios <i>TecNM/ Instituto Tecnológico de Torreón</i>	Corrector de estilo
Mtro. Alfonso Avila Pérez Tagle <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Coordinación de Edición
Ing. Maximiliano Román Salgado <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Edición
M. A. Ruth Rodríguez Cuellar <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Edición
Ing. Yearim Medina Molina <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Edición
M. E. María Eugenia Astrid Macías Sagarminaga <i>Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica</i>	Edición
M. E. Lilian Ivette Gutiérrez Moreno <i>Universidad Insurgentes Planteo San Ángel</i>	Edición
Lic. Armando Gamboa Abad <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Finanzas
Ing. Arístides Caballero Alfaro <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Responsable Website IPSUMTEC
Consult. Gustavo Amiel Urbina Avila <i>TecNM/Instituto Tecnológico de Milpa Alta</i>	Diseño Gráfico



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

COMITÉ DE ARBITRAJE**Nombre/Institución de Adscripción**

Dr. Ariel Gutiérrez Ortiz
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad de Colima

Dr. José Luis Susano García
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad Autónoma de Guerrero

Dr. Benito Zamorano González
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Mtro. Víctor Villar Laguna
Perfil SNI
Perfil PRODEP
ESIA Tecamachalco Instituto Politécnico Nacional

Dr. Gilberto Mercado Mercado
Perfil SNI
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Mtra. Janet Mercedes Arévalo Ipanaqué
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Consejo regional Lima del Colegio de Enfermeros del Perú

Dr. Eduardo Rafael Poblano Ojinaga
Perfil PRODEP
TecNM/Instituto Tecnológico de La Laguna

Mtro. Francisco Agustín Poblano Ojinaga
Perfil PRODEP
TecNM/Instituto Tecnológico de La Laguna

Dra. Ma. Soledad Castellanos Villarruel
Perfil PRODEP
TecNM/Instituto Tecnológico de Ocotlán

Dra. Sabrina Patricia Canedo Ibarra
Universidad Virtual del Estado de Michoacán

Dra. Martha Susana Brauer Aguilar
Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México

Mtra. Elva Rosaura Pineda Armendáriz
TecNM/Instituto Tecnológico de La Laguna

Dr. Iscander Armando Ramírez Castañeda
TecNM/Instituto Tecnológico de Tláhuac II

Dr. Héctor Javier Amparán Mora
TecNM/Instituto Tecnológico de Puebla

Mtro. Ricardo García Parada
TecNM/Instituto Tecnológico de Chihuahua II

Nombre/Institución de Adscripción

Dra. Francisca Silva Hernández
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Dra. Delia Avila Barrios
Perfil SNI
CODECSS Consultoría para el Desarrollo Económico, Cultural y Social Sustentable S.C

Dra. Ana María Cárabe López
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad Autónoma de Guerrero

Dra. Rosa María Alonzo González
Perfil SNI
Universidad de Guadalajara

Dra. Tzintli Meraz Medina
Perfil SNI
Universidad de Guadalajara

Mtra. Juana Alicia Villarreal Cavazos
Perfil SNI
Perfil PRODEP
Universidad Autónoma de Coahuila

Dra. María del Rosario Landín Miranda
Perfil PRODEP
Universidad Veracruzana

Dra. Paola Trinidad Villalobos Gutiérrez
Perfil PRODEP
Universidad de Guadalajara

Dra. María de Lourdes Vázquez Arango
Perfil PRODEP
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

Dr. Juan Enrique Lira Uribe
Universidad Politécnica de Victoria

Dr. Arturo Rojas Acosta
Universidad Interserrana de Chilchotla

Mtro. Flavio Suárez Muñoz
Universidad Tecnológica de la Construcción

Dr. Armando Longoria de la Torre
TecNM/Instituto Tecnológico de La Laguna

Dr. Gerardo Quiroz Bojorges
Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

CONTENIDO

Página	Nombre del Artículo
9	La importancia de las habilidades blandas en educación superior: El caso del Tecnológico Nacional de México.
19	La deserción escolar a nivel superior en México, situación actual y estrategias para combatirla en el Tecnológico Nacional de México.
31	Plataforma web para el posicionamiento del turismo sostenible en el municipio de Santa María Yucuhiti, Tlaxiaco, Oaxaca.
41	Realidad aumentada móvil como guía de recorrido virtual dentro de un campus.
48	Regeneración del procedimiento de adquisición de datos del sistema de pasivación de armarios del sistema de transporte colectivo.
58	Desarrollo de un sistema integral de un mapeo de procesos, aplicado al área de producción del nopal en polvo.
66	Aplicación de la gestión estratégica empleando el modelo Pert, caso de estudio: plan de negocios.

LA IMPORTANCIA DE LAS HABILIDADES BLANDAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EL CASO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO.

¹ Mtra. Estrella Evelyn Armenta-Verdugo, ² Lic. Griselda Ramírez-Castillejo,

³ Mtro. Jorge Alberto Olayo-Valles, ⁴ M. en C. Domingo Noé Marrón Ramos.

^{1, 2, 3} Instituto Tecnológico de Tláhuac

Tecnológico Nacional de México

Departamento de Ciencias Económico Administrativas

Av. Estanislao Ramírez #301 Colonia Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México, México

¹ estrella.armenta@tlahuac.tecnm.mx, ² griselda.ramirez@tlahuac.tecnm.mx, ³ jorge.olayo@tlahuac.tecnm.mx

⁴ Instituto Tecnológico de Milpa Alta

Tecnológico Nacional de México

Departamento de Ciencias Básicas

Independencia Sur No. 36, Colonia San Salvador Cuauhténc, C.P. 12300, Milpa Alta, Ciudad de México, México

⁴ dmarrón22@hotmail.com

Resumen -- La formación de habilidades blandas cobra relevancia a partir de la demanda de profesionales capaces de adaptarse a distintos ámbitos laborales, lo cual conlleva a que las Instituciones de Educación Superior (IES) las implementen en sus programas de estudio. Su enseñanza, dado el contexto global del mercado laboral actual, toma incluso igual o mayor relevancia que las habilidades técnicas, por las ventajas competitivas que brinda al egresado. El propósito de la presente investigación es analizar los lineamientos, perfiles de egreso y programas de asignaturas del Tecnológico Nacional de México (TecNM), para dar a conocer cómo se está abordando la enseñanza de habilidades blandas en esta institución de educación superior.

La metodología utilizada es descriptiva-documental con la que se busca presentar el panorama actual de la enseñanza de las habilidades blandas en los programas de licenciatura del TecNM, mediante la revisión de lineamientos, perfiles de egreso y programas de asignaturas, con un enfoque transversal, que permite abordar un porcentaje significativo del total de dichos programas.

Los resultados obtenidos muestran que si bien, el modelo educativo contempla la importancia de las habilidades blandas en la formación de sus profesionistas, pero que su enseñanza varía de manera significativa de un programa a otro, y no tienen la misma presencia en los contenidos curriculares.

Como conclusión se considera que a pesar de los grandes beneficios que da la enseñanza y desarrollo de las habilidades blandas en educación superior, al proveer a los egresados de competencias que les permiten ser más competitivos profesionalmente y tener mejores oportunidades laborales; en muchos casos las habilidades blandas se ven relegadas a un segundo plano de importancia, dando mucha mayor relevancia a las habilidades duras, en oposición a lo que se manifiesta en el modelo educativo y los perfiles de egreso de los programas de licenciatura del TecNM.

Palabras Clave: Habilidades blandas, Enseñanza de Habilidades blandas.

INTRODUCCIÓN

Para hablar de habilidades blandas conviene partir de la definición de habilidad, la cual según la Real Academia

Española es la capacidad que una persona tiene para realizar algo con destreza [1].

Los primeros esfuerzos en clasificar las habilidades en duras y blandas se plasmaron en un informe de las fuerzas armadas de Estados Unidos, quienes las definieron como habilidades relacionadas con el trabajo que implican poca o nula interacción con máquinas, y que se ejecutan en ambientes de incertidumbre, donde no es posible determinar con certeza lo que ocurrirá o las consecuencias que tendrá [2].

Las habilidades blandas son subjetivas precisamente porque son difíciles de medir, puesto que su efectividad dependerá de la situación en la que sea aplicada. Ejemplos de habilidades blandas son “el liderazgo, comunicarse fluidamente tanto individual como grupalmente y manejar con tranquilidad los momentos de presión en el trabajo” [3]. De tal manera que la capacidad de liderar o comunicar con destreza son ejemplos de lo que podemos entender cómo habilidades blandas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial el 19%, es decir casi uno de cada cinco directivos, afirma que los candidatos no tienen competencias de empleabilidad, en las llamadas habilidades blandas que se requieren para conseguir un trabajo, entre ellas el entusiasmo / motivación representan (5%), las relacionadas con el trato interpersonal (4%), la profesionalidad, es decir, el cuidado por el aspecto, la puntualidad, etc. (4%), y la flexibilidad y adaptabilidad (4%) [4]. El desempeño laboral a partir de las habilidades busca un equilibrio entre tecnología y talento, y la conexión humana que le permita a las empresas lograr el éxito [5]. “A nivel global, más de la mitad (56%) de los empleadores opina que las habilidades profesionales más valoradas son las de comunicación, escritas y verbales, seguidas por la capacidad de colaboración y la de resolución de problemas” [6]. Así mismo, de acuerdo con la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) [7], entre las habilidades que requieren las empresas está el trabajo en equipo y

para llevarse a cabo de manera eficiente se acompaña de la cooperación y liderazgo.

Las empresas latinoamericanas destacan una brecha de habilidades aún más aguda de lo que se pensaba.

Tres de cada cuatro empresas (de una muestra de más de 1.200 empresas en Latinoamérica) dicen tener problemas para cubrir las vacantes, a pesar de la disponibilidad de candidatos. Curiosamente, esta escasez es mayor entre las grandes empresas (de más de 250 empleados), donde afecta a cuatro de cada cinco. Cuando las empresas hablan de una brecha de habilidades, a menudo se refieren a las habilidades blandas. Entre las siete "habilidades faltantes" principales, la inteligencia emocional, las habilidades de comunicación y el pensamiento crítico se mencionan tres veces más frecuentemente que las habilidades de TI, y dos veces más que el conocimiento financiero. Hablar inglés se ubica en el medio [8].

Es importante señalar que el mejor lugar para adquirir competencias de empleabilidad es en el trabajo. Sin embargo, muchos empleadores ya no están dispuestos a emplear aspirantes que no demuestren capacidad en estas competencias.

Es así que tanto las personas como los sistemas educativos y de formación deben esforzarse más para obtener y suministrar estas competencias transferibles [7]. Conocimientos, habilidades y actitudes en conjunto representan los resultados de las competencias plasmadas en los distintos planes y programas de estudio de las diferentes carreras. Es así que a partir de la 4ª Revolución Industrial el mercado laboral requiere de habilidades digitales y humanas, se hace indispensable que los sistemas de educación, aprendizaje y selección de personal se transformen para reconocer y desarrollar las capacidades requeridas en esta nueva realidad [9].

Por todo lo anterior, el problema que motiva el presente trabajo de investigación, es la brecha que existe entre las habilidades que en el ámbito laboral se requieren de los profesionistas egresados que buscan incorporarse a los

centros de trabajo, y las habilidades que los empleadores requieren y exigen de los candidatos a trabajar. Cabe aclarar que esta brecha entre la oferta y la demanda de talento se debe a varios factores. Los programas educativos no responden a las necesidades del mercado laboral. En muchos aspectos son obsoletos, ya que no se enfocan en la formación de competencias y habilidades que se requieren para ser un talento atractivo y competitivo en el mundo del trabajo formal.

En el corto plazo debe haber un diálogo entre las instituciones educativas y las empresas para formar a los jóvenes en las competencias que se requieren actualmente, como dominar un segundo idioma (inglés), resolución de problemas, habilidades de trabajo en equipo, de innovación y, sobre todo, aprender a aprender. Cambiar lo programas educativos hoy, implica que veremos resultados en los siguientes 15 o 20 años, pero es un paso indispensable para garantizar contar con el talento humano que el país necesita [10].

OBJETIVO GENERAL

Analizar los documentos que sustentan el proceso educativo en los programas de licenciatura del Tecnológico Nacional de México, para dar a conocer cómo se está abordando la enseñanza de habilidades blandas en esta institución de educación superior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el Modelo Educativo para el Siglo XXI para reconocer como se abordan las competencias en el proceso educativo.
- Revisar los perfiles de egreso y programas de asignatura para determinar la presencia de habilidades blandas en contenidos curriculares.
- Analizar la propuesta de implementación de las habilidades genéricas, contenida en el formato Instrumentación didáctica, del Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas.
- Analizar los resultados de la revisión documental y presentar conclusiones.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación tiene como base la revisión de documentos que sustentan el proceso educativo en el TecNM, con ello se lleva a cabo un análisis en el que se determina la clasificación de competencias genéricas, así como un análisis porcentual de éstas en la instrumentación didáctica y por último se realiza un análisis comparativo del perfil de egreso y retícula, para determinar la inclusión de las habilidades blandas en las competencias a desarrollar.

MARCO TEÓRICO

Se debe tomar en consideración un tema que ha sido tratado en varios estudios, es acerca de si la formación que se ofrece en las instituciones de educación superior (IES) en general, está realmente logrando desarrollar esas habilidades blandas en sus egresados, especialmente con respecto a las expectativas de los empleadores.

En un estudio que hicieron en de cuatro países europeos con contextos educativos y laborales distintos, Andrews y Higson encontraron que, en el caso de estudiantes recién egresados, los graduados sintieron que no habían podido obtener suficiente experiencia en hacer presentaciones verbales mientras estaban en la educación superior [11]; de manera similar, Ellis, Kisling y Hackworth encontraron que, en una muestra de 16 Universidades Comunitarias en el estado de Carolina del Sur, no estaban logrando enseñar las habilidades blandas que los empleadores de ese mismo estado solicitan [12]; e igualmente en el estudio de comparación entre la percepción de estudiantes y egresados con la percepción de empleadores, confirma que las habilidades blandas son muy importantes en el ámbito laboral y que la formación que reciben los graduados universitarios no está logrando formar en esas habilidades requeridas [13].

No se puede pasar por alto, las dificultades que muchos investigadores han identificado respecto a la evaluación académica de las habilidades blandas: “En primer lugar,

el "catálogo" de habilidades blandas ha variado ampliamente de un estudio o intervención a otro e incluye una amplia gama de atributos. En segundo lugar, muchos de estos atributos solo pueden evaluarse subjetivamente, es decir, no hay pruebas objetivas para, por ejemplo, las habilidades interpersonales y de gestión." de acuerdo con Chamorro- Premuzic, Arteche, Bremner, Greven y Furnham [14].

Sin embargo, se tomó en consideración algunas experiencias exitosas, a partir de las cuales se debe aclarar que no existe una única manera de incorporar la formación en habilidades blandas en las IES. Se encontró que en algunas instituciones, la estrategia es la impartición de un curso sobre alguna habilidad blanda en específico, como la implementación de un curso de habilidades blandas en una universidad china, en los que se reportan resultados positivos respecto a la enseñanza/aprendizaje de estas habilidades, mediante instrumentos ya validados desarrollados en Australia, que evalúan el bienestar y el liderazgo [15]; mientras que en otras instituciones, se busca que dentro de las asignaturas de otras competencias duras, se incorporen estrategias que permitan relacionar y desarrollar las habilidades blandas con el conocimiento técnico, como la incorporación de cuatro principios rectores de la enseñanza, implementados entre los catedráticos de una facultad de derecho, para impulsar el desarrollo de habilidades blandas en sus estudiantes [16]. Así mismo, se consideró la propuesta de England, Nagel y Salter de enseñar habilidades blandas mediante una metodología basada en el trabajo colaborativo [17].

JUSTIFICACIÓN

Se debe investigar al respecto porque las habilidades blandas resultan muy importantes para los egresados de educación superior, pues los niveles jerárquicos a los que están enfocados a ocupar al terminar sus estudios son precisamente niveles de supervisión, directivos o gerenciales o al menos no aspiran a niveles operativos donde las habilidades duras resultan ser más esenciales [18].

De acuerdo a Arroyo Tovar, es posible que, para incorporarse al ámbito laboral, las habilidades duras tengan una mayor relevancia para el egresado, pero para ascender laboralmente, las habilidades blandas cobrarán mayor relevancia incluso que las primeras [3]. De hecho, hay quienes sugieren que estas habilidades se deberían desarrollar desde las instituciones de educación básica, y dado que muchas están directamente relacionadas con la inteligencia emocional, se deben de seguir desarrollando y potenciando a lo largo de la vida de los estudiantes [19].

En todo caso, no cabe ninguna duda sobre la importancia de la enseñanza y desarrollo de las habilidades blandas en la formación de educación superior, y por lo mismo, todo estudio que ayude a comprender mejor este fenómeno, queda plenamente justificado.

DESARROLLO

Partiendo del hecho de que no existe un conjunto de habilidades blandas que pueda ser considerado como un estándar o referencia común, y dada la gran cantidad de habilidades que han sido consideradas como habilidades blandas en diferentes estudios y análisis, fue necesario comenzar por definir el conjunto de habilidades blandas a partir del cual se realizó nuestro análisis y revisión en lo que concierne a la enseñanza de estas habilidades en el TecNM.

Así pues, con base en una revisión exhaustiva sobre la literatura respecto a habilidades blandas, definimos nuestro conjunto de habilidades blandas como sigue: trato interpersonal, entusiasmo, motivación, profesionalidad, inteligencia emocional, pensamiento crítico, dominio de inglés, resolución de problemas, trabajo en equipo, toma de decisiones, liderazgo, comunicación oral y escrita, y valores.

Posteriormente, mediante la metodología descriptiva-documental, entendida como "la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos", según Baena (1985) citado en [20], se procedió a llevar

a cabo un análisis, el cual consistió en la búsqueda de cualquiera de las habilidades blandas del conjunto definido por el equipo de investigadores, tanto en el Modelo Educativo para el Siglo XXI; como en el formato “Instrumentación didáctica” del Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación; y en los perfiles de egreso y de la currícula, de una muestra significativa de los programas de estudio de licenciatura del TecNM.

Para este último análisis, se utilizó la técnica de muestreo sistemático [21], en el que se seleccionó uno de cada tres programas de licenciatura, ordenados alfabéticamente, para obtener una muestra de 13 programas, que representan el 32% del total de programas de nivel licenciatura del TecNM.

Análisis del Modelo Educativo para el Siglo XXI vigente en el Tecnológico Nacional de México

Las tres dimensiones que abarcan en el Modelo Educativo para el S. XXI son filosófica, académica y organizacional. Con la primera de ellas se busca el desarrollo profesional de los egresados al poner en práctica “sus potencialidades intelectuales, físicas y culturales que le permitan incidir de manera ética y significativa en el desarrollo de la comunidad en la que ejercerá su actividad productiva” [22], es así que se pretende lograr la pertinencia y calidad en los planes y programas de estudio; en donde la enseñanza-aprendizaje conlleve al desarrollo integral y las actitudes y aptitudes estén orientadas a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a pensar y a convivir como individuo ciudadano y profesional. Como sentido del deber en los Institutos Tecnológicos:

Se busca la conciencia de su comunidad la reflexión ética que ha guiado históricamente a la humanidad, como principio y fundamento del desarrollo individual y social; especialmente en lo que concierne a la dignidad humana, la libertad, la justicia, la equidad, la verdad, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad, que deben integrarse a la formación profesional que se ofrece y se forja en nuestras instituciones, con el fin de que esos

valores se asuman, se reproduzcan y contribuyan al desarrollo de las personas, las regiones y el país [22].

Se pretende lograr que prevalezca la conciencia ética y que sea la base del actuar en los egresados del sistema, su respaldo son los valores que los lleven a actuar en beneficio de la sociedad.

La dimensión académica se basa en distintos planos, el social se enfoca en la formación y desarrollo de competencias profesionales de acuerdo al contexto, realidad económica, social y política y demanda laboral.

El plano psicopedagógico se enfoca en caracterizar y determinar los procesos de aprendizaje, en tanto, en el plano curricular se delinean los planes y programas de estudio.

La competencia profesional se compone de un conjunto de recursos procedimentales y actitudinales que son de carácter útil y práctico [22].

La dimensión organizacional tiene un vínculo con la dimensión filosófica y la académica, busca que se consolide el enfoque de formación y desarrollo de competencias profesionales al tener como origen del ser de la institución a las personas.

Análisis del formato “Instrumentación didáctica” del Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas del Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México

Se analizó el Lineamiento para el Proceso de Evaluación y Acreditación de Asignaturas del Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México vigente, el cual establece que el documento denominado instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales debe elaborarse de manera colegiada en la Academia.

Este documento contiene entre otros datos, las actividades de aprendizaje que el profesor indicará a los estudiantes para favorecer el desarrollo de las competencias profesionales que se establecen para cada asignatura. Algunas de las actividades que sugiere el formato y que estarían relacionadas con las habilidades blandas son:

Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.

Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. [23]

Por otra parte, dicho formato contiene una sección para indicar las competencias genéricas que se desarrollan a través de las actividades de enseñanza, que son las que el profesor ejecuta en el aula para propiciar la adquisición de competencias. Clasifica las competencias genéricas en: competencias instrumentales, competencias interpersonales y competencias sistémicas.

En la Tabla 1 se muestra la clasificación de las competencias genéricas y algunos ejemplos que a manera de propuesta se muestran en las instrucciones de llenado de la Instrumentación Didáctica.

Las competencias genéricas son también llamadas competencias transversales por considerarse que “son comunes a la mayoría de las profesiones y que se relacionan con la puesta en práctica integrada de aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos y valores adquiridos” [3].

Análisis de los perfiles de egreso y la currícula de los programas de estudio de licenciatura del TecNM

Se seleccionaron mediante un muestreo sistemático 13 programas de estudio de licenciatura de los 41 que son ofertados por el Tecnológico Nacional de México, lo que equivale al 32% del total de programas de este nivel.

Tabla 1. Clasificación de Competencias genéricas.

Tipo de competencia genérica	Competencias instrumentales	Competencias interpersonales	Competencias sistémicas
Definición	Competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información	Capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica.	Son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Solución de problemas • Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Iniciativa y espíritu

		diversidad y multiculturalidad ● Habilidad para trabajar en un ambiente laboral ● Compromiso ético	emprendedor
--	--	--	-------------

Fuente: Elaboración propia con información de Tecnológico Nacional de México [23]

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Respecto al análisis del Modelo Educativo para el Siglo XXI vigente en el Tecnológico Nacional de México

El modelo representa las acciones a seguir en el proceso educativo que es el eje central del mismo, en donde el ámbito profesional es el objetivo para poner en práctica el conocimiento a partir de las competencias del saber, hacer y ser, se cultivan habilidades como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, resolución de problemas, entre otros, que a la vez se conjuntan para lograr un aprendizaje significativo, que ayuda al desarrollo personal y profesional.

Al estar presentes los institutos tecnológicos en todo el país se tiene una gran ventaja, ya que la formación integral en la cual se basa el modelo educativo permea a jóvenes que se desarrollan profesionalmente en los distintos sectores a nivel nacional, brindando con ello a sus egresados herramientas en su formación que le sirven, además de poner en práctica sus conocimientos, hacerlo sustentado en valores “para resolver problemas con visión creadora, emprendedores y con sentido crítico; que sean mejores ciudadanos, capaces de proponer alternativas de convivencia social, proyectos de desarrollo económico y de sustentabilidad ambiental, con visión de un mejor futuro para nuestro país” [22].

Respecto al análisis del formato “Instrumentación didáctica” del Lineamiento para el proceso de

evaluación y acreditación de asignaturas del Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México

Analizando los ejemplos de cada tipo de habilidades genéricas propuestas para el llenado de la Instrumentación didáctica, podemos observar que el 57% de las competencias genéricas que se sugieren al docente considerar para el diseño de las actividades de enseñanza-aprendizaje corresponden efectivamente a habilidades blandas (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Análisis porcentual de las competencias genéricas en “Instrumentación didáctica”.

Tipo de competencia genérica	Cantidad de habilidades sugeridas	Cantidad de habilidades consideradas como habilidades blandas	% Representativo
Competencias instrumentales	10	4	40%
Competencias interpersonales	8	8	100%
Competencias sistémicas	12	5	42%
Totales	30	17	57%

Respecto al análisis de los perfiles de egreso y la currícula de los programas de estudio de licenciatura del TecNM

Las habilidades blandas al ser consideradas por las instituciones educativas en los perfiles y currícula de los diferentes programas de estudio, fomentan el desarrollo de pensamiento y actitudes enfocadas a cubrir nuevas necesidades laborales que permitan desempeñarse en el

trabajo de una manera más efectiva, sin embargo, determinar cuáles son las más importantes para cada institución es complejo, pero de acuerdo a la carrera, materias y conocimientos requeridos en lo laboral es posible determinar las más necesarias.

En la revisión de los perfiles de egreso y currícula de las carreras en las cuales se basó esta investigación se tuvo como resultado la coincidencia de lo requerido en el ámbito laboral y la enseñanza en la educación superior de las siguientes habilidades blandas: trato interpersonal, entusiasmo, motivación, profesionalidad, inteligencia emocional, pensamiento crítico, dominio de inglés, resolución de problemas, trabajo en equipo, toma de decisiones, liderazgo, comunicación oral y escrita, y valores.

La tabla 3 muestra el análisis realizado de las características del perfil de egreso de los programas de estudio seleccionados.

Tabla 3. Análisis comparativo perfil de egreso y retícula.

Programa de Estudios	Número de características del perfil de egreso directamente relacionadas con habilidades blandas	Total de características del perfil de egreso	Número de asignaturas relacionadas directamente con habilidades blandas	Total de asignaturas
Aeronáutica	0	7	8	45
Biomédica	3	13	6	45
Desarrollo Comunitario	1	9	8	44
Electrónica	5	19	5	45
Geociencias	2	15	6	47
Industrial	1	18	8	47
Innovación Agrícola Sustentable	2	14	5	44
Mecánica	5	16	4	46

Nanotecnología	14	27	4	45
Petrolera	3	11	4	43
Sistemas Computacionales	2	11	5	46
Administración (licenciatura)	3	15	11	45
Arquitectura	3	11	4	44

Elaboración propia con información de [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 Y 36]

Las habilidades blandas mencionadas para algunas personas pueden ser innatas y las han puesto en práctica a lo largo de su vida o hay quienes no saben la capacidad que tienen respecto a ellas, pero también hay personas que tienen que aprender a desarrollarlas, por ello la educación en este caso la superior al tenerlas como parte de sus competencias transversales da a los alumnos las herramientas que en el ámbito laboral pueden representar oportunidades de éxito profesional donde se pone en práctica el saber ser de cada individuo.

CONCLUSIONES

Se debe señalar que el modelo educativo vigente en el Tecnológico Nacional de México, no sólo toma en cuenta habilidades blandas, sino que en realidad, les otorga mucha importancia y de acuerdo al análisis llevado a cabo, las habilidades blandas están claramente presentes. Podemos concluir que, en lo que concierne a su modelo educativo, las habilidades blandas forman parte esencial de la formación que se debe proporcionar en los institutos del TecNM.

De manera similar, el resultado del análisis que se llevó a cabo muestra la manera en que el paradigma de la formación en competencias profesionales, ha sido adoptado plenamente, y sus conceptos permean a fondo en los lineamientos académicos, y en los formatos en los que los docentes han de formalizar la planeación de sus asignaturas. Podemos encontrar que las competencias genéricas, plenamente identificadas y subclasificadas, retoman plenamente los aspectos que consideramos como habilidades blandas. El lineamiento y el formato analizado no sólo permiten, sino que fomentan y facilitan la inclusión de las habilidades blandas dentro de

las competencias a enseñar y a evaluar. Esto es muy relevante, y permite concluir que, en lo que respecta a los lineamientos académicos y a sus formatos, no hay ninguna omisión acerca del papel que las habilidades blandas deben tener en la formación de los estudiantes del TecNM.

Por otro lado, el análisis realizado a los perfiles de egreso y a las asignaturas que conforman las retículas de los programas de nivel licenciatura, arroja un resultado ligeramente diferente a los dos aspectos antes mencionados. Dado que el porcentaje de características de los perfiles de egreso que se refieren a las habilidades blandas es bajo, definitivamente existe la posibilidad de que, a pesar de lo estipulado en el modelo educativo, y en los lineamientos y formatos de planeación de cursos, la formación que reciben los estudiantes del TecNM no le esté dando la importancia que las habilidades blandas requieren para el ámbito laboral actual.

Se podría argumentar que el perfil de egreso de un programa educativo propio de las ciencias duras, específicamente del área de las ingenierías, debe describir preeminentemente las competencias duras que el egresado ha de poseer a su egreso. Sin embargo, parte de la intención del presente análisis, es mostrar que aún en lo que concierne al ámbito laboral de los profesionistas especializados en ciencias duras, las habilidades blandas siguen siendo igual o más importantes para su formación que las habilidades duras. Esto debe quedar claro a partir de toda la información que se revisó como antecedentes para el presente análisis, y mientras no se comprenda esta importancia que han adquirido, la carga académica de materias técnicas, y la descripción del perfil con el que han de egresar los estudiantes del TecNM, seguirá siendo inadecuada para las demandas del ámbito laboral actual.

Un tema por demás relevante para futuros trabajos de investigación, es acerca de la práctica docente respecto a la enseñanza de las habilidades blandas, o las competencias genéricas. Dado que un buen número de autores considera que la enseñanza-aprendizaje de las habilidades blandas se logra de mejor manera mediante estrategias que las incorporan junto con el trabajo que se

lleva a cabo en asignaturas sobre habilidades duras. Evidentemente se trata de un tema interesante, pues en esencia lo que plantean es formar a los docentes en habilidades blandas, inteligencia emocional y ética, para lograr que sean capaces de enseñarla a su vez a sus estudiantes, sea mediante el ejemplo, o de manera integrada en la práctica docente de sus asignaturas sobre habilidades duras.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Real Academia Española. (2018). Habilidad. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/?id=JvGWgMw>
- [2] CONARC Staff. (1973). CONARC Soft Skills Training Conference. Valtimore, USA. Obtenido de <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a099612.pdf>
- [3] Arroyo Tovar, R. (2012). Habilidades gerenciales: desarrollo de destrezas, competencias y actitud. Colombia: Ecoe Ediciones. Obtenido de <http://ebookcentral.proquest.com>
- [4] ManpowerGroup. (2013). Estudio ManpowerGroup. Obtenido de ManpowerGroup: <http://www.manpowergroup.es/Estudio-ManpowerGroup-Escasez-Talento-2013>
- [5] ManpowerGroup. (2017). Revolución de habilidades. Obtenido de ManpowerGroup: https://www.manpowergroup.com.mx/wps/wcm/connect/manpowergroup/680ebc74-a87e-40c9-bec5512e856ec07b/MG_Revolucion_de_Habilidades.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=680ebc74-a87e-40c9-bec5-512e856ec07b
- [6] ManpowerGroup. (2018). Encuesta de escases de talento 2018. Obtenido de ManpowerGroup: https://www.manpowergroup.com.mx/wps/wcm/connect/manpowergroup/db65d29b-c8d3-46e9-9af5fed9ef38a9d0/MG_EscasezdeTalentoMexico2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=db65d29b-c8d3-46e9-9af5-fed9ef38
- [7] Oficina Internacional del Trabajo. (2014). Mejorar la empleabilidad de los jóvenes. Obtenido de Skills for employment:

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/--ifp_skills/documents/publication/wcms_371815.pdf

[8] World Economic Forum. (13 de marzo de 2018). Obtenido de World Economic Forum: <https://es.weforum.org/agenda/2018/03/america-latina-tiene-la-mayor-brecha-de-habilidades-del-mundo-a-continuacion-te-mostramos-como-arreglarlo/>

[9] Mondelli, A. (20 de febrero de 2019). Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/tus-habilidades-valdran-mas-que-tus-estudios/>

[10] Flores, M. (Marzo-Abril de 2014). Liberar tu potencial humano. *Latín Trade*, 22(2), 36. Obtenido de *Latin Trade*: <https://issuu.com/latintrade/docs/lt22.2-marapr2014-spamag-rgb>

[11] Andrews, J., & Higson, H. (14 de Septiembre de 2010). Graduate Employability, ‘Soft Skills’ Versus ‘Hard’ Business Knowledge: A European Study. *Higher Education in Europe*, 33(4).

[12] Ellis, M., Kisling, E., & Hackworth, R. G. (5 de Febrero de 2014). Teaching Soft Skills Employers Need. *Community College Journal of Research and Practice*, 38(5), 433-453. <https://doi:10.1080/10668926.2011.567143>

[13] Succi, C., & Canovi, M. (5 de marzo de 2019). Soft skills to enhance graduate employability: comparing students and employers’ perceptions. *Studies in Higher Education*. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1585420>

[14] Chamorro- Premuzic, T., Arteche, A., Bremner, A., Greven, C., & Furnham, A. (Marzo de 2010). Soft skills in higher education: importance and improvement ratings as a function of individual differences and academic performance. *Educational Psychology*, 30(2), 221-241. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/01443410903560278>

[15] Yan, L., Yinghong, Y., Lui, S. M., Whiteside, M., & Tsey, K. (2019). Teaching “soft skills” to university students in China: the feasibility of an Australian approach. *Educational Studies*, 45(2), 242-258. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/03055698.2018.1446328>

[16] Tsaoussi, A. I. (2019). Using soft skills courses to inspire law teachers: a new methodology for a more humanistic legal education. *The Law Teacher*. <https://doi:10.1080/03069400.2018.1563396>

[17] England, T. K., Nagel, G. L., & Salter, S. P. (2019). Using collaborative learning to develop students’ soft skills. *Journal of Education for Business*. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1599797>

[18] Mujica Leiva, J. (2015). Habilidades Blandas. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/307243028/Habilidades-blandas>

[19] Marrero Sánchez, O., Mohamed Amar, R., & Xifra Triadú, J. (Diciembre de 2018). Habilidades blandas: necesarias para la formación integral del estudiante universitario. *Ecociencia*.

[20] Ávila Baray, H. L. (1999). Introducción a la metodología de la Investigación. *Eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/2c.htm>

[21] Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipo de muestreo. *Epidem. Med. Prev*, 1, 3-7. Obtenido de <http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20%28C%3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta%29/TiposMuestreo1.pdf>

[22] Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). *Modelo Educativo para el S.XXI Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. México: Dirección General de Educación Superior Tecnológica.

[23] Tecnológico Nacional de México. (octubre de 2015). *Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México*. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: [https://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre para descarga/Manual_Lineamientos TecNM_2015/M anual de Lineamientos TecNM.pdf](https://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Manual_Lineamientos_TecNM_2015/M anual_de_Lineamientos_TecNM.pdf)

[24] Tecnológico Nacional de México. (2010). *Arquitectura*. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/arquitectura

- [25] Tecnológico Nacional de México. (2013). Ingeniería Aeronáutica. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-aeronautica
- [26] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería Biomédica. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-biomedica
- [27] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería Electrónica. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-electronica
- [28] Tecnológico Nacional de México. (200). Ingeniería Industrial. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-industrial
- [29] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería Mecánica. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-mecanica
- [30] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería Petrolera. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-petrolera
- [31] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería en Desarrollo Comunitario. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-desarrollo-comunitario
- [32] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería en Geociencias. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-geociencias
- [33] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-innovacion-agricola-sustentable
- [34] Tecnológico Nacional de México. (2009). Ingeniería en Nanotecnología. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-nanotecnologia
- [35] Tecnológico Nacional de México. (2010). Ingeniería en Sistemas Computacionales. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-en-sistemas-computacionales
- [36] Tecnológico Nacional de México. (2010). Licenciatura en Administración. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/licenciatura-en-administracion

LA DESERCIÓN ESCOLAR A NIVEL SUPERIOR EN MÉXICO, SITUACIÓN ACTUAL Y ESTRATEGIAS PARA COMBATIRLA EN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

¹Griselda Ramírez Castillejo, ²Juan Miguel Martínez Ayala, ³Ernesto Vázquez Olvera.

^{1,2,3} Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Tlahuac

Departamento de Ciencias Económico Administrativas.

Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tlahuac, Ciudad de México

¹griselda.ramirez@tlahuac.tecnm.mx, ²juan.martinez@tlahuac.tecnm.mx, ³ernesto.vazquez@tlahuac.tecnm.mx

Resumen –

La deserción escolar es un problema muy complejo que ha estado presente a lo largo de la historia en la educación formal, es así que las Instituciones de Educación Superior (IES) no están exentas de dicha situación, por ello en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) se han implementado diversas estrategias por medio de las cuales se hace frente a esta situación.

La investigación del presente artículo es de tipo descriptiva-documental, parte de dar a conocer de manera general la situación que se presenta en las IES en México en cuanto a la deserción escolar, lo anterior se lleva a cabo con base en la búsqueda de información en diversas fuentes documentales, para así obtener un panorama general que permite establecer en el desarrollo del trabajo la situación del TecNM y las estrategias llevadas a cabo.

Cabe señalar que los resultados que se muestran en esta investigación corresponden a estrategias como el Programa Institucional de Tutorías (PIT) y becas, y recientemente la implementación de los Mooc's y el Sistema de Alerta Temprana, éste último busca identificar los factores que llevan a un estudiante a abandonar sus estudios. Con ello se puede determinar que las estrategias realizadas por el TecNM se enfocan en una situación compleja, pero ante la cual se trabaja para abarcar diferentes ámbitos.

Palabras Clave: *Deserción escolar, Estrategias, Factores de deserción, Instituciones de Educación Superior.*

INTRODUCCIÓN

La deserción escolar no sólo afecta a la persona que abandona su actividad académica, sino también a quienes están en su entorno, por ejemplo, a su familia y hasta a la economía del país, si esta persona no termina una carrera, entonces existe un profesionista menos, de esta manera tiene mayor posibilidad de no prosperar en el ámbito personal y profesional, por ende, no tener la opción de lograr una mejor calidad de vida.

La presente investigación da a conocer algunas estrategias llevadas a cabo para contrarrestar la deserción en el TecNM; hoy en día la sociedad exige a personas con mayor capacidad de interpretación, creativos y con un buen manejo de información; la educación es un proceso de aprendizajes, en el cual cada individuo desarrolla capacidades cognitivas, habilidades físicas, crea valores y creencias de acuerdo con lo que se rige, siendo un derecho cada uno posee por igual. La deserción escolar es un problema educativo que frena el desarrollo humano, social y económico de las personas y de todo el país, dando como resultado una situación compleja que padecen las IES. La tasa de eficiencia terminal en el TecNM es de 58 por ciento, por lo que la deserción escolar impacta de manera directa y es así que se implementan estrategias con la intención de lograr disminuir los índices de deserción.

Actualmente el TecNM tiene presencia en todo el país, dando una opción para los jóvenes de continuar con sus estudios a nivel superior, siendo

un reto lograr su permanencia en toda su formación profesional, por tal motivo se llevan a cabo acciones para cumplir con este objetivo, entre ellas está el PIT, programas de becas a través de la Coordinación Nacional de Becas de Educación Superior (CNBES), cursos masivos en línea por medio de la plataforma MéxicoX y el Sistema de Alerta Temprana.

Si bien es cierto que la deserción escolar constituye por su magnitud un problema importante del sistema nacional de educación formal, es claro que esta problemática tiene causas internas y externas, por lo tanto, erradicarla totalmente es complejo, pero la implementación de estrategias, es un paso importante que puede dar como resultado una reducción significativa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el ciclo escolar 2017-2018 en México se tuvieron más de 35 millones de estudiantes, considerando todos los niveles académicos, sin embargo, de acuerdo con los datos de la SEP en el ciclo escolar 2015-2016, cada minuto renunciaron a la escuela 2.2 niños y jóvenes mexicanos, teniendo en la educación superior un total de 6.8% de jóvenes que abandonaron sus estudios [1].

La deserción escolar tiene gran variedad de repercusiones que se reflejan en los ámbitos, laborales, sociales, personales etc. No terminar una carrera implica ingresos bajos, actividades laborales no formales, es así que los resultados de la educación se ven frenados y a la vez el desarrollo del país.

De acuerdo con Nava Palacios [2] la deserción escolar es una de las problemáticas vigentes en el sistema educativo de México, pues aun cuando se han implementado medidas para combatir el fenómeno, éstas son insuficientes, ya que esto se sigue presentando en cada ciclo escolar.

OBJETIVO GENERAL

Identificar las estrategias llevadas a cabo por el TecNM con base en la deserción escolar a partir de un estudio descriptivo-documental para conocer su implementación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Distinguir el panorama general de la problemática de la deserción escolar en las Instituciones de Educación Superior.
- Recopilar información del índice de deserción escolar del TecNM.
- Explicar las estrategias llevadas a cabo por el TecNM ante la problemática de deserción escolar.

METODOLOGÍA

La presente investigación es un estudio descriptivo-documental que se basó en la revisión bibliográfica para determinar e integrar en este documento las estrategias que se llevan a cabo en el TecNM ante la situación de la deserción escolar.

MARCO TEÓRICO

Desde el siglo XVIII en Francia y Alemania se hizo presente la educación tecnológica, para el S. XIX se expande en Europa y América, estas instituciones estaban dedicadas a la preparación de técnicos e ingenieros y su finalidad era que al momento de egresar pudieran desempeñarse de acuerdo a los requerimientos de una nueva forma de producción capitalista, en la que tenían que poner en práctica sus habilidades y conocimientos [3].

Los años 30 marcan para México el comienzo de la educación tecnológica con la creación del Instituto Politécnico Nacional, pero es en la década de los 40's como lo indica en su página el Tecnológico Nacional de México (TecNM) que se da origen a los primeros Institutos Tecnológicos que surgieron en 1948, cuando se crearon los de Durango y Chihuahua. Poco tiempo después se fundaron los de Saltillo (1951) y Ciudad Madero (1954). Hacia 1955, estos primeros cuatro Tecnológicos atendían una población escolar de 1,795 alumnos, de los cuales 1,688 eran hombres y sólo 107 mujeres. En 1957 inició operaciones el IT de Orizaba [4].

Después de 8 décadas el TecNM cuenta con la matrícula más grande a nivel nacional de estudiantes de ingeniería. La página del Sistema Nacional de Estadística del TecNM 2018 da a

conocer que en el ciclo escolar 2016-2017 se contaba con una matrícula de 597,031 estudiantes divididos en licenciatura 591,771, posgrado 5,042 y TSU 218. Es así que la presencia de los tecnológicos está en cada uno de los estados, ya sea con instituciones federales y/o descentralizadas haciendo un total de 262 [5]. Cumpliendo así en brindar educación a los diferentes sectores de la sociedad.

La educación es la base de toda sociedad y el que los jóvenes la concluyan es un objetivo primordial para las instituciones.

No sólo afirmamos que la educación es clave para el desarrollo económico y social, sino que es componente innegable de la vida democrática del país para lograr una distribución más justa y equitativa de los bienes y los beneficios, al llevar oportunidades educativas a las comunidades y sectores menos favorecidos, garantizando el acceso y la permanencia de los jóvenes estudiantes de las clases sociales más vulnerables [6]. La educación da a las personas habilidades y conocimientos para poder desarrollar un potencial intelectual, enriquece en lo cultural, espiritual y propicia los valores, siendo características esenciales en los seres humanos. La educación ayuda a alcanzar mejores niveles de bienestar social y económico que son necesarios en todos los sentidos.

Se puede entender por educación a un proceso de aprendizajes, en el cual las personas desarrollan sus capacidades cognitivas, habilidades físicas, crean sus propios valores y creencias de acuerdo con lo que se rijan; la educación es un derecho que poseen todas las personas por igual. Así como lo menciona la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Artículo 3o. Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado-Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria, conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias, la educación superior lo será en términos de la fracción X del presente artículo. La educación inicial es un

derecho de la niñez y será responsabilidad del Estado concientizar sobre su importancia. Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica [7].

Hoy en día la sociedad exige a personas con mayor capacidad de interpretación, creativos y con un buen manejo de información cambiante, por lo cual los fines de la educación son de suma importancia, ya que refiere al desarrollo armónico de todas las facultades del ser humano. Es primordial que la educación se proponga formar a los estudiantes en la convicción y capacidades necesarias para contribuir a la construcción de una sociedad más justa e incluyente, respetuosa de la diversidad, atenta y responsable hacia el interés general [8].

La Secretaría de Educación Pública (SEP) tiene a su cargo la aplicación de la Ley General de Educación, así como de aquellas funciones de carácter educativo, científico, artístico, deportivo y cultural no reservados a los estados [9]. Por lo tanto, la SEP define los siguientes conceptos:

- Educación Superior. Tipo educativo en el que se forman profesionales en todas las ramas del conocimiento. Requiere estudios previos de bachillerato o sus equivalentes. Comprende los niveles de técnico superior, licenciatura y posgrado.
- Educación Tecnológica. Estudios de carácter técnico que, de acuerdo con el nivel educativo en que se cursen, pueden abarcar desde la capacitación para el trabajo hasta la formación y preparación para el ejercicio profesional en las áreas agropecuaria, industrial, forestal, del mar y de servicios.
- Deserción (indicador educativo). Este indicador expresa el número o porcentaje de alumnos que abandonan las actividades escolares antes de terminar algún grado o nivel educativo. La deserción se clasifica en tres vertientes: deserción extracurricular, deserción intercurricular

y deserción total. El abandono que ocurre durante el ciclo escolar se denomina.

deserción extracurricular; al abandono que se efectúa al finalizar el ciclo escolar, independientemente de que el alumno haya aprobado o no, se le llama deserción intercurricular. Por último, la deserción total es la combinación de ambas deserciones [10].

La deserción escolar por otro lado es un problema educativo que frena el desarrollo humano, social y económico de las personas y de todo el país. Tinto “considera a la deserción como el abandono de la educación” [11]. Zúñiga “la define como la acción de abandonar los estudios en un plantel educativo por cualquier motivo” [12]. En México y en particular la SEP considera “la deserción escolar como: el abandono de las actividades escolares antes de terminar algún grado educativo” [13].

América Latina a través del tiempo ha presentado un grave problema de deserción escolar, los estudios demuestran que únicamente “uno de cada 10 jóvenes de 25 a 29 años de edad había completado cinco años de educación superior en 2010 (un leve aumento a partir del 7% en 2000)” [14].

Entre las causas de lo anterior se podría tener de acuerdo con Lowe and Cook que el fortalecimiento de la calidad de los niveles educativos inferiores es crucial para garantizar que los estudiantes han adquirido las competencias necesarias para lograr el éxito en la educación superior. La preparación de los egresados de la educación media superior para la educación superior es un factor clave que determinará su éxito académico y la deserción en el primer año [15].

De acuerdo con una investigación realizada en 2016 por El Tecnológico de Aguascalientes entre los factores que pueden llegar a incidir para que los alumnos abandonen sus estudios en el primer año se encuentran: el horario de clase, actores vocacionales, docente, entorno sociocultural, laborales [16].

Los estudios realizados por la Universidad de Puebla respecto a la deserción universitaria dan a conocer que ésta llega a ser multifactorial, entre las causas más frecuentes se encuentran los “problemas económicos, familiares, de salud, maternidad, indisciplina, cambios de escuela o domicilio, bajo rendimiento escolar, cuestiones laborales o insatisfacción académica, por mencionar algunos elementos” [17].

La deserción no es un problema actual, por lo que se han realizado infinidad de estudios al respecto y de igual manera se han implementado estrategias para contrarrestarlo.

DESARROLLO

En la última década del siglo pasado, países como Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Costa Rica y México iniciaron la implementación de sistemas nacionales de evaluación y acreditación, incluyendo dentro de sus indicadores de calidad, la eficiencia académica y la retención de los estudiantes. Al evaluar estos indicadores con muy bajos resultados, se identificó la necesidad de continuar los estudios para entender y atender la problemática de la deserción [18]. Es así que cada país lleva a cabo acciones, y sus instituciones buscan estrategias para contrarrestarla.

El terminar una carrera llega a marcar la diferencia en el nivel de vida, por ello la educación representa un aspecto relevante para los gobiernos de los distintos países. En México, el acceso a la educación tienen con el TecNM oportunidad y presencia en toda la República Mexicana, dando con ello una opción a los jóvenes de continuar con sus estudios a nivel superior, el reto más importante está en lograr la permanencia de los estudiantes, ya que existe un alto porcentaje de deserción, como lo manifestó en una entrevista con el periódico La Jornada en 2017 “Margarita Contreras Mata, directora de Planeación y Evaluación del TecNM, reconoció que la tasa de eficiencia terminal es de 58 por ciento, por lo que se está buscando disminuir el abandono escolar” [19].

El hecho de que un estudiante abandone sus estudios, conlleva en la mayoría de los casos, a sentimientos de frustración al no lograr un objetivo

y las consecuencias pueden ser variadas, como: disminución de la autoestima, falta de motivación para continuar preparándose académicamente, entre otros. Por lo anterior resulta de vital importancia que se implementen acciones que faciliten la continuidad de los estudios universitarios de una manera integral, que involucren no sólo medidas de tipo académico, sino también de tipo afectivo y de desarrollo personal [20].

Por ello se hace presente la necesidad de brindar apoyo a los estudiantes para abarcar diferentes cuestiones que los puedan llevar a decidir dejar sus estudios. Entre las estrategias implementadas por el TecNM para cumplir con esta tarea están las Tutorías.

El concepto de tutoría tiene una larga tradición en la educación, tanto formal como informal. A escala internacional, durante los últimos 20 años (o más) ha sido objeto de estudio y se ha conceptualizado de diversas maneras. Lo que prevalece en todas estas definiciones es que existe una relación entre dos sujetos y una actividad que pretende ayudar al desarrollo de uno de estos dos sujetos. Para la mayoría, dicha actividad debe ser consciente, intencional y metódica [21].

La acción tutorial se pueden llevar a cabo de manera individual y/o colectiva y de acuerdo con el Centro de Investigación y Documentación Educativa (España) indica “se puede señalar la importancia de la tutoría como parte complementaria de la labor docente, ya que tiene como finalidad principal facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y contribuir a su desarrollo personal, profesional y social” [22]. Con ello se busca colaborar de manera significativa en la tarea disminuir la deserción escolar y a la vez incrementar el desarrollo académico.

Considerando una sociedad en constante transformación, en donde la educación debe ser integral el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), insta el PIT y pone a la disposición de toda su comunidad el “Manual del Tutor SNIT”, así lo hace saber la Directora de Docencia en ese momento MIE. Mara Grassiel

Acosta González a los Directores y Directoras de los diferentes institutos el 21 de noviembre de 2012 a través de la circular No. 010/2012 [23].

En sus primeras páginas el “Manual del Tutor” hace énfasis que la tutoría es una estrategia educativa que el SNIT ha diseñado y tiene los siguientes propósitos: contribuir al mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes, coadyuvar en el logro de su formación integral con la participación de docentes y otras instancias que puedan conducirlo a superar los obstáculos que se presenten durante su desarrollo como son: bajos niveles de desempeño, repetición, rezago y fracaso estudiantil, deserción, abandono y baja eficiencia terminal, e incidir en las metas institucionales relacionadas con la calidad educativa, favoreciendo con ello la eficiencia terminal de los programas educativos [24].

La tutoría en el TecNM gira en torno a una visión en donde además de ser integral tiene que ser humanista, y con ello lograr la generación de conocimiento para que el tutorado desarrolle competencias profesionales, emplee métodos y estrategias de estudio, identifique sus fortalezas, sus áreas de oportunidad, debilidades, etc.; elementos que le ayuden a enfrentar y reflexionar sobre situaciones y toma de decisiones. Para desarrollar esta labor, en el 2013 se tiene como instrumento complementario el “Cuaderno de Trabajo del Estudiante” cuyo objetivo es ser una herramienta para conducir el aprendizaje del estudiante, ya sea individual o grupal, contiene las indicaciones y formatos de los ejercicios de cada sesión y anexos con los instrumentos que se utilizarán a lo largo de las sesiones tutoriales [25].

Por ello el PIT se basa en involucrar al alumno en una serie de actividades enfocadas en apoyar y orientar las acciones no sólo del ámbito académico, sino también del personal, ya que el ser humano está conformado por un todo que debe estar en equilibrio para un desempeño adecuado en los diferentes roles de su vida cotidiana; desarrollando así habilidades, destrezas y actitudes.

La tutoría no debe considerarse como algo alejado o un complemento en la formación del estudiante,

debe ser parte intrínseca de su formación, porque con ello se trabaja para evitar que dejen sus estudios por falta de orientación y/o apoyo. De acuerdo con los lineamientos del Programa Nacional de Tutorías (PNT), su alcance es a todos los Institutos, Unidades y Centros adscritos al TecNM.

La tutoría contempla tres ejes fundamentales: desarrollo académico, desarrollo personal y desarrollo profesional que se ofrece en cada Instituto.

De acuerdo al Lineamiento de Actividades Complementarias las tutorías pueden ser validadas como una actividad complementaria asignándole un valor de uno o dos créditos [26].

Las generalidades de las políticas de operación de las tutorías son las siguientes:

- Implementación, desarrollo y seguimiento de las Tutorías, cada Instituto Tecnológico es responsable.
- Envío de reporte semestral al área de Desarrollo Académico del TecNM, esta actividad recae en el Dpto. de Desarrollo Académico de cada Plantel.
- El Director (a) de cada instituto designa al coordinador de tutorías.
- El Jefe de Desarrollo Académico de cada instituto y en los descentralizados su equivalente es el responsable del PIT de cada platel. La acción se lleva a cabo a través del coordinador de tutorías.
- El Director (a) de cada Instituto es el único que puede autorizar que las tutorías se consideren como crédito complementario por recomendación del Comité Académico con un máximo de 2 créditos [26].

Los lineamientos de operación establecen de manera clara los requisitos administrativos para llevar a cabo las tutorías, pero se hace indispensable el compromiso, conocimientos y experiencia de los tutores para desempeñar la actividad de acuerdo a las necesidades de la

población estudiantil en cada Instituto Tecnológico.

Dentro de la acción tutorial se le debe de dar información y seguimiento a otras estrategias cuyo objetivo es ayudar a los alumnos económicamente a través del otorgamiento de becas, con lo cual el TecNM también busca apoyar a los alumnos, la asignación de becas puede ser de fondos públicos o privados para que una persona pueda pagar sus estudios, ya sea parcialmente o totalmente de acuerdo a el monto obtenido por ella.

Los programas de becas que se han dado en los últimos años para contribuir a solucionar la situación contempló en 2008 por la Secretaria de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Educación Superior el otorgamiento de más de 50 mil becas por un monto total de 446 millones de pesos, que tienen como objetivo beneficiar a estudiantes de las instituciones públicas de educación superior en el país.

Los tipos de becas que se otorgan son de Excelencia, Vinculación, Servicio Social, Titulación, Movilidad y Superación Profesional, con ello se busca que los estudiantes concluyan sus estudios y logren integrarse al ámbito laboral [27].

En 2019 el Tecnológico Nacional de México en el campus del Istmo, con el fin de garantizar el derecho a una educación incluyente, equitativa y de calidad, el Gobierno de México, a través de la Coordinación Nacional de Prospera-Programa de Inclusión Social, llevó a cabo la entrega de tarjetas de la beca “Jóvenes Escribiendo el Futuro” a 345 estudiantes beneficiados. Por instrucciones de la Secretaría de Educación Pública, fueron entregadas las becas “SEP-Prospera Inicia tu Carrera”, a estudiantes de esta máxima casa de estudios, con el apoyo de la Coordinación Nacional de Becas “Benito Juárez”, la Coordinación Regional de “Bienestar” del Gobierno Federal y el Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros (BANSEFI). Lo anterior, como parte de las gestiones que realiza el Instituto Tecnológico del Istmo ante las instancias federales correspondientes, para atender a la población estudiantil de bajos recursos y mayor riesgo de

deserción escolar, fortaleciendo así su permanencia en el nivel superior [28].

Tanto es la importancia de que un alumno termine sus estudios y pueda egresar como un profesionista, que la Subsecretaría de Educación Superior (SES) de la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Coordinación Nacional de Becas de Educación Superior (CNBES), con base en el artículo Décimo Tercero transitorio del Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal 2019, lanza una convocatoria A estudiantes mexicanos inscritos en el segundo o tercer año de licenciatura, licencia profesional o TSU en Instituciones Públicas de Educación Superior (IPES) en el país, a postularse para la beca de Manutención 2019, cuyo objetivo es fomentar que tengan acceso a los servicios de educación y continúen oportunamente con sus estudios en el tipo superior, evitando así la deserción escolar [29].

En lo que corresponde a las becas federales y/o estatales que se implementan para contribuir a garantizar la estancia de los alumnos en las instituciones, es labor de cada escuela designar las áreas específicas para dar a conocer a los estudiantes los trámites a seguir para acceder a ellas.

De acuerdo con el Manual de organización del TecNM publicado en el Diario Oficial de la Federación de junio de 2018 establece que el objetivo de la Dirección de Asuntos Escolares es “Coordinar y evaluar la administración de los servicios escolares y apoyo a estudiantes del Tecnológico Nacional de México (TecNM) a fin de contribuir a los propósitos institucionales.” [30] en los puntos 8 y 9 trata el tema de las becas cuyas funciones al respecto son:

Gestionar ante los sectores público, social y privado el otorgamiento de becas, estímulos y otros medios de apoyo para los estudiantes del TecNM, conforme con las normas aplicables y coordinar y vigilar la operación de programas de becas en los institutos, unidades y centros, de conformidad con las normas aplicables [30].

Acompañamiento de los maestros tutores y becas no son suficientes para combatir la deserción escolar, estando consciente de ello en el TecNM, se trabaja en otras alternativas que ayuden a los estudiantes a concluir sus estudios y es por ello que ahora teniendo la tecnología como base se da la creación de los Mooc’s.

Desde su aparición en 2008, los cursos en línea masivos y abiertos (MOOC,S por sus siglas en inglés) llegaron a ser catalogados como un fenómeno con alto impacto en la educación universitaria; sin embargo, a través de los años se ha hecho evidente que la concepción inicial de estos ha sufrido transformaciones [31].

Para el TecNM es importante poner a disposición de los alumnos herramientas que los ayuden, es así que:

- El objetivo principal de los cursos es coadyuvar a los profesores que cubren cada una de las nueve asignaturas, asimismo, impulsar el desarrollo de los estudiantes, revisando los temas vistos en clase para mejorar los indicadores de índice de aprobación y retención [32].

Fue en septiembre de 2015, cuando el TecNM oferta el primer curso masivo en línea “Álgebra lineal”, el cual fue diseñado en el Tecnológico de Morelia y se ubicó “como el segundo curso masivo de mayor interés de los usuarios de la plataforma MéxicoX, que ofrece veintidós cursos en línea, lo cual muestra que los estudiantes mexicanos están dispuestos a utilizar las nuevas tecnologías para su formación académica” [33]. Se resaltó que este tipo de estrategias ya han sido probadas en otros países con resultados positivos en cuanto a índices de deserción y reprobación.

Para 2017 el TecNM ya contaba con 9 cursos masivos:

1. Probabilidad y Estadística,
2. Cálculo Diferencial (1ª parte),
3. Entendiendo el Cálculo Integral,

4. Ética, el ser humano y la ciencia,
5. Herramientas de gestión y comunicación en la nube,
6. Investigación, descubriendo hechos y principios
7. Desarrollo Sustentable,
8. Aritmética y principios de Álgebra,
9. Álgebra Lineal (1ª parte) [34].

La colaboración también es un punto importante en este ámbito, por ello en 2014 se lleva a cabo la firma de un convenio entre la Universidad de Salamanca y el TecNM, sus primeras colaboraciones consistieron en asesorías por parte del Dr. Almaraz Méndez académico de dicha institución quien apoyó para llevar a cabo el desarrollo y producción de los cursos masivos. Manifestó además que el número de usuarios en los Mooc's del TecNM son un gran referente, ya que cuenta con un 26% de conclusión satisfactoria, mientras que en el ámbito internacional es del 7 y 10% [35].

Los Mooc's como un instrumento de apoyo para la docencia son un recurso que brinda a los alumnos la oportunidad de reafirmar conocimientos y/o adquirirlos, para ello se ponen a su disposición materiales como textos, videos, foros, etc., y se evalúa de manera constante para reafirmar los conocimientos.

Abarcando el área de las nuevas tecnologías en el TecNM se sigue trabajando y bajo la premisa de que la deserción escolar es una situación que va en aumento en México y con base en los datos que se han obtenido de la Secretaria de Educación Pública en los que se da a conocer que más de 1 millón de estudiantes en los diferentes niveles educativos han abandonado sus estudios, el TecNM a través de la implementación de un Sistema de Alerta Temprana Piloto en los Tecnológico de Campeche busca reducir estos índices.

El primer acercamiento para llevar a cabo el proyecto se da entre el Dir. de los Institutos Tecnológicos Descentralizados Lic. Manuel

Chávez Saenz y los directores generales del ITESCAM Lic. Edilberto Ramón Rosado Méndez; Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, Ing. Hiram Aranda Calderón, Tec de Monclova, C.P. Raúl Farías Martínez y el Itsa Tec Acuña, Lic. Saúl Noguero Contreras. En la reunión de trabajo se dio la presentación del proyecto y el curso para el manejo del software. El sistema ya se encuentra funcionando en el TecNM Monclova y Acuña [36].

Dicho sistema se enfoca en identificar causas que llevan a los estudiantes a abandonar sus estudios, la importancia del Sistema de Alerta Temprana se enfoca precisamente en detectar esos posibles factores de riesgo, al ser identificados entonces se llevan a cabo estrategias por parte de los institutos para atender de manera oportuna cada situación.

Es importante resaltar que el diseño y responsabilidad del programa corren a cargo de Ing. Irving Lara y la Lic. Tere Borges respectivamente, quienes son personal adscrito al TecNM.

Actualmente se están llevando a cabo los cursos de capacitación para el manejo del sistema, los tecnológicos descentralizados son quienes están marcando la pauta para implementar esta estrategia.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El interés que han tenido las instituciones en diferentes tiempos en relación a la identificación y generación de estrategias para reducir la deserción escolar en el nivel superior, se centra en la gran diferencia de porcentajes que existe entre el número de estudiantes que ingresa, los permanecen en la institución, los que logran concluir y quienes se titulan, situaciones que tienen implícitos todo una serie de factores personales, emocionales, económicos, sociales, etc.; que conllevan a resultados no muy alentadores en la eficiencia terminal.

Si bien es cierto los programas que se han generado con la intención de reducir la deserción tienen fines específicos, y se hace necesario evaluarlos y darles un seguimiento particular en las instituciones que

pertenecen al TecNM, ya que la comunidad estudiantil de cada instituto tiene características singulares.

El objetivo de esta investigación fue identificar las estrategias llevadas a cabo por el TecNM con base en la deserción escolar a partir de un estudio descriptivo-documental para conocer su implementación. La información recabada hace ver que la labor es ardua e implica no sólo a las áreas de la Dirección General del sistema de los Tecnológicos, si no también se hace presente en cada institución con la aplicación del PIT, en lo que respecta a la asignación de becas, esta acción se realiza a la par con el Gobierno Federal y/o estatales, también se trabaja en acciones a partir de la tecnología como los Mooc's y el Sistema de Alerta Temprana. Todo lo anterior denota el compromiso que existe en el TecNM por implementar estrategias que contrarresten de manera directa la deserción escolar.

Es así que se trabaja para dar respuesta a una sociedad globalizada que demanda programas de calidad que puedan coadyuvar al fortalecimiento y permanencia de los estudiantes en las instituciones de educación superior.

Las cuatro estrategias dadas a conocer en el desarrollo del trabajo llevadas a cabo por el TecNM para evitar la deserción escolar (Tabla 1), abarcan diferentes aspectos, como los responsables de implementarlas, formas de asignación y lineamientos.

Tabla 1. Estrategias llevadas a cabo

Estrategia	Responsables directos	Realización/Asignación	Lineamientos
Tutorías	Docentes y representantes institucionales.	Asesorías grupales y/o individuales.	De acuerdo a los lineamientos establecidos en las políticas de operación.
Becas	Son otorgadas por el Gobierno.	Generalmente 1 por alumno.	Su entrega se basa en una convocator

			ia emitida por el gobierno.
MOOC's	Se aplican en las instituciones.	Opcional	En línea y hay periodos estipulados para cursarse y calificación mínima para recibir constancia.
Sistema de Alerta Temprana	Personal del TecNM.	Hasta el momento se lleva a cabo sólo en Tecnológicos descentralizados.	Se basa en políticas de operación acordes a detectar factores de riesgo.

Elaboración propia

También se hace necesario resaltar que el número de beneficiarios en cada estrategia varía (Tabla 2), lo cual incide de manera directa en los resultados de los alumnos que llegan a ser beneficiados con los apoyos que pueden llevarlos a permanecer en la institución.

Tabla 2. Beneficiados

Estrategia	Beneficiarios
Tutorías	Su alcance de acuerdo a la implementación es para abarcar un 100% de alumnos.
Becas	Sólo se abarca un cierto porcentaje de los alumnos de cada Tecnológico y está en función del presupuesto que asigne el gobierno.
MOOC's	El alcance de los cursos es de 100%, los factores que pueden limitarlos serían el acceso a la tecnología y la decisión personal.
Sistema de Alerta Temprana	Por el momento sólo se están abarcando tecnológicos descentralizados, lo

	que limita el acceso a los alumnos del TecNM.
--	---

Elaboración propia

El que se pudiera abarcar en cada caso el 100% de alumnos, sería ideal para que se trabajara de forma homogénea, sin embargo, las características de la estrategia marcan su aplicación y alcance.

Plantear las estrategias para contrarrestar la deserción sólo es el primer paso de un largo camino a seguir, es definitivamente importante dar seguimiento a su aplicación y desarrollo, sin embargo, el que estén presentes en el TecNM es muestra del interés que se tiene por disminuir uno de los grandes problemas que se presenta en la IES y es un motivo que repercute de manera directa en los bajos índices de eficiencia terminal.

CONCLUSIONES

El interés que han tenido las instituciones en diferentes tiempos en relación a la identificación y generación de estrategias para reducir la deserción escolar en el nivel superior, es debido a la gran diferencia que se observa entre el número de estudiantes que se inscriben a los primeros semestres y el bajo número de alumnos que permanecen durante la carrera y los que logran titularse, esto aunado al impacto económico y social que tiene por resultado la deserción escolar, presenta actualmente un problema significativo a nivel nacional, por lo tanto, el objetivo que sustenta la investigación se cumplió, ya que partió de identificar las estrategias llevadas a cabo por el TecNM con base en la deserción escolar, para ello se realizó un estudio descriptivo-documental que arrojó como resultado conocer su implementación, es decir, dar un panorama que permite identificar lo que se está haciendo y la forman en que se realiza.

Los programas que se han descrito en el desarrollo de la investigación y que el TecNM ha generado con la intención de reducir la deserción escolar tienen fines específicos, las becas ayudan a solventar la falta de recursos económicos de los alumnos, el PIT y el Sistema de Alerta Temprana buscan dar seguimiento al desarrollo académico de

los estudiantes y los Mooc's brindan apoyo para reforzar temas que se ven en distintas materias de los programas de estudio, fomentando su aprendizaje de forma autónoma.

Es posible darse cuenta también que hay programas como el PIT que forma parte de cada instituto y que tienen reglas de operación bien determinadas, sin embargo, hay otros como el Sistema de Alerta Temprana que está surgiendo y viene a complementar los esfuerzos del trabajo que se está realizando en el TecNM,

Las estrategias implementadas tienen un fin específico y se abarcan diferentes ámbitos lo cual abre un gran panorama a otros trabajos para evaluar su efectividad de manera conjunta o individual y de igual forma sirve de guía para posteriores investigaciones que lleven a la identificación de las principales causas de deserción en las instituciones del TecNM.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] El Universal (21 agosto 2017). Deserción escolar infrenable SEP. <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/desercion-escolar-infrenable-sep>
- [2] PULSO (10 enero 2018). Deserción uno de los problemas vigentes del sector educativo en México. <https://pulsoslp.com.mx/slp/desercion-uno-de-los-problemas-vigentes-en-el-sistema-educativo-de-mexico-nava/767958>.
- [3] Ruiz-Larraguivel, E. (2011). La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas. ARIES Revista Iberoamericana de Educación Superior., vol. II, n° 3, pp. 35-52.
- [4] Tecnológico Nacional de México (2019). <https://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>.
- [5] SNE TecNM (2018). <https://sne.tecnm.mx/public/matricula>.
- [6] DGEST. Modelo Educativo para el S.XXI, Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. (1ra. Edición) México: DGEST

- [7] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917. Congreso Constituyente
- [8] Secretaría de Educación Pública. (2016). El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa. El Modelo Educativo. vol. 1.
- [9] EXCELSIOR. (11 septiembre 2018). Secretaría de Educación Pública. p. 2.
- [10] Secretaria de Educación Pública. (2013). Nueva Estructura Programática. de Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación, México: SEP. p. 80.
- [11] Tinto V. de El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento, México, UNAM-ANUIES, 1992, p. 267.
- [12] Vázquez M. G. Z. (2006). Deserción Estudiantil en el Nivel Medio Superior, Causas y Solución, México: Trillas.
- [13] Secretaría de Educación Pública (2013). Principales Cifras, Ciclo Escolar. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicano. vol. 1, n° 1, p. 249.
- [14] UNESCO (2013). <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>.
- [15] OECD (2019). Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes, Higher Education. París. p. 44.
- [15] De Anda J., González, Y., & Becerra, M. (2016). Factores que Inciden en la Deserción Escolar durante el Primer año de Carrera en Ingeniería en Electrónica en una Institución de Educación Superior. ConCiencia Tecnológica, n° 52.
- [17] Gracia, M. (2015). Deserción universitaria en México. <https://www.milenio.com/opinion/maximiliano-gracia-herandez/la-economia-del-tunel/desercion-universitaria-en-mexico>.
- [18] Álvarez, N. L., Callejas, Z., Griol, D. & Durán M. (2017) Séptima Conferencia Latinoamericana de abandono en la educación. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/download>.
- [19] La Jornada (3 junio 2017). Sólo 58% concluyen estudios en Tecnológico Nacional de México. <https://www.jornada.com.mx/2017/06/03/sociedad/030n1soc>.
- [20] de la Garza-Carranza, M. T., Balmori-Méndez, E. R. & Galván-Romero, M. (2013) <https://www.redalyc.org/pdf/551/55128038002.pdf>.
- [21] González-Palacios, A. & Avelino-Rubio, I. (2016). Tutoría. http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/38/38_Gonzalez_Palacios.pdf.
- [22] Parras, A., Madrigal A. M., Redondo, S., Vale, P. & Navarro E. (2008). Orientación educativa https://orientacascascales.files.wordpress.com/2013/10/centro-de-investigacion-y-documentacion-educativa_gobierno-de-espa_a_orientacion-educativa_fundamentos-teoricos_modelos-institucionales-y-nuevas-perspe.pdf.
- [23] Circular. (2012). Ciudad de México, p. 1.
- [24] DGEST, (2012). https://www.tecnm.mx/images/areas/docencia/2012-1/tutor/MANUAL_DEL_TUTOR.DD.pdf.
- [25] DGEST. (2013). https://www.tecnm.mx/images/areas/docencia/2012-1/cuaderno/CUADERNO_DE_TRABAJO_DE_TUTORIA_DEL_ESTUDIANTE.pdf.
- [26] TecNM. Tutorías. <http://www.bdelrio.tecnm.mx/images/Tutorias/Lineamiento-para-la-Operacion-del-Programa-Institucional-de-Tutora.pdf>.
- [27] Tecnológico Nacional de México. (2008). DGEST / DDC. <https://www.tecnm.mx/academicas/programa-de-becas-para-estudiantes-de-educacion-superior>.
- [28] Tecnológico Nacional de México (20 de mayo 2019). <https://www.tecnm.mx/academicas/345->

[estudiantes-del-tecnm-reciben-becas-jovenes-escribiendo-el-futuro.](#)

[29] Subsecretaría de Educación Superior. (2019) Secretaría de Educación Pública. https://www.becaseducacionsuperior.sep.gob.mx/files/Comunicacion/Convocatorias/2019/Convocatorias_PDF/SEP-PROSPERA_2do-3er_2019.pdf

[30] Diario Oficial de la Federación. (12 diciembre 2018). https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5546980&fecha=20/12/2018.

[31] Escudero, A. & Núñez, A. A. (2017). Impacto del fenómeno MOOC: la personalización en la educación superior, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, vol. 8, nº 15.

[32] Tecnológico Nacional de México. (2017). <https://www.gob.mx/tecnm/articulos/tecnologico-nacional-de-mexico-alista-la-nueva-generacion-de-moocs-tecnm>.

[33] TecNM (18 septiembre 2015) Academias. <https://www.tecnm.mx/academicas/20-mil-estudiantes-inician-el-primer-curso-masivo-abierto-en-linea-moocs>.

[34] TecNM. (2017). <https://www.tecnm.mx/tecnm/tecnologico-nacional-de-mexico-alista-la-nueva-generacion-de-moocs>.

[35] TecNM. (11 diciembre 2018) <https://www.tecnm.mx/tecnm/el-tecnologico-nacional-de-mexico-entre-los-mejores-productores-de-moocs-universidad-de-salamanca>.

[36] ITESCAM. (11 septiembre 2019). <http://www.itescam.edu.mx/portal/noticias.php?id=684>.

PLATAFORMA WEB PARA EL POSICIONAMIENTO DEL TURISMO SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA YUCUHITI, TLAXIACO, OAXACA.

¹ Ing. Audel Rolando Pérez García, ² M.C. María Eugenia Lazcano Herrero,

³ Dra. Lorena Elizabeth Balandra Aguilar

^{1,2,3} Instituto Tecnológico de Puebla

Tecnológico Nacional de México

División de Estudios de Posgrado e Investigación

Av. Tecnológico No. 420, Col. Maravillas, C.P. 72220, Puebla, Puebla, México

¹ audelr.perezgarcia@ittlaxiaco.edu.mx, ² maru40@hotmail.com, ³ lebalandra72@gmail.com

Resumen – El Municipio de Santa María Yucuhiti, está ubicado en la región de la Mixteca del estado de Oaxaca en la República Mexicana, su población es de 6,551 habitantes, está catalogado como uno de los Municipios con más pobreza y rezago social en México; paradójicamente cuenta con atractivos naturales y culturales con potencial turístico.

El turismo es uno de los sectores más importantes y de mayor crecimiento en el mundo que genera grandes expectativas, pero también importantes desafíos en materia tecnológica para dar un servicio acorde a los tiempos, y obliga a robustecer las acciones sustentables y comprometidas con el cuidado ambiental.

Hoy en día las Tecnologías de Información y Comunicaciones e Internet han cambiado el modo en el que los turistas se relacionan con los proveedores de servicios, pero también las posibilidades que el sector turístico puede ofrecer a sus clientes mediante la introducción de tecnologías emergentes de la Industria 4.0 tales como: tecnología móvil, realidad virtual, redes sociales, Big Data, geolocalización, almacenamiento en la nube, realidad aumentada e internet de las cosas.

En este documento se presenta el proceso de desarrollo de una plataforma web turística acorde a la metodología de Ingeniería Web basada en UML (UWE), haciendo uso de Drupal un sistema de gestión de contenido (CMS) por sus características de usabilidad, robustez, modularidad y seguridad aunado a que cumple con los propósitos de la web

semántica. Además, se configuran redes sociales como YouTube y Facebook para promover el turismo de este Municipio.

Mediante esta importante estrategia tecnológica se dará a conocer al mundo a Santa María Yucuhiti con posibilidades de convertirse en destino turístico por excelencia y con esto detonar desarrollo económico y bienestar social para sus pobladores a la par de un sentido de responsabilidad, conciencia social, cultural y ecológica en los turistas.

Palabras Clave: Drupal, Internet, Ingeniería Web Basada en UML, turismo, web semántica

INTRODUCCIÓN

Desde finales del siglo XX, Internet, como “red de redes” se ha convertido en una herramienta indispensable para la adquisición de todo tipo de servicios y productos. El sector que más se ha beneficiado de esta macro-red ha sido el turismo y su entorno. A final de la década de los noventa, el impacto de Internet en el marketing de viajes y de turismo era mayor que el de ninguna otra tecnología [1].

El turismo sostenible es aquel turismo que sigue los principios de sostenibilidad, minimizando el impacto sobre el medio ambiente y cultura local, al tiempo que contribuye a generar ingresos y empleo para la población local.

Por lo anterior el turismo sostenible trata de ocupar un espacio en la era digital, no sólo por ofrecer un

turismo alternativo al tradicional rico en experiencias, sino, para afrontar el reto de darse a conocer debido a su generalizado olvido en los medios de comunicación que continúan apostando masivamente por los grandes tours internacionales y los productos turísticos consolidados. “El turismo es una industria intensiva en información, e internet es el medio más eficaz de intercambio de información a nivel mundial” [2].

El objeto de estudio de este trabajo es el Municipio de Santa María Yucuhiti, localizado al Noroeste del Estado de Oaxaca, en la región Mixteca, específicamente en la micro región Mixteca Alta, perteneciente al Distrito de Tlaxiaco, es uno de los Municipios con más rezago social de la República Mexicana según el informe 2015 del Consejo Nacional de Evaluación del Desarrollo Social, su población se encuentra en pobreza en un 85.5%, del cual el 43.49% corresponde a la pobreza extrema.

Paradójicamente Santa María Yucuhiti cuenta con una cultura prehispánica, que se manifiesta en sus artesanías, gastronomía y lengua, expresados hasta hoy en sus costumbres y tradiciones. Poseedores además de una extraordinaria riqueza paisajística con potencial de aprovechamiento de manera sustentable en actividades turísticas, que permitan la preservación de los recursos naturales y al mismo tiempo generen desarrollo económico y social en su población.

El objetivo de este proyecto de investigación es desarrollar una plataforma web turística del Municipio de Santa María Yucuhiti, para el posicionamiento del turismo sostenible, mediante la metodología de Ingeniería Web Basada en UML a partir de 2020. Para el logro de este objetivo es necesario realizar las siguientes actividades:

- Recopilar información del potencial turístico de Santa María Yucuhiti.
- Dar a conocer los diferentes atractivos y paquetes turísticos.
- Implementar el comercio electrónico y comunicación social con los turistas.
- Medir la calidad en comunicación interactiva con indicadores y parámetros web.

La implementación de una plataforma web permitirá posicionar el turismo sostenible brindando información relacionada a los atractivos naturales y culturales del Municipio, mediante una aplicación web amigable, intuitiva, interactiva, responsiva; además de un módulo de comercio electrónico para la venta y posventa de paquetes turísticos, lo anterior para que los prestadores de servicios y los turistas puedan interactuar en los medios sociales, se fidelice a los turistas actuales, además que les permita publicar comentarios, compartir fotografías, videos y experiencias del destino turístico desde sus computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes. Con esta importante estrategia tecnológica se pretende beneficiar a las 9 comunidades que integran el Municipio de Santa María Yucuhiti mediante la dinamización de la economía por la adquisición de un bien o servicio como: paquete turístico, alimentación, transporte, hospedaje y la venta de productos de la región.

Planificación del Proyecto

En el año 2018 mediante convenio de colaboración entre el Municipio de Santa María Yucuhiti (SMYTO) y el Tecnológico Nacional de México se iniciaron los trabajos para formular un proyecto denominado “Planificación Sustentable para el Turismo Justo Y Solidario en Santa María Yucuhiti”. Del 2018 al 2019 se realizaron trabajos de campo recorriendo sus 9 comunidades con el apoyo de la autoridad municipal, autoridad ejidal, pobladores que fungieron como guías, investigadores y estudiantes (figura 1).



Figura 1. Recolección de información.

Como parte de los trabajos de gabinete se realizó el diagnóstico situacional del Municipio con el apoyo de las herramientas de análisis PEST y FODA, con

la finalidad de determinar la viabilidad del desarrollo turístico en Santa María Yucuhiti con un enfoque sustentable.

La herramienta PEST se empleó para analizar los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos en el entorno externo de Santa María Yucuhiti, los cuales pueden afectar las actividades y el desempeño turístico. Este análisis también se realizó para evaluar el potencial de un nuevo mercado, es decir un segmento de mercado nacional e internacional ya que actualmente el turismo que se lleva a cabo es local y eventual (figura 2).



Figura 2. Análisis PEST.

Mediante el análisis FODA, como herramienta de estudio de la situación de SMYTO, se analizaron características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en el aspecto turístico (figura 3).

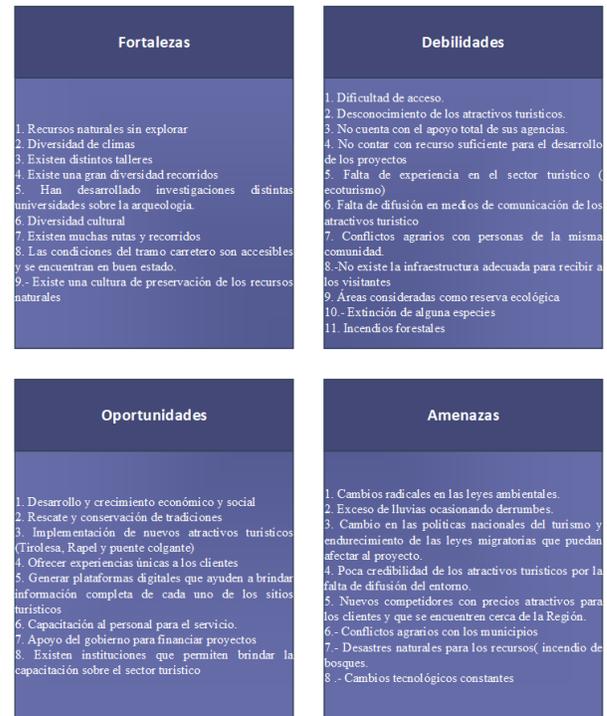


Figura 3. Análisis FODA.

De lo anterior se identifica que Santa María Yucuhiti es un importante productor de café y miel de calidad en el Estado de Oaxaca el cual representa una gran oportunidad de crecimiento; por otra parte, sus recursos naturales y culturales son relevantes y de gran realce para los pobladores como para los visitantes para aprovecharla de manera sustentable.

Por tanto, se determina la viabilidad del proyecto “Planificación Sustentable para el Turismo Justo y Solidario en Santa María Yucuhiti” y se establece la estrategia de *impulsar el turismo sostenible*, a través del aprovechamiento racional y responsable de los recursos culturales y naturales para mejorar las condiciones de bienestar social de sus habitantes.

DESARROLLO

La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza [3]. La ingeniería del software no solo comprende los procesos técnicos del desarrollo de software, sino también actividades tales como la gestión de

proyectos de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de este.

La metodología de desarrollo de software es un enfoque estructurado que incluye modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos [4].

Para el desarrollo de esta plataforma web turística se adopta la metodología UWE (UML-based Web Engineering), es la más empleada para el desarrollo de aplicaciones basadas en web, en la que se consideran procesos iterativos, flujos de trabajo y puntos de control. Al igual que otras metodologías, UWE está orientada a objetos y utiliza una notación estándar para todos los modelos: el UML; define restricciones (OCL, lenguaje de restricciones de objetos) para la definición de sus métodos, con lo que se puede conseguir certeza en sus modelos. UWE propone las siguientes fases (figura 4):



Figura 4. Metodología UWE.

Análisis de Requisitos

En concordancia con la metodología UWE, en esta fase es necesario definir un proceso de elicitación de requerimientos, identificando las necesidades del sistema. Es indispensable esquematizar el comportamiento, acción o actividad de los actores mediante Casos de Uso auxiliados por la herramienta UML (Lenguaje de Modelado Unificado - Unified Modeling Language).

El diagrama de caso de uso de la figura 5, representa el modelo de negocio general que el poblador de Santa María Yucuhiti puede ofrecer al turista mediante una plataforma web. Este esquema ejemplifica la actuación de los pobladores como prestadores de servicios turísticos debidamente constituidos en sociedades cooperativas con imagen corporativa.

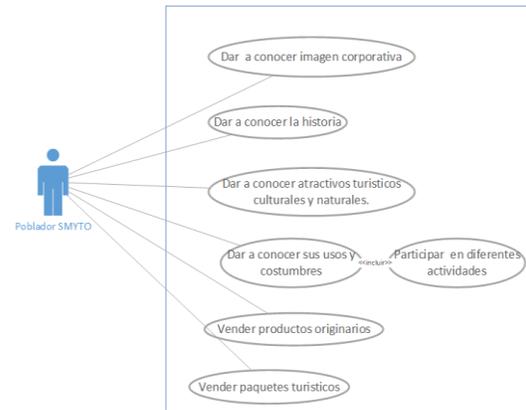


Figura 5. Caso de uso.

Para identificar las preferencias de los turistas nacionales e internacionales con relación a las actividades del turismo sostenible se aplicó un cuestionario en línea mediante muestreo a criterio, de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{d^2}$$

En donde

Z = nivel de confianza,

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2}$$

La población infinita para la investigación de mercado son 203 encuestas a la población en general.

Lo anterior debido a que los pobladores serán los responsables de dar a conocer la historia de la comunidad, ofertar productos originarios y mostrar los atractivos turísticos culturales y naturales, promoviendo en todo momento sus usos y costumbres, además impulsando la conservación de la biodiversidad y su ecosistema.

Diseño Conceptual

En esta fase se trasladan los casos de uso a un modelo de dominio, considerando los requisitos. En la figura 6 se presentan las clases más importantes para el desarrollo de la plataforma web turística.

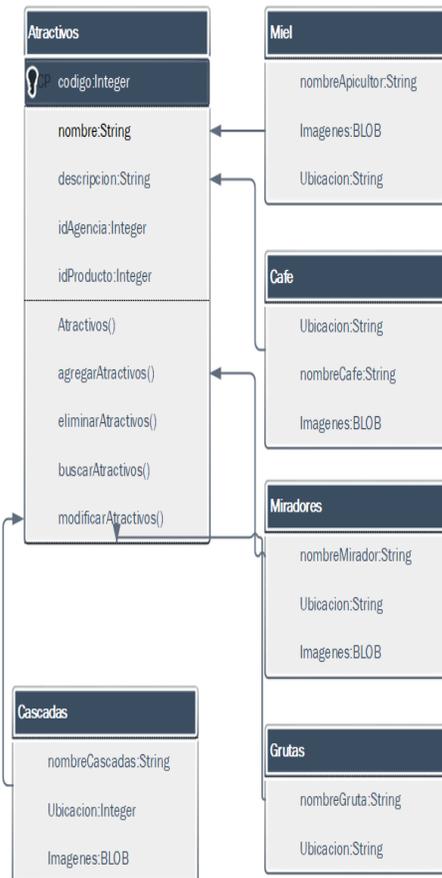


Figura 6. Diagrama de Clase.

Diseño Navegacional

En esta fase se visualiza la forma de dirigirse ante el espacio de navegación (figura 7). Es importante que el usuario final sea capaz de moverse con facilidad por las distintas páginas del sitio, que encuentre lo que busca rápidamente.

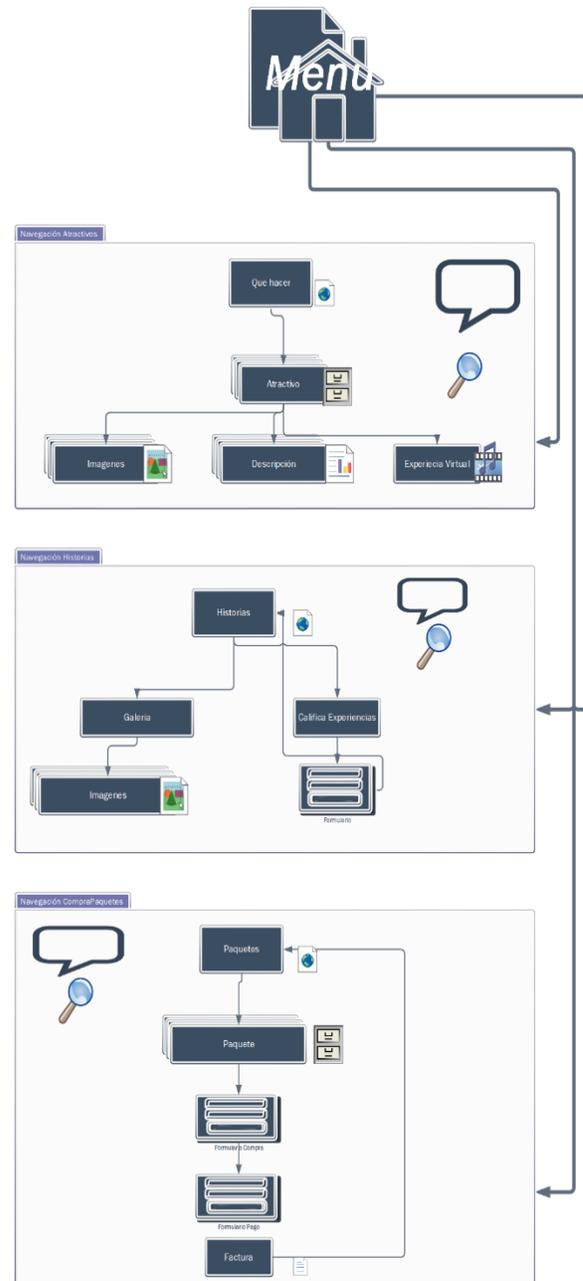


Figura 7. Modelo de Navegación.

Diseño de Presentación

En esta fase se representan las vistas de la interfaz del usuario mediante modelos estándares de interacción UML (figura 8).

Figura 8. Modelo de Presentación.

Para desarrollar una plataforma web turística acorde a los cambios tecnológicos del siglo XXI y a la cuarta revolución industrial se opta por hacer uso de Drupal un sistema gestor de contenidos mejor conocido como CMS (del inglés Content Management System) por sus características de usabilidad, robustez, modularidad y seguridad.

En la implementación de esta plataforma se consideran herramientas emergentes de la industria 4.0 tales como almacenamiento en la nube, geolocalización y aplicación web responsivo en dispositivos móviles, como se muestra en la figura 9.

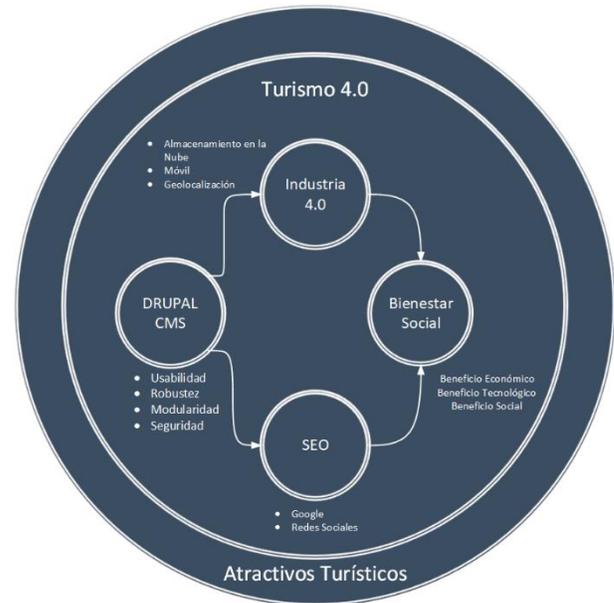


Figura 9. Modelo turístico SMYTO.

Drupal presenta ventajas competitivas al desarrollador de software en ámbitos de desarrollo web y configuración del SEO, como se lista a continuación:

- Es un CMS muy completo ya que incluye muchas funcionalidades por defecto con lo que no se necesita instalar extensiones o módulos para conseguir crear cualquier tipo de web. Ofrece la posibilidad de adaptarse a muchos formatos de una manera sencilla. Tiene gran capacidad de administración de usuarios.
- Drupal también permite el posicionamiento web, conocido como SEO (Search Engine Optimization, Optimización de motores de búsqueda), se puede lograr mediante la optimización de la página que incluya elementos: títulos, contenidos, URL, diseño, etiquetas, etc.

Antes de iniciar con la instalación y configuración de Drupal es necesario apegarse al modelo de despliegue, que considera los servicios necesarios para el buen funcionamiento de la plataforma web tales como: hosting, servidor web, sistema gestor de base de datos y compatibilidad de navegadores web (figura 10).

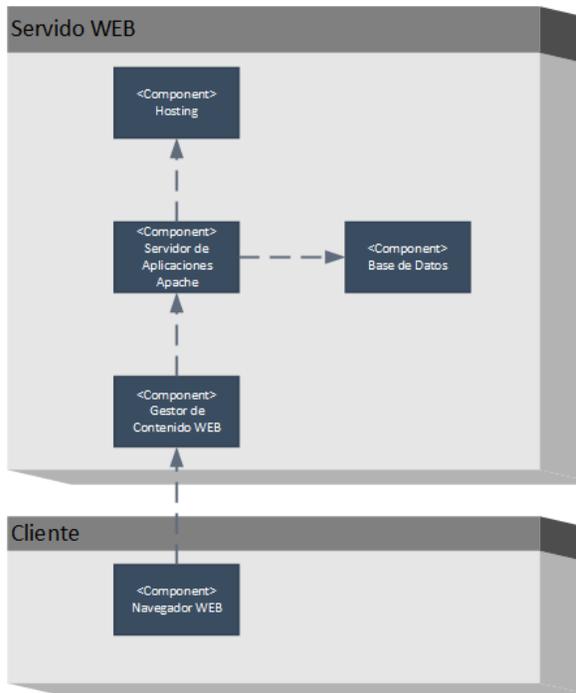


Figura 10. Diagrama de Despliegue.

Es necesario realizar prototipos mediante el diseño de Mockups (figura 11), para exponerle de forma esquemática e intuitiva al cliente, esta actividad se llevó a cabo mediante reunión con las autoridades municipales, se expuso la propuesta mediante un diálogo abierto y de retroalimentación aplicando los principios de la filosofía Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).



Figura 11. Diseño de Mockups.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados del proyecto de investigación *Plataforma Web para el Posicionamiento del Turismo Sostenible en el Municipio de Santa María Yucuhiti, Tlaxiaco,*

Oaxaca cumplimiento con los objetivos planteados.

En el trabajo de campo se identificaron, clasificaron, evaluaron y jerarquizaron los recursos naturales con potencial turístico, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Recursos Naturales.

Agencia	Recursos	Nombre
La Soledad Caballo Rucio	Escurrimiento	Escurrimiento
Reyes Llano Grande	Ojo de Agua	Ojo de Agua
San Felipe de Jesús Pueblo Viejo	Afloramiento Geológico	Zona de Afloramientos
San Isidro Paz y Progreso	Rio	Los Rebotes
San José Zaragoza	Cascada	Cascada Zaragoza
San Lucas Yosonicaje	Caverna	La Escondida
	Cueva	Casa de Lluvia Chica
Santa María Yucuhiti	Cascada	Cascada Yucuhiti
Guadalupe Miramar	Ojo de Agua	Ojo de Agua

Así mismo se identificaron los recursos culturales con potencial turístico, véase tabla 2.

Tabla 2. Recursos Culturales.

Agencia	Recursos	Nombre
Guadalupe Buenavista	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso de la Miel
		Proceso del Café
Guadalupe Miramar	Artesanías y Artes	Artesanías
	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso de la Miel Proceso del Café
La Soledad Caballo Rucio	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso de la Miel
		Proceso del Café
Reyes Llano Grande	Música y Danza	Danza (Baile Autóctono)
	Técnicas y Saberes	Proceso del Café

	Productivos Tradicionales	
San Felipe de Jesús Pueblo Viejo	Área Arqueológica	Zona Arqueológica de Ino-Itún
San Isidro Paz y Progreso	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso del Café
San José Zaragoza	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso de la Miel
		Proceso del Café
San Lucas Yosonicaje	Área Arqueológica	Zona Arqueológica de Ino-Itún
	Artesanías y Artes	Artesanías
	Realizaciones Técnicas Científicas	Marmolera
Santa María Yucuhiti	Etnografía	La Lengua Materna (Mixteco)
	Fiestas Religiosas, Tradiciones y Creencias Populares	Tradiciones y Costumbres
	Medicina Tradicional	Medicina Tradicional
	Música y Danza	Danza
		Música
Santa María Yucuhiti (Centro)	Artesanías y Artes	Artesanías
	Eventos Gastronómicos	Exposición de Gastronomía
	Historia / Vernácula	Iglesia de Santa María Yucuhiti
	Infraestructura Cultural	Museo Comunitario "YUKU ITI"
	Técnicas y Saberes Productivos Tradicionales	Proceso del Café

Derivado del inventario identificado se diseñaron 3 paquetes turísticos (Desde la montaña, El aroma Perfecto, Un paseo de mil cascadas), tomando en consideración el punto de equilibrio aplicando las siguientes fórmulas.

$$P.E \text{ (unidades)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio} - \text{Costos variables}}$$

$$P.E \text{ (pesos)} = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas netas}}}$$

Para el desarrollo de la plataforma web, se registró el nombre de dominio <https://visitayucuhiti.mx> y se procedió a la configuración y edición de contenidos en el CMS Drupal como se muestra en la figura 13. Los módulos más relevantes para considerar en esta plataforma son: comercio electrónico, buscador interno, cambio de idioma, foro, chat en línea, geolocalización y SEO.

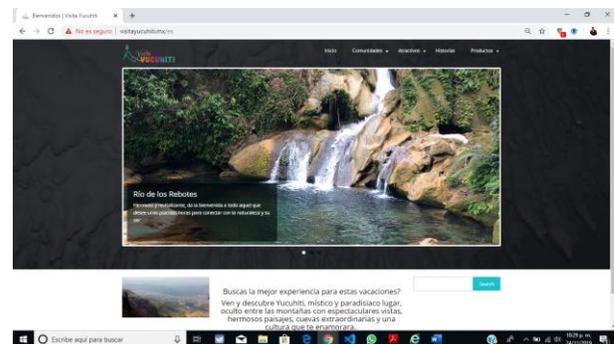


Figura 13. Plataforma web turística.

Como parte de las estrategias de marketing digital se realizó la configuración de Google My Business para registrar el nombre de "Visita Yucuhiti" como marca para posicionar al turismo de Santa María Yucuhiti (figura 14).



Figura 14. Google My Business.

Se configuró la fan page de Facebook “Visita Yucuhiti”, incorporando la imagen corporativa previamente diseñada (figura 15).

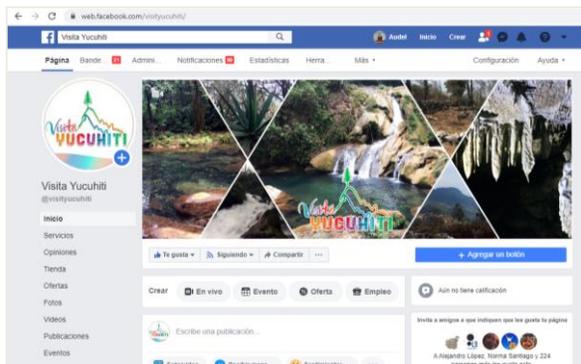


Figura 15. Configuración de Facebook.

En la figura 16 se muestra el tráfico que se genera cuando se realizan publicaciones de atractivos turísticos naturales y culturales, esto permite direccionar a la plataforma web turística que aún está en desarrollo.

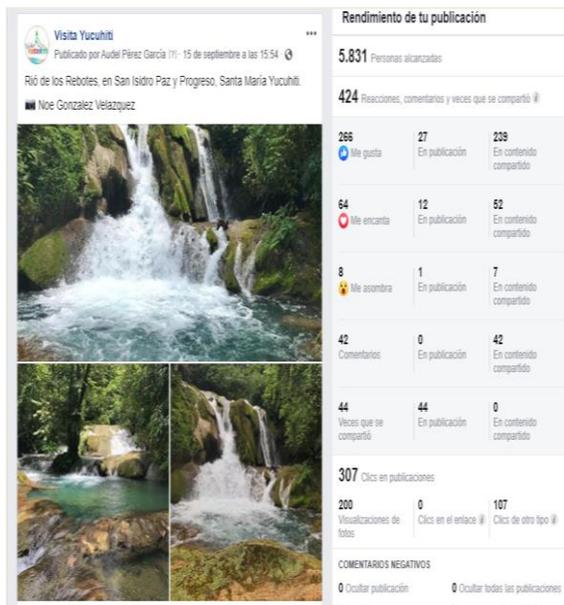


Figura 16. Tráfico en redes sociales.

Se midió la calidad en comunicación interactiva con indicadores y parámetros web como se muestran en las figuras 17.

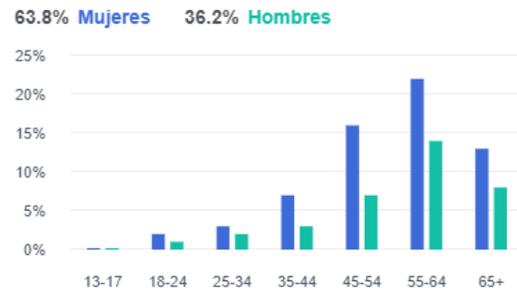


Figura 17. Segmento de mercado.

CONCLUSIONES

Se concluye que se debe impulsar el uso de tecnologías emergentes de la industria 4.0 en Santa María Yucuhiti como alternativa para promover el potencial turístico de este Municipio, y con esto crear un sentido de responsabilidad, conciencia social, cultural y ecológica en los turistas.

Este tipo de proyectos vanguardistas tienen impactos significativos a corto plazo en los ámbitos económico, social y tecnológico de la comunidad como se muestra en la figura 18.

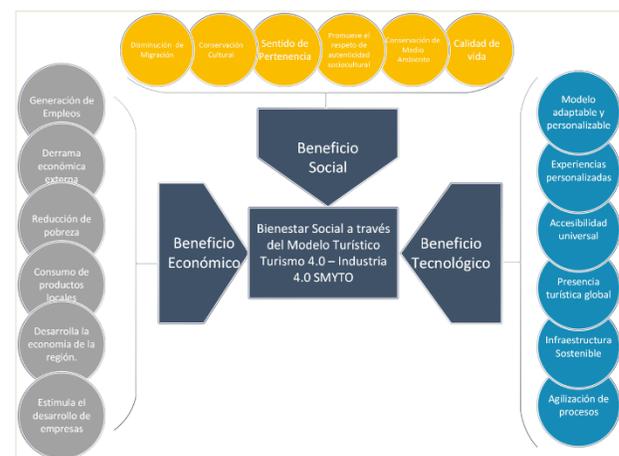


Figura 18. Beneficios del Turismo en SMYTO.

El beneficio económico incide directamente en la población de SMYTO mediante la generación de empleos directos e indirectos, derrama económica externa, consumo de productos locales originarios;

lo anterior coadyuvando en la reducción de la pobreza, generando desarrollo de la economía de la región y estimulando el desarrollo de empresas con enfoque sustentable.

En el aspecto social se disminuye la migración, se conserva la cultura, se promueve el sentido de pertenencia y respeto a la autenticidad sociocultural, coadyuvando en mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En el aspecto tecnológico se genera un modelo turístico robusto, transferible y socialmente responsable para empresas turísticas como Santa María Yucuhiti con accesibilidad universal, generando presencia turística global al tratarse de una infraestructura sostenible que además agilizará el proceso de comunicación e intercambio de experiencias entre los pobladores y turistas (figura 19).

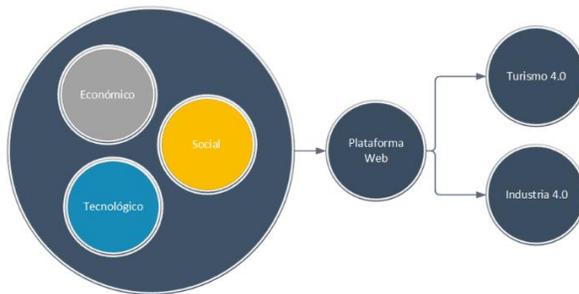


Figura 19. Modelo Tecnológico Sostenible.

Esta plataforma web turística basada en el CMS Drupal es accesible a múltiples buscadores, con influencia de la inteligencia artificial, impactando de forma significativa en el posicionamiento web. Actualmente se tienen más de once mil visitas con publicidad orgánica y se tiene la proyección de invertir en publicidad pagada para tener un mayor impacto. Los proyectos futuros para esta plataforma web turística es incorporar el uso de minería de datos y realidad aumentada acorde al turismo 4.0.

AGRADECIMIENTOS

Se hace manifiesto el agradecimiento a la Autoridad Municipal del trienio 2017-2019 del

Municipio de Santa María Yucuhiti, Tlaxiaco, Oaxaca por las facilidades brindadas para realizar el trabajo de campo inherente a este proyecto de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Patiño, M. G. (2014). El turismo rural en los medios de comunicación digitales. Imagen y presencia. pp 205-232.
- [2] Pérez, M. A., & Blasco, E. F. (2006). Internet y sus aplicaciones al sector turístico. UNIVERSITAT DE VALÈNCIA, pp. 1-79.
- [3] Sommerville, I. (2018). Ingeniería de software. México: Pearson.
- [4] Figueroa, R. G. (2018). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación., 2.

REALIDAD AUMENTADA MÓVIL COMO GUÍA DE RECORRIDO VIRTUAL DENTRO DE UN CAMPUS

¹M.C. Violeta Martínez Ramírez, ²M. I. Alejandro Gil Vázquez,
³Ing. Guadalupe Sarai Calixto, Morales, ⁴Ing. Ángel de Jesús Servín Chávez

¹ Instituto Tecnológico de Puebla
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación.
Av. Instituto Tecnológico #420, colonia Maravillas. Puebla, Puebla
violeta.martinez@itpuebla.edu.mx

² Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación
Av. Estanislao Ramírez #301 Col Selena, Alcaldía Tláhuac, Ciudad de México
ing.gil@ittlahuac.edu.mx

^{3,4} Instituto Tecnológico de Puebla
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación.
Av. Instituto Tecnológico #420, colonia Maravillas. Puebla, Puebla
³ sarai_3397@outlook.es, ⁴ angelservin.as@gmail.com

Resumen

Con el constante avance de la tecnología en el mundo, lo que hace algunos años era considerado como parte de la ciencia ficción, se ha empezado a convertir en una realidad, un claro ejemplo es el caso de la Realidad Aumentada.

La Realidad Aumentada (AR por sus siglas en inglés) es una herramienta tecnológica cuyo uso se integra día a día en los ámbitos de educación, publicidad, entretenimiento y otros [1]. El turismo, por ser una de las fuentes de ingresos principales para muchas ciudades y países, ha incorporado las nuevas tecnologías con aplicaciones de AR móvil principalmente como guía turística. Por ello, el presente trabajo muestra el desarrollo de una aplicación móvil (App) con AR como herramienta que realiza un recorrido virtual dentro del edificio 36 del Instituto Tecnológico de Puebla y ubica las aulas, brindando información guía referente a su distribución gracias al diseño de modelos en 3era. Dimensión (3D); además, visualiza los horarios de clase, docentes asignados, asignaturas y

estudiantes inscritos en ellas por medio de un Smartphone o Tablet. Con ello, se logra localizar fácilmente a estudiantes y maestros.

Palabra(s) Clave: Aplicación móvil, modelo 3D, Recorrido virtual, Realidad Aumentada.

INTRODUCCIÓN

La Realidad Aumentada inicia su mención a inicios de la década de los 90's al implementar una combinación de imágenes generadas por una computadora sobre la visión del mundo real que tiene un usuario. Para 1995 se definiría más específicamente como “ampliación del mundo real con imágenes sintéticas en un escenario, en el que las imágenes se utilizan como un complemento de la escena del mundo real”. Pero sería en 1997 donde se establecería la definición siguiente: “fusión de una visión directa o indirecta de un entorno físico (mundo real), cuyos elementos se combinan con objetos digitales para crear una realidad mixta en tiempo real; además sus actuales características: combinación de lo real con lo

virtual; interactiva en tiempo real y registrada en 3D [2].

Para el año de 2012 surge la más reciente definición de RA, “una tecnología que permite añadir información virtual sobre la realidad”. De acuerdo a la movilidad de los dispositivos de registro y/o displays en RA, se dividen en dos tipos de sistemas: móviles o espaciales. En donde nace el uso indispensable el Smartphone como dispositivo de registro móvil.

Uno de los métodos utilizados para el desarrollo de Realidad Aumentada (RA) en móviles es la basada en el reconocimiento de formas. En ella, “aparece” algún elemento como imagen, audio, vídeo o modelos en 3D cuando la cámara de un dispositivo móvil o de una computadora reconoce la forma del objeto. Por medio de marcadores, imágenes u objetos [2].

Existen muchas aplicaciones con RA en la actualidad enfocadas principalmente en temas de educación a todos los niveles, desde preescolar hasta capacitación para profesores. En segundo lugar, esta tecnología es utilizada en ventas, donde se pueden modelar los objetos que se publicitan antes de adquirirse como relojes, ropa exterior e interior bajando la aplicación respectiva por medio de móvil o webcam de la computadora [2]. En México, ha sido pobremente explotada esta tecnología. Este año, fue una novedad que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Gobierno Federal presentó la verificación para validar los billetes de 200 y 500 pesos haciendo uso de una aplicación de RA por medio de un dispositivo móvil. Y ante el asombro de muchos, deja atrás las máquinas de luz y plumones que hacían el mismo trabajo, con RA muestra objetos animados como campana con sonido y un águila volando; todo ello gracias a la lectura de los marcadores configurados en cada papel moneda emitidos recientemente.

Las aplicaciones basadas en “marcadores”, ubicados dentro del Nivel 1 de RA debido a su forma de trabajo, parámetros y técnicas empleadas. En ella, se combina información virtual sincronizada superpuesta del mundo real y se

proyecta en la pantalla el móvil. La información se capta a través de un dispositivo de entrada, una webcam, a la que se muestran los marcadores, que son los patrones en blanco y negro que indican al sistema donde debe aparecer la imagen virtual creada previamente. El dispositivo móvil a través de un software, presenta la información asociada y permite, al girar los marcadores, ver la imagen en 3D desde diferentes ángulos y apreciar sus detalles [1].

Otra de las aplicaciones de la RA es para realizar recorridos en entornos cerrados permitiendo ubicar en espacios grandes, sitios destacados como lo desarrollaron en la Universidad Simón Bolívar en Barranquilla Colombia. Se implementó una aplicación en Android que ofrece a la comunidad estudiantil mayor información de ubicación proporcionando el nombre de los sitios de interés, como salas para estudio o, nombre de cada una de las oficinas del edificio dentro de la Universidad; en respuesta a la nula señalización empleada en espacios aglomerados de personas y funciones diversas [3].

Planteamiento del problema.

En el Instituto Tecnológico de Puebla cada inicio de semestre y durante las primeras semanas, para alumnos y maestros es una pérdida de tiempo localizar el aula en donde se impartirá determinada asignatura, esto puede llegar a consumir tiempo considerable, aunado a los minutos que se invierte para desplazarse de un edificio a otro transcurriendo de 15 a 20 minutos. Cabe mencionar que el plantel educativo cuenta con 53 edificios distribuidos dentro de 25 hectáreas.

El fenómeno se agrava poderosamente en alumnos de nuevo ingreso, quienes llegan a perder la clase completa porque se perdieron dentro de todos estos edificios. Y aunque se cuenta con señalética que marca un número de identificación en cada edificio, no hay un orden secuencial.

¿Una aplicación móvil podrá mostrar rápidamente información de ubicación de aulas que permita identificar donde se impartirá una clase específica?

¿La Realidad Aumentada en una aplicación móvil es una herramienta tecnológica novedosa fácil y económica de implementarse?

Justificación.

Se observa sustancialmente tiempo perdido al inicio de clases durante las primeras semanas de cada semestre, alumnos extraviados entre los edificios preguntando ubicación de aulas, alumnos rezagados en clase, maestros impartiendo clases en aulas equivocadas, etc.

De implementarse un software a través de una aplicación móvil que mitigue significativamente el tiempo en conocer al instante la ubicación de aulas y clases impartidas diariamente por maestros a estudiantes, se beneficiarán más de 600 docentes de base y una población estudiantil de más de 8300 actualmente.

A todo lo mencionado anteriormente se justifica la implementación en la comunidad tecnológica del presente trabajo cuyo objetivo principal es:

Diseñar y desarrollar una aplicación móvil con AR para ubicar fácil y virtualmente, dentro del edificio 36 del Instituto Tecnológico de Puebla las salas de clases, maestros asignados a esas salas y estudiantes inscritos en las materias utilizando las herramientas de desarrollo Sketchup, Unity y Vuforia

METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL DESARROLLO

A continuación, se presenta en la figura 1 la gráfica de procesos, ésta ilustra las actividades principales que se llevaron a cabo para realizar la aplicación móvil con realidad aumentada. La secuencia de las actividades en la gráfica indica el orden en el que se realizaron, partiendo de la identificación de edificios a modelar hasta las pruebas de la aplicación.



Figura 1. Diagrama de procesos para el desarrollo de la App con AR.

Identificación de los edificios a modelar

Como primera actividad se considera la identificación de los edificios que van a ser incluidos en la aplicación móvil, se reconocen las áreas y sus características físicas como dimensión, tamaño, color y texturas, esto con la finalidad de que los modelados 3D sean lo más parecido a la realidad [4].

Modelado 3D de los edificios

Existen variedades de herramientas que permiten realizar modelados en 3D, sin embargo, *Sketchup* es un software muy intuitivo, por lo que no se requiere de conocimientos avanzados de modelado; *Sketchup* presenta para modelar, una perspectiva axonométrica de 3 ejes X, Y, Z (Figura 2).

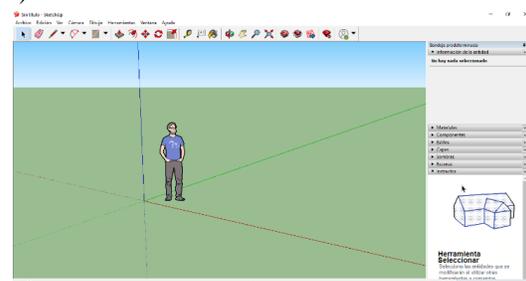


Figura 2. Perspectiva axonométrica en Sketchup.

Además, cuenta con un plugin de renderizado (*Vray*) que permite al desarrollador agregar efectos como luces y sombras al modelado (Figura 3), esto con el fin de brindarle al usuario un diseño mucho más acercado a la realidad.



Figura 3. Vray en Sketchup.

Creación de imágenes objetivos

Una de las maneras con las cuales se puede realizar realidad aumentada [5], es que los modelados 3D se vinculan a objetivos (o también denominados marcadores) [6], para este caso los objetivos son imágenes (Figura 4). Estos objetivos [7] pueden ser creados en cualquier tipo de software que permita exportar imágenes [8].

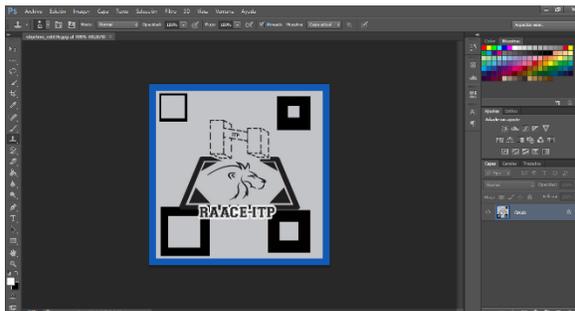


Figura 4. Creación de objetivos.

Enlace del objetivo con la Base de Datos

Una vez acabados los objetivos, se continúa con el enlace de estos a una base de datos, mediante el uso de Vuforia, la cual es una herramienta integrada en la plataforma de Unity.

Unity es una aplicación de desarrollo multiplataforma, que entre otras muchas utilidades se destaca por ser un software para crear videojuegos.

Para hacer uso de Vuforia es necesario registrarse en la página e ingresar una clave de licencia (Figura 5), posteriormente se crea un archivo de base de

datos donde se incluye el objetivo creado para que después se descargue (Figura 6).

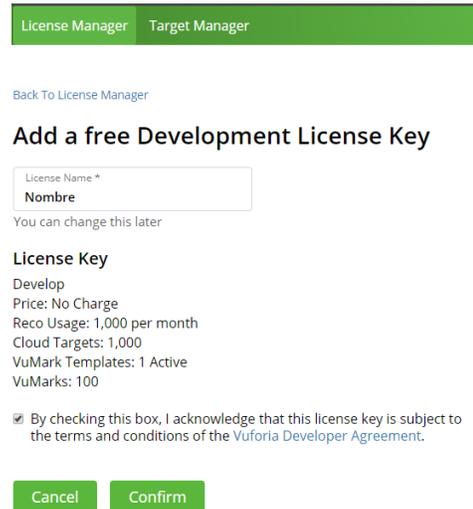


Figura 5. Creación de clave de licencia de Vuforia.



Figura 6. Descarga de la base de datos incluyendo la imagen objetivo.

Importación e instalación de BD con el software de desarrollo de la App

Una vez que se descarga la base de datos desde la página de Vuforia, se procede a importarla en el software de desarrollo de la App.

Para lograr que Unity detecte el archivo descargado es importante que, durante el proceso de descarga, la plataforma de desarrollo se encuentre en uso. En la ventana se visualizan los archivos que contiene (Figura 7), entre ellos se debe encontrar el nombre del archivo que le dimos a nuestra imagen objetivo y una vez que se verifica que todo está correcto, se procede a importarlo.

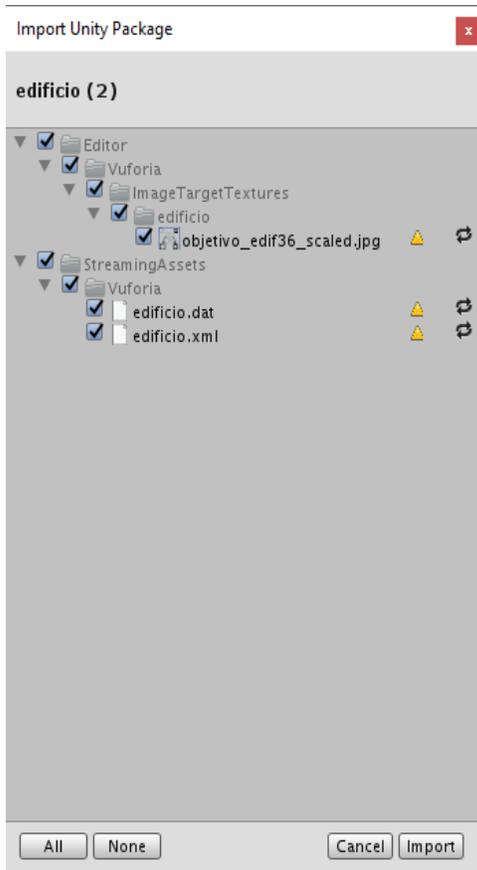


Figura 7. Importación de BD a Unity.

Importación de modelados 3D en el software de desarrollo de la App

Para agregar el modelado 3D al proyecto en Unity, éste debe estar exportado con una extensión fbx o 3ds el modelado desde *Sketchup* y basta con arrastrarlo desde su ubicación a la sección de *Assets* en Unity.

Para poder utilizar la cámara del dispositivo móvil como un lente que reconozca los objetivos o marcadores, es importante seleccionar desde Unity al objetivo como un tipo “Image Target”.

Exportación de App al dispositivo móvil

Unity al ser un entorno de desarrollo multiplataforma, permite exportar los proyectos en diferentes tipos de sistemas, ya sean computadoras o dispositivos móviles, además también cuenta con diferentes versiones de los sistemas (Figura 8).

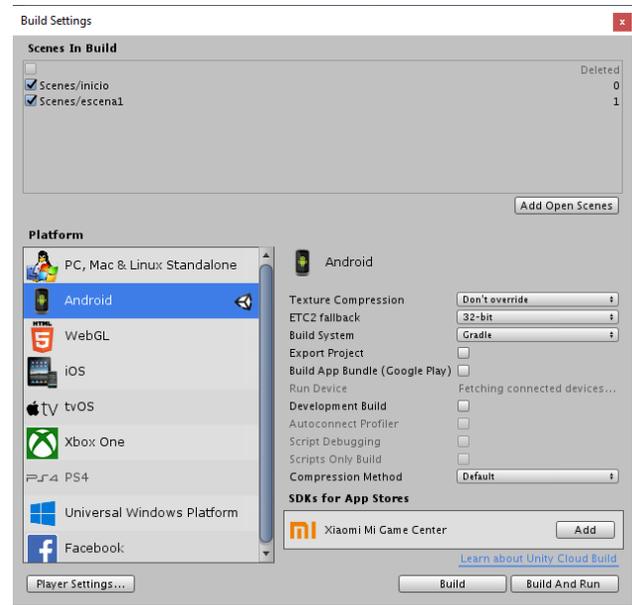


Figura 8. Exportación de App.

A continuación, se presentan las ventanas de ejecución obtenidas de la aplicación terminada y propuesta inicialmente, en donde podrá comprobarse la visualización de la información de los maestros asignados al aula Usuarios2 de la planta baja del edificio 36 y enlazada a modelo en 3D permitiendo ubicar al grupo de alumnos inscrito en ese horario.

Una vez instalada la aplicación en el dispositivo móvil se realizan pruebas pertinentes, en este caso se comprueba la conexión al servidor donde se encuentra almacenada la base de datos del plantel educativo con datos de los docentes, horarios de clase y aulas (Figura 9), así como la presentación de los modelados (Figura 10).

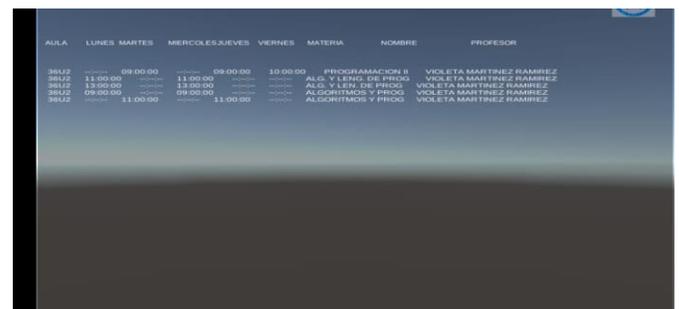


Figura 9. Visualización en la App de información acerca de aulas y maestros.

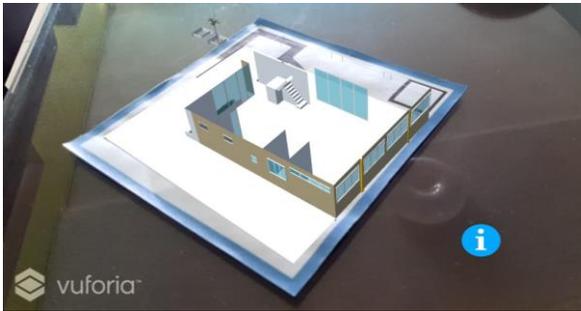


Figura 10. Visualización del modelado 3D.

Discusión y análisis de resultados

La aplicación móvil desarrollada en este trabajo, fue probada exitosamente dentro de la comunidad estudiantil particularmente de nuevo ingreso en el semestre actual y durante la primera semana de inicio de ciclo escolar del Instituto Tecnológico de Puebla. Fue recibido con excelentes comentarios y aceptación

De acuerdo a la encuesta aplicada de satisfacción del software se muestran los siguientes beneficios:

- La instalación de la app en el Smartphone fue rápidamente descargada a memoria y
- El tiempo de respuesta fue del software fue en 45 segundos.
- 9 de 10 participantes consideró que le fue fácil identificar su aula de clase,
- Se redujo en un 60% la impuntualidad de profesores y
- Se redujo hasta un 40% la impuntualidad en alumnos.

Observaciones, cualquier reasignación y/o actualización de estudiantes o maestros no es presentada debido a que no está conectada la base de datos de esta aplicación con el sistema de información del plantel con fecha posterior al cierre de inscripciones y periodo de ajuste de carga académicas del estudiante durante el ciclo escolar electivo.

La cuestión actual, con la vertiginosa evolución tecnológica que permite disponer de dispositivos móviles con funciones cada vez mayores y a costos más competitivos, haciendo posible la integración de estos dispositivos a mayor público [11]. El uso

de teléfonos móviles aumentará exponencialmente la demanda de sistemas con realidad aumentada debido al bajo costo de ellos en un futuro muy cercano [12].

A corto plazo, la discusión deberá ir dirigida a incluir conocimientos para el desarrollo de aplicaciones con tecnologías emergentes en materias optativas dentro de los planes de estudio en educación superior, los egresados invariablemente tendrían herramientas de vanguardia para generar aplicaciones en ellas, en específico con Realidad Aumentada. Y no dejar ese crecimiento solo a empresas extranjeras y los pocos grandes consorcios de nuestro país.

CONCLUSIONES

Una vez terminado el desarrollo de la aplicación móvil con Realidad Aumentada utilizando Sketchup para el modelado en 3D del edificio 36 del Instituto Tecnológico de Puebla, y enlazada la imagen a la base de datos por medio de Unity y Vuforia al Smartphone, permitió identificar rápidamente las clases en las aulas asignadas a maestros y alumnos.

Todo esto sustenta que la aplicación alcanzó los objetivos inicialmente planteados.

Esta tecnología emergente es un campo muy fértil actualmente poco explotada, provee grandes oportunidades de crecimiento debido a que, hoy por hoy, existen muy pocas aplicaciones con Realidad Aumentada en México. Deberán ser mayormente explotadas en investigaciones de innovación los próximos años y comunidades de jóvenes de desarrolladores, impulsados por la competencia de países que se promueven el mercado de las apps con AR.

Para el generar este tipo de apps simples pero eficientes con esta tecnología, se cuentan con diversas herramientas gratuitas o bajo costo para su desarrollo que requiere de conocimientos básicos en diseño gráfico, programación y manejo de bases de datos [13]. Como soporte en la obtención de habilidades de diseño, en la actualidad se publican diversos textos sobre las herramientas para

aplicaciones con realidad aumentada como no se presentaba en años anteriores.

REFERENCIAS

- [1] Media, A. R. (2011). *La realidad aumentada en el futuro del mundo editorial*. White paper. Englobe Technologies SRL. https://www.inglobetechnologies.com/docs/whitepapers/AR_editoria_whitepaper_es.pdf
- [2] Enrique.M, Manotas M, Vallejo B, (2015). *Prototipo de una aplicación móvil con realidad aumentada para mostrar puntos de información y ubicación mediante el uso del navegador móvil Junaio*. Investig. Innov. Ing. 2(2) pp. 29-34. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/2048>
- [3] Cózar R. del Valle de Moya M, Hernández J.A., Hernández J.R. Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. Digital Education Review - Number 27 <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- [4] Donald Hern, M. P. (2006). *Gráficos por computadora con OpenGL*. Pearson. Madrid. <https://ingenieriayeducacion.files.wordpress.com/2013/12/graficosporcomputadorayopengl.pdf>
- [5] arQing (2018). <https://www.arqing-mexico.com/renderers/qué-es-un-render/>
- [6] Soliz, A. M. (2009). *anamaigua*. <http://anamaigua.blogspot.mx/2009/05/grafico-por-computadora.html>
- [7] Kojhi, J. (2010). *Graficos-3d-por-computadora*. <http://dikojhi.blogspot.mx/2010/07/graficos-3d-por-computadora.html>
- [8] ECURED. (2010). *ecured*. <http://dikojhi.blogspot.mx/2010/07/graficos-3d-por-computadora.html>
- [9] Perey, C. (2011). *Standars for expanding AR with Print* <http://www.perey.com/ARStandars/PereyStandarsforexpandingARwithPrint.pdf>
- [10] Heras Lara Lizbeth, Villarreal Benítez José Luis (2004). *La Realidad Aumentada: una tecnología en espera de usuarios*. <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/int48.htm>
- [11] Fombona Cadavieco Javier, Pascual Sevillano María Ángeles, Madeira Ferreira Amador María Filomena (2012). *Realidad Aumentada una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles* <http://www.redalyc.org/pdf/368/36828247015.pdf>
- [12] Alcarria Izquierdo Carlos, Juan Lizandra María del Carmen (2010). *Desarrollo de un Sistema de Realidad Aumentada para móviles*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentada%20en%20dispositivos%20móviles.pdf>
- [13] Telefónica, F. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid (España): Ariel, S.A. https://publiadmin.fundaciontelefonica.com/index.php/publicaciones/add_descargas?tipo_fichero=pdf&idioma_fichero=&title=Realidad+Aumentada%3A+una+nueva+lente+para+ver+el+mundo&code=80&lang=es&file=Realidad_Aumentada_Completo.pdf

REGENERACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE DATOS DEL SISTEMA DE PASIVACIÓN DE ARMARIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

¹M.C. Violeta Martínez Ramírez, ²Ing. Iván Martínez López, ³Ing. Oscar Uriel Morales Olguín,
Ing. Josué Romero Teodoro, M. I. Alejandro Gil Vázquez

¹Instituto Tecnológico de Puebla
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación
Av. Tecnológico # 420 Col. Maravillas Puebla Puebla CP 72220 México
violetmartinezz@gmail.com

²Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene C.P. 13430 Tláhuac CDMX

³Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene C.P. 13430 Tláhuac CDMX
uriel.warlike@gmail.com

⁴Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene C.P. 13430 Tláhuac CDMX
josue.romero.teo@outlook.com

⁵Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación
Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene C.P. 13430 Tláhuac CDMX
ing.gil@ittlahuac.edu.mx

RESUMEN

El presente trabajo de investigación y desarrollo tiene como objetivo implementar una interfaz gráfica para el usuario (GUI, por sus siglas en inglés Graphics User Interface) utilizando el lenguaje de programación java, para proporcionar el control continuo de la marcha de los trenes, de la Línea A del Sistema de Transporte Colectivo (STC), en el modo de Conducción Automática o Manual Controlada, permitiendo la circulación de

los trenes con distancias de separación cortas, y con plena seguridad.

El desarrollo del sistema se hizo considerando las condiciones de seguridad, las cuales están garantizadas por medio de un dispositivo de control y verificación permanente, que genera una transmisión continua (vía – tren) de información con el fin de evitar bajo cualquier circunstancia que el tren se encuentre en situaciones peligrosas o cercanas a ellas.

Este desarrollo además de ser de bajo costo, cuenta con los candados de seguridad necesarios para que un Armario no pueda ser rearmado si no se encuentra en estado pasivo y si el personal no cuenta con las credenciales necesarias para realizar este procedimiento. La solución obtenida en el presente trabajo se encuentra integrada en la interface diseñada en java del Sistema de Transporte Colectivo permitiendo el acceso al sistema en tiempo real desde cualquier punto donde haya una computadora conectada con el programa diseñado.

Palabras clave: *Pilotaje Automático, SACEM, Sistema de Transporte Colectivo*

INTRODUCCIÓN

El Metro de la Ciudad de México es un sistema de transporte público tipo tren metropolitano que sirve a extensas áreas de la Ciudad de México y parte del Estado de México. Su operación y explotación está a cargo del organismo público descentralizado denominado Sistema de Transporte Colectivo.

La Línea A es la novena línea construida de la red del sistema de transporte colectivo que recorre parte de la Ciudad de México y del Estado de México de norte a sur. Posee solo 10 estaciones y una longitud de 17.19 km, de los cuales 14.89 km se usan para servicio de pasajeros y el restante para maniobras y mantenimiento. Se distingue del resto de las líneas por tener trenes de 6 carros de rodadura férrea alimentados por catenaria. Por ese motivo también se le conoce como Metro Férreo o Metro Ligero.

Antecedentes

El SACEM (Sistema Automático de Conducción, Exploración, al Mantenimiento) es de diseño y fabricación francesa por INTERELEC en 1983. Puesto en marcha en México en los trenes de las líneas A, B y 8 (entre 1990 y 2000) [8].

Constituido de un sistema de cómputo empotrado (basado en FPGAs y microprocesadores) y provisto de un sistema de diagnóstico llamado SPY el cual se ejecuta en una computadora portátil Intel 486, con sistema operativo MS-DOS de 16 bits [7].

Según [7], SPY genera información en tiempo real sobre el estado de operación del sistema, la cual es usada por un técnico capacitado para determinar el origen de una falla, analizar el procedimiento que conduzca a la corrección de la misma; así mismo, para agendar el mantenimiento preventivo correspondiente. El software se comunica con el SACEM por un medio guiado, un puerto y protocolo especializados para diagnóstico. SPY almacena y muestra en pantalla 74 parámetros tales como: tipo de marcha, marchas disponibles, velocidad del tren, defectos de frenado, localización, vibradores, permiso de apertura de puertas, entre otros.

En 2010 se actualiza SPY, a diferencia del original, corre sobre Windows XP y Vista, cuenta con una interfaz gráfica basada en LabView, puede comunicarse de forma inalámbrica con el SACEM y realiza diagnósticos de fallos básicos. Surge también la necesidad de tener facilidades similares para el mantenimiento de los sistemas PA 135 (Chopper y JH).

Detección y diagnóstico de fallas

Los primeros esquemas formales para la detección de fallas se remontan a los 70's (metodologías documentadas por Alan S. Willsky en 1976[7]). La detección de fallas es determinar si el sistema se encuentra funcionando en estado correcto o incorrecto.

El diagnóstico de fallas significa que una vez detectada la presencia de una falla, se procede a especificar qué tipo de falla es y cómo repararla.

Estado actual del tema

El modo de conducción P. A. es en el que normalmente deben circular los trenes para garantizar el confort de los viajeros durante el servicio. Cualquier degradación del modo de conducción debe ser autorizada por el P. C. C. o P. C. L. según sea el caso.

La condición de Pasivación en un armario de Pilotaje Automático SACEM de Línea A se puede ocasionar por alguna de las siguientes causas:

1. Por corte de energía intempestivo (micro-corte).
2. Por degradación de software.
3. Falla en la fuente de alimentación.
4. Falla de alguna tarjeta electrónica de los módulos ATP o ATO.

Cuando surge la condición de Pasivación se informa al personal de mantenimiento para su oportuna intervención.

Problemas que resolver

Se realizó el inventario e inspección de los equipos activos dentro del esquema de funcionamiento dentro de la Línea A del STC, lo cual permitió listar las dificultades que se deben resolver con la construcción del programa de monitoreo:

- Reducir el tiempo de afectación al servicio debido a la ausencia de información de Pilotaje Automático proveniente de un armario pasivo.
- Agilizar la intervención del personal de mantenimiento en el rearme de los armarios del equipo de Pilotaje Automático SACEM.
- Informar respecto de las fallas en las fuentes que alimentan al equipo electrónico del armario, para que personal de mantenimiento solucione el problema.

Objetivo general

Regenerar el procedimiento de adquisición de datos del sistema de pasivación de armarios del sistema de transporte colectivo mediante la implementación de una interfaz gráfica para proporcionar el control continuo de la marcha de los trenes, de la Línea A.

Justificación

La creciente interrupción de las Fuentes de pilotaje automático SACEM ha ocasionado múltiples problemas en la conducción y mantenimiento de armarios. Obligando la implementación de un diseño de monitoreo constante y rearme automático. Para ello, se desarrollará un circuito

electrónico para recepción de señales y una interfaz visual de monitoreo y rápida respuesta al rearme de armario o mantenimiento de fuentes que dirigen el pilotaje automático SACEM beneficiando al STC.

DESARROLLO

Metodología

Programación Orientada a Objetos (POO).

La POO se basa en la idea natural de la existencia de una realidad llena de objetos y que la resolución de los problemas se realiza en términos de objetos. En la POO se definen los programas en términos de clases de objetos, objetos que son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad. La POO expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas (interacción, comunicación objetos a través de mensajes).

Las principales *características* de la POO son:

- *Abstracción.* Selecciona características relevantes dentro de un conjunto e identifica comportamientos comunes para definir nuevos tipos de entidades en el mundo real. La abstracción es clave en el proceso de análisis y diseño orientado a objetos.
- *Encapsulamiento.* Mecanismo para ocultar los detalles internos de un objeto de los demás objetos.
- *Polimorfismo.* Capacidad de que un método se comporte de distinta forma de acuerdo con la clase que lo implementa.
- *Herencia.* Crea jerarquías en objetos de un programa. Permite heredar el conjunto de métodos y atributos de una clase sin tener que reescribir el código de dicha clase.

Las *ventajas* de la POO:

- *Reutilización y extensión del código.* Un programa de POO consta de módulos independientes, que se pueden reutilizar en distintos programas e incluso extender el código, ahorrando tiempo de desarrollo.

- *Mantenimiento*. Un programa basado en la POO que está sujeto a cambios en las condiciones externas (como la definición de una nueva variable) implicará pocas modificaciones del programa.

- *Creación de sistemas complejos*. Permite crear sistemas más complejos capaces de relacionar un sistema con el mundo real, así como la generación de ambientes gráficos y construcción de prototipos con mayor rapidez y sencillez.

La POO también tiene algunos *inconvenientes*:

- *Rendimiento*. Los lenguajes que utilizan el paradigma de la POO tienen un rendimiento menor en comparación con otros lenguajes estructurados.

- *Curvas de aprendizaje largas*. Al hacer la transición hacia un paradigma orientado a objetos la mayoría de los programadores deben aprender a resolver problemas en términos de objetos.

- *Determinación de las clases*. Una clase es un molde que se utiliza para crear nuevos objetos. En caso de que las clases que se establecieron no sean posibles de desarrollar será necesario reestructurar la jerarquía de clases (Francisco Duran, 2006).

Plataforma Java EE.

La tecnología Java es tanto un lenguaje de programación como una plataforma. El lenguaje de programación es de alto nivel orientado a objetos que tiene una sintaxis y estilo particular. Una plataforma Java es un ambiente particular en el cual las aplicaciones Java se ejecutan. (Francisco Duran, 2006).

¿Qué es Java Netbeans?

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y es el patrocinador principal de los proyectos.

El NetBeans IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y

aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en *Ant*, *control de versiones* y *refactoring*.

Modularidad. Todas las funciones del IDE son provistas por módulos. Cada módulo provee una función bien definida, tales como el soporte de Java, edición, o soporte para el sistema de control de versiones.

Controlador de Interfaz Periférico (PIC).

Los PIC son una familia de microcontroladores desarrollados y fabricados por la empresa Microchip Technologies Inc., los cuales cuentan con una tecnología tipo RISC y poseen en su arquitectura interna características especiales que varían según el modelo de PIC. Estos dispositivos se asemejan a una computadora, ya que cuentan con recursos similares: poseen memoria de programa, memoria RAM, memoria de datos, puertos de entrada o salida, temporizadores y en algunos casos cuentan con recursos adicionales como convertidores A/D, comparadores, USART, comunicación serie I2C, entre otros.

El diseño de programas para microcontroladores PIC se acompaña con un previo estudio del diseño del hardware que permitirá el funcionamiento del proyecto. Es importante elegir convenientemente el modelo de microcontrolador a se utilizará, debido a la amplia gama de modelos que pueden ser adaptados a necesidades específicas de diseño. (Benchinol, 2011).

Microcontrolador PIC16F877.

Este microcontrolador pertenece a la familia PIC16F87X, la nueva familia de microcontroladores de rango medio de Microchip. Posee un encapsulado de 40 pines del tipo DIP (Dual In-Line Package) y la disposición de sus pines se visualiza en la Figura 1. (Benchinol, 2011).

40-Pin PDIP

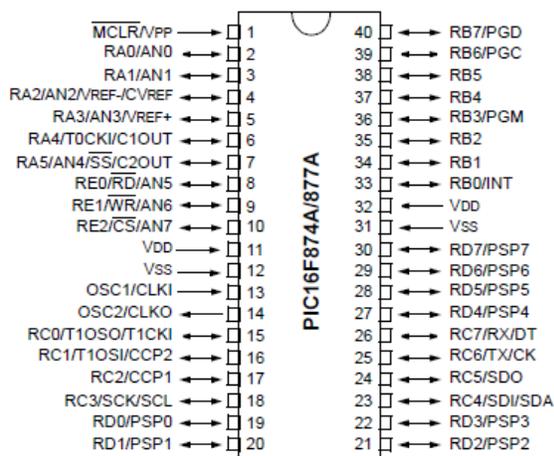


Figura 1. Disposición de pines del PIC16F877.

Características de PIC16F877.

CPU:

- Tecnología RISC de 35 instrucciones.
- Todas las instrucciones se ejecutan en un ciclo de instrucción, excepto las instrucciones de salto que se ejecutan en dos.
- Frecuencia de operación de hasta 20MHz.

Memoria:

- 8 K x 14 bits de memoria flash de programa.
- 368 bytes de memoria RAM de datos.
- 256 bytes de memoria EEPROM para datos.
- Lectura/escritura de la CPU a la memoria flash.
- Stack de hardware de 8 niveles.

Otros:

- Modo SLEEP de bajo consumo de energía.
- Rango de voltaje de operación de 2 a 5,5 volts.
- Rangos de temperatura: comercial, industrial y extendido.
- Conversor A/D de 10 bits de resolución.
- 2 Timers de 8 bits y 1 de 16 bits.
- 35 Pines de entrada/salida digital.
- Oscilador interno de gran precisión.

Circuito de alimentación

El microcontrolador PIC16F877 se alimenta con 5V, que deben provenir de una fuente que mantenga una alimentación estable y confiable.

Los pines de alimentación para VDD se encuentran en la posición 11 y 32 y para VSS los pines 12 y 31. Es importante colocar un capacitor de desacople de 0,1 uF entre los pines de VDD y VSS para evitar que los transitorios generados por un componente no ingresen a la fuente, afectando a otros dispositivos.

Oscilador.

El PIC16F877 permite hasta 8 diferentes modos para el oscilador. El usuario puede seleccionar alguno de estos 8 modos modificando un registro especial de configuración. Este registro se localiza en la dirección 2007H de la memoria de programa y se lo utiliza para configurar los recursos de PIC.

Los modos de operación para el oscilador son:

- RC: Resistencia / Capacitor externos.
- LP: Cristal para baja frecuencia.
- XP: Cristal para frecuencias intermedias.
- HS: Cristal para altas frecuencias.

Oscilador Interno.

El PIC16F877 posee dos osciladores internos independientes que puede ser controlado por medio de registros internos. Uno de los osciladores trabaja a bajas frecuencias y el otro en altas frecuencias. Este último está calibrado de fábrica en 8 MHz y su frecuencia puede ser alterada por software.

Oscilador Externo.

También es posible conectar una señal de reloj generada mediante un oscilador externo a la conexión OSC1 del PIC. Para ello el PIC deberá estar en uno de los tres modos que admiten cristal (LP, XT o HS).

Norma RS232.

RS232 es el nombre del interfaz de comunicación serie más utilizado del mundo. La norma serie está disponible en prácticamente el 99% de los ordenadores. Originalmente diseñada para conectar terminales de datos con dispositivos de

comunicación como módems. Los usos de la RS232 en el entorno doméstico son muchos y ampliamente conocidos. Desde la conexión del ratón, el módem/fax, agendas electrónicas de bolsillo, impresoras serie, grabadores de memoria tipo EPROM, digitalizadores de vídeo, radios de AM/FM, etc. (Guillermo herrero, 2015).

¿Qué es un circuito?

Un circuito es una red eléctrica (interconexión de dos o más componentes, tales como resistencias, inductores, condensadores, fuentes, interruptores y semiconductores) que contiene al menos una trayectoria cerrada. Estas redes son generalmente no lineales y requieren diseños y herramientas de análisis mucho más complejos. (Robert L,2009).

Circuito mixto.

El circuito mixto está compuesto por asociación de resistencias conectadas en serie o en paralelo, y éstas, a su vez, se encuentran conectadas con otras asociaciones en serie o en paralelo (Robert L, 2009).

Funcionamiento.

Un circuito mixto se compone de circuitos elementales serie y paralelo acoplados entre sí. Ninguno de los valores parciales de tensión, intensidad y potencia podrá ser mayores que los correspondientes valores totales. Si varía la tensión en los extremos de un receptor, varía, en la misma proporción, la potencia que consume y la corriente que lo atraviesa. (Robert L, 2009).

Puente Rectificador de diodos.

Un puente rectificador de diodos es un dispositivo formado por cuatro diodos ensamblados de forma que una corriente alterna (AC) conectada a dos de los diodos produce una corriente continua (DC) de salida en los dos diodos restantes. Es un componente eléctrico utilizado en muchos aparatos, por ejemplo, en los cargadores de los teléfonos móviles (Mohan,1995).

Resistencias.

Una resistencia es la oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuado o frenado el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Normalmente los electrones tratan de circular por el circuito eléctrico de una forma organizada, de acuerdo con la resistencia que encuentren a su paso. Mientras menor sea esa resistencia, mayor será el orden existente en el micro mundo de los electrones; pero cuando la resistencia es elevada, comienzan a chocar unos con otros y a liberar energía en forma de calor. (Juan andrez,2006).

Divisor de Voltaje.

Es un circuito simple que reparte la tensión de una fuente entre una o más impedancias conectadas. Con sólo dos resistencias en serie y un voltaje de entrada, se puede obtener un voltaje de salida equivalente a una fracción del de entrada. Los divisores de voltaje son uno de los circuitos más fundamentales en la electrónica. (JuanAndrez,2006).

Optoacoplador.

El acoplador optico esta basado en la detección de luz emitida. La entrada del acoplador esta conectada a un emisor de luz (LED) y la salida es un fotodetector. Al encapsular un emisor y detector óptico, la relacion optica siempre esta establecia y esto hace que la naturaleza de uso sea totalmente electrónica (JuanAndrez, 2006).

TTL A USB

El conversor CP2102 permite que un microcontrolador y una PC se comuniquen utilizando el protocolo USB de forma sencilla. Además puede funcionar como "programador" del Arduino Mini Pro, pues incluye el pin DTR o RESET necesario para cargar fácilmente el sketch al Arduino Mini Pro. Al utilizar el conversor USB se facilita la integración de proyectos con

programas de PC como Matlab, Labview, Processing.

- Especificación USB 2.0 velocidad completa 12 Mbps
- Conector USB: USB tipo A
- Pines salida (TTL): +3.3V, RST, TXD, RXD, GND y +5V
- Transceiver USB integrado, no requiere de resistencias externas
- Cristal oscilador integrado
- Regulador de voltaje de 3.3V interno
- Buffer de recepción de 576 Bytes
- Buffer de transmisión de 640 Bytes
- Temperatura de trabajo: -40° a 80°C
- Dimensiones: 21 mm x 16 mm

Placa PCB.

Una placa de circuito impreso (PCB) es una plancha de material rígido aislante, cubierta por unas pistas de cobre en una de sus caras o en ambas, para servir como conductor o de interconexión eléctrica entre los distintos componentes que se montaran sobre ella.

Interfaz

Diseñada para ser ejecutada bajo una resolución 800 x 600. Formada por:

- Inicio de usuario (Figura 2).
- Menú principal.



Figura 2. Pantalla de Acceso al Sistema.

Estructura de menú principal

En la pantalla de monitoreo (Figura 3) los accesos de las 11 estaciones monitoreadas están vinculados al estado completo de las fuentes que requiere el buen funcionamiento del Sistema de Pilotaje Automático.



Figura 3. Pantalla del Menú Principal.

Operación de sistema de equipos de monitoreo.

Los puestos centrales de monitoreo son básicamente computadoras que tienen la función de realizar el monitoreo, la consulta y el rearme a distancia de los Armarios SACEM. Estos puestos están instalados en las Permanencias de Mantenimiento de Pilotaje Automático SACEM de la Línea “A”. Hay 11 Armarios en toda la Línea; representados por el icono de la estación en el Equipo de Monitoreo. El monitoreo se realiza ingresando a cada Estación a través de los accesos. En la interfaz se observan los parámetros de las señales obtenidos de los Armario y que ayudan al personal de Mantenimiento a diagnosticar el problema con el Armario cuando está en falla. En Línea A se monitorean 11 señales de operación del Armario. El estado de operación de las señales se representa mediante ‘1’s y ‘0’s. Un ‘1’ significa que la señal se encuentra activa y el número ‘0’ significa que la señal se encuentra inactiva.

Estructura de sección de monitoreo de las fuentes de pilotaje automático SACEM.

En la pantalla Fuentes de voltaje por estación (Figura 4) se observa el Estado normal de Operación del Armario, cualquier cambio en el estado de la señal se considera como anormal. La Tabla 1 relaciona las fuentes de voltaje con su identificador.

Tabla 1. Fuentes de Voltaje.

Fuentes de voltaje de pilotaje automático SACEM	
Fuentes	Voltajes
Fuente de 24 Volts DC	24VI
Fuente de 24 Volts DC VE	24VE
Fuente de 24 Volts DC DAM	24DAM
Fuente convertidor 1	CONV1
Fuente convertidor 2	CONV2
Fuente voltaje balizas	24VBAL
Señal pasivación	SPAS
Señal MSTC	24MSTC
Señal MSTD	24MSTD
Fuente de 72 Volts DC VTC	72VTC
Fuente de 72 Volts DC S	72VS
Alimentación 110 VAC	110VAC
Alimentación 220 VAC	220VAC

La Figura 4 muestra la pantalla con la relación de las Fuentes de voltaje de P. A. SACEM de la Tabla 1.



Figura 4. Pantalla Fuente de Voltaje por estación

Etapas de potencia: Fuente de 24 Volts.

En esta etapa se construyeron distintos modelos de placas diseñadas en software Altium Designer para fuentes de 24V (11 fuentes), 72V (3 fuentes), 110V (2 fuentes), 220V (2 fuentes), para el sistema de pasivación de armario, la Figura 5 muestra el modelo para una placa de 24V.

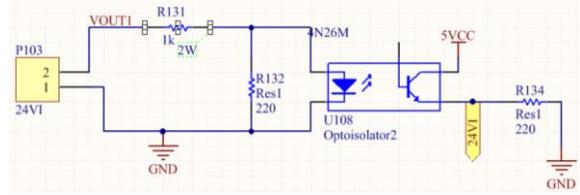


Figura 5. Circuito de etapa de potencia fuentes 24V

Cálculos para divisores de voltaje.

La Tabla 2 contiene las fórmulas aplicadas en los cálculos matemáticos para determinar los divisores de voltaje en cada una de las fuentes según su voltaje.

Tabla 2. Fórmulas para Divisor de Voltaje de 24V, 72V, 110V, 220V.

FORMULAS PARA DIVISORES	
Formula	DESCRIPCION
$I = V/R$	I=Intensidad. V=Voltaje. R=Resistencia.
$P = V^2/R$	P=Potencia. V=Voltaje. R=resistencia.
$V_x = (R_n/R_t) * VT$	V_x =Divisor de Voltaje. R_n =Resistencia de Interés. R_t =Resistencia Total. VT=Voltaje Total.

La Tabla 3 muestra los cálculos realizados para obtener el divisor de voltaje para 24 volts de VDD.

Tabla 3. Divisor de voltaje para 24 Volts.

Divisor de voltaje para 24 Volt VCD	
Datos	Desarrollo
$V_t = 24\text{ V}$ $R_1 = 1\text{K}\Omega$ $R_2 = 220\Omega$ $R_t = 1.22\text{K}\Omega$	$I = \frac{24V}{1220\Omega} = 19.67\text{ mA}$ $VR_1 = \left(\frac{1\text{K}\Omega}{1.22\text{K}\Omega}\right) 24 = 19.67\text{ Volts}$ $V_t - VR_1 = 24 - 19.67 = 4.33\text{ Volts}$ $PR_1 = \frac{24^2}{1000\Omega} = 3.86\text{ Watt}$ $PR_2 = \frac{4.33^2}{220\Omega} = 0.085\text{ Watt}$

En la Figura 6 se aprecia el diseño final de la PCB, generado en Altium Designer, el cual se ocupará para el montaje del material electrónico del proyecto.

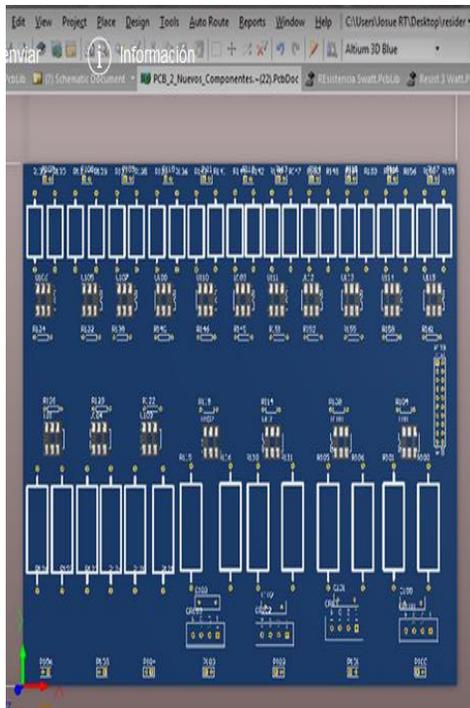


Figura 6. Diseño final de PCB.

Pruebas

La Figura 7 ilustra el producto (objeto de este proyecto) terminado y conectado el equipo de cómputo con la interfaz visual instalada para las pruebas necesarias.

Las pruebas realizadas sobre la interfaz visual y el dispositivo electrónico resultante del presente trabajo de investigación y desarrollo fueron varias y de distinto tipo.

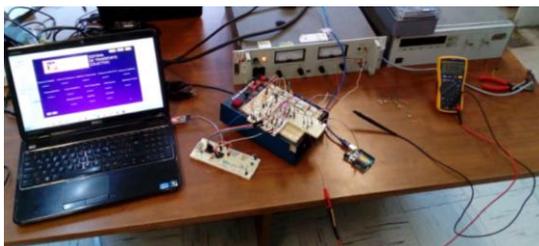


Figura 7. Dispositivo e interfaz visual conectados.

Del Acceso/Seguridad a la interfaz visual:

Se implementó un archivo con nombres de usuario y contraseñas del personal autorizado para ingresar a la interfaz visual. Se probó con cada par de valores para validar el acceso del usuario y garantizar con ello la seguridad de la

DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MILPA ALTA

interfaz.

De la comunicación por el puerto serie:

Inicialmente para verificar la comunicación por el puerto serie se enviaron datos básicos de prueba que permitieron por medio de una señal a través del encendido/apagado de un LED comprobar que la comunicación por el puerto era correcta.

Posteriormente con el dispositivo electrónico terminado se probó simulando con las estaciones de la Línea A propias de la interfaz.

De la conectividad de los componentes del dispositivo electrónico:

En esta etapa de prueba se utilizó como herramienta de apoyo el multímetro por medio del cual se verificó la conectividad de la PCB con cada componente que se integró a la misma. Verificada la prueba: se ensambló cada componente en su espacio correspondiente con la garantía de su correcto funcionamiento.

Del enlace de la interfaz visual con el dispositivo electrónico:

Se comprobó cada uno de los accesos del menú principal de la interfaz visual con su respectiva fuente de voltaje según la Estación elegida.

Finalmente, solo las pruebas de la última etapa se mantuvieron de forma periódica con la intención de realizar actualizaciones y mejoras en el desempeño de la misma (Figura 8).

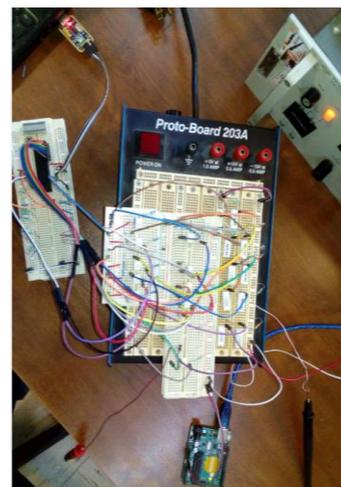


Figura 8. Dispositivo e interfaz visual conectados.

Conclusiones y Recomendaciones

Este sistema ha reducido los tiempos de intervención cuando ocurre alguna falla o una pasivación en los Armarios de Pilotaje Automático SACEM, ahorrando en promedio 2 horas hombre del personal de Mantenimiento cuando ocurre alguna avería, además de que reduce el impacto directo al servicio y garantiza la seguridad en la marcha de los trenes.

La implementación de este prototipo está basada en dos disciplinas importantes dentro de la Ingeniería, la Electrónica y la Informática; el desarrollo electrónico ha permitido implementar un sistema de adquisición de datos de bajo costo, que permite realizar el monitoreo de las señales de los Armarios de Pilotaje Automático, mientras que la Informática ha permitido diseñar un software a la medida del “cliente”, realizando consulta de los armarios de toda la Línea A en tiempo real, realizando rearmes de forma automática y a distancia cada vez que el Armario se encuentre en estado pasivo.

La solución se encuentra integrada en la interface diseñada en java del Sistema de Transporte Colectivo permitiendo el acceso al sistema en tiempo real desde cualquier punto donde haya una computadora conectada con el programa diseñado. Este desarrollo además de ser de bajo costo, cuenta con los candados de seguridad necesarios para que un Armario no pueda ser rearmado si no se encuentra en estado pasivo y si el personal no cuenta con las credenciales necesarias para realizar este procedimiento.

Referencias

- [1] Clases abstractas e interfaces en java <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/ACinterfaces.pdf>
- [2] Deitel “Java como programar”. Novena Edición. PEARSON, 2012. Archivo de la categoría puerto serial JAVA <https://upscodigojava.wordpress.com/category/programacion-2/puerto-serial/puerto-serial-libreria-rxtx/>

- [4] Bodington Esteva, “Basic para microcontroladores PIC.”

<http://www.unrobotica.com/manuales/basic.pdf> [Consulta: Noviembre 2017].

- [5] A. H Picerno, “Electronica Basica.” http://paginas.fisica.uson.mx/horacio.munguia/aula_virtual/Cursos/Topicos%20de%20EyE/Capacitores.PDF [Consulta: Noviembre 2017].

- [6]. Garcia Breijo, “Compilador C CCS y Simulador PROTEUS para Microcontroladores PIC”

<https://tecnologialsb.files.wordpress.com/2017/05/compilador-c-ccs-y-simulador-proteus-para-microcontroladores-pic.pdf> [Consulta: Octubre 2017].

- [7] Ignacio Arroyo Fernández, “Evaluación de dos técnicas de Reconocimiento de patrones para su Implementación en el simulador de Pilotaje automático (pa-135, nm-79 Chopper) de taller del STC metro de la Cd. de México”, Tesis Maestría, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Noviembre 2013.

- [8] SIEMENS Transportation Systems, “SACEM, Driver Operated Trains: Mexico City - Line A, Line 8, Line B”, A High performance ATC Brouchure, 50 Rue Barbès - BP 531, 92532 Montrouge Cedex, France, <http://www.siemens.fr/transportation>.

DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE UN MAPEO DE PROCESOS, APLICADO AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL EN POLVO

¹Montes López Duncan Emilio, ²Castañeda Bautista José Adrián, ³Olgúin Espinosa Alejandro,
⁴Barrera López Ana G, ⁵Gutiérrez Moreno Lilian Ivette.

¹Instituto Tecnológico de Milpa Alta
Tecnológico Nacional de México
Independencia Sur No. 36 Col San Salvador Cuauhtenco CP 12300
Delegación Milpa Alta, Ciudad de México, México
duncanmontesscotland@gmail.com

²Castañeda Bautista José Adrián
Palmera 2 San Martin Xico Nuevo, CP 56600
Chalco, Estado de México, México
adrian.cast.07@gmail.com

³Olgúin Espinosa Alejandro
Construcciones y Representaciones MAO S.A de C.V
AV 5 de febrero, lote 3 casa 2 Sta. Catarina Ayotzingo,
Chalco, Estado de México, México
espolguin@hotmail.com

⁴Barrera López Ana G
Universidad Univer Millenium
Av Acozac 11, Santa Bárbara, 56530
Ixtapaluca, Estado de México, México
abarrera@univermillenium.edu.mx

⁵Gutiérrez Moreno Lilian Ivette.
Av. Tláhuac 4761, El Vergel, 09880
Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México, México
lyveet@hotmail.com

Resumen

En la presente investigación se desarrolló un mapeo de procesos aplicado al departamento de producción del nopal con el objetivo de identificar, entender y describir los procesos de la producción del nopal en polvo. Esta herramienta permitió identificar las mudas del desperdicio, mismo con esta implementación se buscó cumplir con los objetivos, es por ello que esta herramienta simplifico y elimino todo aquello que no agrega valor al proceso. Con la presente herramienta se pudo mejorar los procesos existentes. Midiendo la operación, transporte almacenamiento y demora. Por

lo tanto, también permitió conocer la definición actual de cada proceso así mismo eliminar los errores de entendimiento, disminuir el desperdicio y estableciendo métricas de desempeño. Por consiguiente, la actividad que tuvo mayor valor fue almacenamiento con un tiempo de 60 minutos el cual se busca reducir con la estandarización de tiempo del pesaje del nopal. Por otra parte, al implementar sistemas de medición, se permitirá obtener información sobre el desempeño de los procesos y los cambios que son requeridos hacer para obtener mejores resultados y poder llegar hacer de clase mundial [1].

Palabras Clave: proceso, mapeo de procesos, calidad y estandarización de tiempos.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día cada vez las organizaciones sufren cambios a raíz de la globalización, sin embargo el mapeo de procesos es una herramienta poderosa que mide el comportamiento del proceso, por lo cual a través de cuatro símbolos como lo es: la operación, transporte, almacenamiento y demora analiza e identifica los posibles fallos y deficiencias del proceso permite optimizar los procesos presentes en las mismas o bien en caso de aún no haber definidos ninguno, ayuda a la implementación en la organización de una estructura basada en procesos.

Objetivo general

Mostrar gráficamente mediante un mapeo de procesos la manufactura del nopal en polvo.

Objetivo específico.

- Definir como el proceso de manufactura del nopal mediante el mapeo de procesos.
- Comprender el mapeo de procesos y como está compuesto la manufactura del nopal
- Aplicar el mapeo de procesos.
- Analizar los resultados del mapeo aplicado a la manufactura del nopal.
- Evaluar el mapeo aplicado a la manufactura del nopal.

Existen varios tipos de procesos: a) estratégicos b) operativos y c) de soporte. Los procesos estratégicos soportan y despliegan las políticas y estrategias de la organización, proporcionan directrices y límites de actuación para el resto de los procesos. Los procesos operativos constituyen la secuencia de valor añadido, desde la comprensión de las necesidades del mercado o de los clientes hasta la utilización por los clientes del producto o servicio, llegando hasta el final según Mallar [3].

Cabe destacar que la implementación del mapeo de procesos, aumentara la productividad, además de fungir como un indicador para la mejora continua.

DESARROLLO

Un mapeo de procesos es un conjunto de gráficos, útil para dar claridad a la operación de una organización, que mejora la comunicación en los tres niveles (directivo, táctico, operativo) y establece roles y responsabilidades

para ejecutar las actividades de forma alineada a los objetivos estratégicos [2].

Ventajas

- Diagnosticar deficiencias
- Mejorar los procesos
- Optimizar los recursos
- Estandarizar tiempos

Desventajas

- Debe ser minucioso al momento de describir las actividades del proceso.
- Tratar de que las personas piensen y propongan acciones de mejora frente a la lógica Tayloriana. No se trata de trabajar más, sino de trabajar de otra manera.
- Participación y apoyo frente a jerarquización y control.

Es importante tomar en cuenta que un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente interno o externo.

Mientras que un mapa de procesos, es una técnica o herramienta que se utiliza para “mapear” los procesos, de tal modo que se descubra el flujo de valores que están en ellos (agregado o no); mediante estos mapas se puede detectar lo que no agrega valor y se elabora un mapa con el valor agregado solamente.

Todos los procedimientos deben apoyarse en la elaboración de mapas para entender procesos de cualquier naturaleza, quizás obviando las características distintivas de sistemas como los servicios hospitalarios.

De manera que estos procedimientos podrían enriquecerse de acuerdo a un grupo de criterios entre los que cuentan:

- Incorporar la clasificación y caracterización de sistemas y procesos por la relevancia en las herramientas de gestión y mejora a utilizar según Hernández, Medina & Nogueira [4].

Para ello la implementación de un mapeo de procesos

en una organización debe estar orientada por algún modelo de ciclo de vida de los procesos de negocio. Esto permite mantener la coherencia en las acciones a ejecutar, así como un mayor entendimiento de la relación

entre el resultado de la implementación y los objetivos organizacionales [5].

Para adentrarnos en la complejidad de los procesos partimos de una visión general y de sus características básicas.

Los centros educativos en tanto que organizaciones pueden considerarse como un conjunto de procesos que tienen un principio y un final. Entonces definimos los procesos como acciones delimitadas que buscan satisfacer la finalidad educativa del centro y que concurren a su desarrollo y búsqueda de mejora y calidad) [6].

Los procesos tienen unas características básicas:

- Se orientan a obtener resultados.
- Responden a la misión del centro educativo.
- Crean valor añadido en los usuarios.

Es importante destacar que la implementación de un mapeo de procesos es alinear los objetivos con las expectativas y necesidades de los usuarios educativos.

Si bien muestran cómo se organizan los flujos de información, documentos y materiales.

Reflejan las relaciones con destinatarios, proveedores y entre diferentes unidades departamentales o con otros centros educativos, mostrando cómo se desarrolla el trabajo.

Permiten la mejora continua, al disponer de un sistema de indicadores que posibilitan el seguimiento del rendimiento del proceso.

Productividad.

La productividad; se puede resumir como la utilización óptima de los recursos. Un trabajador eficiente debe utilizar los materiales con el mínimo de desperdicio; emplear el mínimo tiempo posible en la producción, sin deteriorar la calidad del producto; utilizar los servicios (electricidad, agua, gas, etc.) en las cantidades necesarias, sin desperdicio, y utilizar los medios tecnológicos (máquinas, equipos, herramientas, etc.) de manera tal que no se deterioren más de lo normal.

El uso y conocimiento por parte del operario de los estándares de producción le permitirán saber qué sucede y cómo aprovechar de manera óptima sus recursos. El

operario debe participar en la elaboración de los estándares y en la medición de su propia eficiencia, pero esto sólo se puede lograr cuando existe participación, compromiso, logro y reconocimiento.

Calidad y Productividad

Para Deming [7] la relación es muy clara, debido a que las estrategias para mejorar la calidad conducen hacia una minimización de los costos, debido a: la disminución en el número de procedimientos que deben repetirse por haberse realizado mal la primera vez, la disminución en los retrasos de proceso y procedimientos, la mejor utilización de los recursos, etc.

De aquí, que al mejorar calidad y evitar así las situaciones que se han mencionado, se tiende hacia un incremento de la productividad [7].

El mejoramiento de la calidad y la reducción de costos son compatibles. La calidad aplicada a los procesos de trabajo induce a la reducción de costos.

Una mejora de la calidad en los procesos de trabajo respecto a la fabricación, venta y distribución de productos o servicios, origina como resultado una menor cantidad de errores, de productos defectuosos y de repetición del trabajo, corta el tiempo total del ciclo y reduce o elimina el desperdicio de recursos, disminuyendo, por tanto, el costo total de las operaciones.

Ullman [8], citado por Ruelas (1993), señala la existencia de una percepción no justificada de que la calidad y el control de los costos son incompatibles debido a que, por una parte, la calidad cuesta y, por la otra, los controles de costos afectan la calidad.

Este autor demuestra que la aparente incompatibilidad no existe como afirmación absoluta [8].

Podemos concluir con el principal objetivo del mapeo de procesos el cual muchos autores convergen en el mismo punto: mejorar los procesos del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Con ello la norma ISO 9001:2008 menciona los ocho principios de la calidad aplicados a la organización.

Por ende, el enfoque se encuentra basado en los procesos, estableciendo los resultados probablemente alcanzables gestionados por un proceso central.

Resultado de la aplicabilidad surge el concepto “mejora continua” no solo como parte de los procesos organizacionales, sino como esencia de la organización, parte de la cultura organizacional, la cual define su regla de oro, cuatro aspectos fundamentales:

- Escribe lo que haces (proceso).
- Haz lo que escribiste (operación).
- Demuéstralo (auditoría).
- Mejóralo (mejora continua).

Es importante destacar que las relaciones entre productividad y costos va enfocada a la buena gestión de producción. La productividad mejora cuando una menor cantidad de insumos, que significa también menores costos, genera la misma producción. Si se asume la existencia de una producción mayor con un número menor de insumos, lo cual significa también menores costos, la productividad será mayor.

Una forma de ilustrar la clara relación entre costos y productividad es analizar las dos posibles alternativas que se tienen cuando se considera una política de contención de costos [9].

Una de estas alternativas, no necesariamente excluyente de la otra, es establecer restricciones para la utilización de los insumos con lo cual, evidentemente, los costos disminuyen.

La otra es disminuirlos; pero no a expensas del establecimiento de restricciones, sino como resultado de un incremento de la productividad o eficiencia, pues de esta manera se obtienen más unidades de productos por el mismo costo.

Tabla 1. Beneficios de un mapeo de procesos.

No.	Beneficios
1	Permite mediar la actuación de la organización
2	Revela los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito
3	Define el grado de satisfacción del cliente interno y externo
4	Identifica las necesidades del cliente interno

5	Permite entender el alcance de la mejora continua
6	Analiza y resuelve limitaciones establece a cada símbolo un indicador de funcionamiento
7	Mantiene los procesos bajo control

Tabla 2. beneficios de un mapeo de procesos (2019).

Pilares de un mapeo de procesos

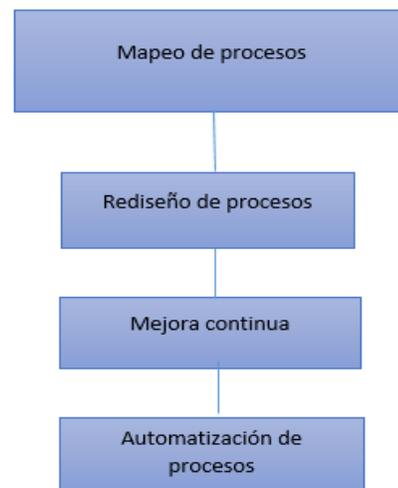


Figura 1. Pilares de un mapeo de procesos (2019)

Otras funciones:

- Detectar las necesidades actuales.
- Involucrar al personal de la empresa.
- Gestión de recursos y tareas como procesos.
- Detectar ventajas competitivas.
- Proporcionar unidad y dirección.

Todas las operaciones que realizan las empresas constituyen procesos en los cuales existe participación de personas en base a las actividades que ejecutan. Los procesos descritos se clasifican en estratégicos, operativos y de apoyo. Los primeros están relacionados con la estrategia de la organización.

Los operativos se enfocan en la misión del negocio y satisfacen necesidades específicas de los clientes;

además, son los que generan valor agregado y por los cuales el cliente está dispuesto a pagar un monto. Finalmente, los de apoyo son los que proporcionan los medios y soporte necesarios para que los procesos operativos puedan ser ejecutados [10].

Calidad en los procesos

La calidad puede variar según la percepción de la persona es definida como el “conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor” también se entiende como sinónimo de superioridad o excelencia. Teniendo esta definición de calidad presente, podemos hacer distinciones entre:

- **Control de calidad:** a través de una inspección o de determinados exámenes se verifican las propiedades del producto para que este sea satisfactorio.
- **Gestión de la calidad:** define las directrices a seguir en materia de política de calidad de una organización, con competencias en planificación, recursos o procesos.

La calidad tiene en los procesos su más firme apoyatura. De cómo se definan los procesos, de cómo se desarrollen en sus diversas partes y del estado de los mismos, dependerán los resultados de calidad obtenidos al avanzar con el proceso, al revisarlo y al evaluarlo. Por ello nos adentramos en unas nociones básicas de los procesos para conseguir una correcta gestión de los mismos en los diferentes momentos de la calidad programada [11].

Una organización cualquiera que sea la actividad que realiza, si desea mantener un nivel adecuado de competitividad a medio y largo plazo, debe utilizar procedimientos de análisis y decisiones formales, para sistematizar y coordinar todos los esfuerzos de las unidades que integran la organización encaminados a maximizar la eficiencia global.

Existen varios enfoques para la administración de la Calidad Total, experimentados e implementados en todo el mundo. Casi todos insisten en que el compromiso con la calidad total se aplica a los esfuerzos de todas las personas en la organización y a todos los aspectos de las operaciones, desde la adquisición de los insumos y

recursos hasta la manufactura de productos acabados y servicios prestados [12].

Es importante mencionar que el siguiente mapeo de procesos está enfocado a la manufactura del nopal en polvo.

Tomando en cuenta los siguientes pasos:

1. Describir las actividades.
2. Determinar los tiempos.
3. Identificar a qué tipo de símbolo pertenece según la acción: operación, transporte, almacenamiento y demora.
4. Trazar la gráfica.
5. Determinar los promedios para cada símbolo.
6. Diagnosticar.
7. Toma decisiones.

Proceso de producción de nopal en polvo 100 PYME				
Actividad	Operación	Transporte	Almacenamiento	Demora.
1-Recepción y pesaje de nopal.			60 min	
2-Desinfectar nopal				15 min
2-Desespinado				10 min
3-Picado	15 min			
4-Deshidratación de nopal				1440 min
5-Molido a una granulometría				120 min
6-Empacado	30 min			
Promedio	22.5		60 min	396.25=6.6 hrs

Figura 1 Mapeo de procesos (2019).

Por cada 100 pz de nopal existen mudas del desperdicio de 8 hrs con 23 min lo cual quiere decir que el proceso debería de ser automatizado dado que en promedio en operación se toma 22.5 min, mientras que no hay transporte, almacenamiento 7 hrs.

Por lo que por cada 100 pz de nopal el proceso de culminación es de 8 hrs con 23 minutos.

Por otro lado, se incurre en un tiempo elevado en demoras por lo que se recomienda automatizar con maquinaria.

Con dicha herramienta se puede percibir gráficamente el comportamiento del proceso por lo que es fácil de comprender estás o no estás relacionado con el proceso, por su grado de practicidad lo vuelve más interpretativo y te sirve como foco para medir el comportamiento de los procesos.

De esta manera se puede eficientar las deficiencias originadas por las demoras, almacenamientos y los traslados prolongados mejor conocidos como mudas del desperdicio, así mismo permite estandarizar todos los procesos.

En la actualidad las empresas se enfrentan a mercados más complejos y competitivos, por ende, se encuentran en una constante búsqueda de ser más eficientes productivamente hablando razón por la cual estas organizaciones tienen que tener de manera casi obligada bien definidas sus estrategias, metas y objetivos que tienen en mente, y esta información debe ser compartida entre sus colaboradores con la finalidad de que todos los miembros de estas conozcan su rol en la organización.

En el actual escenario empresarial altamente competitivo en que sólo sobreviven las organizaciones que evidencian una gran capacidad de adaptación, una elevada agilidad y flexibilidad para desarrollar acciones efectivas y generar rápidamente respuestas ingeniosas y creativas a las dificultades y desafíos que plantea el escenario competitivo.

En estas circunstancias es necesario desarrollar la capacidad creativa y la habilidad para generar soluciones novedosas e innovadoras a los problemas y dificultades, así como, a las demandas de los clientes.

Una forma para lograr un buen desempeño en este escenario es utilizar el conocimiento para agregar valor en forma creativa en los productos y servicios que aseguren la sustentabilidad y sostenibilidad de las organizaciones en el tiempo y espacio [13].

Las actividades relacionadas con la calidad eran inicialmente reactivas y orientadas hacia la inspección y el control estadístico de calidad, enfoque que posteriormente establecerá la calidad objetiva.

El objetivo básico de la calidad objetiva es la eficiencia y por ello se usa en actividades que permitan ser estandarizadas (control estadístico de la calidad). De igual forma, Vázquez et al. Hablan de calidad subjetiva como una visión externa, en la medida en que dicha calidad obtiene a través de la determinación y el cumplimiento de las necesidades, deseos y expectativas de los clientes, dado que las actividades del servicio están altamente relacionadas con el contacto con los clientes [14].

Es bien sabido que las percepciones de la calidad y los juicios de satisfacción han sido reconocidas como aspectos fundamentales para explicar las conductas deseables del consumidor.

Los cambios que se están produciendo a nivel mundial desde hace algún tiempo, tales como la globalización de la economía, la tendencia hacia el incremento de la competencia por parte de las empresas y la búsqueda de la excelencia organizativa, no han dejado al margen a la formación y más en concreto a la educación ofrecida en las universidades.

La economía de un país depende en gran medida del desarrollo del sector productivo en el que las empresas juegan un papel relevante, de su desempeño depende que se genere crecimiento o estancamiento. Por tal razón la productividad y competitividad es el producto de las formas de realizar el trabajo, la creatividad e ingenio para formular estrategias que permitan a las organizaciones optimizar los recursos, mejorar los costos y posicionarse en el mercado.

Datos del DANE muestran un crecimiento económico favorable de este departamento en los últimos años, el ingreso per cápita logró niveles aceptables; la competitividad regional se soporta en educación, desarrollo tecnológico, fomento del agro y fortalecimiento del sector productivo, factores que han generado mejoramiento en los indicadores de desempeño económico y posicionan al departamento en el cuarto lugar de la economía nacional, después de Cundinamarca, Antioquia y Valle [15].

CONCLUSIONES

Gracias a la implementación del mapeo de procesos se pudo detectar una enorme muda del desperdicio como lo es tiempo en demora por lo que se pretende automatizar sus procesos para llegar hacer más productivos con las correctas prácticas de desempeño, y así mismo estandarizar los procesos.

RECOMENDACIONES

- Capacitar al personal.
- Dar mantenimiento a la maquinaria.
- Estandarizar los tiempos de cada actividad.
- Detallar las actividades de gestión.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la disponibilidad de los estudiantes de Ing. en gestión empresarial, así como a la profesora Vianey Ríos Romero quien asesoró y trabajo en conjunto con sus alumnos.

BIBLIOGRAFÍAS:

- [1] Pico, Gonzalo, El mapa de procesos: Elemento fundamental de un sistema de gestión de calidad para empresas de servicios en Venezuela. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura [Internet]. 2006 ;XII (2):291-309. Recuperado de: <http://saludpublicavirtual.udea.edu.co/cvsp/Practica%20procesos/Guias%20y%20conceptos/Mapa%20de%20procesos%20venezuela.pdf>
- [2] Mallar, Miguel Ángel, la gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente. Revista Científica "Visión de Futuro" [Internet]. 2010;13(1): . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- [3] Álvarez Román, Mayubi, de la Cruz Soriano, Raquel, Procedimiento para la mejora de los procesos del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería, que permita incrementar la eficiencia y eficacia del producto terminado... Revista de Arquitectura e Ingeniería [Internet]. 2015;9(2):1-14. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/1939/Resumenes/Resumen_193948444003_1.pdf
- [4] Hernández Nariño, Arialys, Medina León, Alberto, Nogueira rivera, Dianelys, criterios para la elaboración de mapas de procesos. particularidades para los servicios

- hospitalarios. Ingeniería Industrial [Internet]. 2009; XXX (2):1-7. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433569002.pdf>
- [5] Galvis-Lista, Ernesto A., González-Zabala, Mayda Patricia, Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: una revisión de literatura. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [Internet]. 2014;24(2):37-55. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v24n2/v24n2a03.pdf>
- [6] Cantón Mayo, Isabel, Introducción a los Procesos de Calidad. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación [Internet]. 2010;8(5):3-18. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3920983>
- [7] Deming, W. (1989). Calidad, Productividad y Competitividad: La Salida de la Crisis. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid, España.
- [8] Ullman (1985) control de calidad. https://www.researchgate.net/publication/269641205_Data_in_Search_of_a_Theory_A_Critical_Examination
- [9] Rincón de Parra, Haydeé, Calidad, Productividad y Costos: Análisis de Relaciones entre estos Tres Conceptos. Actualidad Contable Faces [Internet]. 2001;4(4):49-61. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/257/25700405.pdf>
- [10] Sánchez, Paola A., Ceballos, Fernando, Sánchez Torres, Germán, Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: modelación y simulación. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [Internet]. 2015;25(2):137-150. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v25n2/v25n2a08.pdf>
- [11] Cantón Mayo, Isabel, Intervención organizativa en la Sociedad del Conocimiento. Granada. Grupo Editorial Universitario. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación [Internet]. 2004;8(5):3-18. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=19006>
- [12] López Gumucio, Ricardo, La Calidad Total en la Empresa moderna. Perspectivas. [Internet].



2005;8(2):67-81. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942412006.pdf>

[13] Nagles García, Nofal, Productividad: una propuesta desde la gestión del conocimiento. Revista Escuela de Administración de Negocios [Internet]. 2006; (58):87-105. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/206/20605807.pdf>

[14] Duque Oliva, Edison Jair, Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales [Internet]. 2005;15(25):64-80. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/818/81802505.pdf>

[15] Gómez Niño, Ofelia. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. Revista EAN, (70), 167-180. Retrieved October 16, 2019, from
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602011000100014&lng=en&tlng=es

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN ESTRATÉGICA EMPLEANDO EL MODELO PERT, CASO DE ESTUDIO: PLAN DE NEGOCIOS

¹Contreras Gonzaga Jesús Irving, ²Del Ángel Galindo Arely Jazmín,
³ Mendoza Montero Fátima Yaraset, ⁴ Medina Molina Yearim, ⁵Arias Rodríguez Tania

^{1,2,3,4} Instituto Tecnológico de Milpa Alta

Tecnológico Nacional de México

Independencia Sur No. 36 Col San Salvador Cuauhtenco CP 12300

Delegación Milpa Alta, CDMX, México

crucerodebatalla_001@hotmail.com, ajazmindelangel@gmail.com,

admon_milpaalta@tecnm.mx, rh_milpaalta@tecnm.mx

⁵ Instituto Tecnológico Universal de México

Av. Hidalgo No. 39.

Chalco. Estado de México, México

tumchalco@hotmail.com

Resumen En la presente investigación se implementó un método para la planificación proyectos aplicado en un plan de negocios, el cual tiene como objetivo optimizar la evaluación de los tiempos de ejecución para mejorar la planificación del proyecto y la toma de decisiones. En los cuales se tiene una mala gestión, durante y después del proyecto, por lo tanto, dicho modelo permitió coordinar un gran número de actividades y culminar satisfactoriamente dicho plan de negocios en 22 semanas. Por otra parte, permite representar gráficamente las diferentes actividades que componen el proyecto y calcular los tiempos de ejecución. Por consiguiente, este modelo está planteado de esta forma para visualizar la importancia de las labores interconectadas. De acuerdo a esta característica, PERT fungió como una herramienta valiosa para gestionar proyectos complejos, y el impacto que tiene en los diversos actores que lo componen. Así permitió clarificar los plazos y la evolución de aquellas tareas que se lleven a cabo de forma simultánea.

Palabras Clave: Programación, Modelo PERT, productividad.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es importante mencionar que dentro de un plan de negocios se debe tomar en cuenta el tiempo estándar en el que se pretende ejecutar dicho plan de negocios y por ello al tener formalizado y condensado dicha programación

facilitará a concentrar los esfuerzos en el control de las desviaciones que se estén presentando en los principales indicadores de gestión antes de que éstos alcancen condiciones críticas [1].

DESARROLLO

Una de las aplicaciones más interesantes de la teoría de redes y los diagramas de Gantt, es hacer la extensión de estas herramientas a la planificación con recursos; es decir enfocarse en el hecho de intentar estimar la ruta crítica y la duración de un programa, respetando las relaciones de precedencia, con la definición adicional y consideración de recursos. Al respecto los investigadores han intentado proveer diferentes metodologías para encontrar el resultado óptimo. Sin embargo, la tarea no es sencilla, prueba de ello es que existen diferentes heurísticas, basados en la teoría de “ensayo y error”, que no necesariamente garantizan el mejor resultado o el óptimo, sino un “buen resultado”; uno de los algoritmos conocidos es el algoritmo de Brown que intenta encarar este problema [2].



Objetivo: Optimizar el tiempo de ejecución de un proyecto de plan de negocios.

Objetivos específicos:

- Organizar un programa detallado.
- Simular los efectos de las decisiones alternativas.
- Controlar los tiempos de ejecución.

Es recurrente que muchos emprendedores, debido a la inexperiencia, cometan errores al momento de desarrollar y escribir un plan de negocios y que luego no entiendan por qué los posibles inversores rechazan sus planes.

Lo cierto es que un plan de negocios mal hecho puede resultar tan nocivo como la ausencia total de planificación.

Puede llevar a presupuestos erróneos que, a la larga se pagarán muy caro y también pueden ahondar la credibilidad del emprendedor frente a los inversores interesados en fondear el proyecto.

El propósito de la estadística no es asustar. La falta de un plan de negocios adecuado y realista es una de las principales causas de esos fracasos, de acuerdo con Shikhar Ghosh, orador de Harvard Business School, en los Estados Unidos. Por eso, conocer los errores comunes en los que incurren los nuevos emprendedores es una buena medida. Así podrás evitar equívocos de quien ya intentó antes y minimizar las posibilidades de fallar en tus decisiones futuras [3].

Tiempo para la elaboración de un plan de negocios

Es importante tomar en cuenta que mucho depende del tamaño de proyecto, ya que es el tiempo que llevará la realización del plan de negocios, ya que no es un simple documento en el que se hacen cálculos y números, sino que es la concentración de cierta cantidad de propuestas estratégicas, comerciales, operativas y de recursos humanos; por

lo tanto, se tiene que imaginar y poner a prueba toda una estructura lógicamente diseñada, y esto puede llevar unos días o varios meses.

Un plan de negocio tiene un propósito fundamental que es el de atraer a inversores y convencerles de que el proyecto empresarial que les proponemos es una oportunidad única que no pueden dejar escapar.

Este sería el objetivo ideal, aunque desafortunadamente nunca suele ser tan rápido y necesitaremos algo más para convencer a los inversores más serios. Pero además es un ejercicio perfecto para que el equipo promotor del proyecto pueda definir objetivos, establecer un calendario de hitos y anticiparse a los problemas que seguro terminarán por aparecer.

Quienes pueden hacer un plan de negocios.

Comúnmente se cree que solo los empresarios de grandes empresas deben desarrollar un plan de negocios, dado el alto nivel de sus inversiones y que para ello deben contratar a consultores a o asesores. sin embargo, es de vital importancia que todo emprendedor, participe en la elaboración de negocios, involucrando a todos los miembros de su equipo, por más pequeño que sea el negocio. No contrate a consultores o asesores que le hagan el plan de negocios. Usted debe conocer, creer e involucrarse con los procesos que implica hacer un plan de negocios [4].

Resumen ejecutivo: Está diseñado para capturar el interés de los tomadores de decisiones y debe contener un breve resumen de los aspectos principales del negocio.

Alineación estratégica del negocio: El plan de negocios debe estar coordinado con el plan estratégico de la empresa, de tal manera que se pueda establecer una relación entre sus objetivos y los objetivos generales de la misma.

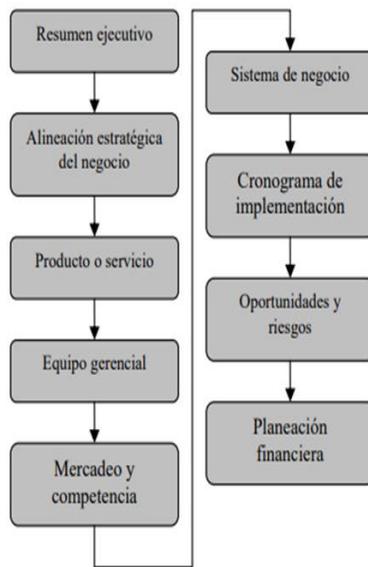


Figura 1. Elementos de un plan de negocios.

Fuente: Arias, Portilla & Acevedo [5].

Producto o servicio: El plan de negocios se deriva de un producto o servicio innovador y del valor que represente para el consumidor final.

Equipo gerencial: En esta parte se describen las fortalezas del equipo gerencial. Al describir las destrezas se debe estar seguro de aquellas que tengan una particular importancia para implementar sus planes específicos.

Mercado y competencia: El entendimiento de los clientes y sus necesidades constituye la base de un plan de negocio exitoso.

Sistema de negocio: Cada iniciativa empresarial está compuesta de una interrelación de actividades individuales. Cuando éstas están presentes y en relación unas con otras, resulta un sistema de negocio. El sistema del negocio establece el mapa de las actividades necesarias para preparar y llevar el producto final al cliente.

Cronograma de implementación: Normalmente los inversionistas desean conocer su visión del desarrollo del negocio. Un plan realista a cinco (5)

años inspirará credibilidad entre inversionistas y asociados en el negocio.

Oportunidades y riesgos: El objeto de este ejercicio es identificar el margen de error por desviaciones de sus supuestos. Si es posible con un esfuerzo razonable, sería deseable contar con los escenarios optimistas y pesimista a partir de cambios en los parámetros claves.

Planeación financiera: La planeación financiera lo asiste siempre y cuando el concepto de negocio sea rentable y pueda ser financiado. Para esto los resultados de los puntos anteriores deben ser resumidos y consolidados.

El crecimiento en valor resulta de los flujos de caja de la operación del negocio. Estos son relevantes para la planeación de la liquidez del negocio que además produce información de las necesidades de financiación de su negocio.

Modelo PERT

Es una herramienta de programación además de ser muy popular y se aplica para conocer las rutas de trabajo óptimas. Por ejemplo, si para realizar la tarea C se necesita el entregable de la actividad A, PERT nos avisará de que debemos terminar A antes de que pongamos en marcha C.

Pura lógica que a priori no debe tener mayor complicación. Sin embargo, la cosa se complica cuando la ejecución de una sola actividad afecta a numerosas actividades.

Las técnicas PERT y CPM nos ayudan a programar un proyecto con el coste mínimo y la duración más adecuada, tal y como lo hace Sinnaps. Con ambas técnicas, el Project Manager podrá encontrar una compensación del esfuerzo en su proyecto.

Teniendo en cuenta las actividades que no están dentro del camino crítico, el equipo trabajará en estas tareas cuando tenga disponibles los recursos,

dejándolas al servicio de las actividades críticas en las fases más complicadas del proceso.

beta en dos áreas correspondientes al 50%. Este tiempo se calcula:

Elementos de PERT

Los diagramas de Gantt, son un sistema gráfico que se ejecuta en dos dimensiones; en el eje de abscisas se coloca el tiempo y en el eje de ordenadas se colocan las actividades a desarrollar.

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Figura 2. Formula para calcular tiempo esperado.

Tabla 1. Elementos de un modelo PERT.

Nodo	
Flecha	
Holgura	H = 0
Ruta critica	

Este diagrama es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación:

Ventajas y desventajas de un modelo PERT

- Fácil interpretación.
- fácil programación.
- Permite tomar decisiones.

Desventajas:

- Suele ser muy complejo el detalle de las actividades.
- Los gráficos PERT pueden ser complicados y confusos teniendo cientos o incluso miles de tareas y relaciones de dependencia,
- Los diagramas PERT pueden ser caros de desarrollar, actualizar y mantener.

- 1) **Tiempo optimista (t a):** Es el tiempo mínimo en el cual la tarea puede ser ejecutada. Para este tiempo nos imaginamos condiciones óptimas para su cumplimiento.
 - 2) **Tiempo más probable (t m):** Es el tiempo que usualmente llevaría ejecutar una actividad, si fuera repetida varias veces (la moda). Es el tiempo que se registra con más frecuencia cuando la tarea se repite en condiciones estrictamente idénticas. Corresponde a la cima de la distribución de probabilidad.
 - 3) **Tiempo pesimista (t b):** Es el tiempo máximo que puede tomar ejecutar una tarea cuando hay grandes demoras y/o atrasos en el trabajo, pero que no son debidos a factores extraordinarios.
- Tiempo esperado (t e): Es considerado el tiempo esperado o duración esperada. Es llamado también tiempo medio y corresponde al punto que divide a la curva

La planeación ha sido multidisciplinaria por naturaleza y presenta una mezcla entre perspectivas y categorías que van desde los trabajos básicos, la naturaleza de la planeación, las metodologías y las técnicas utilizadas, la formulación de metas y objetivos, así como de los modelos que son utilizados para sintetizar y describir algunos de los ejes fundamentales de la misma. La planeación ha sido aplicada en las áreas de la salud, en la política social y en el desarrollo económico con el objetivo de manejar los recursos, fundamentalmente, principalmente con un fin social; sin embargo, a pesar de que en el área de la bibliotecología ha sido considerado como importante, es necesario ahondar desde la perspectiva de planeación estratégica [6].

Tabla 2. Cálculo de tiempo esperado.
Fuente: Elaboración propia (2019).

Elementos de plan de negocio	A	M	B	TE
A- Resumen ejecutivo	1	2	3	2
B- Alineación estratégica del negocio	2	4	5	3.83
C- Producto o servicio	3	4	5	4
D- Equipo de gerencia	2	3	4	3
E- Mercado y competencia	2	3	6	3.33
F- Sistema de negocio	3	4	7	4.33
G- Cronograma de implementación	2	3	4	3
H- Oportunidades y riesgos	3	4	6	4.16
I- Planeación financiera	3	5	7	5

Tiempo para hacer un plan de negocios:

Dependiendo del tamaño de proyecto, es el tiempo que llevará la realización del plan de negocios, ya que no es un simple documento en el que se hacen cálculos y números, sino que es la concentración de cierta cantidad de propuestas estratégicas, comerciales, operativas y de recursos humanos; por lo tanto, se tiene que imaginar y poner a prueba toda una estructura lógicamente diseñada, y esto puede llevar unos días o varios meses [7].

Para ello se determinó el tiempo esperado como se muestra a continuación:

Por consiguiente, el estudio de tiempos un procedimiento que permite el análisis de todo método manual descomponiéndolo en los movimientos básicos requeridos y asignando a cada movimiento un tiempo standard predeterminado basado en la naturaleza del movimiento y en las condiciones en las que es realizado.

Cuando es aplicable y cuando se usa apropiadamente, el estudio de tiempos proporciona resultados consistentes que están dentro de los límites de lo que es una precisión más que aceptable [8]. Sus aplicaciones varían desde la producción en serie de artículos hasta las operaciones de taller ejecutadas solo para unos cuantos artículos. Por lo tanto, se aplica en esta investigación para minimizar los tiempos de proceso en cada máquina dando detalle de los movimientos que los operadores ejecutan [9].

Si bien la planeación y haciendo énfasis al modelo PERT.

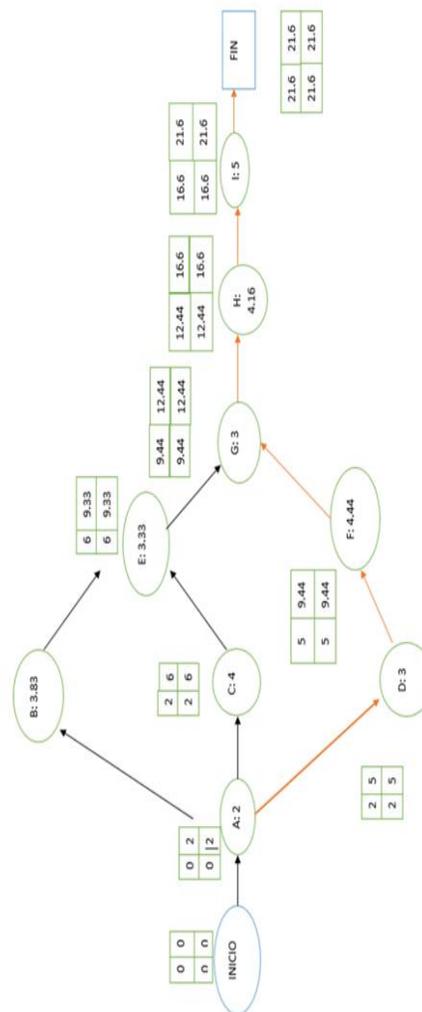


Figura 3. Modelo PERT aplicado al plan de negocios.

Fuente: Elaboración propia (2019).

La viabilidad de las empresas de hoy (sin importar, tamaño, actividad, sector) está determinada por la habilidad que tengan las organizaciones para evaluar y reaccionar a sus resultados inmediatos, vistos en el contexto de objetivos estratégicos de mediano y largo plazo. En otras palabras, lo que hoy se cosecha es fruto de la labor de mucho tiempo atrás que pudo planear las condiciones en que se desarrollaría el cultivo que hoy podemos recoger. Planear y medir son elementos fundamentales para lograr resultados (consolidarse y crecer), que en una economía de mercado se traduce en subsistir de manera competitiva, sostenible y sustentable.

Los mapas estratégicos tratan de resolver el problema, sin embargo, la cultura gerencial, sobre todo en las mediana, pequeñas y micro empresas no ha adoptado todavía la planeación estratégica y se prefiere la inmediatez de resultados, descuidando el largo plazo como herramienta (espacio/plataforma) de gestión; además, existe poca transferencia de este conocimiento a los miembros de la organización, incluida la dirección y la sofisticación que algunos consultores dan al tema, amén de los costos que implican en el mercado la contratación de este tipo de servicios, lo cual limita su aplicación [10].

Si bien un modelo PERT está basado en la estrategia por lo cual debe contener con los siguientes elementos.



Figura 4. Metodología UALAE.
La fuente & Marín [10].

Estrategias

Durante mucho tiempo el término estrategia fue empleado por los militares como una manera de designar grandes planes en defensa de lo que se consideraba como un poderoso enemigo o contrincante. Es “un plan general de la empresa para enfrentarse con su entorno y vivir dentro de él” [11].

CONCLUSIONES

Según la ruta crítica es: A, D, F G, H, I con un tiempo de culminación de proyecto del plan de negocios de 22 semanas, por lo que permitirá optimizar tiempo y dinero y eliminar todo aquello que no agregue valor al proyecto.

RECOMENDACIONES:

- Programar las actividades del plan de negocios.
- Estandarizar tiempos para la culminación del proyecto.
- Trabajar con anticipación.
- Trabajar en equipo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la disponibilidad de los estudiantes de Ing. en Sistemas Computacionales y de Ing. en Gestión de empresas, así como a la profesora Vianey Ríos Romero.

REFERENCIAS

- [1] Arias Montoya, L., Portilla de Arias, L. M. & Acevedo Lozada, C. A. (2008). Propuesta metodológica para la elaboración de planes de negocios. *Scientia Et Technica*, vol. XIV, núm. 40, diciembre, pp. 132-135. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84920454025.pdf>
- [2] Terrazas Pastor, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *PERSPECTIVAS*



núm. 28, julio-diciembre, pp. 7-32. Universidad Católica Boliviana San Pablo. Cochabamba.

Bolivia. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941257002.pdf>

[3] Pérez Laverde, L.E., Aparicio Pereda, A. S. & Bazán Guzmán, J. L. & Joao Abdounur, O. (2015). Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios de Colombia. Educación Matemática. 27(3):111-149. Recuperado de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262015000300111

[4] Weibnberger Villarán, K. (2009) Plan de negocios. Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio. Primera Edición. Nathan Associates Inc. Recuperado de:
http://www.uss.edu.pe/uss/eventos/JovEmp/pdf/LI_BRO_PLAN_DE_NEGOCIOS.pdf

[5] Arias Montoya, L., Portilla de Arias, L. M. & Acevedo Lozada, C. A. (2008). Propuesta metodológica para la elaboración de planes de negocios. Scientia Et Technica [Internet]. XIV (40):132-135. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/849/84920454025.pdf>

[6] Aguilar, V. A. & C. De la Maza J. (2002). Planeación estratégica (Guía de estudio). 3a Edición. Universidad Autónoma de la Laguna. Torreón, Coahuila, México.

[7] Rodríguez Valencia, J. (2005). Como aplicar la Planeación Estratégica a la Pequeña y Mediana Empresa. Quinta Edición. Editorial Thompson. México, D.F.

[8] Sánchez Vanderkast, E. J. (2010). De la planeación normativa a la planeación estratégica: el Conpab y el plan de desarrollo bibliotecario. Anales de Documentación, núm. 13, pp. 257-274. Universidad de Murcia. Espinardo, España. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/635/63515049015.pdf>

[9] Ruíz Ibarra, J. I., Ramírez Leyva, A., Luna Soto, K., Estrada Beltran, J. A. & Soto Rivera, O. J. (2017). Optimización de Tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora. Ra Ximhai, vol. 13, núm. 3, julio-diciembre, pp. 291-298. Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>

[10] La fuente Ibáñez, C. & Marín Egoscózábal, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 64, septiembre-diciembre, pp. 5-18. Universidad EAN. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/206/20612981002.pdf>

[11] Jaimes Amorocho, H., Bravo Chadid, S. A., Cortina Ricardo, A. K., Pacheco Ruiz, C. M. & Quiñones Alean, M. G. (2009). Planeación estratégica de largo plazo: una necesidad de corto plazo Pensamiento & Gestión, núm. 26, julio, pp. 191-213 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/646/64612291009.pdf>



REVISTA IPSUMTEC INVITACIÓN LLAMADO A PUBLICAR

El Tecnológico Nacional de México, a través del Instituto Tecnológico de Milpa Alta convoca a: estudiantes, docentes, investigadores y público en general interesados en la publicación científica, a participar en la edición: IPSUMTEC 2, No. 1, Vol. 2 de la revista arbitrada de difusión técnico científica IPSUMTEC con ISSN 2594-2905 que abordara tópicos sugeridos con las siguientes disciplinas:

- Ingeniería en bioquímica
- Ingeniería sistemas computacionales,
- Ingeniería en gestión empresarial
- Ingeniería mecánica,
- Ingeniería eléctrica y electrónica,
- Ingeniería mecatrónica,
- Ingeniería química,
- Ingeniería industrial,
- Investigación educativa en el área de la ingeniería.

Formato de envío

- Los artículos deberán enviarse en forma electrónica en el formato descrito a continuación acompañada de la carta de sesión de derechos debidamente llenada y firmada por cada uno de los autores, indicando la temática al correo electrónico: revistaipsumtec@itmilpaalta.edu.mx
- Se enviará un enlace para descargar la publicación de la segunda edición.

Instrucciones sobre el formato del manuscrito

- Los manuscritos enviados deberán ser contribuciones originales, los cuales, no deberán tener variantes de trabajos previos ya publicados o enviados a diferentes publicaciones para revisión simultánea.
- Las contribuciones deben estar escritas en formato Word, empleando una hoja tamaño carta (21.59 x 27.94 cm) a dos columnas con 1.0 cm de separación y renglones a espaciado sencillo, se usará letra Times New Roman tamaño 10, usando mayúsculas y minúsculas y con márgenes de 2.5 cm en todos los lados.
- El título de las tablas se coloca encima de ellas, mientras que el de las figuras se coloca debajo de ellas, deben utilizar el tipo de letra

Times New Roman, con un tamaño 10 Pts. El título debe de ir cursivas de modo centrado. Las tablas deberán enumerarse en la parte superior y las figuras en la parte inferior.

- La extensión del artículo será entre 8 y 10 páginas, incluyendo tablas y figuras. Para los casos excepcionales, se podrá acordar con el Editor una extensión mayor, previa a un análisis de la relevancia e importancia del contenido del manuscrito.
- Las ecuaciones deben estar numeradas con el número entre paréntesis y al margen derecho del texto. Se debe utilizar el Sistema Internacional de Unidades.

Sobre el contenido del manuscrito

Los artículos deberán llevar la siguiente secuencia en su estructura:

- **Encabezado:** El título de la contribución deberá de escribirse en español. Se sugiere una extensión de 16 a 18 palabras. El título debe de aparecer en mayúsculas, con el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño 12 pts. Y formato en negrita. Se debe de indicar el nombre completo del autor o autores, iniciando por los apellidos paterno y después materno, seguido del (los) nombre (s). Se debe señalar la institución de pertenencia de cada autor o autores, junto con la dirección completa de la institución de procedencia y el correo electrónico de cada autor o autores.

- **Resumen.** Se debe de utilizar la palabra Resumen, la cual deberá estar escrita con el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts, formato en cursiva, en negritas y espacio simple. Así mismo, debe estar justificado completo en la columna del lado izquierdo. El resumen debe de estar escrito en español.

- Su extensión máxima es de 300 palabras. Debe de responder a las preguntas: ¿qué hizo? ¿Cómo lo hizo? y ¿a qué resultados llego?

- **Palabras Clave.** Se debe de utilizar la palabra Palabras Clave en negritas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., teniendo un formato en cursiva, negritas y espacio simple. Cada palabra se escribe con el tipo de letra: Times New Roman y tamaño 10 pts. Se sugiere utilizar no menos de tres ni más de seis palabras. Cada palabra debe de aparecer separada por comas.

- **Introducción.** Se debe de utilizar la palabra INTRODUCCIÓN en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., en formato negritas. Este apartado hace mención a los antecedentes del problema. Se describe el estado actual del tema. Se define el problema de la investigación. Se describen los objetivos del trabajo. Se describe la justificación del trabajo.

- **Desarrollo.** Se debe de utilizar la palabra DESARROLLO en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., en formato negritas y espacio simple. En esta apartado se describen claramente los métodos y las pruebas realizadas. Se incluyen los cálculos y/o modelos matemáticos que sustenten la investigación propuesta. Se describen claramente los resultados.

- **Discusión y análisis de resultados.** Se debe de utilizar la palabra DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño 10 pts., en formato negritas y espacio simple. En este apartado se presentan con una secuencia lógica. Se resaltan las observaciones importantes. Se discuten los resultados de las pruebas. Los resultados deben responder a los objetivos. La discusión debe ser relevante y breve evitar la prolijidad.

- **Conclusiones.** Se debe de utilizar la palabra CONCLUSIONES en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., en formato negritas y espacio simple. En este apartado las conclusiones deben ser claras y precisas. Deben responder correctamente a los objetivos. Se incluyen datos para una posible investigación futura.

- **Agradecimientos.** Se debe de utilizar la palabra AGRADECIMIENTOS en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., en formato, negritas y espacio simple el cual

viene por defecto en esta plantilla. Deben ser agradecimientos profesionales o institucionales (no personales).

- **Referencias.** Se debe de utilizar la palabra BIBLIOGRAFÍA en mayúsculas, utilizando el tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 10 pts., en formato negritas y espacio simple. Aparecen según orden de aparición. Cumplen con una fuente confiable. Presentan referencias nacionales. Presentan referencias internacionales. Se presentan ejemplos de referencias, según la Biblioteca Universidad de Alcalá (2014): [1] libro, para un autor, [2] libro, para dos autores, [3] libro, hasta 6 autores, [4] capítulo de libro, [5] libro electrónico, [6] publicación periódica, [7] congreso, [8] documento de internet, [9] revista electrónica, [10] revista impresa, [11] tesis impresa y [12] tesis electrónica.

[1] Busquet, L. (2006). Las cadenas musculares. Tronco, columna cervical y miembros superiores. Tomo I (8ª edición). Barcelona: Paidotribo.

[2] García, E. M. & Magaz, A. (2009). ¿Cómo valorar tests psicométricos? Errores conceptuales y metodológicos en la evaluación psicoeducativa. Vizcaya: Grupo Albor-Cohs.

[3] Bentley, M., Peerenboom, C. A., Hodge, F. W., Passano, E. B., Warren, H. C., & Washburn, M. F. (1929). Instructions in regard to preparation of manuscript. Psychological Bulletin, 26, 5763. Doi: 10.1037/h0071487

[4] Tomporowski, P., Moore, R.D. & Davis, C. L. (2011). Neurocognitive development in children and the role of sport participation. In F.M., Webbe (Ed.). The handbook of sport neuropsychology, pp. 357-382. New York, US: Springer Publishing.

[5] Rudd, R. E. (2010). The health literacy environment activity packet: First impressions & walking interview. Eliminating barriers – Increasing Access. On-line tools. Health Literacy Studies. Retrieved from: <http://www.hsph.harvard.edu/healthliteracy/files/activitypacket.pdf>

[6] Cholen, S. (2000). Rev. Discusiones, volumen 6, No. 2, p. 10-15.

[7] García, T. (coord.) (2001). Actas del V Simposio Nacional de Actividades Gimnásticas, Cáceres, marzo 2000. Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.

[8] Fernández, P. (presentadora). (3 de julio 2011). Radio Nacional: No es un día cualquiera. [Audio en podcast]. Recuperado de: <http://www.rtve.es/radio/no-es-un-dia-cualquiera/>

[9] Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. & Rochera, M. J. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y Aprendizaje*, 59-60, pp.189-232.

[10] Amenc, N., Goltz, F., & Lioui, A. (2011). Practitioner portfolio construction and performance measurement: Evidence from Europe. *Financial Analysts Journal*, 67.

(3), pp. 39-50. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/873720359?accountid=14475>

[11] Nehas, A. (2000) Sport et intégration sociale: le footblall agent d'integration culturelle et vecteur d'identifications: le cas des jeunes issus de l'immigration maghrébine. [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Amiens, Facultad de Psicología, Francia.

[12] Mankey, R. C. (2007). Understanding holistic leadership: A collaborative inquiry. [Doctoral Thesis]. Teachers College, Columbia University, New York, United States. ProQuest Dissertations and Theses, Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/304859685?accountid=14475>

**Ejemplos tomados de: Biblioteca Universidad de Alcalá. (2014). Referencias bibliográficas. Style APA 6th edition. Recuperado: <http://www.sc.ehu.es/plwllumuj/WEB%20ORRIA%20KARLOS/DOKUMENTUAK/Ejemplos%20APA%20Biblioteca%20Universidad%20Alcala.pdf>

Atentamente

Editor Revista IPSUMTEC

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MILPA ALTA



INDEPENDENCIA SUR N° 36,
COL. SAN SALVADOR CUAUHTENCO,
DEL. MILPA ALTA, C.P. 12300,
CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

[HTTP://ITMILPAALTA.EDU.MX/](http://itmilpaalta.edu.mx/)

[HTTP://IPSUMTEC.ITMILPAALTA.EDU.MX/](http://ipsuntec.itmilpaalta.edu.mx/)

IPSUNTEC 2 Vol. 2 N° 2 ISSN: 2594-2905



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

