

# PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**FIME**

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**Rector**

Dr. Santos Guzmán López

**Secretario General**

Dr. Juan Paura García

**Secretario Académico**

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

**Secretario de Extensión y Cultura**

Lic. José Javier Villarreal Tostado

**Director de Editorial Universitaria**

Lic. Antonio Ramos Revillas

**Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**

Dr. Arnulfo Treviño Cubero

**Editor Responsable**

Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero

**Edición web**

Dr. Oscar Rangel Aguilar

Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno

M.C. Arturo del Ángel Ramírez

Carlos Orlando Ramírez Rodríguez

**Edición de Estilo**

Ing. Josefina García Arriaga

**Edición de Formato**

Ing. Josefina García Arriaga

**Relaciones Públicas**

Dra. Leticia Amalia Neira Tovar

Dr. Daniel Ramírez Villarreal

Dr. Joel Pérez Padrón

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN, Año XI, No.22 Julio – Diciembre 2023. Es una publicación Semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Ubicada en Av. Pedro de Alba S/N, Cd. Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México. Tel. 83294020. Editor Responsable: Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-060713221500-102. ISSN: 2395-9029, ambos otorgados por El Instituto Nacional de Derechos de Autor, Registro de Marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: En Trámite. Impresa por Imprenta Universitaria, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L. México, C.P. 66455, este número se terminó de imprimir el 03 de Junio del 2023, con un tiraje de 100 ejemplares. Responsable de la última actualización: Ing. Josefina García Arriaga, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México.  
Fecha de última actualización: 20 de Diciembre de 2023.

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

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional. La Revista cuenta con una base de datos de árbitros pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos son sometidos al proceso de dictaminación por el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad de doble ciego.

Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.

Fotografía de portada: Derechos de la Ing. Josefina García Arriaga.

**ÍNDICE**

1.-ALINEACIÓN DE LA CELDA DE PANEL AL PROCESO DE ARMADO L-2 ..... 4

2.-APLICACIÓN WEB MOOEIRAA PARA EL CONTROL DE LAS COMPRAS Y VENTAS DE LA DULCERÍA ZULEMA ..... 15

3.-APROXIMACIÓN AL USO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM ANTES DE INICIAR EL PROCESO DE ESTADÍA..... 26

4.-AUTOMATIZACION DE METODO KANBAN EN UNA LINEA DE PRODUCCION EN EL AREA AUTOMOTRIZ..... 37

5.-DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE CON CONDICIONES DE CORTE CONSTANTES ..... 45

6.-ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN Y MAXIMIZACIÓN DE GANANCIAS EN LA INDUSTRIA DEL AGUACATE ..... 56

7.-HERRAMIENTA PROYECTO-FIME (FUERZA, INSPIRACIÓN, MOVIMIENTO Y ENERGÍA) PARA IDENTIFICAR EMOCIONES, APLICADO A ESTUDIANTES DE LA FIME..... 67

8.-IMPACTO Y PRESENCIA DE LA EDUCACIÓN SUSTENTABLE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR .... 77

9.-IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GAMIFICACIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA: TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS..... 84

10.-LOCALIZACIÓN DE MATERIAL EN ALMACENES POR MEDIO DE SISTEMA DE UBICACIÓN ELECTRÓNICO ..... 94

11.-MEJORA Y OPTIMIZACIÓN EN LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE PERSONAL DEL IMSS ..... 104

12.-RESILIENCIA Y COMPROMISO EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA ..... 121

13.-SISTEMA ADR PARA ADMINISTRAR CITAS E INFORMACIÓN DE CLIENTES DEL NEGOCIO “BLUERIOTTATTOO” ..... 130

14.-SISTEMA BACKPACKSALESTRACKER PARA ADMINISTRAR EL CATÁLOGO DE MERCANCÍA DE LA TIENDA “CENTRAL DE MOCHILAS” ..... 141

15.-SISTEMA NHELG PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO ÓPTICA JIREH..... 154

16.-SISTEMA RAEOAJGRJ PARA GESTINAR LOS INVENTARIOS Y PEDIDOS DE LA BOUTIQUE MOA "MODA ORIGINAL Y AUTÉNTICA" ..... 164

17.-SISTEMA SIGAP PARA ADMINISTRAR LOS PROCESOS DE LA EMPRESA HOLIMENTS ..... 175

18.-SISTEMA WOECGBKDC PARA ADMINISTRAR A LOS ESTUDIANTE QUE HACEN USO DEL GIMNASIO DE LA FIME ..... 185

19.-SOFTWARE PARA LA DETECCION DE MALARIA EN MUESTRA SANGUINEA..... 194

20.-TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DEL MÉTODO NPS EN LA EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE CLIENTES..... 202

21.-UN INSTRUMENTO ECONÓMICO: EL EVA PARA CALCULAR LAS UTILIDADES DE LAS PYMES ..... 212

## ALINEACIÓN DE LA CELDA DE PANEL AL PROCESO DE ARMADO L-2

M.E.S. Dora Esthela Martínez Esparza, [dora.martinez@yahoo.com](mailto:dora.martinez@yahoo.com) <sup>(1)</sup>, Ing. María Mayela Pérez Esquivel, [mayeperez2@hotmail.com](mailto:mayeperez2@hotmail.com) <sup>(1)</sup>, Ing. Tamara Bravo López, [tamara.bravo@utsc.edu.mx](mailto:tamara.bravo@utsc.edu.mx) <sup>(1)</sup>, José Raúl Martínez Morales, [josemonterrey@gmail.com](mailto:josemonterrey@gmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Profesor de Tiempo Completo.
2. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Estudiante.

### RESUMEN

Este proyecto se desarrolló en una empresa mexicana fundada en 1948 en Monterrey, México dedicada a la transformación y comercialización de aluminio, actualmente la celda de armado de panel no se encuentra a punto de uso del siguiente proceso, que es armado ventana. Ocasionando comunicación ineficiente, cuellos de botella y grandes recorridos a de más de afectaciones en el tiempo disponible, así como la variabilidad de productos con diferente tiempo de ciclo ocasionando inconsistencias en los volúmenes diarios, resumiendo se detecta lo siguiente:

- Existe un cuello de botella en área de armado
- Falta de control en programación
- Falta de seguimiento a prioridades
- Demoras por espera
- Traslados innecesarios
- Actividades que no generan valor

Este proyecto se aplicarán 5 herramientas de lean manufacturing, mediante las cuales se busca eliminar los cuellos de botella en área de armado, que se producen con las esperas de material y se eliminará los traslados innecesarios optimizando los tiempos de cambios de modelo y reduciendo la fatiga al acortar distancias con la alineación de flujo mediante la inyección de la celda de armado y hacer más eficiente el proceso ahora en forma lineal.

**PALABRAS CLAVE:** Lean manufacturing, Layout, Just in time, SMED, Kanban

### ABSTRACT

This project was developed in a Mexican company founded in 1948 in Monterrey, Mexico dedicated to the transformation and sales of aluminum. Currently, the panel assembly cell is not ready for use in the next process, which is window assembly. This

causes inefficient communication, bottlenecks and long routes in addition to impacts on the available time, as well as the variability of products with different cycle times causing inconsistencies in daily volumes, in summary the following is detected:

- There is a bottleneck in the assembly area
- Lack of control in programming
- Lack of monitoring priorities
- Waiting delays
- Unnecessary transfers
- Activities that do not generate value

This project will apply 5 lean manufacturing tools, seeking to eliminate bottlenecks in the assembly area, due to waiting for material and to eliminate unnecessary transfers, optimizing model change times and reducing fatigue by shortening distances with flow alignment through the injection of the assembly cell and making the process more efficient in a linear way.

**KEYWORDS:** Lean manufacturing, layout, Just in time, SMED, Kanban

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge de la necesidad de liberar espacio por el desarrollo de producción en planta, ya que se contempla la fabricación de un nuevo producto y por lo tanto de debe de tener disponible un área de 1,000m<sup>2</sup> para su ubicación, el proceso de la planta actual mente es lineal en áreas de operación, pero cuenta con ciertas celdas alternas que funcionan como subprocesos de alimentación a líneas. Como lo son el corte de cristal para ventanas, la fabricación de unidad doble, la fabricación de mosquitero y el armado de panel.

Por lo cual se realiza un análisis de factibilidad para la alineación de una celda siendo lo más conveniente la alineación de Panel.

Se desarrolla un estudio de tiempos y movimientos de material desde troquelado hasta surtimiento de material para panel (son procesos subsecuentes) donde se realizaban recorridos de 137m, se tenían tiempos muertos por traslado y demoras, así como una comunicación deficiente ya que se trabaja con pedidos diferentes. Con riesgo de daños de material por traslados innecesarios que son actividades que no generan valor.

Se realizan ajustes en Layout de troqueles y propuesta para incorporación de celda de panel a L-2, al hacer esta adecuación se eliminan los traslados innecesarios evitando las demoras por tiempo muerto de espera y se logra una comunicación eficiente para la secuencia de pedidos reduciendo la fatiga de personal y asegurando el cumplimiento con el cliente.

Para ello se identifican los desperdicios y se aplican herramientas Lean en áreas de trabajo, las 5'S para mantener limpia ordenada e identificada la celda; adecuaciones de SMED en mesas y programas de producción aplicando el Heijunka y Kanban para la implementación de Just inTime y cumplir con los objetivos de producción.

## DESARROLLO

Lean Manufacturing también conocida como Lean Production es un sistema enfocado especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las herramientas que se irán describiendo, múltiples pilares, fundamentos, principios, técnicas y métodos que contempla las actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente.

Heijunka es la técnica que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un periodo de tiempo, normalmente un día o turno de trabajo. Evidentemente, esta herramienta no es aplicable si hay nula o poca variación de tipos de producto.

La gestión práctica del Heijunka requiere un buen conocimiento de la demanda de clientes y los efectos de esta demanda en los procesos y, a su vez, exige una estricta atención a los principios de estandarización y estabilización.

Los pedidos de los clientes son relativamente constantes si se consideran en promedio dentro de un período suficientemente grande de tiempo, pero son impredecibles si se analizan con un rango de tiempo pequeño y fuera de un programa pactado.

En el primer caso, las variaciones de la producción se deben al propio proceso como planificación, tamaño de los lotes, incidentes, oportunidades de negocio, etc.

En el segundo caso, es la aplicación extrema del tamaño unitario del lote lo que lleva a las empresas a intentar el ajuste instantáneo de la demanda, soportando todas las variaciones de los pedidos.

A través de una producción continua nivelada, suavizada y en pequeños lotes, se logra producir con el mínimo nivel de desperdicio posible.

Para la aplicación del Heijunka existen una serie de técnicas que, integradas en su conjunto, permiten obtener un sistema avanzado de producción con flujo constante, ritmo determinado y trabajo estandarizado, lo que proporciona unas ventajas muy significativas desde el punto de vista de la optimización de mano de obra, minimización de inventarios y tiempos de respuesta al cliente.

Estas técnicas son:

- Usar células de trabajo.



C. Toma de tiempos

Se realiza toma de tiempos de cada una de las partes (figura 3) que conforman la ventana para realizar el estudio de balanceo de carga, así mismo para obtener datos para la estandarización por modelo de ventana.

Siguiendo con el formato oficial donde se establece la cantidad de pasos que lleva cada una de las piezas y la cantidad de piezas por ventana tomando en cuenta su ubicación en el área.

PIEZA	ACTIVIDAD	PIEZA	TIEMPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PIEZA 1	Materia												
	materia de	Trasape Alavil	0.064										
	troquelado	Trasape Alavil	2.380	3.28	3.82	4.32	4.82	5.32	5.82	6.32	6.82	7.32	7.82
	Conocer												
	materia en	Trasape Alavil	0.030										
	tiempo												
	tiempo Total de la operacion		2.474										
	Piezas fabricadas		1										
	tiempo de fabricacion a pieza		2.4724										
	Ventanas completadas		1										
T.C. de la operacion		2.4											
PIEZA 2	Materia												
	materia de	Jamba	0.7										
	troquelado	Jamba	12.3	18.27	19.9	24.1	21.44	20.07	22.06	25.44	23.08	25.04	20.32
	Conocer												
	materia en	Jamba	1.1										
	tiempo												
	tiempo Total de la operacion		14.1										
	Piezas fabricadas		2										
	tiempo de fabricacion a pieza		7.0524										
	Ventanas completadas		1										
T.C. de la operacion		14.1											
PIEZA 3	Materia												
	materia de	Riel	0.3										
	troquelado	Riel	14.3	13.89	12.17	18.98	21.44	14.58					
	Conocer												
	materia en	Riel	0.3										
	tiempo												
	tiempo Total de la operacion		14.9										
	Piezas fabricadas		1										
	tiempo de fabricacion a pieza		14.911										
	Ventanas completadas		1										
T.C. de la operacion		14.9											
PIEZA 4	Materia												
	materia de	cabecero	0.3										
	troquelado	cabecero	10.3	15	18.02	5.53	7.34	4.95	7.68	28.44	6.12	7.15	8.18
	Conocer												
	materia en	cabecero	0.4										
	tiempo												
	tiempo Total de la operacion		11.0										
	Piezas fabricadas		1										
	tiempo de fabricacion a pieza		11.0213										
	Ventanas completadas		1										
T.C. de la operacion		11.0											

Sierras	tiempo pieza ventana	tiempo por ventana	gorpes
zona	3.82	3.82	4
Trasape Alavil	0.74	0.7	1
Trasape Alavil	2.04	2.0	2
Riel	14.78	14.8	1
Cabecero	5.74	5.5	1
Jamba	7.08	10.1	4
T.C. total de la operacion		27.46	

Figura 3. Toma de tiempos troquelado.

D. Revisión a seguimiento OP

Analizando el seguimiento de las prioridades como se muestra en la (figura 4) para asegurar el balanceo de carga y un correcto seguimiento aplicando el Just in Time. Ya que se especifica pedido, medida, color, sentido, cantidad, cliente, fecha, tipo de cristal y si tiene algunas observaciones especiales.

p-158 Alumined													
ORDEN	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE	FECHA DE
21837	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21838	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21839	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21840	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21841	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21842	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21843	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21844	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21845	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21846	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21847	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21848	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21849	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21850	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21851	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21852	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21853	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21854	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21855	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21856	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21857	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21858	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21859	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21860	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21861	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21862	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21863	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21864	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21865	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21866	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21867	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21868	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21869	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014
21870	01	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014	01/07/2014

Figura 4. Seguimiento de orden de producción.

Este seguimiento se aplica para cada celda de trabajo creando un flujo de fabricación con el cual se asegura un canal eficiente de comunicación conociendo el mismo seguimiento para las áreas alternas de surtimiento y evitar cualquier paro por demora de material ya que se encuentra programado. En el caso de que sea algún tema de falta de material por proveedor todas las áreas pasarían al pedido que si se encuentre completo para su fabricación.

E. Aplicación de 5’S

Otra de las herramientas utilizadas en el área de trabajo es la aplicación de la técnica de las 5’S para brindar la mayor seguridad posible en el acomodo de la celda; Se desarrolla plan de trabajo para la aplicación de las 3 primeras “S” seri, seition y siso se evalúa lo realmente necesario para el cambio (figura 5).

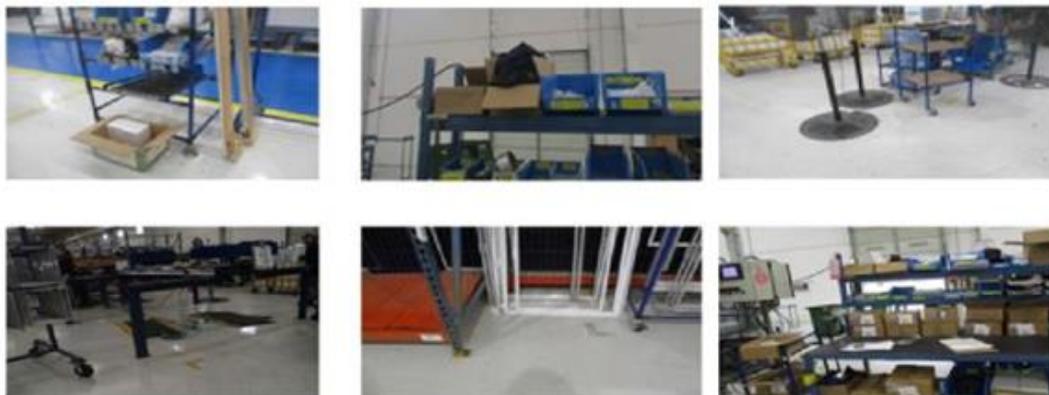


Figura 5. Aplicación de 5“S”.

En la línea de proceso se da seguimiento con el pizarrón de 5'S, en este pizarrón son colocados los indicadores donde se aprecia el resultado de la evaluación mensual además de la evidencia encontrada en el recorrido de auditoría, el layout del área el código de colores, el plan de limpieza y el significado de cada una de las 5S.

**F. Reacomodo de troqueles y delimitación de espacios.**

Se designa un lugar específico para el reacomodo de los troqueles y delimitándose en el piso (figura 6), la ubicación adecuada de los troqueles nos agiliza un SMED óptimo para trabajo de diferentes modelos lo más rápido posible.

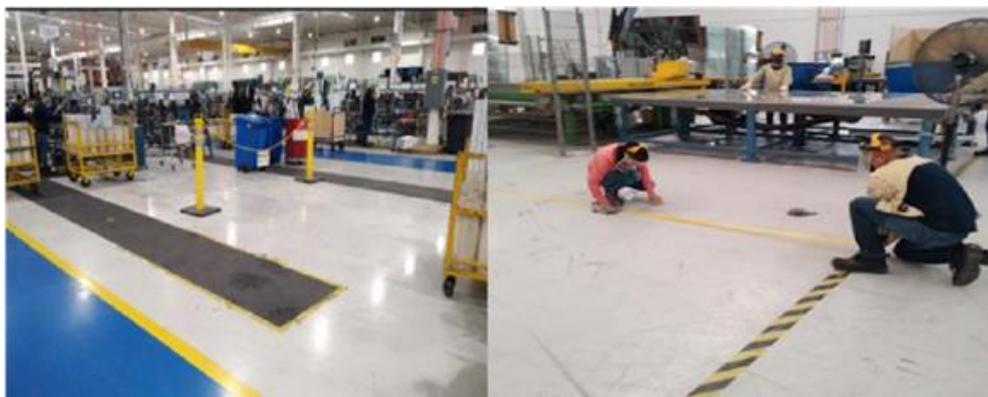


Figura 6. Delimitación de espacios.

**G. Acomodo de área y lay out nuevo panel**

Así es como queda ya instalada la celda armado panel dentro de proceso en L-2 logrando con este cambio el aprovechamiento de espacio y eliminación de traslados innecesarios del material para el armado de panel dando un seguimiento continuo a las órdenes de producción. (figura 7).

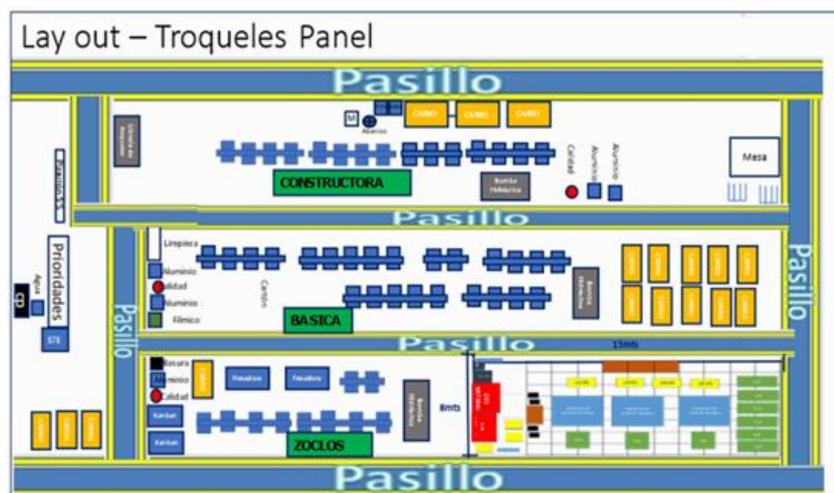


Figura 7. Layout actualizado.

H. Definición de surtimiento con almacén de MP

En base a los cálculos de máximos y mínimos establecidos en el Kanban también se determina los recorridos por parte de Surtidor de materia prima para evitar demoras por falta de material; al inicio y a medio turno se debe revisar la estación de Kanban. (figura 8).

MATERIA PRIMA				CANTIDADES	
AREA	USUARIO	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIA	TOTAL
Panel	AC-8020M	SCREW 8x12"PH/PL-50K	3	1000	3000
Panel	AC-8021W	SCREW 8x12"PH/PL-PLAVE	2	1000	2000
Panel	AC-1008	ESQUADRA 6UTE 2 648	4	900	3600
Panel	CW-8062H	TOP LATCH-648E	4	900	3600
Panel	AC-1017	BLAQ 548X 648	4	900	3600
Panel	15-008W	CLAVETILLA 1/8"X1/4"	4	900	3600
Panel	CW-8066A	NOZUE 3-480	2	900	1800
Panel	AC-1020H	ESQUADRA 6UTE 2 648	2	900	1800
Panel	CW-8066A	TOP LATCH-648E	4	900	3600
Panel	AC-8028M	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	2	1000	2000
Panel	AC-8028W	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	2	1000	2000
Panel	AC-8028H	LATCH 60N BULTON 120CM	4	900	3600
Panel	AC-8028C	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	2	1000	2000
Panel	AC-8028W	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	1	1000	1000
Panel	AC-8028C	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	1	1000	1000
Panel	AC-8027W	BOLT 1/2" x 1 1/4" FLAT HD/SHV	2	1000	2000
Panel	AC-8028L	SCREW 8x 5/8" FLAT HD	1	1000	1000
Panel	CW-8062C	LATCH BRAND BASICA	1	900	900
Panel	CW-8067E	LATCH BRAND ALUMINIO	1	900	900
Panel	CW-8062H	LATCH BRAND BASICA	1	900	900
Panel	CW-8062W	LATCH BRAND BASICA	9	900	8100
Panel	CW-8062L	LATCH BRAND BASICA	1	900	900
Panel	CW-8067C	LATCH BRAND ALUMINIO	1	900	900
Panel	CW-8062H	LATCH BRAND BASICA	9	1000	9000

Artículo: CW-8062 CHO  
Descripción: LATCH  
Cantidad: 300  
Área: PANEL

Artículo: CW-8067 G  
Descripción: LATCH  
Cantidad: 300  
Área: PANEL

Caja Industrial #2  
Largo: 48  
Ancho: 39  
Altura: 10.4cm  
Color: Gris o azul

Coveta Plástica #3  
Largo: 18.5  
Ancho: 11.8  
altura: 7.6 cm






Figura 8. Control de Kanban.

I. Toma de tiempos

Se realiza toma de tiempos nuevamente (figura 9) para conocer el tiempo estándar y tiempo de ciclo para el abastecimiento del proceso de armado de panel desde el área de troqueles recordando que se realizó la integración de esta celda al proceso en L-2.

Donde se obtienen los siguientes datos, los recorridos cambian a 13mts. De recorrido desde punto de troquelado a punto de ensamble. El tiempo estándar se establece en 24 seg. /pieza y 78.8 tiempo de ciclo en panel.

PIEZA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ACTIVIDAD	PIEZA										
Armado de panel	Panel	25.1	21.8	27.4	22.9	26.1	26.7	24.7	22.8	20.9	25.9
Tiempo Total de la operación		78.8									
Piezas fabricadas	1										
Tiempo de fabricación por pieza		78.8									
Ventanas completadas	1										
Tack time de la operación		78.8									

Figura 9. Toma de tiempo panel.

### J. Medición de ETE

Se realiza la medición de ETE es el rendimiento, que se calcula con la siguiente formula (figura 10):

= disponibilidad x calidad x rendimiento.

Este procedimiento se realiza para comparar la meta hora X hora y la meta diaria y se captura en sistema Manufacturing. MFG

Modelo	Fecha	Estado	Stock 1	Stock 2	Stock 3	Disponibilidad	ETE	Reparación	Atención
60	09/07/22	microcalca	60	21	2.86	0.00	50		
60	09/07/22	microcalca	60	21	2.86	0.00	70		
60	09/07/22	microcalca	60	21	4.79	0.00	13		
60	09/07/22	microcalca	60	21	2.86	0.00	15		
60	09/07/22	microcalca	60	21	2.86	0.00	22		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	80		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	100		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	95		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	90		
60	09/07/22	microcalca	60	75	0.80	0.00	60		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	70		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	150		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	100		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	80		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	35		
60	09/07/22	microcalca	60	150	0.40	0.00	41		

17.7.12.2 Reporte Indicador ETE  
VENTURAS CIPRO S.A.  
Fe: Ho

Responda: los cuadros a buscar y pague (RETURN):  
Use cursor y teclas de pag para navegar, F4 para salir. (Lin 169)

Figura 10. Captura de ETE.

## RESULTADOS

### I. Optimización de espacio.

Se logro la optimización de espacio, resultado de este proyecto se liberaron 203m2 Ocupados por la celda de armado panel la cual no se encontraba alineada a proceso, con esta incorporación a L-2 se disminuyó los traslados de 137mts a 13 mts, permitiendo trabajar batch de forma consecutiva asegurando una comunicación efectiva para mantener el flujo de producción y evitar los cuellos de botella.

### II. Distribución de troqueles.

Se acomodaron los troqueles por modelo de ventana, esto nos facilita el perder balancear la producción por modelo, aplicando SMED ya que se encuentran perfectamente ubicados los troqueles por modelo evitando demoras por mantenimientos preventivos ya que se aprovechan los tiempos programados por modelo para trabajar con los que están en ese momento no se ocupan, brindando la flexibilidad necesaria para cumplimiento de pedidos ayudando a reducir el Lead time de entrega.

### III. Incremento de ETE.

Con la incorporación de la celda de armado al flujo de L-2 no solo se redujeron los recorridos, también se brinda mayor protección al material al no hacer traslados innecesarios evitamos defectos, al brindar flujo continuo se eliminaron los cuellos de botella, al mejorar la calidad en el manejo de materiales, la disposición de la

maquinaria y el desempeño del personal, se obtuvo grandes resultados como lo muestra la siguiente imagen. (figura 11 y 12)

	Disp.	Desempeño	Calidad	ETE
ANTERIOR	77.9%	58%	82%	75 %
ACTUAL	97.0%	86%	99%	89 %
<b>MEJORA</b>				
RESULTADOS	19%	28%	17%	14 %

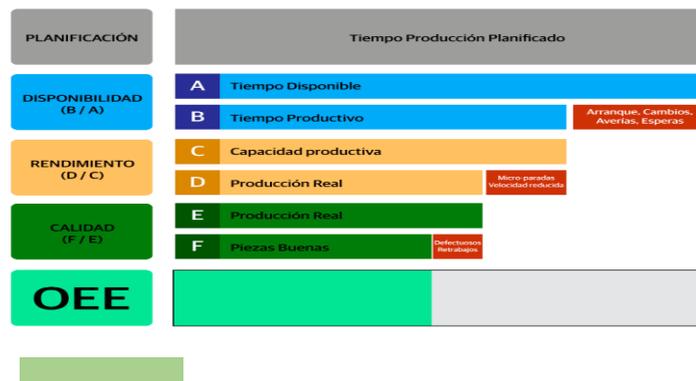


Figura 11. Resultados ETE.

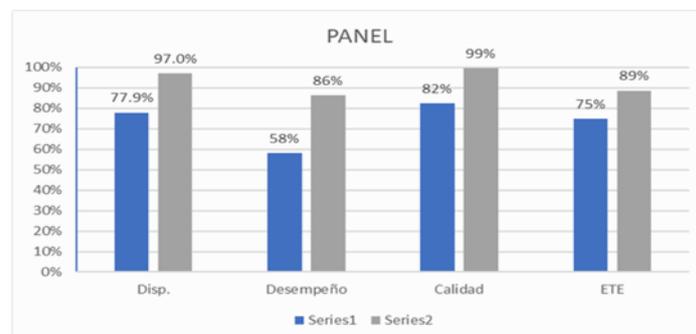


Figura 12. Grafica ETE.

## CONCLUSIONES

Se obtuvieron los logros establecidos en este proyecto entre los cuales se habían planteado el aumento de ETE en 5%, con este proyecto se superó este objetivo logrando un 14% en mejora de ETE., la optimización de espacios, eliminación de cuellos de botella reducción de traslados y recorridos innecesarios, la optimización de espacios operativos y además se obtuvieron otros adicionales que se describen a continuación.

A través de la mejora continua y conociendo las diferentes herramientas que nos ayudan a resolver y mejorar cada una de las situaciones que se presentan en las áreas de trabajo es como se logran los resultados que buscan los proyectos de mejora.

Este proyecto comenzó con la necesidad de liberar espacio y no solo se logró liberar; también se pudo alinear la celda en el flujo continuo mejorando el ETE, la Calidad, los cambios en fabricación por modelo y reducir los traslados innecesarios eliminando los cuellos de botella y conocer los desperdicios que afectan los procesos en las empresas.

Con la utilización de algunas de las herramientas de Lean Manufacturing como las 5'S que son la base fundamental para cualquier otra implementación, SMED, el Heijunka, el Kanban y Just inTime se logró superar los resultados esperados en este proyecto y preparar todo para replicarlo en otras áreas para seguir mejorando.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Fer, A. (21 de mayo de 2016). Introduccion a las tecnologias de cero defectos. Obtenido de Academia .edu: [https://www.academia.edu/26469301/INTRODUCCI%C3%93N\\_A\\_LAS\\_TECNOLOGIAS\\_DE\\_CERO\\_DEFECTOS](https://www.academia.edu/26469301/INTRODUCCI%C3%93N_A_LAS_TECNOLOGIAS_DE_CERO_DEFECTOS)
- [2] Gómez, L. V. (2019). Gómez, Luis Vicente Socconini Pérez. En L. V. Gómez, Gómez, Luis Vicente Socconini Pérez (págs. 13-52). [3] Barceona: Marge Books.
- [3] Juan Carlos Hernandez Matías, A. V. (2013). Lean Manufacturing. [5] Madrid: Fundacion EOI, 2013.
- [4] Linker, J. K. (2000). Las Claves del Exito de Toyota. En J. K. Linker, Las Claves del Exito de Toyota (pág. 480). Mexico: Padios.
- [5] Menéndez, G. (13 de Febrero de 2014). Las 7 mudas ¿Sabes cuales son los 7 desperdicios en la empresa? Obtenido de prevenblog: <https://prevencontrol.com/prevenblog/las-7-mudas/>

## APLICACIÓN WEB MOOEIRAA PARA EL CONTROL DE LAS COMPRAS Y VENTAS DE LA DULCERÍA ZULEMA

Dra. Vanesa Del Carmen Treviño Treviño, [vanetrevino@hotmail.com](mailto:vanetrevino@hotmail.com) ✉<sup>(1)</sup>, M.T. Delia Guadalupe Elizondo Sillas, [delia.elizondosl@uanl.edu.mx](mailto:delia.elizondosl@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, Irvin Santiago Arias Trujillo, [santiagoariastrujillo@gmail.com](mailto:santiagoariastrujillo@gmail.com)<sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

Para 7 de cada 10 PyMEs vender por internet les permitió digitalizarse y ser competitivas, mientras que para un 34% representó su única fuente de ingresos durante la pandemia. Y aunque las PyMEs no tengan los recursos suficientes para competir directamente con las empresas más grandes (refiriéndonos a la fuerza laboral, ingresos y recursos en general), es notorio el hecho de que la tecnología ha venido a emparejar el terreno (Gobierno de México, 2022). Por lo anterior se necesita Facilitar el manejo de inventario del negocio “Zulema Dulcería S.A de C.V” para proporcionar una mejor visualización más concreta de los productos en venta (en este caso los de la dulcería; los cuales son dulces y artículos para fiestas) haciendo uso de la aplicación web MOOEIRAA. El cual va a ser desarrollado con las herramientas MySQL, Visual Studio y Microsoft Teams.

En plática con el dueño Sr. Juan Flores Garza de la dulcería Zulema Dulcería S.A. de C.V., ubicado en Avenida Rhodesia del norte #117, Colonia Alberta Escamilla en Huinala, Apodaca N.L., el cual comentó junto con algunos de sus empleados cómo se es llevado a cabo el proceso de venta en el lugar siendo mediante un proceso, donde se llevan a cabo los registros e inventarios en libreta, lo que les ha causado algunos problemas a la hora de realizar la gestión del inventario resultando en que haya más o menos inventario del que la tienda necesite.

**PALABRAS CLAVE:** Aplicación web, dulcería, MySQL, Visual Studio

### ABSTRACT

For 7 out of 10 SMEs, selling online allowed them to go digital and be competitive, while for 34% it represented their only source of income during the pandemic. And although SMEs do not have enough resources to compete directly with larger companies (referring to the workforce, revenues, and resources in general), it is notorious that technology has come to level the playing field (Gobierno de Mexico,

2002). Therefore, it is necessary to facilitate the inventory management of the business "Zulema Dulcería S.A de C.V" to provide a better and more concrete visualization of the products for sale (in this case those of the candy store; which are sweets and items for parties) using the MOOEIRAA web application. It will be developed with MySQL, Visual Studio and Microsoft Teams tools.

In conversation with the owner Mr. Juan Flores Garza of the candy store Zulema Dulcería S.A. de C.V., located at Avenida Rhodesia del Norte #117, Colonia Alberta Escamilla in Huinala, Apodaca N.L., who commented along with some of his employees how the sales process is carried out in the place being through a process, where records and inventories are carried out in notebooks, which has caused them some problems when it comes to inventory management, resulting in there being more or less inventory than the store needs.

**KEYWORDS:** Web application, candy store, MySQL, Visual Studio

## INTRODUCCIÓN

Se realizó una investigación de cómo impactan las aplicaciones web en un negocio.

### PYMES

Aunque las PyMEs no tengan los recursos suficientes para competir directamente con las empresas más grandes (refiriéndonos a la fuerza laboral, ingresos y recursos en general), es notorio el hecho de que la tecnología ha venido a emparejar el terreno. (Gobierno de Mexico, 2002)

### INEGI

Los criterios para clasificar a la micro, pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país; de manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como criterio para estratificar los establecimientos por tamaño, y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos. Experiencia reciente en México En 1985 la anterior Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), actualmente Secretaría de Economía, estableció de manera oficial los criterios para clasificar a la industria de acuerdo con su tamaño. El 30 de diciembre de 2002, la Secretaría de Economía publicó en el Diario Oficial de la Federación una estratificación bajo los siguientes criterios. (INEGI, 2013)

### Aplicaciones o sistemas afines

Los criterios para clasificar a la micro, pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país; de manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como criterio para estratificar los establecimientos por tamaño, y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos. (Inegi, 2008)

La ventaja que tiene la llegada de la tecnología al internet es que permite la respuesta inmediata y efectiva entre cliente/negocio, mantener operaciones activas. Las ventas minoristas de comercio electrónico generaron 4.9 billones de dólares para 2021. (Lai, s.f)

El control de inventario es crucial para el funcionamiento eficiente y exitoso de cualquier negocio que maneje productos físicos por ese motivo la aplicación de un software para manejar el inventario es muy beneficioso para quien lo aplique.

La administración de un inventario que se lleva a cabo con un software tiene ventaja sobre aquellos negocios que aún usan un sistema manual, por ejemplo, permite realizar un seguimiento en tiempo real de las existencias y facilita la toma de decisiones rápidas, minimiza errores humanos asociados con la entrada de datos manual, facilita la identificación rápida de problemas, como productos agotados, reduce el tiempo dedicado. Es por eso que se implementará la aplicación web MOOEIRAA para la dulcería Zulema.

## DESARROLLO

Antes de iniciar el desarrollo del programa primero tuvimos que plantearnos qué necesitaba el cliente de manera concisa, para ello realizamos los requerimientos y los requerimientos complementarios posteriormente.

Requerimientos.

En plática con el dueño Sr. Juan Flores Garza de la dulcería Zulema Dulcería S.A. de C.V., ubicado en Avenida Rhodesia del norte #117, Colonia Alberta Escamilla en Huinala, Apodaca N.L., el cual comentó junto con algunos de sus empleados cómo se es llevado a cabo el proceso de venta en el lugar siendo mediante un proceso, donde se llevan a cabo los registros e inventarios en libreta, lo que les ha causado algunos problemas a la hora de realizar la gestión del inventario resultando en que haya más o menos inventario del que la tienda necesite.

Por lo anterior, se requiere de un sistema que administre tanto el inventario de la tienda como la gestión de pedidos, la generación de tickets electrónicos que llegan al correo del cliente, una notificación en caso de necesitar restock de alguno de sus productos, la generación de una factura.

Para desarrollar el proyecto se cuenta con la siguiente información:

- Una sola persona (el dueño) puede iniciar sesión en el programa y gestionar órdenes e inventario.
- Los productos constan de todos los objetos que la tienda maneja.
- Los pedidos de los clientes pueden contener varios objetos.
- Un cliente puede realizar varios pedidos.
- El cliente deberá pagar cada pedido por separado, en caso de tener varios pedidos.

- Los pedidos sólo pueden recogerse en tienda.
- Todo pedido se registra a un solo cliente.
- Varios productos pueden estar en un pedido.

### Diagrama UML.

Conociendo a más detalle qué teníamos que hacer, con sus respectivas necesidades y características el desarrollo del programa inició con la creación (y posterior modificación) del diagrama UML, el diagrama final utilizado para la creación del proyecto se muestra en la imagen 1.

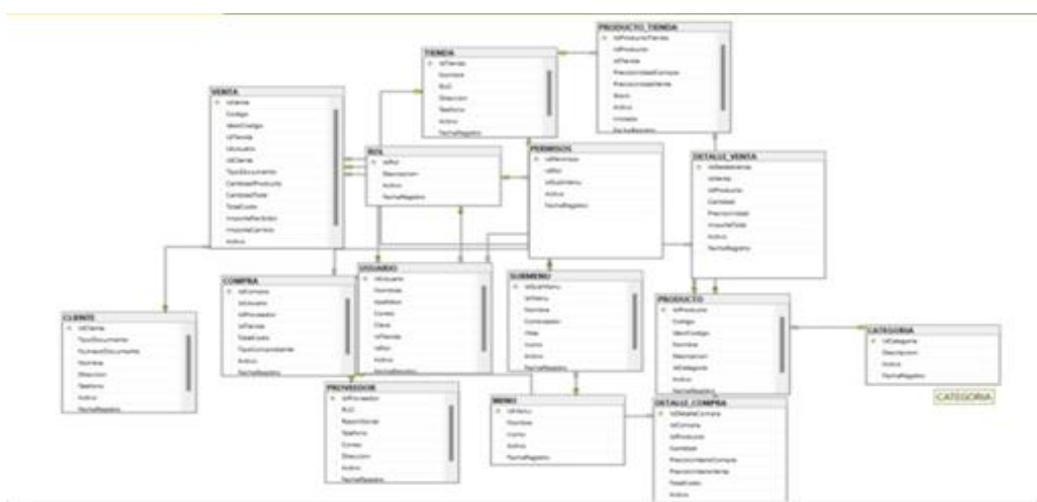


Imagen 1. Diagrama UML Aplicación Web MOOEIRAA.

### Diccionario de datos.

Concluyendo el diagrama UML, empezamos desarrollando un diccionario de datos genérico el cual posteriormente fuimos modificando para que se adaptara a las necesidades que fueran saliendo sobre la marcha. La creación de este diccionario nos ayudó a la hora de realizar el español estructurado y por ende a determinar las interfaces.

### Español estructurado.

Durante esta fase del desarrollo del programa, empezamos a diseñar (con .cshtml y css) las interfaces que llevaría la página, interfaces que no recibieron modificaciones debido a que a pesar de ser sencillas bastaban y sobraban para todos los procedimientos necesarios que se tengan que llevar en la página.

### Base de datos.

Para la base de datos se utilizó el gestor de base de datos MySQL, gestor que también ayudó a realizar pruebas de funcionamiento, mientras se arreglaban los posibles errores, y para el lenguaje principal del programa se optó por el lenguaje C#, es un lenguaje que la mayoría del equipo podía manipular y no generaba errores a la hora de vincularlo con el gestor mencionado.

### Herramientas case.

Para el desarrollo, diseño e implementación de MOOEIRAA se utilizó un repertorio de herramientas asistidas por computadora, a continuación se mostrará una breve lista con algunas de las herramientas usadas y con qué propósito se usaron:

- I. Visual Studio: Herramienta de nivel integral para el proyecto debido a que fue el IDE utilizado para trabajar con los elementos de la página y con los elementos de SQL.
- II. Documentos de Google: Servicio en la nube utilizado para la realización colaborativa de la documentación.
- III. MySQL: Sistema de gestión de base de datos usado para el funcionamiento de la página.
- IV. Microsoft Teams: Principal aplicación utilizada para la comunicación y reunión del equipo.

## RESULTADOS

Al registrar una compra se puede acceder a las interfaces de proveedores , productos y tiendas, en estas se pueden realizar compras de un producto al proveedor que se escoja y se selecciona hacia la tienda a la que van dirigidos los productos gracias a esto podemos tener un mayor control de los pedidos que se están teniendo , de donde los estamos adquiriendo y a que tienda se le está proporcionando, también se observa cuánto dinero se está ganando del producto por la diferencia del precio al que se compra y al precio al que se le vende a los clientes de la dulcería. A continuación, las imágenes de la realización de las acciones antes mencionadas:

Primero se muestra la pantalla de logueo la cual pide información de correo y contraseña ya registrados en la base de datos: (Imagen 2)

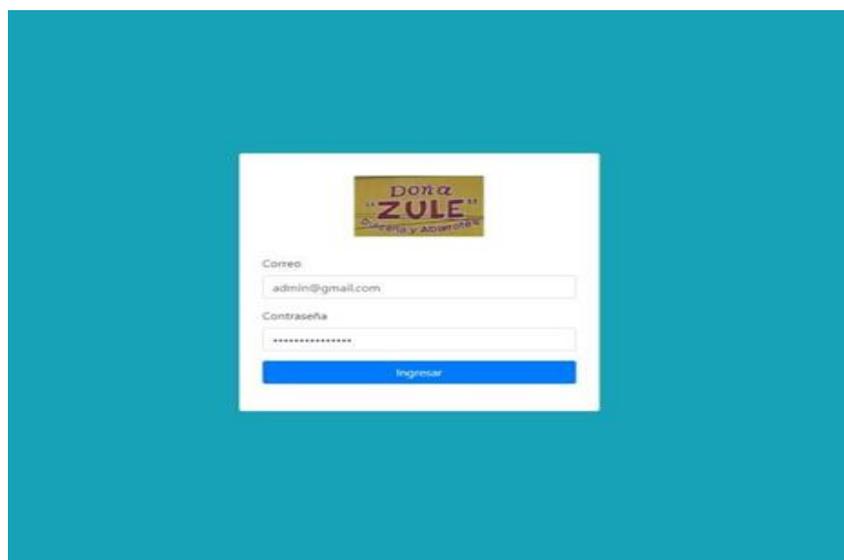


Imagen 2. Pantalla de Logueo.

Después se muestra la pantalla de bienvenida al sistema (Imagen 3) y la sección de productos para configurar el producto que se venderá en la tienda: (Imagen 4)

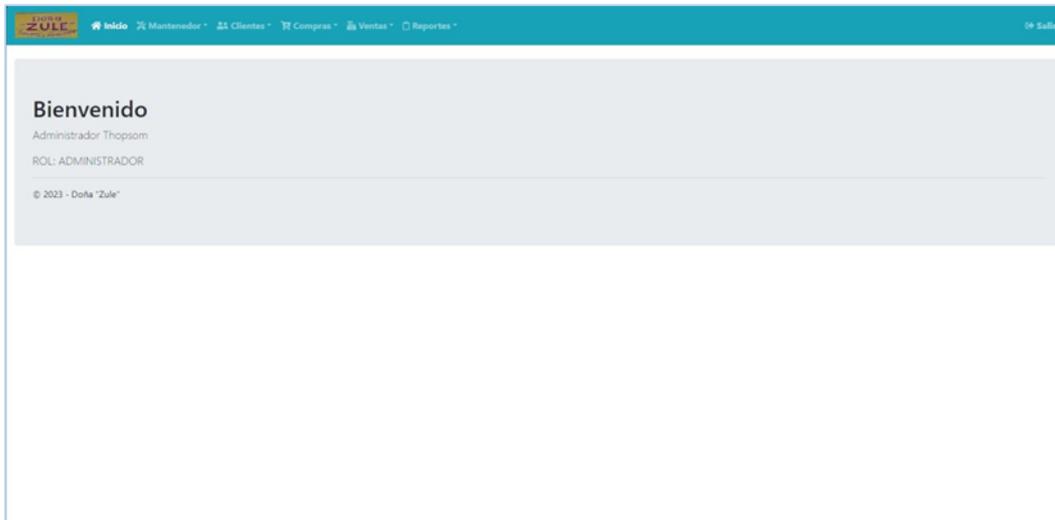


Imagen 3. Pantalla de bienvenida.

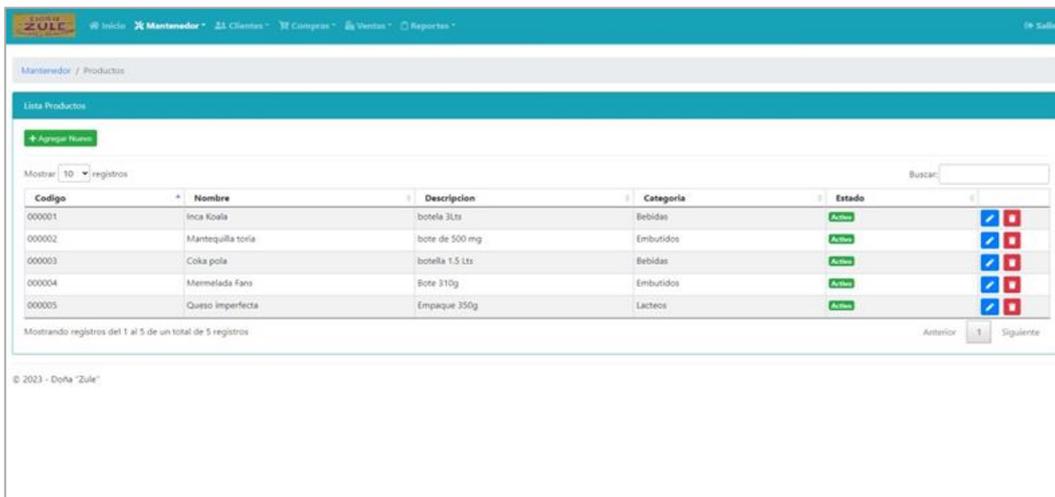


Imagen 4. Pantalla de Productos | Sección Mantenedor.

En el apartado de Clientes sirve para poder registrar al cliente y tomar sus datos para realizar la venta: (Imagen 5)

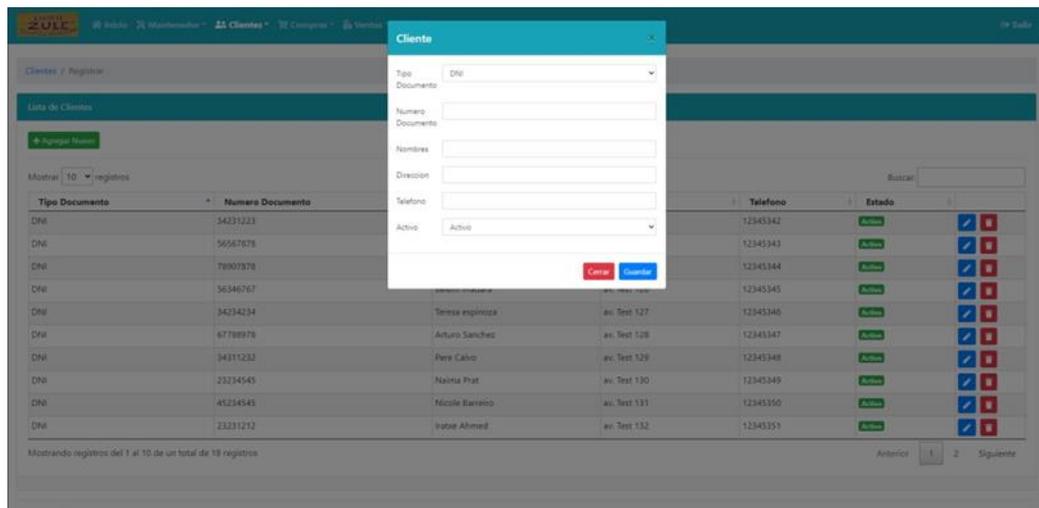


Imagen 5. Pantalla de Clientes | Sección Clientes.

Dentro de compras tenemos la opción de asignar producto a tienda, sirve para ver el stock o eliminar productos registrados en caso de que sean descontinuados, no se quieran vender o no hay inventario: (Imagen 6)

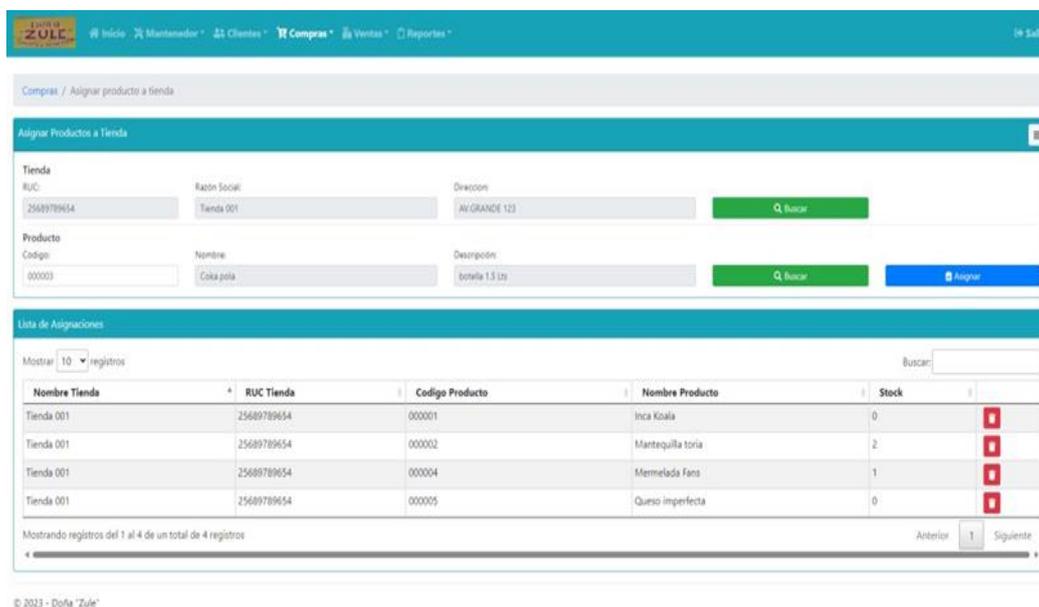


Imagen 6. Pantalla de asignación de productos | Sección Compras.

En registrar compra, podemos realizar compras al proveedor, primero elegimos el proveedor de origen en este caso Proveedor Manzana, procedemos a elegir la tienda destino en este caso la Dulcería Zulema o nombrado Tienda 001, luego elegimos el producto previamente asignado con la cantidad, precio al que lo vamos a comprar al proveedor y precio que lo vamos a vender al cliente; agregamos compra el cual va aparecer como carrito y terminamos y guardamos la compra: (Imagen 7 y 8)

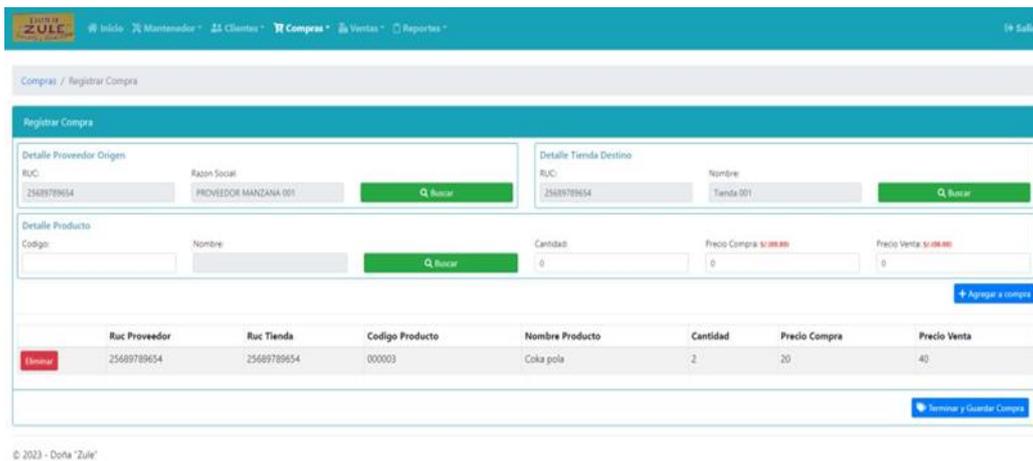


Imagen 7. Pantalla de registrar compra | Sección Compras.

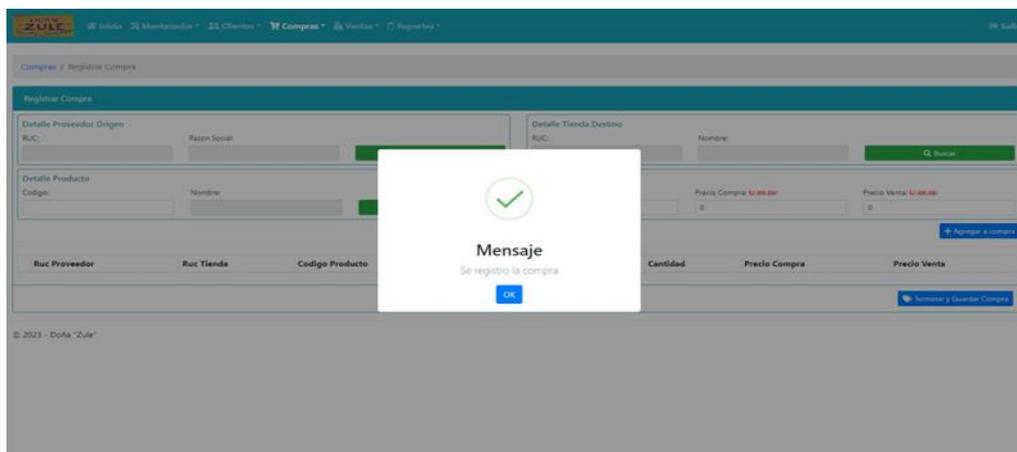


Imagen 8. Pantalla de registro de compra realizado | Sección Compras.

Ahora en el apartado de Ventas esta la sección de Tiendas el cual se puede agregar múltiples tiendas en caso que se requiera: (Imagen 9)

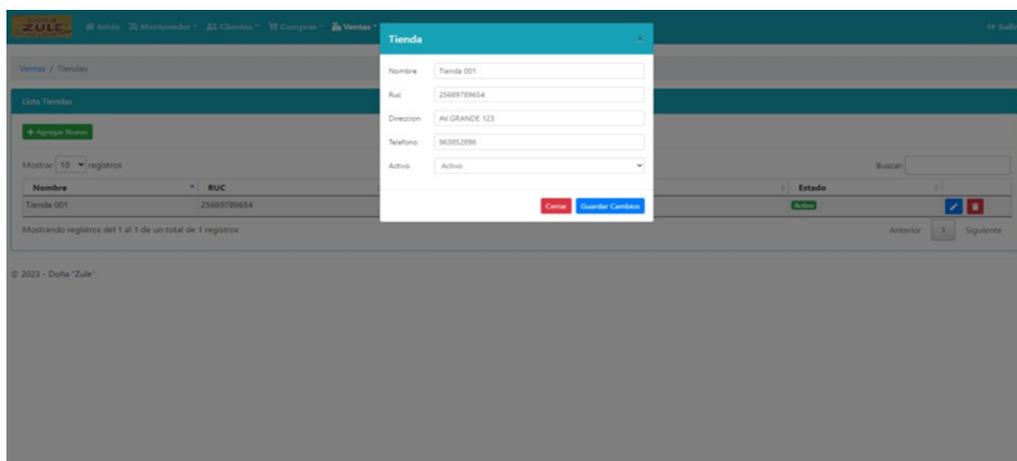


Imagen 9. Pantalla de Tiendas | Seccion Ventas.

Esta una opción importante el cual es registrar la venta ya al cliente , se puede elegir la tienda de origen y los datos de empleado en caso de que sea necesario , y para realizar la venta se pide el cliente que la está realizando , el producto que quiere comprar con la cantidad donde automáticamente se va a mostrar el precio total y solo se ingresa el monto de pago , se calcula y se muestra el cambio ; en ese momento se está listo para imprimir boleta y terminar venta: (Imagen 10 y 11)

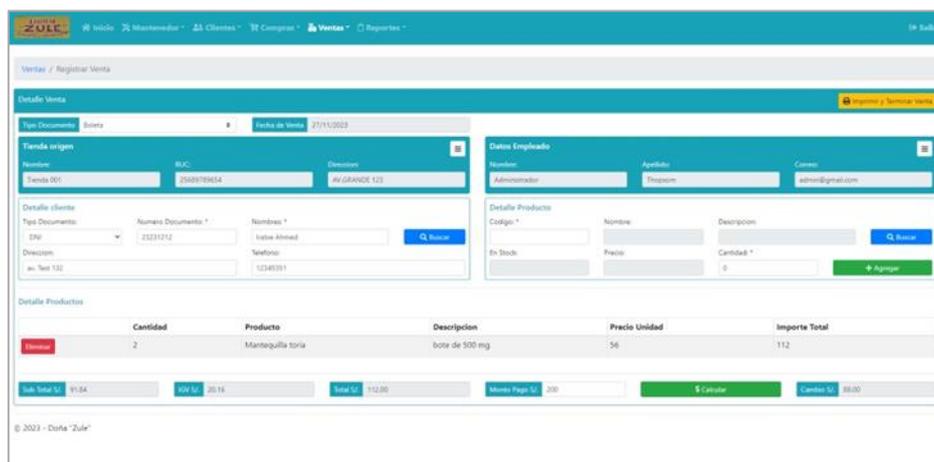


Imagen 10. Pantalla de registrar venta | Sección Ventas.



Imagen 11. Pantalla de boleta generada | Sección Ventas.

Otra opción en ventas es consultar ventas, donde se puede ver todos los datos incluida la boleta: (Imagen 12)

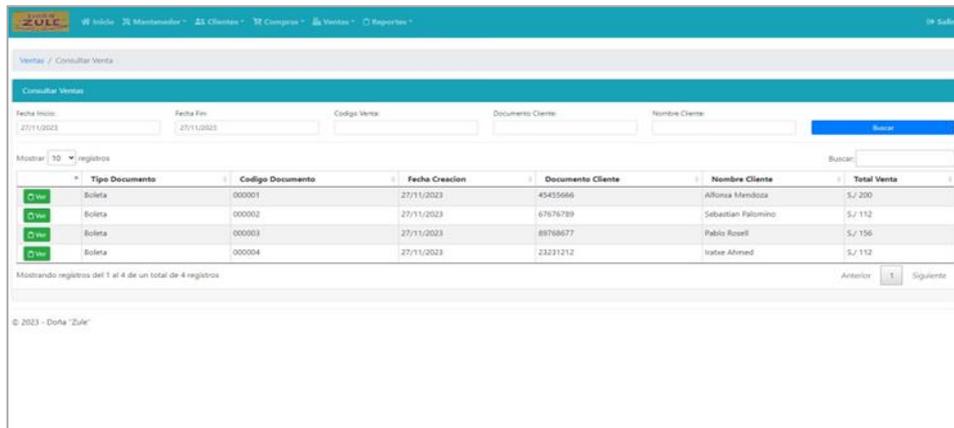


Imagen 12. Pantalla de consulta ventas | Sección Ventas.

Y por último está el apartado de reportes donde se pueden ver el productos, en que tienda está ubicada, códigos, nombre, descripción, stock, precio compra y precio venta: (Imagen 13)

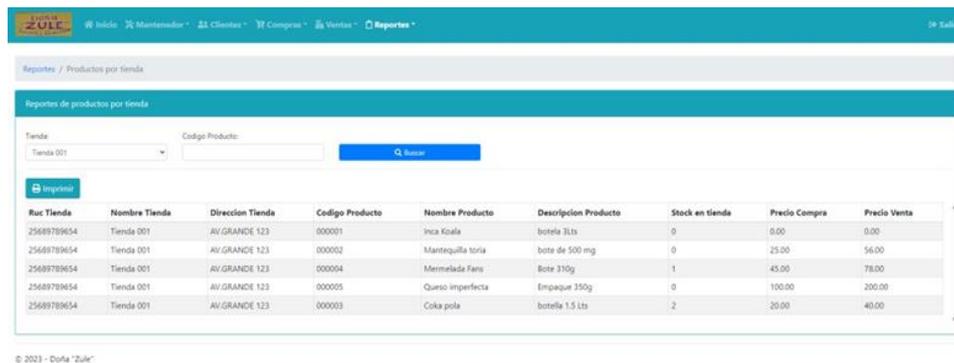


Imagen 13. Pantalla de reporte de productos por tienda | Sección Reportes.

También se ofrece el reporte ventas el cual da toda la información de las ventas realizadas y llevar un manejo de productos, tiendas y documentos: (Imagen 14)

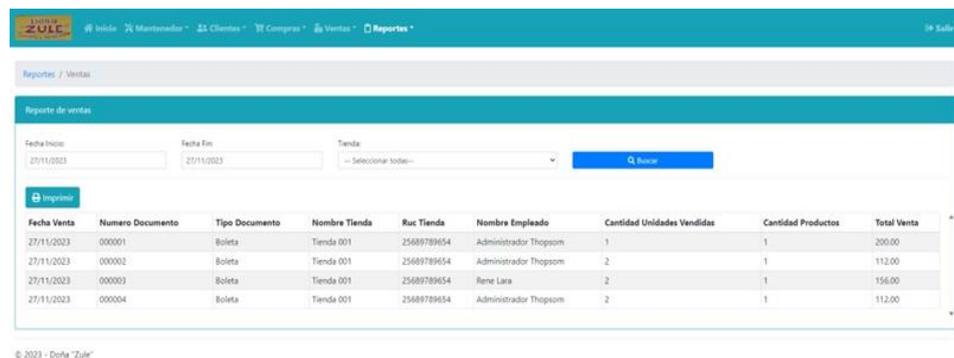


Imagen 14. Pantalla de reporte de ventas | Sección Reportes.

## CONCLUSIONES

La implementación de un software para el control de inventario emerge como una herramienta esencial para la eficiencia operativa y el éxito sostenible de cualquier negocio que gestione productos físicos. La comparación entre la administración de inventario mediante un sistema manual y el uso de software revela una clara ventaja en términos de seguimiento en tiempo real, toma de decisiones ágil, minimización de errores humanos, rápida identificación de problemas y la reducción del tiempo dedicado a tareas administrativas.

La adopción de un enfoque tecnológico en la gestión de inventario se traduce en beneficios tangibles que impactan directamente en la productividad y rentabilidad del negocio. A través de este proyecto, se subraya la importancia estratégica de avanzar hacia soluciones informáticas para mantener un control efectivo de existencias. En última instancia, la inversión en software de gestión de inventario no solo responde a la necesidad imperante de optimizar operaciones, sino que también posiciona al negocio en un nivel competitivo más sólido en el dinámico entorno comercial actual.

Este software ya fue presentado en el 10MO. CONGRESO INTERNACIONAL, 24TO. COLOQUIO DE PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN Y 4TO. CONGRESO DE ADMINISTRACIÓN Y SISTEMAS (PIV2023).

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Gobierno de Mexico. (17 de Febrero de 2002). Obtenido de EL PAPEL DE LAS MIPYMES EN EL E COMMERCE EN MÉXICO: <https://mipymes.economia.gob.mx/2022/02/17/el-papel-de-las-mipymes-en-el-ecommerce-en-mexico/>
- [2] Inegi. (2008). Obtenido de Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m\\_py\\_mes.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_py_mes.pdf)
- [3] INEGI. (2013). Obtenido de Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825109202>
- [4] Lai, S. (s.f). emprenderalia. Obtenido de Nuevas tecnologías para posicionar pequeños negocios: <https://www.emprenderalia.com/nuevas-tecnologias-para-posicionarpequenos-negocios/>
- [5] Ruíz, A. d. (12 de Septiembre de 2015). revistas.ujat. Obtenido de ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN MÉXICO: <https://revistas.ujat.mx/index.php/perfiles/article/view/993>

## APROXIMACIÓN AL USO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM ANTES DE INICIAR EL PROCESO DE ESTADÍA

MES. Claudia Tovar González, [ctovar@utsc.edu.mx](mailto:ctovar@utsc.edu.mx) <sup>✉ (1)</sup>, Ing. David Rey García Cedillo, [dgarcia@utsc.edu.mx](mailto:dgarcia@utsc.edu.mx) <sup>(2)</sup>, Lic. Felipe Tijerina Martínez [ftijerina@utsc.edu.mx](mailto:ftijerina@utsc.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad de Pedagogía Aplicada, Estudiante de doctorado.
2. Tecnologías de la Información (área Desarrollo de software multiplataforma), Profesor de Tiempo completo.

### RESUMEN

Las empresas que se dedican al desarrollo de software poco a poco van adoptando el marco de trabajo Scrum, y es por esto que se ve la necesidad de capacitarse en este tema. Por lo que se decide como cuerpo académico formarse como Scrum master. En este caso, 3 profesores de tiempo completo de la UTSC.

Este proyecto es presentado en Prodep en Septiembre- Diciembre 2020 y es aceptado. Para este mismo proyecto también se tenía contemplado el capacitar a alumnos de la carrera.

Como primer paso los maestros involucrados tomaron el curso de certificación en Septiembre-Diciembre 2021, y entre Enero y Febrero del 2022 se presentan los exámenes de certificación.

En el tiempo que estuvimos en capacitación, se nos asignaron alumnos para asesorarlos en su proceso de estadía, por lo que nos damos cuenta que a la mayoría los están capacitando en Scrum. Posteriormente se decide que sean alumnos de 5to cuatrimestre los que tomen el curso pues, en el 6to cuatrimestre realizan su proceso de estadía.

Primeramente, se elabora un plan de capacitación en el cuatrimestre Mayo - Agosto 2022 del curso "Scrum básico". Segundo, se implementa el curso en Septiembre – Diciembre 2022 a un grupo de 20 estudiantes de 5to cuatrimestre todos los miércoles por una hora.

Antes de iniciar el curso se aplicó una Evaluación diagnóstica, para conocer que tanto saben del tema y al final del mismo se aplicó una Evaluación final para conocer el grado de aprendizaje de los temas expuestos.

**PALABRAS CLAVE:** Scrum, estadía, capacitación, marco de trabajo

## ABSTRACT

Companies dedicated to software development are gradually adopting the Scrum framework, and that is why the need for training in this subject is seen. Therefore, it was decided as an academic body to train as Scrum master. In this case, 3 full-time professors from UTSC.

This project is presented to Prodep in September-December 2020 and is accepted. For this same project it was also contemplated to train students of the career.

As a first step, the teachers involved took the certification course in September-December 2021, and between January and February 2022 the certification exams are presented.

During the time we were in training, we were assigned students to advise them in their stay process, so we realize that most of them are being trained in Scrum. Subsequently, it is decided that 5th semester students will take the course because in the 6th semester they will carry out their internship process.

Firstly, a training plan for the May - August 2022 term of the course "Basic Scrum" is elaborated.

2022 of the "Basic Scrum" course. Second, the course is implemented in September - December 2022 to a group of 20 5th semester students every Wednesday for one hour.

Before starting the course, a diagnostic evaluation was applied to know how much they know about the subject and at the end of the course a final evaluation was applied to know the degree of learning of the exposed topics.

**KEYWORDS:** Scrum, stay, training, framework

## INTRODUCCIÓN

Hace unos años, para ser exactos en 2020 en México se empieza a hablar del marco de trabajo Scrum, por lo que poco a poco empresas que se dedican a desarrollar software lo empiezan a implementar, dejando de usar las metodologías antiguas. También se ha identificado en procesos de estadía de esos años y en la actualidad, que a los estudiantes los empiezan a capacitar en este marco de trabajo. Por lo que, es de vital importancia que entiendan que para poder acoplarse al mismo requieren compromiso, responsabilidad, trabajo en equipo y en muchas ocasiones los alumnos no están acostumbrados a estos valores o no los practican.

Al identificarse en el proceso de estadía de algunos estudiantes, que al alumno se le capacita en Scrum, se decidió realizar una capacitación previa a este proceso. De esta forma el alumno llega a la empresa con nociones del tema y no sin saber nada.

Reconocemos que cuando estudian, muy probablemente al terminar, lo que

aprendieron ya se volvió obsoleto, por lo que es muy importante actualizarnos como maestros y compartir nuestro conocimiento con los alumnos antes de que comiencen su proceso de estadía.

Es por eso que se implementa un curso de Scrum básico, para los alumnos de quinto cuatrimestre, cada miércoles por 1 hora por 12 semanas.

## DESARROLLO

### Cronograma de actividades

El cronograma es un instrumento muy importante, pues nos sirve como guía para ir desarrollando todas las actividades necesarias para desarrollar el proyecto.

En este caso primero se desarrolló todo el curso que se quería implementar, utilizando literatura del tema en cuestión, algunos videos y desarrollando las evaluaciones diagnóstica y final.

En segundo lugar, se eligió a un grupo de 20 alumnos de 5to cuatrimestre de la carrera Tecnologías de la Información área Desarrollo de software multiplataforma, pues en el 6to cuatrimestre realizan su proceso de estadía.

Al inicio del curso se aplicó la evaluación diagnóstica y en la última etapa del mismo la evaluación final.

En la figura 1 aparece el Cronograma de actividades.

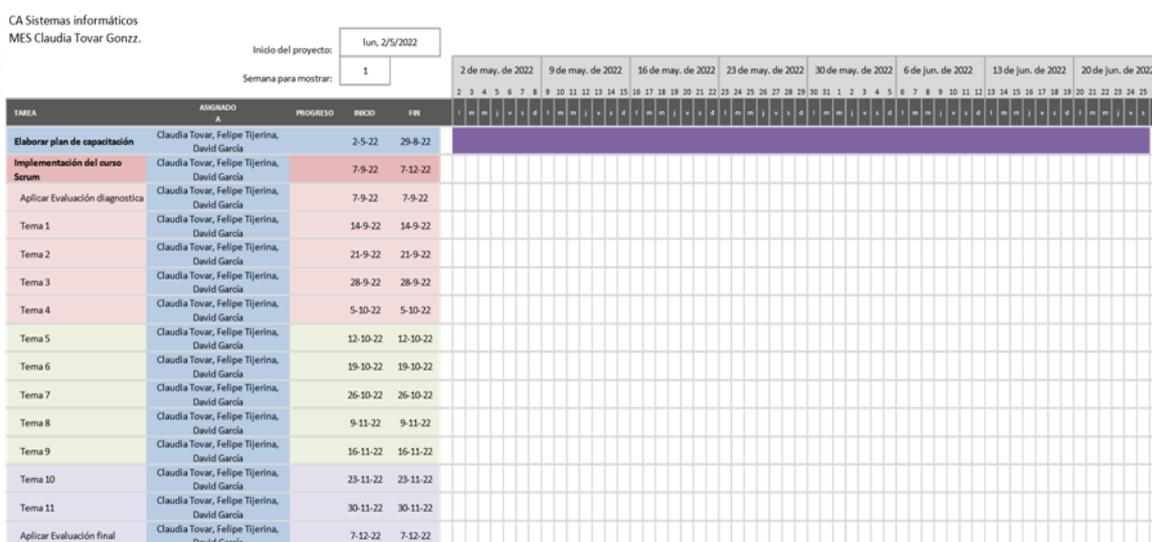


Figura 1. Cronograma de actividades.

## Antecedentes

Como menciona el autor (McCarthy, 2020) La gestión de proyectos se compone de objetivos con determinados plazos asignados a un equipo específico e incluye el inicio, la planificación, la ejecución, el control y el cierre del proyecto.

Equipos de todo el mundo y de diferentes sectores utilizan la gestión de proyectos para lograr objetivos con limitaciones de tiempo y criterios de éxito predefinidos. Estas limitaciones y criterios generalmente se definen antes del comienzo de un proyecto en particular.

El alcance, la calidad, el tiempo y el presupuesto son las limitaciones principales o clave de la gestión de proyectos. En otras palabras, el éxito de un proyecto se mide en gran medida por lo bien que se alinea con el alcance, calidad, tiempo y presupuesto previstos o planificados.

Los requisitos y expectativas del cliente generalmente se recopilan y documentan antes de que comience un proyecto. Una comprensión clara de esas expectativas y requisitos permite a las partes interesadas del proyecto formar el equipo que creará el producto final para cumplir con los requisitos y expectativas predefinidos por el cliente. Por lo que, la recopilación y el análisis adecuados de los requisitos y expectativas juegan un papel clave para determinar el éxito de un proyecto.

La gestión de proyectos tiene como objetivo utilizar los recursos disponibles de un equipo para lograr los objetivos del proyecto sin demoras y sin exceder el presupuesto. La planificación de recursos incluye personal, finanzas, tecnología y propiedad intelectual.

El trabajo de un director de proyecto es utilizar una metodología de gestión de proyectos adecuada para iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar el proyecto dentro del plazo permitido. En la mayoría de las metodologías, el director del proyecto determina cuando se completarán ciertos componentes del proyecto y que miembros del equipo contribuirán a esas tareas.

Como menciona el autor (Montes, 2021) Scrum es un marco de trabajo para desarrollarse en equipo diseñado para desarrollar productos informáticos. Se inició en los años 90 y, al día de hoy, es lo más utilizado en el mundo del software. Las multinacionales más punteras la utilizan: Google, Amazon, Facebook, Banco ING Direct, Banco BBVA, Lockheed Martin, Microsoft, etc. Es un marco de trabajo que ayuda a crear equipos de alto rendimiento y una inteligencia grupal que llevan a buen puerto cualquier actividad que se propongan.

Como menciona el autor (Sutherland, 2020) Scrum es un imperativo en vista de los rápidos cambios sociales, económicos y políticos de nuestra era, debidos a la celeridad extrema del avance tecnológico.

Scrum es un medio para que una persona, equipo u organización sean capaces de

responder a esa complejidad, a cambios impredecibles, y desplazarse con diligencia y destreza dentro de un ámbito repleto de problemas en constante cambio. El intenso ritmo de las transformaciones que atravesamos demanda una manera distinta de trabajar.

Scrum se está empezando a extender por otros entornos que nada tienen que ver con el desarrollo de software: escuelas, ayuntamientos, empresas de reformas, planes estratégicos de desarrollo de áreas empobrecidas y en otros ámbitos muy diversos. Toda la literatura existente está centrada en obtener un producto de software, por lo que, puede ser muy complicado oír hablar de términos de software, como tests unitarios, pruebas de regresión automatizadas, TDD (Desarrollo orientado a pruebas o Test Driven Development en inglés), programación en pareja o términos parecidos.

Como menciona el autor (Montes, 2021) La palabra Scrum hace referencia a la melé del deporte rugby. La melé se da cuando todos los jugadores se abrazan y se unen para decidir la táctica de juego que van a emplear. Esto nos da idea de la importancia que tiene Scrum en el trabajo de equipo.

Este marco de trabajo consta de una serie de roles, reuniones (llamadas ceremonias) y utensilios (artifacts en inglés) que forman un vocabulario propio.

Las normas que prescribe Scrum ayudan a crear un equipo de alto rendimiento y a aportar valor de forma iterativa e incremental.

**Iterativa** significa que el producto o el trabajo se (trocea) y se va entregando en sucesivas iteraciones. Cada iteración se llama **Sprint**.

**Incremental** significa que el producto o el trabajo no se entregan completo. Cada Sprint añade algo más de valor a lo entregado en el Sprint anterior. Esa porción de trabajo entregado se llama **Incremento (Increment en inglés)**, y es uno de los utensilios o <<artefactos>> de Scrum.

Scrum consta de un vocabulario propio que hay que conocer. Dicho vocabulario lo forman:

- 3 roles: Scrum Master, Dueño del producto y Equipo de desarrollo.
- 5 reuniones o ceremonias: Planificación del Sprint, Scrum Diario, Refinamiento de Pila, Revisión de Sprint y Retrospectiva de Sprint.
- 3 utensilios o artefactos: Pila del producto, Pila de Sprint e Incremento.

Como lo menciona el autor (Rubin, 2013) Las organizaciones que han aplicado diligentemente Scrum están experimentando una realidad diferente (ver Figura 1)



Figura 2. Beneficios de Scrum.

## DESARROLLO

Se eligió a un grupo de 5to cuatrimestre formado por 20 estudiantes, y se le impartirá el curso todos los miércoles por una hora.

Primeramente, se les aplicó la evaluación diagnóstica, la cual arrojó que no conocían o tenían muy poca noción del tema.

Todos los miembros del cuerpo académico participaron en la capacitación de los alumnos.

El curso se impartió en un laboratorio de informática de la universidad, que cuenta con proyector, pizarrón inteligente y computadoras.

Se compartieron videos y se realizaron dinámicas para ilustrar sobre la importancia del trabajo en equipo, la responsabilidad y el compromiso, valores fundamentales para poder trabajar con Scrum.

En las imágenes 1, 2 y 3 se pueden apreciar algunos momentos del curso.

En este caso fue de vital importancia que todos los miembros del cuerpo académico participaran y no solamente una persona. Cabe señalar que los 3 profesores cuentan con la certificación de Scrum master.



**Imagen 1. Primer día de curso.**



**Imagen 2. Mitad del curso.**



**Imagen 3. Fin del curso.**

El 7 de diciembre 2022 se aplicó la evaluación final para medir el conocimiento de lo aprendido.

De los 20 estudiantes, 15 obtuvieron calificación de 9 en su evaluación final (75%) y los otros 5 obtuvieron calificación de 8 (25%).

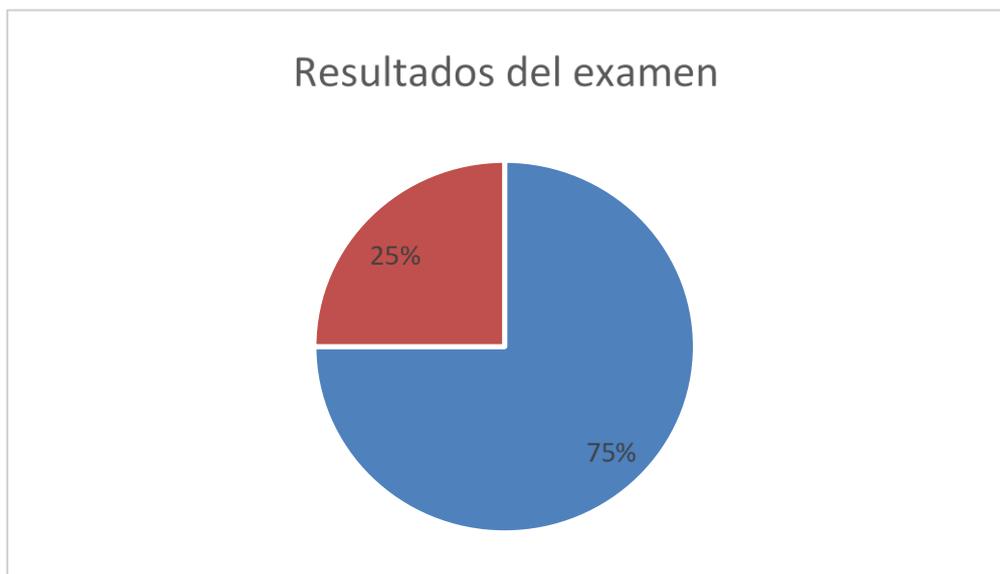


Gráfico 1. Resultados del examen.

Diseño de evaluación diagnóstica y evaluación final

#### *Evaluación Diagnóstica*

1. ¿Conoces Scrum?
2. ¿Sabes que es iterativo?
3. ¿Sabes que es incremental?
4. ¿Cuáles son los participantes en Scrum?
5. ¿Cuánto tiempo dura la daily Scrum?
6. ¿Quién es el Product owner?
7. ¿Quién es el Scrum master?
8. ¿Cuántos principios tiene el manifiesto ágil?
9. ¿La palabra Scrum hace referencia a un juego, cuál es?
10. ¿Qué es la mejora continua?

#### *Evaluación Final*

1. La palabra Scrum proviene de un juego. ¿Cuál es?
  - A) Futbol soccer
  - B) Futbol americano
  - C) Tenis
  - D) Rugby

2. La junta de trabajo diaria debe durar \_\_\_\_\_
  - A) 30 minutos
  - B) 1 hora
  - C) 15 minutos
  - D) 3 horas
  
3. Actúa de tiempo completo como representante del negocio. Revisa el trabajo del equipo. Asegura el alto valor de lo que es entregado. Interactúa con los stakeholders. Mantiene la visión del producto.
  - A) Stakeholders
  - B) Product owner
  - C) Scrum master
  - D) Desarrolladores
  
4. Protege al equipo y sus procesos. Mantiene al equipo trabajando a un ritmo sostenible. Actúa como el portavoz del equipo Ayuda a remover todos los bloqueos para el equipo.
  - A) Stakeholders
  - B) Product owner
  - C) Scrum master
  - D) Desarrolladores
  
5. El tamaño ideal del equipo.
  - A) 5 +/- 2 miembros
  - B) 4 +/- 1 miembro
  - C) 7 +/- 1 miembro
  - D) 7 +/- 2 miembros
  
6. Es cuando un producto ha sido desarrollado lo suficiente para obtener una retroalimentación del usuario. Permite una rápida retroalimentación. Reduce el aumento del alcance.
  - A) Visión del producto
  - B) Temas
  - C) Características
  - D) MVP
  
7. Son detalladas, son una parte del trabajo que puede ser entregado rápidamente. Todos pueden escribirlas, pero las del PO son las más importantes.
  - A) Definición de hecho
  - B) Historias de usuario
  - C) Criterio de aceptación
  - D) Preparación de actividades

8. La entrega de actividades puede durar de entre 1 a 4 semanas. Pero se recomienda que sean 2.
  - A) Definición de hecho
  - B) Historias de usuario
  - C) Ritmo de la actividad
  - D) Preparación de actividades
  
9. Es cuando un equipo directamente se comunica con los stakeholders y recibe la retroalimentación correspondiente.
  - A) Trabajo demo del equipo
  - B) Evaluación del equipo
  - C) Preparación de acumulación de trabajo
  - D) D) Terminar las historias de Scrum
  
10. En esta última etapa tenemos una junta enfocándonos en el desempeño del equipo al final de cada sprint.
  - A) Trabajo demo del equipo
  - B) Evaluación del equipo
  - C) Preparación de acumulación de trabajo
  - D) Terminar las historias de Scrum

## RESULTADOS

La actualización continua del maestro es muy importante para estar modernizado en los temas del momento. Pero más importante es compartir ese conocimiento con nuestros estudiantes mediante cursos o ponencias y estén al tanto de los temas actuales que se usan en las empresas.

Esta capacitación fue la primera, más la intención es seguir replicando esta información con todos los grupos de 5to cuatrimestre antes de que inicien su proceso de estadía.

Por otro lado, algunos alumnos que empezaron su proceso de estadía en el cuatrimestre Enero-Abril 2023, como tienen que reportarse con su asesor de estadía, nos encontramos en el pasillo y comentaron que les estaban impartiendo en la empresa el curso de Scrum. Por lo que la información que les habíamos compartido les había sido de mucha utilidad.

A nosotros como cuerpo académico y como próximos proyectos, nos sigue el certificarnos como Product owner y posteriormente certificarnos como Agile coach. De esta forma no solo estaremos capacitados para impartir cursos a nuestros estudiantes, sino también a empresas de nuestro entorno.

## CONCLUSIONES

La actualización de los programas académicos se hace de forma generalizada en todas las instituciones, y muchas veces se pierden aspectos importantes del mundo laboral actual.

Por lo que, como maestros es muy importante visualizar por medio de la experiencia de alumnos que empiezan sus prácticas profesionales, el preguntarles que les están enseñando o que es lo que están aplicando actualmente.

De forma, que como maestros podamos actualizarnos tomando cursos, de manera que ese conocimiento se pueda compartir con los estudiantes antes de comenzar su proceso de estadía.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] McCarthy, R. (2020). Agile y Scrum. (I. 9798583813575, Ed.) Coppel. Montes, A. (2021). Scrum para no informáticos. (I. 9781795432979, Ed.) Coppel.
- [2] Rubin, K. S. (2013). Essential Scrum. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sutherland, J. (2020). Scrum Manual de Campo. Ciudad de México: Editorial Océano de México S.A. de C.V.

## AUTOMATIZACION DE METODO KANBAN EN UNA LINEA DE PRODUCCION EN EL AREA AUTOMOTRIZ

M.I. Ovidio A. Ochoa Ochoa, [ovidio.ochoaoc@uanl.edu.mx](mailto:ovidio.ochoaoc@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Yahir Velázquez Ortiz, [yahir.velazquezor@uanl.edu.mx](mailto:yahir.velazquezor@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Dr. Gustavo A. Sánchez Ruiz, [gustavo.sanchezrz@uanl.edu.mx](mailto:gustavo.sanchezrz@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor de Tiempo Completo.

### RESUMEN

El presente trabajo se realizó con la mejorar continua de un sistema un Kanban basado en el abastecimiento de una línea producción en una empresa automotriz, empleando el método de la industria 4.0 para automatizar el proceso para lograr obtener un inventario más eficiente.

Como exploración a los diversos casos de estudio en donde el sistema Kanban ayudo a resolver algunos problemas de abastecimiento e inventario en algunas otras empresas de manera exitosa, se analizaron todas las herramientas de la manufactura esbelta para poder desarrollar una metodología de adaptación adecuada al caso particular.

Así mismo se analizaron también las tecnologías de la Industria 4.0 disponibles para Kanban y se tomaron las que podían ser utilizadas en nuestro caso particular de la problemática.

Por ultimo se revisaron varios casos en donde algunas herramientas de la manufactura esbelta se adaptaron a las nuevas tecnologías y se tomó como base para el inicio del desarrollo de este trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** Kanban Electrónico, Manufactura esbelta, Industria 4.0

### ABSTRACT

The present work was carried out with the continuous improvement of a Kanban system based on the supply of a production line in an automotive company, using the industry 4.0 method to automate the process to a more efficient inventory. As an exploration of the various case studies in which the system can help solve some supply and inventory problems in some other companies successfully, all the tools of lean

manufacturing were analyzed to develop an appropriate adaptation methodology to the particular case.

They also analyzed Industry 4.0 technologies available for Kanban and took those that could be used in our particular case of the problem.

Finally, several cases were reviewed in which some tools in manufacturing were adapted to new technologies and was taken as a basis for the start of development of this work.

**KEYWORDS:** Electric Kanban, Lean Manufacturing, Industry 4.0

## INTRODUCCIÓN

El método Kanban, originario de Japón, es una estrategia de gestión y producción que se ha vuelto ampliamente reconocida y adoptada en todo el mundo. Su nombre, "Kanban", se traduce como "tarjeta visual" o "tablero visual", y refleja la idea central de este método: visualizar y gestionar el flujo de trabajo de manera eficiente.

(Medina J, 2023) Kanban se basa en principios fundamentales como la limitación del trabajo en curso, la priorización de tareas y la adaptación continua. A través de tableros Kanban, tarjetas y señales visuales, este enfoque permite a los equipos controlar y optimizar la producción y el flujo de trabajo, lo que a su vez mejora la eficiencia, reduce el desperdicio y aumenta la calidad. (Medina J, 2023)

En esta introducción al método Kanban, exploraremos sus conceptos clave, sus aplicaciones en diversos campos y cómo su enfoque en la visibilidad, la flexibilidad y la mejora continua ha revolucionado la gestión de proyectos y la producción en el mundo empresarial. (Kuuse, M. 2022, noviembre 16).

Con la metodología propuesta fue posible elaborar un diagnóstico, donde se detectaron áreas de oportunidad por medio de un análisis de productos – volúmenes, reuniones y entrevistas con el personal, con lo cual, se determinó que el presente proyecto se enfocaría en el diseño e implementación de un sistema Kanban con el objetivo de reducir el inventario en proceso. Kuuse, M. (2022, noviembre 16).

## DESARROLLO

### Descripción del problema

El equipo logístico se enfrenta a un problema con el surtimiento de la línea, ya que la demanda del mercado actual se encuentra muy cambiante, los clientes buscan precios competitivos y tiempos de entrega cortos, para las empresas es muy difícil reaccionar a este tipo de cambios con sistemas de manufactura tradicionales que no les permiten reaccionar de manera adecuada y rápida, se topan con problemas para conseguir la

materia prima, sobreproducción, excesos de inventario que corren riesgo de obsolescencia con el tiempo lo cual se traduce en costos para la empresa.

Debido a estos cambios de demanda y la competencia global a la que se enfrentan deben modificar la manera en que gestionan su cadena de suministro con la finalidad de poder cumplir con las necesidades del mundo actual y poder mantenerse competitivas

### Justificación

Se tomó la decisión de elegir el sistema Kanban Electrónico, por sus beneficios los cuales se muestran en la figura 1.



Figura 1. Beneficios del sistema Kanban Electrónico.

Dentro de la reducción de inventarios encontramos que al ser un ambiente controlado por señales solo se requiere el inventario cuando este se necesita, lo cual nos ayuda evitar los excesos de inventario que no se requieren y evitar las obsolescencias. Así mismo logramos tener una flexibilidad en nuestra Cadena de Suministro al poder modificar nuestros procesos a medida que nuestras demandas de material cambian, logrando reducción de costos para la empresa.

Se deberá seleccionar el inventario donde más se esta presentación la condición, una vez seleccionado el inventario no debe tener una variación mayor al 15%.

Para determinar todo esto se desarrolló una prueba de 3 números de parte al azar y analizaremos su variación con la demanda de los últimos 6 años.

Usamos la fórmula de la variación porcentual (Formula 1), la cual nos ayuda a revisar el nivel de variación que tuvo el número de parte durante el periodo de tiempo seleccionado y poder analizar si cumplimos con el primer punto para seleccionar los números de parte como nuestro inventario a adaptar

$$((V 2 - V 1) / V 1)100 \text{ ---- Formula 1}$$

Descripción de las variables de la fórmula 1:

V1: Valor pasado o inicial (piezas)

V2: Valor presente o final (piezas)

Si el número es positivo hay un incremento porcentual, si el número es negativo hay un decremento o disminución porcentual.

A continuación, se mostrará siguiente tabla 1 la demanda de los últimos 6 años

**Tabla 1. Demanda de los últimos 6 años.**

Numero de parte	2018	2019	2020	2021	2022	2023
40140	22300	16700	15600	15000	15200	18000
40144	1456	1490	1657	1458	1500	1736
50068	5234	5090	5234	5100	5350	5150

Estos fueron los resultados (tabla 2 y 3) que se encontraron para los números de parte:

**Tabla 2. Variaciones de números de parte.**

Numero de parte	Porcentaje
40140	2.56%
40144	2.80%
50068	0.14%

Como se puede observar los números de parte no muestran una variación mayor al 15 % por lo que el primer criterio para adaptar el inventario se cumple con la finalidad de analizar su demanda por los últimos 6 años y poder tener una mejor visión de su consumo a continuación procedemos a realizar el cálculo de las tarjetas.

El cálculo de las tarjetas Kanban para cada uno de los números de parte se realizó con la siguiente formula:

$$((DU*LT) *SS/PQ) +1 \text{ --- Formula 2}$$

Descripción de las variables de la fórmula 2:

Du: Uso diario (Daily usage) unidad: pieza

LT: Tiempo de espera (lead time) unidad: pieza

SS: Existencia segura (Safety stock) unidad: pieza

PQ: Tarimas, cantidad (Pallet Qty.) unidad: pieza

Donde se utilizó el siguiente número de parte: 40144

El siguiente paso es saber el uso semanal, diario, tiempo de entrega del componente y establecer el inventario de seguridad de acuerdo con la clasificación del número de parte, en este caso todos los materiales están bajo clasificación ABC la cual tiene un inventario de seguridad del 30%.

Después de haber analizado la demanda y obtener los datos necesarios se procede a hacer el cálculo de las tarjetas (tabla 5 y fig. 2):

**Tabla 3. Tabla anual de los últimos 6 años.**

Año	Uso anual(pza.)
2018	15600 pza
2019	18000 pza
2020	22300 pza
2021	15000 pza
2022	20900 pza
2023	21200 pza
Total	113000 pza

Obteniendo un análisis de la tabla 4 se obtiene el siguiente resultado y se describe:

**Tabla 4. Promedio de número de parte 40144.**

Datos de promedio	Cantidad de promedio
Uso promedio mensual	18833
Uso promedio Semanal	4708.25
Uso promedio diario	941.65
Tiempo de entrega	2 DIAS
Item C,SS	30%
Pallet, QTY	2 Contenedores

- 2 tarjetas de 1, 225.66 cada una, el empaque de este tornillo es de 600 piezas por caja por lo que se adapta el cálculo a este número, dando como resultado:
- 2 tarjetas de 1, 200 cada una, para un Kanban total de 2,400
- Comparando el Kanban que se tenía de este número de parte se tenía establecido, dos tarjetas de Kanban por 2,000 piezas cada una, Kanban total de 4,000.
- Analizando este número se detecta que se tiene un 40 % de exceso por falta de actualizaciones en las tarjetas Kanban.

Tabla 5. Cálculo de tarjetas Kanban.

Calculo de tarjeta Kanban	Unidades
$(DU*LT)*SS/PQ)+1$	
DU: Daily usage	941.65
LT: Lead time	2
SS: Safety stock	0.3
PQ: Pallet qty	1000



Figura 2. Diagrama de flujo del método Kanban aplicado en almacén y línea de producción.

### Discusión de resultados

La empresa contaba con un inventario inicial de \$751,000 USD para el inventario de los números de partes seleccionados, el cual después con los seis meses que ha tenido de implementación el sistema Kanban ha tenido una reducción de \$178 USD. A continuación, se muestra una gráfica de como se ha comportado el inventario de los números de parte en estos seis meses de implementación.

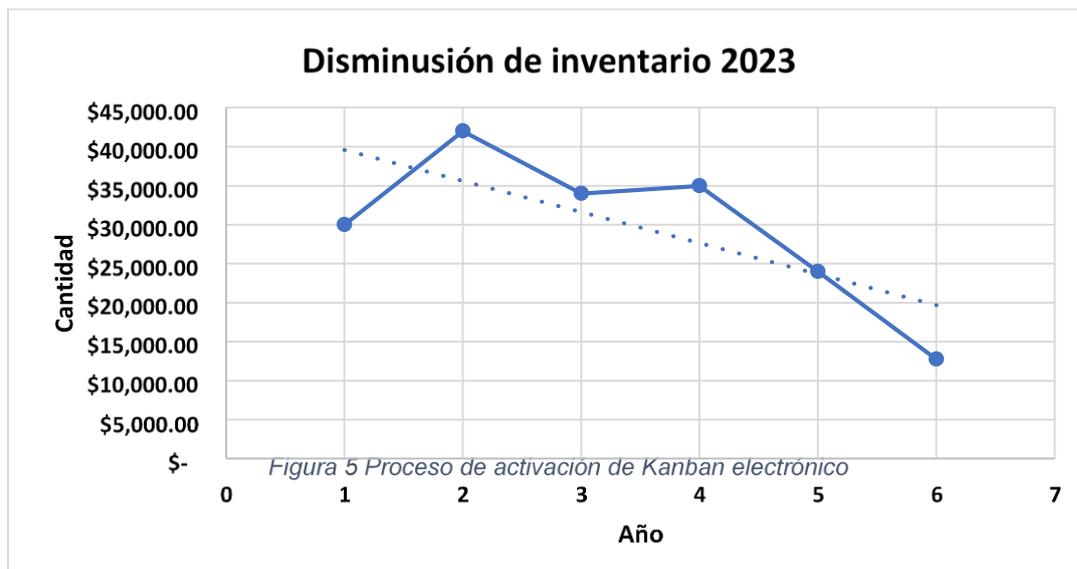


Figura 3. Gráfico de Resultados de inventario 2023.

Como parte de los resultados se redujo un 100 % los errores por factor humano en cuanto a la manipulación física de las tarjetas Kanban y activación de la señal de

contenedor vacío, ya que la implementación de la tecnología ignición nos ayudó demasiado para poder automatizarlo.

Así mismo se facilitó el trabajo a los materialistas y se redujo el tiempo de surtimiento, lo cual permitió que se enfocaran en tareas principales como el relleno de contenedores, surtimiento a las células de producción y mantenimiento de 5s en el área.

Dentro de los beneficios que se tuvieron con el proveedor es que se ha logrado reducir un 50 % el tiempo de entrega, esto gracias a que el sistema Kanban automatizado envía reportes diarios y en tiempo real de la demanda de los componentes, lo cual permite que el proveedor visualice el comportamiento del componente y poder responder de manera más acertada a las necesidades de la empresa

También se mejoró la comunicación entre las áreas, este sistema permitió que la información fluyera de manera paralela entre proveedor, planeadores, materiales y que se pudieran detectar posibles desabastos a tiempos previniendo impactos a cliente.

## CONCLUSIONES

El objetivo principal de este proyecto se cumplió con éxito donde se realizó la automatización de manera digital del método Kanban, que permitiera adaptar un sistema tradicional de manufactura, las tecnologías que nos ofrece la Industria 4. y poder mejorar los niveles de inventario y un mejor balanceo de rutas.

Con la implementación del método Kanban electrónico también se lograron los siguientes beneficios para la empresa:

- Informe de críticos más completo.
- Monitoreo en tiempo real de todo el estado de la cadena de suministro de la línea de producción de manera digital.
- Mayor ergonomía para los empleados en su proceso operativo sobre la información de la línea de producción.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Medina, J. (s/f). Metodología Kanban: que és, tipos y cómo funciona. Toyotaforklifts.es. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, de <https://blog.toyotaforklifts.es/kanban-que-es-tipos-como-funciona>
- [2] Masingenieros, P. (2017, mayo 31). Lean Manufacturing y la Industria 4.0: Lean Automation. Masingenieros.com | Tecnología para Industria 4.0; Mas Ingenieros. <https://www.masingenieros.com/lean-manufacturing-y-laindustria->

[4-0-lean-automation/](#)

- [3] ¿Qué es Kanban? Principales características y funciones. (s/f). Kanban Software for Agile Project Management. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, de <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-eskanban>
- [4] Kuuse, M. (2022, noviembre 16). Sistema Push vs. sistema Pull en la gestión de la fabricación. Blog para fabricantes y distribuidores. <https://manufacturingsoftware-blog.mrpeasy.com/es/sistema-push-vs-sistema-pull/>

## DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE CON CONDICIONES DE CORTE CONSTANTES

Dr. Fernando Montemayor Ibarra, [fernando.montemayorib@uanl.edu.mx](mailto:fernando.montemayorib@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Dra. Norma Edith Marín Martínez, [norma.marinmrt@uanl.edu.mx](mailto:norma.marinmrt@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Francisco Lázaro de Luna Ayala, [franciscodelunaayal@uadec.edu.mx](mailto:franciscodelunaayal@uadec.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad Autónoma de Nuevo León.
2. Universidad Autónoma de Coahuila.

### RESUMEN

La industria requiere de una correcta planeación de sus procesos de remoción de material, por lo cual es inevitable contemplar el cálculo del desgaste al que es sometida la herramienta de corte, por lo tanto, es posible pronosticar con cierta certeza la vida útil de la herramienta utilizando la ecuación simplificada de Taylor, esto permite a las empresas ajustar correctamente y con eficiencia el inventario de herramientas y planear los tiempos de producción con la finalidad de reducir costos e incrementar las ganancias. Esta investigación documental cubre desde el ámbito histórico de las ecuaciones más sencillas utilizadas desde el siglo pasado hasta la forma y resultados de determinar la duración de la herramienta de corte en operaciones de maquinado mediante condiciones de corte constantes con la aplicación de la ecuación simplificada de Taylor con su respectiva comprobación gráfica.

**PALABRAS CLAVE:** Desgaste de las herramientas, Ecuación de Taylor, Condiciones de corte

### ABSTRACT

The industry requires correct planning of its material removal processes, which is why it is inevitable to consider the calculation of the wear to which the cutting tool is subjected, therefore, it is possible to predict with some certainty the useful life of the tool. Using the simplified Taylor equation, this allows companies to adjust tooling inventory and plan production times correctly and efficiently in order to reduce costs and increase profits. This documentary research covers from the historical scope of the simplest equations used since the last century to the way and results of determining the life of the cutting tool in machining operations using constant cutting conditions with the application of the simplified Taylor equation with its respective graphic verification.

**KEYWORDS:** Tool wear, Taylor equation, Cutting conditions

## INTRODUCCIÓN

La industria requiere de operaciones y procesos de remoción de material que minimicen los costos, mejoren la eficiencia, garanticen la calidad y maximicen la producción y las utilidades. El proceso de remoción de material utiliza las máquinas-herramientas que son “máquinas no portables, que operadas por una fuente exterior de energía conforman los metales, por arranque de viruta, choque, presión, procedimientos eléctricos o una combinación de los anteriores” (CECIMO, 1958). Asimismo, requiere de una herramienta con uno o varios filos para realizar el corte y por el uso pierde gradualmente el filo por un proceso de desgaste, por lo cual es imperativo reemplazar la herramienta desgastada por una herramienta nueva. Para Wang et al. (2020), un reemplazo temprano de la herramienta aumenta el costo porque limita la utilización de la misma, mientras que el cambio de herramienta demasiado frecuente aumenta el tiempo de operación. Si el reemplazo de la herramienta no es oportuno, la calidad de las piezas maquinadas se verá afectada. Aquí radica la importancia de pronosticar adecuadamente la vida útil de la herramienta de corte.

## DESARROLLO

### Herramientas de corte

La herramienta de corte es un elemento esencial en este proceso. Son fabricadas con diferentes formas, tamaños y distintos materiales con la finalidad de lograr cortar en óptimas condiciones el material de trabajo. La herramienta de corte está conformada por un inserto ensamblado en un portainseros, como se muestra en la figura 1, para realizar las operaciones de maquinado.



Figura 1. (a) Inserto CNMG160608-RP5 WPP20G, (b) Portainsero DCLNL165D.  
Fuente <https://gps.waltertools.com>

La designación de los insertos está regulada por ISO en el sistema métrico. Esta designación incluye una letra del alfabeto para designar la forma del inserto como se muestra en la figura 2.



**Figura 2. Designación de los insertos por ISO.**  
Fuente [https://littlemachineshop.com/info/insert\\_charts.php](https://littlemachineshop.com/info/insert_charts.php)

Los materiales utilizados para la fabricación de las herramientas de corte son:

- Metales duros sin recubrimiento.
- Metales duros con recubrimiento.
- Cermets.
- Cerámicas.
- Nitruros de boro cúbico.
- Diamantes policristalinos.

La selección del material de la herramienta está en función del rendimiento, el material de la pieza a maquinar, el tipo y la forma de la operación de maquinado, las condiciones de corte y la calidad superficial requerida para la operación (Sandvik Coromant, 2023). Con lo anterior, se elige un material para la herramienta que sea capaz de cortar el material de la pieza a maquinar. En este sentido de idea, una herramienta fabricada en acero podrá fácilmente cortar una pieza de aluminio, pero inversamente no sería posible desde una perspectiva de la propiedad mecánica de dureza de los materiales. Sin importar el material de la herramienta seleccionado, tarde o temprano presentará un proceso de desgaste.

### Desgaste de las herramientas

El proceso de arranque de viruta induce que las herramientas de corte sean sometidas a condiciones de corte no constantes y adversas provocadas por cortes interrumpidos, la fatiga del material y las variaciones de temperatura no homogéneas (Guarnido-Barrera, 2015). El desgaste de una herramienta es definido como la remoción de material de una superficie sólida debido a la interacción de esta superficie con otra, y no siempre implica una modificación geométrica de la herramienta (Guarnido-Barrera, 2015). Esto significa que la geometría original de la herramienta comienza a cambiar conforme se presenta el desgaste y aunque es un proceso gradual como lo establece Kalpakjian y Schmid (2008), la rapidez de dicho desgaste estará en función del

material que constituye la herramienta y el material de trabajo, la geometría de la herramienta, las condiciones de corte, los líquidos de corte y las características y potencia de la máquina-herramienta. El desgaste en la herramienta puede medirse de dos formas:

- Directamente en la herramienta de corte mediante instrumentos o aparatos de medición tan sofisticados como un microscopio.
- Indirectamente sobre la pieza de trabajo, observando las dimensiones maquinadas con un instrumento como el vernier o midiendo la calidad superficial con un rugosímetro.

A mayor desgaste se tendrá menor vida útil de la herramienta.

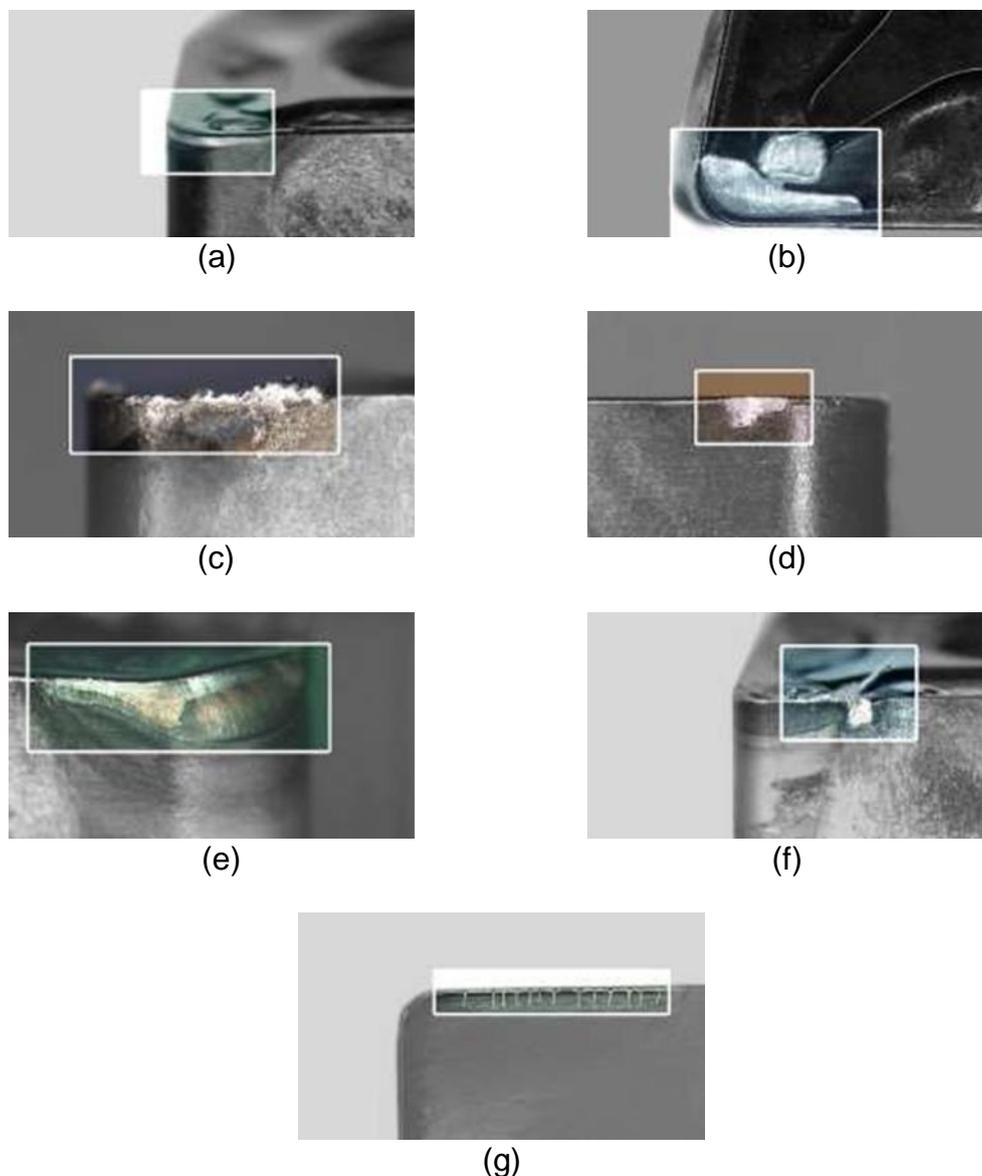


Figura 3. (a) Desgaste del flanco de cara, (b) Desgaste por craterización, (c) Adherencia en el filo de corte, (d) Roturas, (e) Deformación plástica, (f) Desgaste de hendidura, (g) Fisuras térmicas. (Walter AG, 2020).

La figura 3 muestra los diferentes desgastes que se presentan en las herramientas de corte.

Vida útil de las herramientas de corte.

El desgaste de las herramientas se ha investigado bastante desde hace muchos años, y la literatura muestra diversas ecuaciones para calcular la duración o vida útil de la herramienta de corte como se muestra en la tabla 1. El primero en iniciar con este cálculo y proponer una ecuación fue el ingeniero estadounidense Frederick Winslow Taylor con su trabajo llamado: "On the Art of Cutting Metals" en 1907.

A partir de esta ecuación se han derivado las subsiguientes fórmulas que fueron apareciendo desde ese momento, esto debido a que son muchas las variables que se tienen que considerar en el maquinado como: el avance, la profundidad de corte, las temperaturas generadas, fuerzas de corte, fricción, etc. Hoy en día se busca utilizar modelos matemáticos que puedan calcular en tiempo real el desgaste de la herramienta con deep learning como propone Wang et al. (2020), o utilizando cámaras de visión y midiendo el consumo eléctrico como propone Prado-Cerqueira (2015) aunque aún se siguen realizando cálculos básicos con la fórmula simplificada de Taylor (ecuación 1).

Tabla 1. Ecuaciones de vida útil de la herramienta de corte. Adaptada de (Blainpain, 1962; Henao, 2012).

No.	AUTOR	ECUACIÓN
1	Taylor (1907)	$V \cdot T^n = C_T$
2	Woxen (1932)	$V = \left(\frac{T'}{T}\right)^n \cdot C(q + q_0)$
3	Gilbert (1950)	$V \cdot T^n = \frac{c}{af s}$
4	Kronenberg (1954)	$V = \left(\frac{T'}{T}\right)^n \cdot C \frac{1}{(s \cdot a)^k}$
5	Colding (1960)	$k + ax + bx^2 + cy + dy^2 - z - ez^2 + fxy + gyz + hxz = 0$
6	Matthijsen (1965)	$V(e + T) = C$
7	Kronenberg (1968)	$(V + k) \cdot T^n = C$
8	N.N. (1968)	$T = T_0 \cdot e^{k_1} \left(1 - \sqrt{1 - k_2 \cdot \ln \frac{V}{V_0}}\right)$
9	Hirsch (1969)	$V \cdot T^n = s^{-e} \cdot a^{-f} \cdot VK^h \cdot C$
10	König-Depiereux (1969)	$T = e^{\left(\frac{-m \cdot v}{n} - \frac{s}{n} + c\right)}$
11	Denis	$a^2LV^3 = C$
12	Schlesinger	$\frac{V_a}{V} = \left(\frac{T}{T_e}\right)^\epsilon$
13	Leyensetter	$C' = \frac{a'}{\sqrt{h}}$

La figura 4 muestra como el incremento de la velocidad de corte produce un decremento exponencial del tiempo de vida de la herramienta. Si estos valores son plasmados en una gráfica con una escala logarítmica en la ordenada y la misma escala en la abscisa se obtiene una línea recta como lo indica la figura 5.

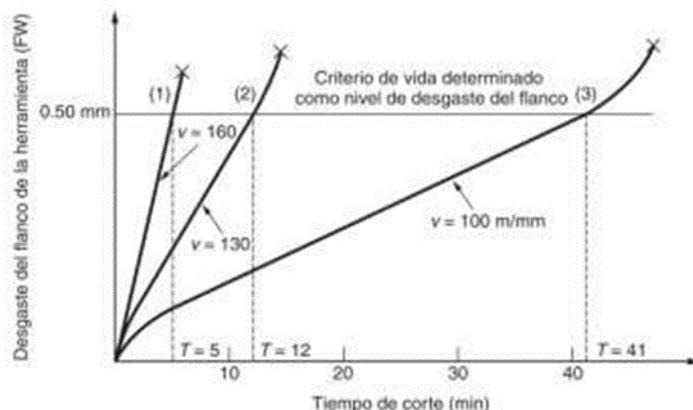


Figura 4. Efecto de la velocidad de corte en el desgaste de flanco para tres velocidades diferentes. (Groover, 2007)

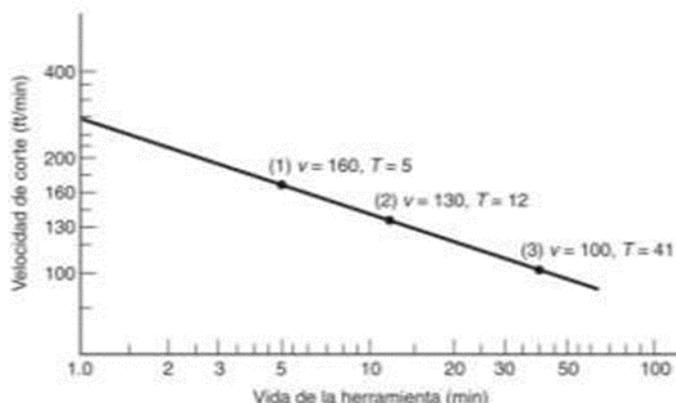


Figura 5. Gráfica logarítmica para velocidad de corte contra la vida de la herramienta. (Groover, 2007)

De esta observación apareció la ecuación de Taylor para determinar el tiempo de vida útil de la herramienta relacionándola con la velocidad de corte. La ecuación simplificada es la siguiente:

$$V_c \cdot T^n = C \tag{1}$$

Donde  $V_c$  es la velocidad de corte en metros por minuto,  $T$  es el tiempo de vida de la herramienta en minutos,  $n$  es el exponente en función de las propiedades de los materiales y  $C$  una constante;  $n$  y  $C$  son adimensionales. De la figura 5,  $n$  es la pendiente de la línea y  $C$  es la intersección entre la línea y la ordenada.

Kalpakjian y Schmid (2008) exponen que si la pendiente de  $n$  disminuye se incrementa el valor de  $V_c$  lo que provoca mayor rapidez en el desgaste de la herramienta. Para efectos prácticos, con la ecuación simplificada de Taylor se pueden considerar las restantes condiciones de corte como constantes.

### Experimentación

La determinación práctica del tiempo de vida útil de la herramienta mediante la ecuación simplificada de Taylor debe realizarse en dos experimentos donde el único cambio de las condiciones sea la velocidad de corte (Picho Quishpe, 2019; Zariatin, 2017; Calva & Helguero, 2011).

El primer paso es determinar el criterio de la falla de la herramienta de corte, cuando la calidad superficial de la pieza maquinada no cumple los requerimientos. En el segundo paso se realizó la experimentación en una prueba de vida de la herramienta en torneado con los siguientes datos:

Experimento 1.- cuando la velocidad de corte fue de 45 m/min, se obtuvo una vida de la herramienta de 15 min;

Experimento 2.- cuando la velocidad de corte fue de 300 m/min, se obtuvo una vida de la herramienta de 1 min.

Con base en estos valores se determinaron las constantes de  $n$  y  $C$  usando la ecuación de Taylor de vida de la herramienta. Una vez conocidos los valores de  $n$  y  $C$  es posible utilizarlos para encontrar el tiempo de vida  $T$  para una velocidad de corte dada  $V_c$ .

Además, para un tiempo especificado  $T$ , se puede calcular la velocidad de corte  $V_c$  requerida para el maquinado.

En la fase de análisis se seleccionó una velocidad de 110 m/min para determinar el tiempo de vida de la herramienta.

En otro análisis se seleccionó una vida de la herramienta de 10 min para calcular la velocidad de corte.

## RESULTADOS

Del problema planteado anteriormente para los 2 experimentos:

$$V_{c1} = 45 \text{ m/min}$$

$$V_{c2} = 300 \text{ m/min}$$

$$T_1 = 15 \text{ min}$$

$$T_2 = 1 \text{ min}$$

Se resolvió igualando ambas ecuaciones por considerar la C como una constante en los 2 experimentos,

$$V_{c1}T_{1n} = V_{c2}T_{2n}$$

Despejando términos iguales,

$$\frac{T_{1n}}{T_2} = \frac{V_{c2}}{V_{c1}}$$

El exponente n es el mismo para los 2 experimentos,

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^n = \frac{V_{c2}}{V_{c1}}$$

Aplicando logaritmo para despejar el exponente n,

$$n \log(T_1/T_2) = \log(V_{c2}/V_{c1})$$

$$n = \frac{\log(V_{c2}/V_{c1})}{\log(T_1/T_2)}$$

Sustituyendo los valores y obteniendo como resultado

$$n = 0.70054$$

Aplicando el exponente n en uno de los 2 experimentos,

$$V_{c2}T_{20.70054} = C$$

Sustituyendo los respectivos valores y obteniendo como resultado

$$C = 300$$

Por lo tanto, la ecuación de Taylor tiene la siguiente forma:

$$V_c T^{0.70054} = 300$$

Para una velocidad de corte de 110 m/min se obtiene un tiempo de vida de:

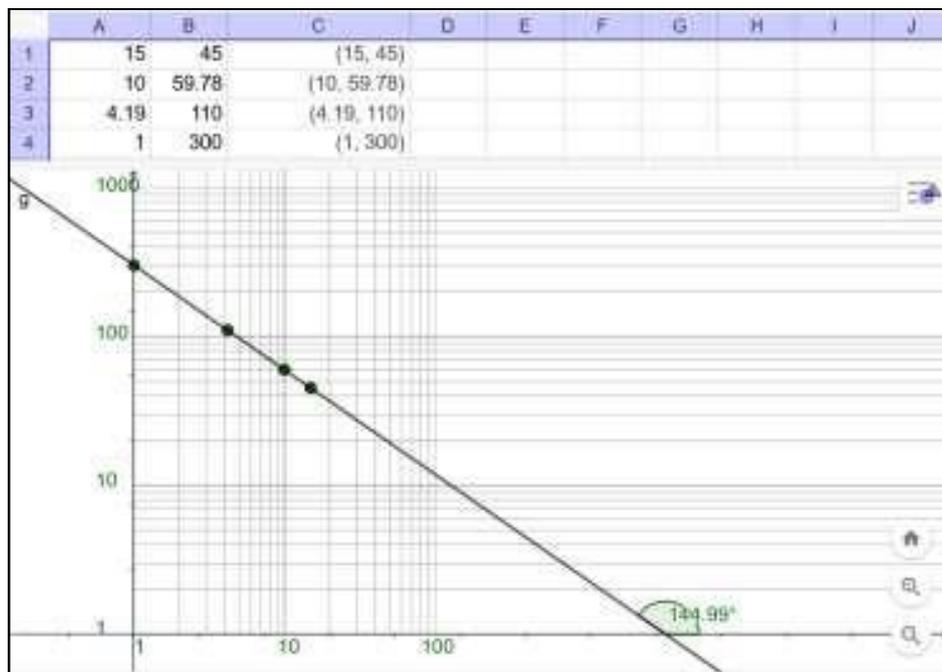
$$T = \sqrt[0.70054]{300/110} = 4.1878 \text{ min}$$

Para un tiempo de vida de 10 min se obtiene una velocidad de corte de:

$$V_c = 300/10^{0.70054} = 59.78 \text{ m/min}$$

**Tabla 2. Valores resultantes.**

Vc (m/min)	T (min)
45	15
59.78	10
110	4.19
300	1



**Figura 6. Gráfica escala logarítmica-logarítmica.**  
Fuente <https://www.geogebra.org/m/fz9ekv5t>

La figura 6 muestra el resultado de graficar en escala logarítmica – logarítmica los 4 puntos calculados anteriormente como lo indica la tabla 2, y se aprecia como coinciden en la línea recta, asimismo muestra gráficamente el ángulo suplementario de 35.01° que coincide con 35.012° obtenido analíticamente por arco tangente de 0.70054.

La calculadora de la figura 7 propuesta por Boronat-Vitoria et al. (2021) realiza los cálculos obteniendo el mismo resultado para n y C, aunque esto no aplica para el tiempo de vida útil de la herramienta ya que hay una diferencia considerable de 6.959 min.

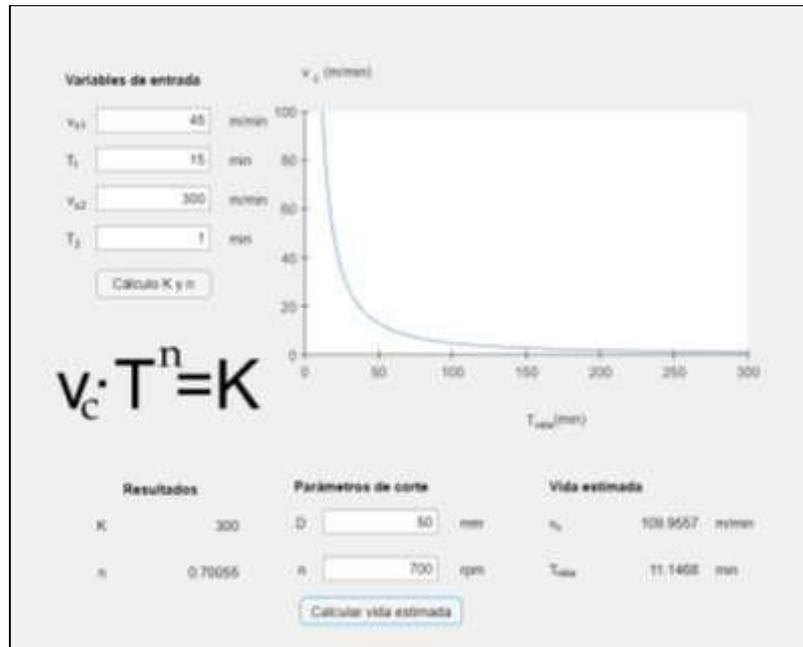


Figura 7. Calculadora para la ecuación de Taylor (Boronat-Vitoria et al., 2021).

## CONCLUSIONES

El desgaste de la herramienta de corte es multifactorial, por lo cual no hay aún una metodología, modelo matemático o ecuación aplicable y factible a todos los procesos de remoción de material que permita predecir el desgaste.

Determinar el desgaste o vida útil de la herramienta desde el punto de vista económico es muy importante para las empresas porque permite reducir costos y aumentar las ganancias, además de planear adecuadamente el inventario para una producción constante.

En la actualidad muchos estudios siguen utilizando la ecuación simplificada de Taylor que, aunque no es infalible, si establece un punto de partida para planear la producción y el inventario de herramientas. Se añade que el cálculo es muy sencillo una vez conocidos empíricamente los valores de ambos experimentos.

La vida útil de la herramienta disminuye rápidamente al aumentar la velocidad de corte, por lo cual esta condición debe ser la última en incrementarse cuando se busca la productividad del proceso de maquinado; es preferible considerar antes el incremento de las otras condiciones de corte como el avance y la profundidad del corte.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Blainpain, E. (1962). Teoría y práctica de las herramientas de corte (1a ed.). Editorial Gustavo Gili S.A.
- [2] Boronat-Vitoria, T., Ivorra-Martínez, J., Quiles-Carrillo, L. J., & Torres-Giner, S. (2021). Obtención de la vida de la herramienta mediante la ecuación de Taylor. <https://riunet.upv.es/handle/10251/169375>
- [3] Calva, J., & Helguero, C. (2011). Análisis del tiempo de vida de una herramienta de corte para el maquinado del acero AISI D6, mediante el uso de la ecuación de Taylor y criterios de desgaste.
- [4] CECIMO. (1958). Definición – Makina Erreminta Museoa – Elgoibar. <https://museoa.eus/es/exposiciones/maquina-de-herramientas/definicion/>
- [5] Groover, M. P. (2007). Fundamentos de manufactura moderna (3a ed.). McGraw-Hill.
- [6] Guarnido-Barrera, A. (2015). Determinación de duración de herramientas de torno bajo diferentes condiciones de corte [Universidad de Sevilla]. <https://biblus.us.es/bibinq/proyectos/abreproy/90290>
- [7] Henao, I. A. (2012). La optimización de las condiciones de corte. Revista Universidad EAFIT, 30(94), 63–66. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revistauniversidad-eafit/article/view/1407>
- [8] Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2008). Manufactura, ingeniería y tecnología (5a ed.). Pearson Educación de México, S.A. de C.V. [www.pearsoneducacion.net/kalpakjian](http://www.pearsoneducacion.net/kalpakjian)
- [9] Picho Quishpe, L. A. (2019). Estudio del desgaste de la plaquita CNMG120408-PM4325 en función de los parámetros de mecanizado en torneado CNC. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20237>
- [10] Prado-Cerqueira, M. T. (2015). Análisis de desgaste de herramienta y optimización de proceso mecanizado mediante visión computarizada y consumo eléctrico [Universidad de Vigo]. <https://www.investigobiblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/516>
- [11] Sandvik Coromant. (2023). Materiales de las herramientas de corte. <https://www.sandvik.coromant.com/es-es/knowledge/materials/cutting-tool-materials>
- [12] Walter AG. (2020). Wear Optimization. <https://woa.waltertools.com/weartypes?name=applicationNames.turningIso&url=%2Fturning&turningIso=true>
- [13] Wang, M., Zhou, J., Gao, J., Li, Z., & Li, E. (2020). Milling Tool Wear Prediction Method Based on Deep Learning under Variable Working Conditions. IEEE Access, 8, 140726–140735. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3010378>
- [14] Zariatin, D. L. (2017). Analysis of Influence of Spindle Speed and Feeding Speed to Tool Wear and Surface Roughness. Journal of Energy, Mechanical, Material and Manufacturing Engineering, 1(1). <https://doi.org/10.22219/JEMMME.V1I1.4480>

## ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN Y MAXIMIZACIÓN DE GANANCIAS EN LA INDUSTRIA DEL AGUACATE

Grecia Arely Garza Hernández, [aree.garza12@gmail.com](mailto:aree.garza12@gmail.com) <sup>(1)</sup>, M.C. Minerva Lizbeth López Elizondo, [minervalopez3107@gmail.com](mailto:minervalopez3107@gmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ciencias de la Comunicación, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Catedrática.

### RESUMEN

Este caso de estudio examina la evolución estratégica de dos familias prominentes en la industria del aguacate en Monterrey. A lo largo de sus vidas, estas familias mantuvieron una sólida amistad, reflejada en la interconexión de sus negocios centrados en el cultivo, producción y venta de aguacates, destacándose por la calidad del producto y el servicio excepcional.

Sin embargo, la competencia desenfadada llevó a una guerra de precios entre ambas familias al abrir una tienda cercana. A pesar de generar alta demanda, esto afectó negativamente la rentabilidad y capacidad de producción de ambas empresas. La rivalidad provocó una escasez de aguacates y un aumento significativo de precios, generando descontento entre los consumidores y manifestaciones como huelgas y saqueos.

Ante esta crisis, ambas familias decidieron colaborar y fusionar sus negocios en un oligopolio, con el fin de estabilizar el mercado del aguacate en Monterrey. Luego de intensas negociaciones y asesoramiento legal y económico, crearon una única entidad que controlaba una parte importante del suministro de aguacates en la ciudad, estableciendo precios justos para agricultores y consumidores.

La familia uno aportó experiencia en la producción de aguacates de alta calidad, mientras que la familia dos contribuyó con su experiencia en comercialización y diversificación de productos. La tienda combinada no solo ofrecía aguacates de primera calidad, sino también una variedad de productos relacionados. Como resultado, el mercado del aguacate se estabilizó en la ciudad, garantizando precios razonables para los consumidores y beneficios justos para los agricultores locales. La estrategia de colaboración no solo resolvió la crisis inmediata, sino también proporcionó un ejemplo de cómo la cooperación y la regulación pueden equilibrar la competencia.

**PALABRAS CLAVE:** Estrategia, colaboración, competencia, desarrollo de negocios

## ABSTRACT

This case study examines the strategic evolution of two prominent families in the avocado industry in Monterrey, Mexico. Throughout their lives, these families maintained a strong friendship that was reflected in the interconnection of their family businesses, which focused on the cultivation, production, and sale of avocados. Both were known for the quality of their products and exceptional service.

However, fierce price competition led to a crisis that threatened the stability of both companies and the local avocado market. The intense competition resulted in an avocado shortage and drastic price increases, leading to customer dissatisfaction expressed through strikes and looting.

Recognizing the seriousness of the situation, both families decided to join forces and consolidate their businesses into an oligopoly with the goal of establishing a more stable and sustainable market. After intense negotiations, they merged their stores into a single entity, thus controlling a significant portion of the avocado supply in the city and setting fair prices for both local farmers and consumers.

The formation of this oligopoly sparked extensive community debate and caught the attention of regulatory authorities. To address these concerns, the two families committed to operating transparently and ethically, avoiding monopolistic or unethical practices. Additionally, they implemented policies to benefit local farmers and protect labor rights. The creation of the oligopoly not only stabilized the avocado market in the city but also ensured the long-term sustainability of the local industry. Consumers enjoyed reasonable prices and a wide variety of avocado products, while local farmers received fair compensation for their work. This strategy of the two families coming together not only resolved the immediate crisis but also provided an example of how collaboration and regulation can lead to a balance between competition and stability in the avocado market.

**KEYWORDS:** Strategy, collaboration, competition, business development

## INTRODUCCIÓN

La industria del aguacate es un sector en constante crecimiento y evolución, con un papel destacado en la economía de muchas regiones alrededor del mundo. En este contexto, el caso de estudio que exploramos se centra en la estrategia de colaboración y maximización de ganancias en la industria del aguacate, tomando como ejemplo la historia de dos familias notables, cuyas vidas y negocios familiares se entrelazaron de manera significativa.

A lo largo de esta investigación, examinaremos la interesante transformación estratégica que experimentaron estas dos familias en su búsqueda de mantener una posición sólida en el mercado del aguacate. Aunque compartían un profundo arraigo en esta industria, sus enfoques comerciales iniciales diferían de manera notable, lo

que condujo a un conflicto que amenazó no solo sus propios negocios, sino también la estabilidad del mercado de aguacate en Monterrey, México.

En este caso de estudio, ahondaremos en los antecedentes que llevaron a esta tensa situación, exploraremos el desarrollo del conflicto y analizaremos la resolución estratégica que permitió a estas dos familias transformar una crisis en una oportunidad. Asimismo, extraeremos valiosas lecciones sobre la importancia de la colaboración, la toma de decisiones informada y la satisfacción del cliente en un mercado altamente competitivo.

Este caso de estudio representa un fascinante ejemplo de cómo la estrategia de colaboración puede cambiar el rumbo de los negocios y brindar resultados exitosos, y subraya la relevancia de tales enfoques en un mundo empresarial en constante evolución.

## DESARROLLO

La industria del aguacate ha experimentado una inversión creciente en tecnología y prácticas agrícolas avanzadas. Los agricultores han adoptado métodos más eficientes, como el riego por goteo y sistemas de monitoreo satelital. Asimismo, la investigación y el desarrollo se han centrado en la selección y el cultivo de variedades de aguacate con características específicas para satisfacer las demandas del mercado. A pesar de su éxito, la industria del aguacate enfrenta desafíos significativos. La producción a gran escala y la tala de árboles en algunas regiones han planteado preocupaciones sobre el impacto ambiental. Cuestiones como el acceso al agua y los derechos laborales también han sido temas de controversia en ciertas zonas de producción.

Este caso de estudio examina la evolución estratégica de dos familias prominentes en la industria del aguacate en Monterrey. A lo largo de sus vidas, mantuvieron una sólida amistad que se vio reflejada en la interconexión de sus negocios familiares, los cuales se centraban en el cultivo, producción y venta de aguacates. Ambas familias se destacaron por la calidad del producto y el servicio excepcional que ofrecían. En un intento por superar este obstáculo, la familia uno tomó la decisión de independizarse y establecer una tienda cercana a la familia dos. Esta estrategia generó una competencia de precios en la que ambas familias se embarcaron en una reducción constante de los precios de sus productos para atraer a los consumidores. Aunque esta táctica generó una alta demanda, tuvo consecuencias negativas en la rentabilidad y la capacidad de producción de ambas empresas.

La competencia desmedida provocó una escasez de aguacates, lo que, a su vez, resultó en un aumento drástico de los precios. Esta situación desencadenó el descontento de los clientes, manifestado a través de huelgas y saqueos. El aguacate, un producto esencial en la sociedad local, se convirtió en el epicentro de una crisis que amenazaba la estabilidad de ambas empresas.

Conscientes de la gravedad de la situación, las dos familias decidieron reunirse para buscar una solución viable y sostenible. Reconocieron que la competencia desenfrenada no solo amenazaba sus negocios, sino también la estabilidad del mercado del aguacate en Monterrey. Optaron por un enfoque de colaboración, decidiendo asociarse y fusionar sus recursos, conocimientos y experiencias para establecer un nuevo local que combinara lo mejor de ambas familias., tomaron una decisión audaz: unir sus fuerzas y consolidar sus negocios en un oligopolio, creando así un mercado más estable y sostenible.

Tras intensas negociaciones y con la ayuda de asesores legales y económicos, las dos familias acordaron fusionar sus tiendas de aguacates en una sola entidad. Esto les permitiría controlar una gran parte del suministro de aguacates en la ciudad y establecer precios justos tanto para los agricultores locales como para los consumidores. Además, la familia uno aportaría su experiencia en la producción de aguacates de alta calidad, mientras que la familia dos ofrecerían su experiencia en la comercialización y la diversificación de productos. La tienda combinada no solo ofrecería aguacates de primera calidad, sino también una amplia gama de productos relacionados, desde salsas hasta productos de belleza a base de aguacate.

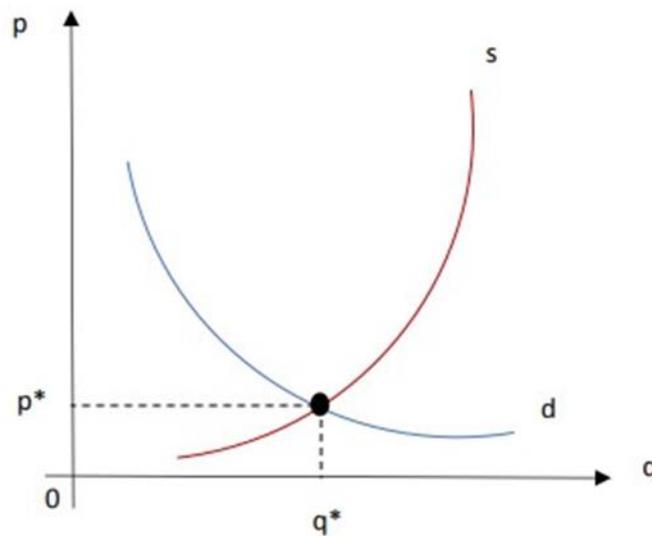
La formación de este oligopolio generó una amplia discusión en la comunidad y llamó la atención de las autoridades reguladoras. En consecuencia, la familia uno y dos se comprometieron a operar de manera transparente y ética, evitando prácticas monopolísticas o antiéticas. Además, implementaron políticas que beneficiarían a los agricultores locales, garantizando que recibieran precios justos por sus productos y protegiendo los derechos laborales.

La creación del oligopolio no solo estabilizó el mercado del aguacate en la ciudad, sino que también aseguró la sostenibilidad a largo plazo de la industria local. Los consumidores disfrutaron de precios razonables y de una amplia variedad de productos de aguacate, mientras que los agricultores locales obtuvieron beneficios justos por su trabajo. Esta estrategia de unión de las dos familias no solo resolvió la crisis inmediata, sino que también proporcionó un ejemplo de cómo la colaboración y la regulación pueden conducir a un equilibrio entre la competencia y la estabilidad en el mercado del aguacate.

## RESULTADOS

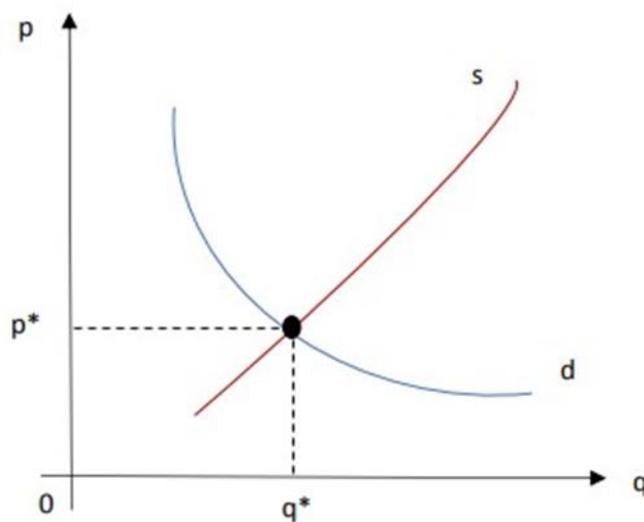
Los resultados muestran la facilidad de ser divididos en tres fases, dentro de las cuáles se mostrará en gráficas en la oferta y demanda de cada negocio, ventas, ganancias y precios y, por último, el incremento gracias a la unión. a. Fase 1

La familia uno contaba con una oferta y demanda elásticas ya que dentro del supermercado dónde se encuentra hay diversas compañías vendiendo el mismo producto y así es más fácil para los clientes cambiar de distribuidora en base a gustos, precios y calidad.



En esta primera fase la familia uno se encuentra en un estado de competencia perfecta ya que vende dentro de un lugar dónde hay más establecimientos vendiendo el mismo producto solamente varían casi nada los precios.

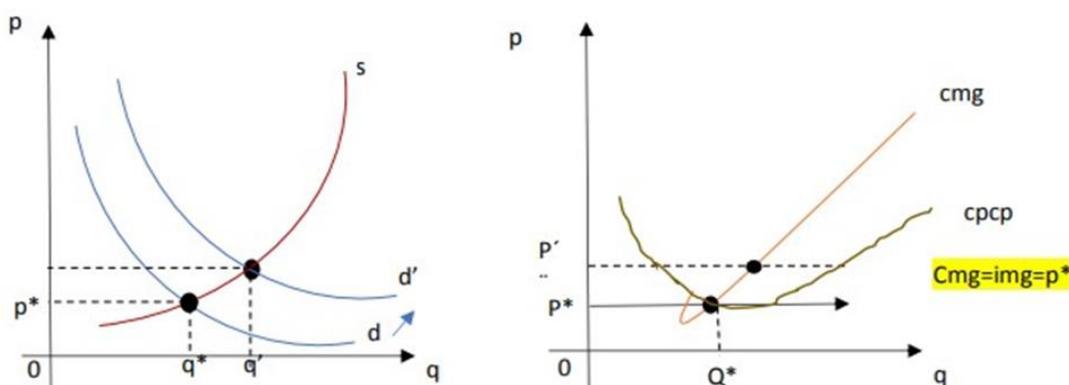
Sin embargo, la familia dos contaba con una oferta casi inelástica ya que son los únicos que venden ese producto en la localidad, los clientes podrían ir a dónde se encuentra el supermercado, pero les queda muy lejos y sale más caro echarse la vuelta, entonces por eso su oferta es casi inelástica, hablando sobre la demanda en este caso sería elástica por el hecho de que los clientes seguirán consumiendo el producto, pero pueden sustituir en dado caso de que así lo deseen.



b. Fase 2

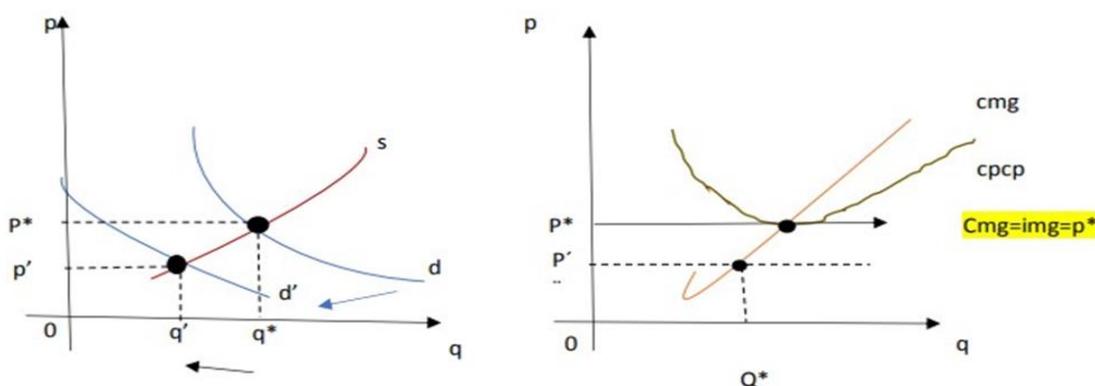
En esta segunda fase se ve reflejado el cambio que tuvieron las dos familias en cuanto a ventas, ganancias y precios al querer competir entre ellas.

A finales del año 2000, la familia uno se percata del estancamiento en ventas que tenía gracias a toda su competencia, decide independizarse y colocar el negocio dentro de la localidad donde vende la familia dos, con menores precios, esto causa que sus ventas incrementen y comiencen a quitarle clientela a la otra familia.

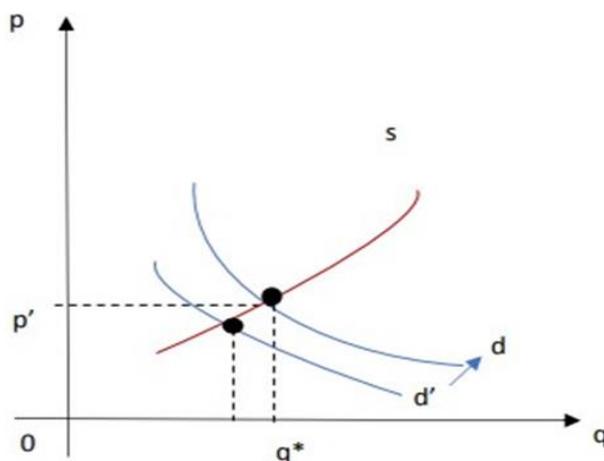


En la segunda gráfica se muestra como la familia uno está maximizando beneficios al aumentar su demanda ya que por consecuencia el precio marginal sube también.

La familia uno pasa de una competencia perfecta con los anteriores establecimientos a una competencia perfecta con la familia dos, en las últimas gráficas se ve reflejado el incremento en sus ventas y gracias a esto la demanda de la familia dos disminuye, pasando a ser elástica y su oferta permanece igual, en la segunda gráfica se ve reflejado el cambio gracias a su competencia perfecta.



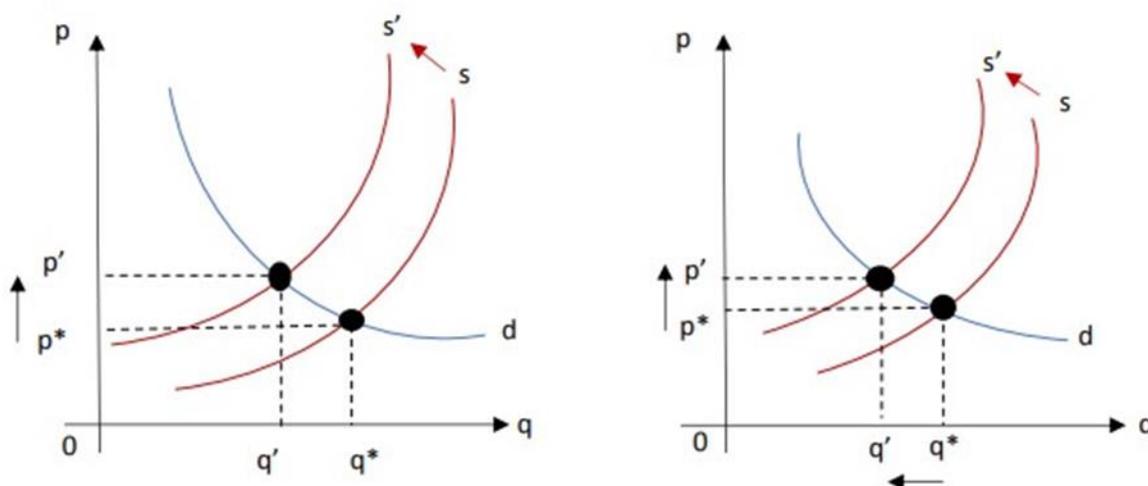
La familia dos al ver que su competencia se estaba llevando a sus clientes decide bajar sus precios también y su demanda regresa a la normalidad, gracias a que sus clientes volvieron y las dos familias tenían en cuestión las mismas ventas.



En sí, vuelven al punto de inicio sólo con la diferencia en que las curvas se quedan elásticas.

Las dos empresas al dar muy baratos sus productos sólo por competir comenzaron a tener muy pocas ganancias ya que les salía caro producir su producto, por lo tanto, no tenían aguacate que ofrecer...

Sus ofertas disminuyen, esto provoca un aumento drástico en el precio y por ende también las demandas disminuyen.



Como siguen teniendo una competencia perfecta lo único que estaban logrando era minimizar sus beneficios, no obteniendo ganancias y llevando a sus negocios a pérdidas muy grandes, la idea o el objetivo es maximizar los mismos como se estaba logrando en un principio para así poder obtener grandes ganancias.

### c. Fase 3

Se creó una problemática entre la localidad ya que no les parecía todo lo que estas familias estaban haciendo, comenzaron a hacer huelgas para intentar cambiar el precio del producto ya que es una fruta que se consume en gran cantidad dentro de ellos. Estos desacuerdos causan que las dos familias intenten buscar la solución más adecuada y en conjunto lleguen a una decisión...

- Se dan cuenta que lo mejor es unirse
- Crean una empresa única, asociándose
- Encuentran el mejor precio para la venta de su producto
- Se expanden en diversas localidades

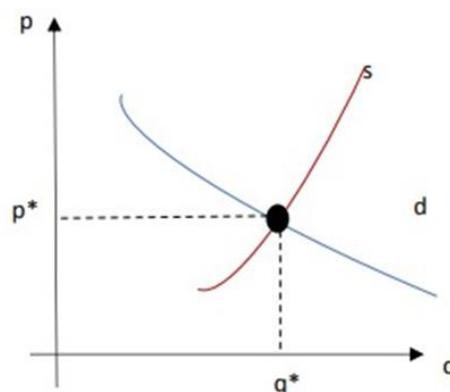
Al expandirse su oferta y demanda se hacen aún más elásticas ya que tienen más clientes y más competencia...

- Se convierten en los favoritos de Monterrey
- Con buenas ganancias, buenas ventas y mejor calidad en sus productos y servicio.

Dejan de ser una competencia perfecta para convertirse en un monopolio y logran así maximizar sus beneficios hay una sola empresa, incrementa su demanda y su oferta siendo casi inelásticas y brindando un costo marginal excepcional.

### Empresas Asociadas

(Una sola empresa)



La Familia uno y la Familia dos son una clara representación de un Oligopolio, ya que son pocos vendedores y son interdependientes lo que hace la familia uno le afecta a la familia dos.

Aquí veremos qué pasa en el momento donde la Familia uno baja el precio y la reacción que tomaría la Familia dos:

PRECIOS			
	KG	DE	A
FAMILIA UNO	1 KG	\$39.99	\$35.00
FAMILIA DOS	1 KG	\$39.99	\$39.99

Al bajar el precio la Familia uno, la Familia dos no le quedo de otra que bajar el precio también.

PRECIOS			
	KG	DE	A
FAMILIA UNO	1 KG	\$35.00	\$35.00
FAMILIA DOS	1 KG	\$32.00	\$32.00

Al ellos bajar los precios, tanto que ya no tenían el beneficio que quisieran y deberían de tener para que el negocio fuera rentable decidieron llegar a un acuerdo, donde acordaron tener el mismo precio para el beneficio de los dos, o sea formar un Cartel. El precio acordado fue de \$35.00 el Kg de Aguacate, ni demasiado alto del último precio de los dos y demasiado bajo para el primer precio.

Después de una semana la Familia dos decide traicionar a la Familia uno y baja el precio a \$30.00 para ellos tener más clientes.

La Familia uno al darse cuenta de que la demanda en su negocio bajo decide investigar y se percata de la traición de la Familia dos y al no quedarse de manos cruzadas decide también bajar el precio a \$28.00.

Al hacer una Matriz de pagos se dan cuenta de que es lo mejor para ellos:

MATRIZ		
(uno, dos)	Coludirse	Traicionar
Coludirse	(\$35.00, \$35.00)	(\$35.00, \$28.00)
Traicionar	(\$30.00, \$35.00)	(\$30.00, \$28.00)

Al hacer la matriz de pagos se pudieron dar cuenta que al querer un beneficio propio o individual pueden tener beneficio, pero se puede tener más al coludirse ya que si bajan el precio pueden vender más pero no tendrían el beneficio máximo.

Después de llegar al acuerdo decidieron mantener el precio en el que había acordado y para que se respete esta vez decidieron firmar un acuerdo para evitar otra traición y si se vuelve a traicionar se demandaría y saldría más caro para el traidor.

## CONCLUSIONES

El caso de estudio de estas dos familias sirve como un ejemplo ilustrativo de cómo la colaboración estratégica puede ser la clave para superar desafíos en entornos comerciales competitivos. Al abrazar una mentalidad de asociación en lugar de competencia, estas dos familias no solo resolvieron una crisis inmediata, sino que también lograron un crecimiento y éxito sostenibles en la industria del aguacate. Su experiencia resalta la importancia de la toma de decisiones informada y estratégica en el mundo empresarial, demostrando que la maximización de ganancias va de la mano con la satisfacción del cliente y la colaboración efectiva.

Podemos observar la evolución de las dos familias, en la industria del aguacate. Comenzando en un escenario de competencia perfecta, las dos familias experimentaron una competencia desmedida que los llevó a una reducción de precios y una lucha constante por atraer clientes. Esto provocó una escasez de aguacates en el mercado local y un aumento en los precios, lo que generó el descontento de los consumidores y manifestaciones como huelgas y saqueos.

Sin embargo, ambas familias se dieron cuenta de que esta competencia desenfrenada no solo amenazaba sus negocios, sino también la estabilidad del mercado del aguacate en Monterrey. Ante esta situación, optaron por una solución de colaboración. Decidieron asociarse y fusionar sus recursos, conocimientos y experiencias para establecer un nuevo local que combinara lo mejor de ambas familias. Esta colaboración estratégica no solo restauró su posición en el mercado local, sino que también condujo a una expansión nacional de sus operaciones.

El caso de estudio ilustra cómo, en un entorno altamente competitivo, la colaboración estratégica puede ser la clave para superar desafíos. Al optar por un enfoque de unión en lugar de una competencia desmedida, estas dos familias no solo resolvieron una

crisis inmediata, sino que también lograron un crecimiento y éxito sostenibles en la industria del aguacate. Su experiencia resalta la importancia de la toma de decisiones informada y estratégica en el mundo empresarial y demuestra que la maximización de ganancias puede ir de la mano con la satisfacción del cliente y la colaboración efectiva. La unión de estas dos familias ejemplifica cómo, en algunos casos, pasar de una competencia perfecta a un oligopolio puede ser una solución efectiva para estabilizar un mercado y maximizar los beneficios.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Carranza, C., & Parra, J. (2018). La cadena del aguacate en México: Evolución y desafíos. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD).
- [2] Ochoa, E. H., Rodríguez, D. E., & Santiago, A. M. (2017). Análisis de la cadena productiva del aguacate en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 40, 138-152.
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). Avocado: Postharvest operations. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca5272en/CA5272EN.pdf>.

## HERRAMIENTA PROYECTO-FIME (FUERZA, INSPIRACIÓN, MOVIMIENTO Y ENERGÍA) PARA IDENTIFICAR EMOCIONES, APLICADO A ESTUDIANTES DE LA FIME

M.C. Maria del Carmen Edith Morin Coronado, [maria.morincr@uanl.edu.mx](mailto:maria.morincr@uanl.edu.mx) ✉<sup>(1)</sup>,  
M.C. Nydia Esther Ramírez Escamilla, [nydia.ramireze@uanl.mx](mailto:nydia.ramireze@uanl.mx)<sup>(1)</sup>, M.A. Claudia  
Elizabeth Alonso Rodríguez, [claudia.alonsordr@uanl.edu.mx](mailto:claudia.alonsordr@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, Gustavo Alonso  
Maass Alvarado, [mobile.libreunix@gmail.com](mailto:mobile.libreunix@gmail.com)<sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

El proyecto propone la creación de una página web para la FIME de la UANL, con el fin de abordar las necesidades psicológicas de los estudiantes. Se implementará un cuestionario basado en el Cuestionario para la Depresión (CTD) para identificar emociones como tristeza, ansiedad y depresión. La iniciativa surge de la preocupación por los tiempos de respuesta prolongados en los servicios de terapia.

La investigación analiza acciones en salud mental realizadas por el IMSS, la UANL y la Facultad de Psicología, destacando la importancia de intervenir en la salud mental de la población estudiantil. Se establecen requisitos para la página web, incluyendo una interfaz atractiva, encuesta de diagnóstico emocional y base de datos con registro de estudiantes.

En lo que va del 2019 a través de JuvenIMSS, se han capacitado a más de 123 mil jóvenes en la identificación oportuna, prevención de adicciones, depresión y ansiedad, principales enfermedades que aquejan a este sector. (Salud, 2019). Por lo anterior se necesita Identificar las emociones de los estudiantes de la FIME para proporcionar una orientación más personalizada haciendo uso de las herramientas ya existentes como el cuestionario para depresión CTD

**PALABRAS CLAVE:** Pagina web, Necesidades psicológicas de los estudiantes, JuvenIMSS

### ABSTRACT

The project proposes the creation of a website for the FIME of the UANL, in order to address the psychological needs of the students. A questionnaire based on the

Depression Questionnaire (CTD) will be implemented to identify emotions such as sadness, anxiety, and depression. The initiative stems from concerns about long response times in therapy services.

The research analyzes mental health actions carried out by the IMSS, the UANL and the Faculty of Psychology, highlighting the importance of intervening in the mental health of the student population. Requirements are established for the website, including an attractive interface, emotional diagnosis survey, and student registration database.

So far in 2019, through JuvenIMSS, more than 123 thousand young people have been trained in the timely identification and prevention of addictions, depression and anxiety, the main diseases that afflict this sector. (Health, 2019). Therefore, it is necessary to identify the emotions of FIME students in order to provide a more personalized orientation, making use of existing tools such as the CTD questionnaire for depression

**KEYWORDS:** Website, Psychological Needs of Students, JuvenIMSS

## INTRODUCCIÓN

Facultad de Psicología (FAPSI) de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

La Facultad de Psicología ha contribuido en el cuidado de la Salud Mental mediante su Unidad de Servicios Psicológicos la cual es una institución docente-asistencial que ofrece atención psicológica a personas de la comunidad mediante terapia individual o grupal. Los servicios generales que ofrece abarcan evaluación, intervención, promoción de la salud y prevención.

Los terapeutas que brindan el servicio son estudiantes de pregrado y posgrado que, bajo una supervisión directa y profesional por parte de un psicólogo experto, aportan los recursos intelectuales y profesionales para promover la calidad de vida de los usuarios, contribuyendo así de forma socialmente responsable con la comunidad (leon, 2023)

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

La Universidad Autónoma de Nuevo León ha abordado el cuidado y prevención de la salud mental a través de la Dirección de Bienestar y Desarrollo Emocional. Esta dirección tiene como misión crear entornos que propicien el bienestar integral a través de la creación e implementación de programas innovadores centrados en la investigación, prevención y atención de las necesidades del Capital Humano Universitario (trabajadores universitarios).

Además, se encarga de implementar programas de prevención de riesgos psicosocial que pongan en riesgo la estabilidad emocional del trabajador, establecer un observatorio de detección de alteraciones psicosociales, así como desarrollar

programas, instrumentos y estrategias para promoción de la salud y bienestar psicológico y emocional de los trabajadores de las dependencias, favoreciendo la convivencia, satisfacción pertenencia y productividad (leon, Direccion de bienestar y desarrollo emocional , 2023)

## DESARROLLO

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, es totalmente crucial tener una preocupación constante por el estado mental de los alumnos. La carrera escolar en esta facultad puede ser muy estresante y exigente, lo que puede afectar gravemente la salud mental de los estudiantes. Por esta razón, se consideró que la creación de una página web llamada "Proyecto FIME" que se encargue de evaluar el estado mental de los alumnos mediante una encuesta es una iniciativa muy valiosa.

El estrés es una realidad inevitable en la vida de los estudiantes de ingeniería mecánica y eléctrica. La carga académica es intensa, los plazos de entrega son ajustados y las exigencias son altas. Esta presión constante puede generar niveles de estrés muy altos, afectando negativamente la salud mental de los alumnos. Es por eso que resulta fundamental contar con un mecanismo que permita evaluar y monitorear el estado emocional de los estudiantes.

El "Proyecto FIME" puede convertirse en una herramienta muy valiosa para identificar a aquellos estudiantes que puedan estar experimentando altos niveles de estrés o incluso problemas de salud mental más graves. A través de una encuesta cuidadosamente diseñada, se podrían recopilar datos relevantes sobre el bienestar emocional de los alumnos. Estos datos podrían utilizarse para brindar apoyo y recursos adicionales a aquellos que lo necesiten, así como para implementar estrategias de prevención y promoción de la salud mental.

Además, esta página web podría servir como un espacio seguro y confidencial donde los estudiantes puedan expresar sus preocupaciones y buscar ayuda. Muchas veces, los estudiantes pueden sentirse solos y abrumados por el estrés, sin saber a quién acudir. El "Proyecto FIME" podría proporcionarles un canal de comunicación directo con profesionales capacitados en salud mental, quienes podrían brindarles orientación y apoyo emocional.

Otro aspecto importante para considerar es que la salud mental de los alumnos influye directamente en su rendimiento académico. Un estudiante que se encuentra en un estado emocional saludable tiene más posibilidades de tener un desempeño óptimo en sus estudios. Por lo tanto, al brindarles herramientas y recursos para cuidar su salud mental, la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL estaría contribuyendo a mejorar el rendimiento académico de sus alumnos.

## Requerimientos

Página web con una interfaz atractiva en donde se desplieguen información sobre

departamentos y actividades extracurriculares de la FIME, y una encuesta para el diagnóstico de las emociones.

- Encuesta (Que recopile información para identificar emociones basándonos en el cuestionario para la depresión CTD).
- Una base de datos que lleve el control de que estudiante contesta la encuesta, ya que deberá ingresar su matrícula, para poder contestarlo.
- Una fácil accesibilidad para los maestros o tutores de recopilar información sobre el estado mental de los alumnos para su futura evaluación y asesoramiento.

### Diagrama UML

Durante la elaboración del proyecto surgió la necesidad de plasmar la información de manera grafica esto para entender las posibilidades de desarrollo, y centrarnos en una idea sencilla pero funcional. Para plasmar esa información se utilizo un Diagrama UML, en el cual se pueden observar las tablas con información, de parte de la base de datos y cuestionario es donde surgen los polimorfismos.

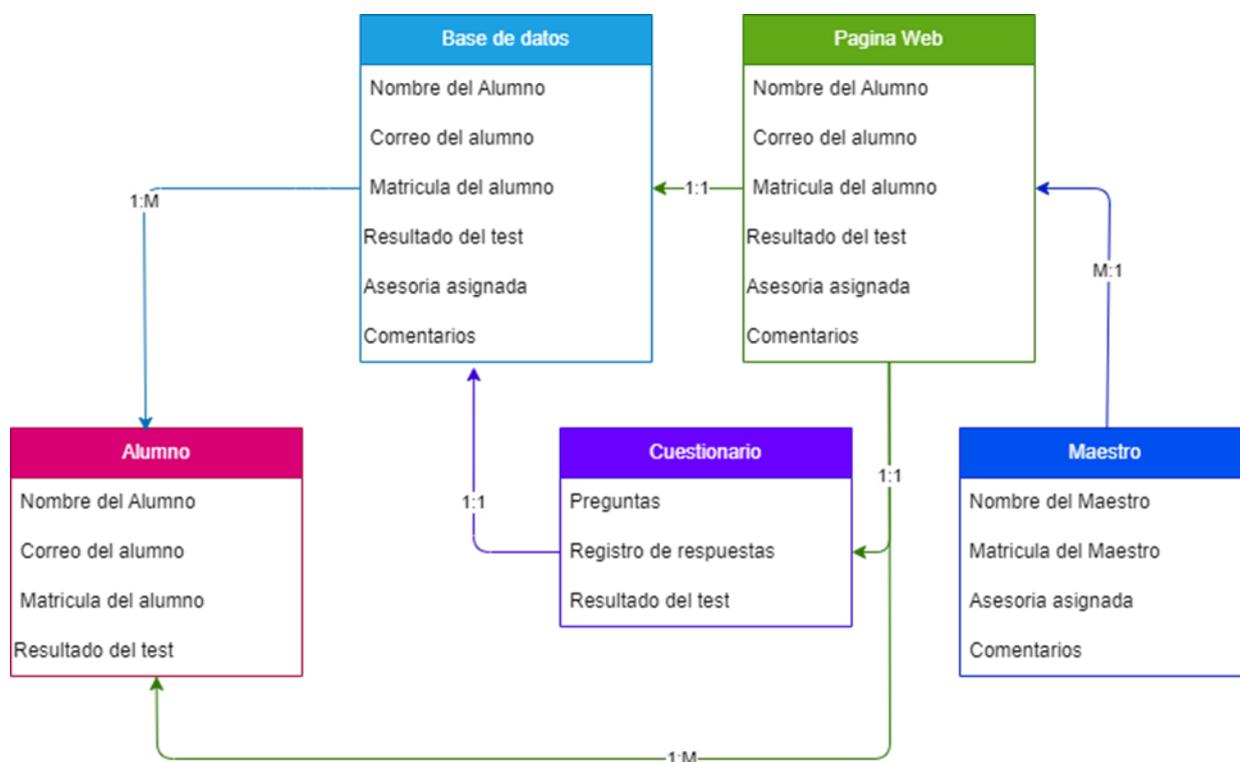


Imagen 1. Diagrama UML V1.6 Proyecto FIME.

## Herramientas case

Visual Studio Code y los lenguajes HTML, CSS, JS y PHP son herramientas totalmente fundamentales para la creación del "Proyecto FIME". Estas tecnologías ofrecen funcionalidades y características actualizadas que permiten un desarrollo web mucho más eficiente y de mejor calidad.

En primer lugar, se utilizó, Visual Studio Code porque es un editor de código fuente altamente recomendado. Su última versión, la cual es la v1.84 brinda una interfaz de usuario intuitiva y personalizable, lo que facilita totalmente la escritura y edición de código. Además, esta versión incluye extensiones actualizadas que proporcionan resaltado de sintaxis, autocompletado inteligente y herramientas de depuración mejoradas, lo que agiliza mucho el proceso de desarrollo.

En cuanto a los lenguajes HTML, CSS, JS y PHP, cada uno ha evolucionado en sus últimas versiones para ofrecer nuevas características y mejoras. HTML v5.0 ha introducido elementos y atributos actualizados, lo que permite una estructuración mucho más eficiente del contenido. CSS v.CSS3 ha incorporado nuevas propiedades y selectores, brindando opciones mucho más sofisticadas para el diseño visual. JS vEMAScript 2021 ha mejorado su rendimiento y ha agregado nuevas funcionalidades, permitiendo una interactividad mucho más fuerte en la página web. PHP v.5.2.1 ha optimizado su rendimiento y ha añadido nuevas funciones, facilitando mucho el desarrollo del lado del servidor.

En resumen, Visual Studio Code junto con los lenguajes HTML, CSS, JS y PHP, en sus últimas versiones, son herramientas indispensables para la creación del "Proyecto FIME". Estas tecnologías ofrecen un entorno de desarrollo eficiente y actualizado, permitiendo a los desarrolladores adaptarse mejor a las funcionalidades y características más recientes para hacer una página web de calidad.

## Interfases

Para la creación de las interfaces se utilizó el lenguaje de etiquetado HTML junto con sus hojas de estilos CSS, y para darle funcionalidad a dichas interfaces se usó el lenguaje de programación JavaScript y PHP.

## Interfaz de Inicio

Primeramente, se realizó código para mostrar una página de inicio tranquila que contenga ciertos elementos como botones e imágenes.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Nunito:ital,wght@0,700;1,200&display=swap" rel="stylesheet">
7   <link rel="stylesheet" href="Assets/CSS/Main.css">
8   <title>Document</title>
9 </head>
10 <body>
11 <div class="Barra">
12   <div class="button-container">
13     <a href="Cultura.html">
14       <button class="button">Culturac</button>
15     </a>
16     <a href="Deportes.html">
17       <button class="button">Deportes</button>
18     </a>
19     <a href="GE.html">
20       <button class="button">Grupos Estudiantiles</button>
21     </a>
22     <a href="Cuestionario.html">
23       <button class="button">Cuestionario</button>
24     </a>
25   </div>
26 </div>
27 <div class="Titulo">
28   <h1>Proyecto FIME</h1>
29   <p class="Sub">(Inspiración Movimiento y Energía)</p>
30 </div>
31 <div class="flex">
32   <div class="centro">
33     
34   </div>
35   <div class="centered">
36     <button class="button" id="register">
37       <a href="Assets/BaseDatos/formulario.html">Registro</a>
38     </button>
39   </div>
40 </div>
41 </body>
42 </html>

```

Imagen 2. Código de HTML, página de inicio.

Posteriormente a esa página de inicio se le dio un estilo utilizando CSS, el cual se propuso hacer un degradado de colores que inspiraran calma, paz, y tranquilidad.

```

1 *{
2   box-sizing: border-box;
3   margin: 0;
4   font-family: 'Nunito', sans-serif;
5 }
6 body{
7   background: linear-gradient(90deg, rgba(185,222,194,1) 0%,
8     rgba(93,191,60,1) 48%, rgba(183,224,159,1) 100%);
9 }
10
11
12 .container {
13   position: relative;
14   width: 100%;
15   height: 100px;
16   background-color: rgba(255, 0, 0);
17 }
18 .button-container {
19   position: absolute;
20   top: 0;
21   right: 0;
22   display: flex;
23 }
24 .button {
25   background-color: rgba(21, 30, 43);
26   color: rgba(255, 255, 255);
27   border: none;
28   padding: 5px 20px;
29   cursor: pointer;
30   margin-left: 10px;
31 }
32 #register {
33   margin-left: 3px;
34   padding: 15px 30px 15px 30px;
35 }
36 .Barra {
37   background-color: #00C850;
38   width: auto;
39   height: 20px;
40   text-align: end;
41 }

```

Imagen 3. Código CSS, página de inicio.

## Interfaz de Cuestionario

Al finalizar la codificación de la página de inicio se decidió implementar una encuesta utilizando JavaScript que el usuario deberá responder para obtener orientación sobre su estado actual.

```

1 //lets-check
2 import { Quiz } from "../Models/Quiz.js";
3 import { UI } from "../Models/UI.js";
4 import { questions } from "../Data/questions.js";
5
6 // Renderring the page
7 const renderPage = (quiz, ui) => {
8   if (quiz.isEnded()) {
9     ui.showScores(quiz.score);
10  } else {
11    console.log(quiz);
12    ui.showQuestion(quiz.getQuestionIndex().text);
13    ui.showProgress(quiz.questionIndex + 1, quiz.questions.length);
14    ui.showChoices(quiz.getQuestionIndex().choices, (currentChoice) => {
15      quiz.guess(currentChoice);
16      renderPage(quiz, ui);
17    });
18  }
19 };
20
21 function main() {
22   const quiz = new Quiz(questions);
23   const ui = new UI();
24
25   renderPage(quiz, ui);
26 }
27
28 main();

```

Imagen 4. Código JS, Cuestionario.

### Interfaz de Actividades

Una vez contestada la encuesta anterior el usuario podrá encontrar información con respecto a las actividades extra curriculares al dar clic a un botón en la página de inicio que desplegará, una tabla en donde se podrá ver la actividad, ubicación y el horario de la misma y en caso de que el usuario este interesado acudir de manera presencial a dicha actividad.

Para el diseño de esta interfaz solo se utilizó HTML y CSS.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3   <head>
4     <meta charset="UTF-8">
5     <title>Actividades Deportivas</title>
6     <link href="assets/css/main.css" rel="stylesheet">
7     <link rel="stylesheet" href="https://necolas.github.io/normalize.css/8.0.1/normalize.css">
8     <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Montserrat:ital,wght@0,700;1,200&display=swap" rel="stylesheet">
9   </head>
10  <body>
11    <div class="Titulo">
12      <h1>Actividades Artísticas</h1>
13      <p class="Sub">(INSPIRACION)</p>
14    </div>
15    <div id="parrafo-uno">
16      La música, la danza y la pintura son formas de arte que pueden ayudarnos a cuidar nuestra mente y nuestro cuerpo.
17      A través de estas actividades, podemos expresar nuestras emociones
18      y liberar el estrés que puede acumularse en nuestra vida diaria.
19    </div>
20    <div class="container">
21      <div id="boton">
22        <a href="index.html">
23          <button class="button-back">Volver al inicio</button>
24        </a>
25      </div>
26    </div>
27  </body>
28 </html>

```

Imagen 5. Código HTML, Actividades.

### Interfaz de Registro

Una vez contestado el cuestionario es necesario que el usuario vuelva al inicio y de clic a la opción registro que se encuentra en medio de nuestra web, esto con el propósito de tener sus datos en caso de tener alguna nueva actividad extracurricular informarle por correo.

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <link rel="stylesheet" href="formulario.css">
7 <title>Formulario de Usuario</title>
8 <style>
9 </style>
10 </head>
11 <body>
12 <div class="button-container">
13 <a href="index.html">
14 <button class="button-back">Volver al inicio</button>
15 </a>
16 </div>
17 <div id="quiz">
18 <h1>Registro</h1>
19
20 <div id="formulario">
21 <form action="send_formulario.php" method="post">
22 <label for="nombre">Nombre</label>
23 <input type="text" id="nombre" name="nombre" required><br>
24
25 <label for="matricula">Matricula</label>
26 <input type="text" id="matricula" name="matricula" required><br>
27
28 <label for="correo">Correo Electrónico</label>
29 <input type="email" id="correo" name="correo" required><br>
30
31 <label for="resultado_test">Resultado del Test</label>
32 <input type="number" id="resultado_test" name="resultado_test" min="0" max="5" required><br>
33
34 <input type="submit" value="Enviar" class="button">
35 </form>
36 </div>
37 </div>
38 </body>
39 </html>

```

Imagen 6. Código HTML, Registro.

## RESULTADOS

Al ingresar a nuestra pagina encontraras el botón de cuestionario una vez contestada la encuesta el usuario deberá volver al inicio y llenar el registro, el cual nos ayudara a estudiar e implementar medidas para actualizar la pagina con mas actividades y poder tener estadísticas de cómo van los estudiantes. A continuación, se muestra como han ido creciendo el numero de personas que contestan la encuesta y completan su registro.

Primero que nada, es necesario entrar a la página web, la cual nos llevara al inicio en donde encontraremos los botones, previamente mencionados.

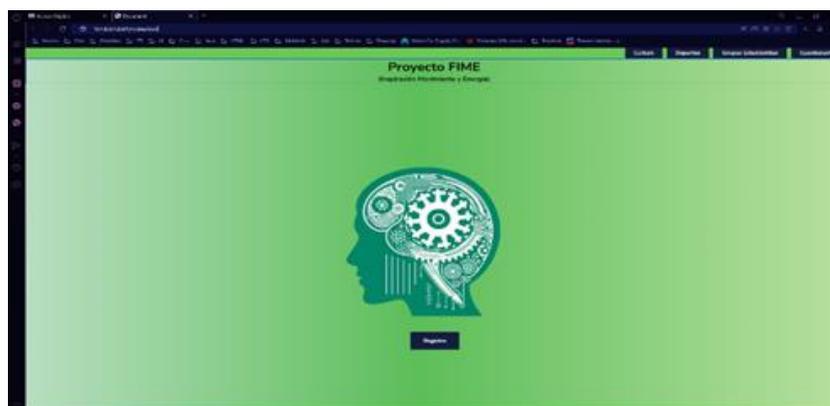


Imagen 7. Inicio.

Una vez en el inicio el usuario deberá contestar su cuestionario de manera honesta.



Imagen 8. Cuestionario.

Ya completado todo es necesario registrar los resultados en la página de inicio dentro de la opción registro.

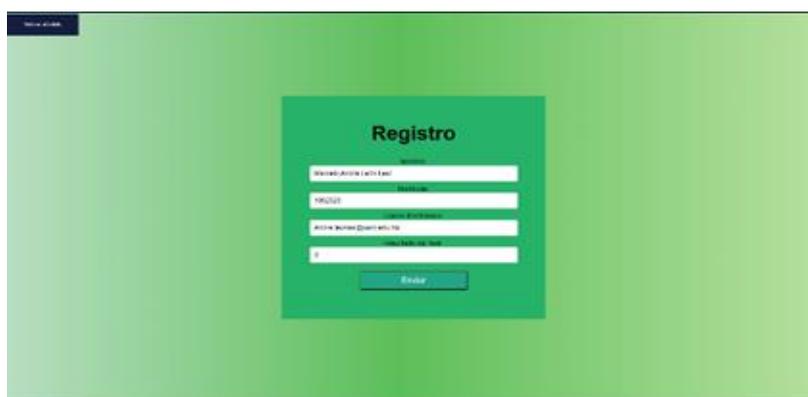


Imagen 9. Registro.

Al finalizar todos los pasos anteriores el usuario podrá visualizar las distintas actividades extracurriculares que ofrece la Facultad, mientras que el administrador de la página podrá visualizar a través de PHPMYADMIN todos los usuarios que se han registrado y tener una estadística en general de su información.

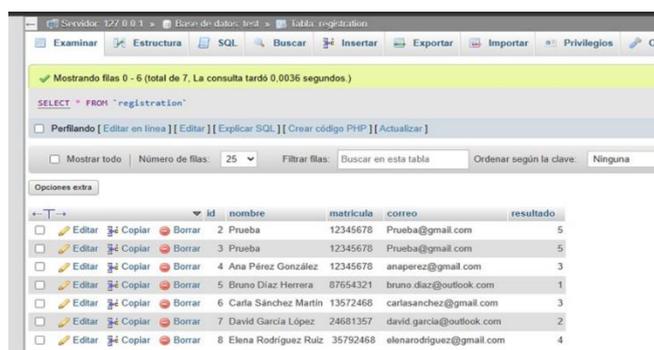


Imagen 10. Base de Datos PHPMYADMIN.

## CONCLUSIONES

El proyecto propone la creación de una página web para la FIME de la UANL, con el fin de abordar las necesidades psicológicas de los estudiantes. Se implementará un cuestionario basado en el Cuestionario para la Depresión (CTD) para identificar emociones. Página web con una interfaz atractiva en donde se desplieguen información sobre departamentos y actividades extracurriculares de la FIME, y una encuesta para el diagnóstico de las emociones.

Nuestra herramienta, que se encuentra en etapa de prototipo, busca ofrecer una alternativa de apoyo y acompañamiento a los estudiantes que padecen de trastornos o dificultades de salud mental, dándoles un lugar donde puedan comunicarse y recibir asesoría profesional. Consideramos que nuestro trabajo es un aporte valioso para la comunidad educativa y para la sociedad en general, ya que aborda una problemática que afecta a muchas personas y que requiere de mayor atención y prevención. Asimismo, esperamos que nuestro trabajo sirva de inspiración y referencia para otros proyectos similares o complementarios que puedan surgir en el futuro.

En resumen, es totalmente fundamental que la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL tenga una preocupación constante sobre el estado mental de sus alumnos. El estrés de la carrera escolar puede ser muy abrumador, y es necesario contar con mecanismos de apoyo para asegurar el bienestar emocional de los estudiantes. La creación de una página web como el "Proyecto FIME", que se encargue de evaluar el estado mental de los alumnos mediante una encuesta, es una iniciativa muy valiosa que puede proporcionar apoyo, recursos y orientación a los estudiantes que lo necesiten. Al cuidar la salud mental de los alumnos, la facultad estará contribuyendo a su éxito académico y a su bienestar general.

Cabe recalcar que el proyecto se encuentra en una temprana fase y todavía no se encuentra listo para su directa implementación en las instalaciones de la escuela, sin embargo, fue aprobado y cumple con todos los requerimientos acordados en el congreso realizado para la revisión de los proyectos.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Leon, U. A. (31 de octubre de 2023). Dirección de bienestar y desarrollo emocional. Obtenido de <https://www.uanl.mx/dependencias/bienestar-y-desarrollo-emocional/>
- [2] Leon, U. A. (31 de Octubre de 2023). Unidad de servicios psicologicos. Obtenido de <http://www.psicologia.uanl.mx/unidad-de-servicios-psicologicos/>
- [3] Mundial, B. (31 de Octubre de 2023). Mortality rate suicide. Obtenido de <https://www.data.worldbank.org/indicador/SH.STA.SUIC.P5>
- [4] Salud, S. d. (6 de Octubre de 2019). Fortalece sectores acciones para prevenir enfermedades. Obtenido de <https://www.gob.mx/salud/prensa/fortalece-sector-salud-acciones-para-prevenir-enfermedades-mentales?idiom=es-MX>

## IMPACTO Y PRESENCIA DE LA EDUCACIÓN SUSTENTABLE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

M.C. Elisa Janeth Garza Martínez, [elisa.garzamr@uanl.edu.mx](mailto:elisa.garzamr@uanl.edu.mx) <sup>✉ (1)</sup>, M.A Martin Gerardo Jacinto Escobedo, [martin.jacintoes@uanl.edu.mx](mailto:martin.jacintoes@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.  
Profesor de Tiempo Completo.

### RESUMEN

El concepto de desarrollo sustentable es uno que todos conocen, se presenta como una necesidad por la que hay que trabajar juntos como sociedad, por eso uno de los lugares donde se encuentra con frecuencia es en la escuela, especialmente en la universidad, la institución que se encarga de formar futuros profesionistas. Por esta razón, en esta investigación se pretende analizar la presencia y el impacto que este concepto tiene, a través de un análisis literario exhaustivo se analizan previas obras y sus diferentes perspectivas empezando desde el significado y los antecedentes de cómo surgió el concepto, para después enfocarse en la importancia y su presencia, al igual que la necesidad de la existencia de este concepto en la educación superior, para la en base a la literatura se deduce que es de suma importancia su presencia y que a pesar del progreso en el área, es importante seguir trabajando para su ulterior desarrollo.

**PALABRAS CLAVE:** educación sustentable, educación ambiental, desarrollo sustentable, educación superior

### ABSTRACT

The concept of sustainable development is one that everyone knows, it is presented as a need for working together as a society, so one of the places where it is often found is in school, especially in university, the institution responsible for training future professionals. For this reason, this work intends to analyze the presence and impact of this concept, through an exhaustive literary analysis, previous works and their different perspectives are analyzed starting from the meaning and background of how the concept arose, then focusing on the importance and its presence. While also focusing on the necessity of the existence of the concept in higher education, from the base on the literature it follows that it is of utmost importance its presence and that despite the progress in the area, it is important to continue working for its further development.

**KEYWORDS:** sustainable education, environmental education, sustainable development, higher education

## 1. IMPACTO Y PRESENCIA DE LA EDUCACIÓN SUSTENTABLE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Continuamente en las noticias se puede presenciar artículos, y avisos sobre los alarmantes cambios en temperatura, sequías, desastres naturales, etc. estos son normalmente asociados al calentamiento global que se relacionan directamente con el significativo cambio que sufre nuestro planeta, y junto a estas noticias también nos presentan avisos de como si no actuamos ahora después podría ser muy tarde para reparar el daño a el ambiente. Y entonces surge el concepto de desarrollo sustentable, para Fuentes (2006) desarrollo sustentable o sostenible explicado desde un concepto de sustentabilidad en nuestro actual sistema de producción implica atender a todas las necesidades de la existente población (generación) y al mismo tiempo no arriesgar las futuras oportunidades de las siguientes generaciones de atender las suyas.

Naturalmente esto implica que existe una problemática en la cual se debe reconsiderar el sistema en el que vivimos, teniendo en cuenta que los recursos a nuestro alcance son finitos, y transformar nuestras ideas sobre la cantidad y la manera de nuestro consumismo, a una perspectiva que vaya encaminada hacia la conservación de la raza humana a un largo plazo. Cambiar esta perspectiva supone replantear el enfoque educativo que se le da a las ideas de sostenibilidad y como desde un ambiente de aprendizaje se invite a reconsiderar y transformar ideas, valores, acciones relacionadas con cómo se cohabita en un medio ambiente con recursos que no duraran para siempre. (Fuentes, 2006)

En este trabajo investigativo, a través de una profunda revisión de literatura se busca analizar la presencia y el impacto que tiene la educación sostenible en las instituciones de educación superior de México, y porque es importante su implementación y su apoyo; por medio de una variedad amplia de trabajos previos se analizara primero el concepto de desarrollo sostenible y sus antecedentes, una vez que el concepto sea claro, se consideran las deficiencias encontradas por los autores, los aciertos que se han tenido de la implementación de educación sustentable en instituciones universitarias; para después exponer la importancia e indispensabilidad de la presencia de esta en las aulas de educación superior, así como también la revisión de la Agenda de Objetivos para el Desarrollo Sustentable 2030 de las Naciones Unidas y finalmente analizar y concluir las ideas finales de lo previamente revisado.

## 2. CONCEPTO Y ANTECEDENTES DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Similar a la previa definición por Fuentes, para Nieblas-Ortiz et al (2017) los actuales modelos de desarrollo tecnológico, económico y social han acelerado el deterioro ambiental, lo que ha hecho que diferentes instituciones, como las Naciones Unidas tomaran la decisión de crear conjuntos reguladores que se encargan de establecer parámetros y de supervisar su desarrollo y cumplimiento para la conservación del

ambiente. Y han sido estas mismas instituciones reguladoras las que se han encargado de revisar el progreso a través de los años y asegurarse de que las metas establecidas puedan lograrse dentro del tiempo predicho.

Pero el concepto de desarrollo sostenible no fue considerado seriamente hasta el siglo XX, ya que de acuerdo con Reyes-Guillén et al (2018) fue cuando resurgió el interés por los cambios que se apreciaban en el ambiente y se llegó a la conclusión que estos tenían un impacto directo en su vida diaria. La presentación de estas nuevas ideas por la bióloga Rachel Carson en escritos como *Silent Spring* no fueron bien recibidas, ya que se tomaron como un ataque directo del sistema económico capitalista, y hasta fue acusada de comunista, pero por el lado bueno estos escritos desencadenaron un movimiento ambiental encaminado hacia la sostenibilidad (Reyes-Guillén et al., 2018) A consecuencia del movimiento en las décadas de los setenta y ochenta se empezó a pensar el desarrollo sustentable desde una perspectiva de normas, reglamentos y declaraciones internacionales; para que se les diera la suficiente exposición a las problemáticas ambientales y se desarrollaran estrategias para preservar de los recursos y del medio ambiente (Reyes-Guillén, 2018). Sin embargo, la problemática que se encontró después de la creación de las normativas fue la manera en la que se compartirían, y como es que la harían de conocimiento popular; consecuente surgió la educación sustentable.

Daniels & Niemczyk (2022) citaron a Lu & Zhang cuando buscaban definir la educación sustentable, que es un tipo de educación que busca desarrollar el conocimiento, habilidades, acciones, valores y actitudes que encaminen a los habitantes de una sociedad a participar activamente en el desarrollo sostenible y enseñar como vivir y trabajar de manera sostenible. En pocas palabras, los estudiantes dentro de un entorno educativo formarían ideas y perspectivas donde naturalmente se cuidará del medio ambiente, en vez de entenderlo como algo obligatorio o reglamentario.

### **3. DEFICIENCIAS Y ACIERTOS DE LA EDUCACIÓN SUSTENTABLE**

Dos de los retos prevalentes en la implementación de acuerdo con Daniel & Niemczyk (2022) son el escaso apoyo de las autoridades en las respectivas instituciones escolares y la falta del suficiente financiamiento para apoyar a las instituciones escolares en su desarrollo del correcto cumplimiento de los lineamientos y la implementación de los currículos académicos necesarios para enseñar a los estudiantes una perspectiva de desarrollo sustentable. Similarmente Matos de Rojas et al (2018) cree que dentro de los obstáculos más significativos en el camino de una buena educación sustentable está en la correcta capacitación y preparación tanto de directivos como de estudiantes, que los lleve a actuar conscientemente para preservar y proteger el medio ambiente y sus recursos.

Otro reto que García (2022) resalta en cuanto a la falta de apoyo monetario, menciona que se relaciona con las instituciones o empresas que poseen cierta ventaja económica con los procesos que se utilizan actualmente; y se niegan a ayudar o en este caso a desarrollar y reconsiderar ciertos procesos porque lo ven como una pérdida económica; y en los casos donde la perspectiva “sustentable” se adopta no

se hace con intención de cambiar los hábitos de consumo, si no con la intención de ahorrar recursos. En sus palabras "la sociedad del nuevo milenio se enfrenta a viejos paradigmas que niegan la posibilidad de abandonar un sistema económico rapaz, consumista y ante todo mercantilizador. " (p. 71)

Por el otro lado, en las ventajas de la implementación de perspectivas de desarrollo sustentable en la educación tenemos a Pérez Pérez et al (2019) que denota en un estudio conducido en la ciudad de Oaxaca se encontró que el desarrollo de la educación sustentable a nivel medio superior tiene un directo impacto en el índice de desarrollo sustentables en los lugares encuestados en el estado. Lo que indica que si se apoyara de una manera más resulta en nuestra educación tendríamos sociedades más preocupadas por el bienestar de unos de otros y del medio ambiente.

De la misma manera García (2022) señala que este fenómeno se puede observar hoy en día, ya que se han creado muchos grupos de adultos jóvenes y de adolescentes que se han denominado famosamente como activista, y lo que estos grupos hacen es concientizar e influir positivamente a las nuevas generaciones sobre la importancia de tener y conservar un estilo de vida sostenible. Esto refiere que, aunque todavía hay mucho trabajo por hacer en cuanto el esfuerzo que se pone por hacer de nuestra sociedad una más sustentable, por ahora se está conduciendo por el buen camino.

#### **4. PRESENCIA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO**

En México existe una red de organismos de educación superior que promueven la Educación Ambiental para Sociedades Sostenibles o EASS que por sus siglas en inglés se llama COMPLEXUS. En este comité creado por acuerdo mutuo de las instituciones se han delimitado una serie de objetivos que siguen en función, siendo introducidos como fundamentos regidores obligatorios en varias de las escuelas de educación superior del país, que están continuamente trabajando para que consideraciones como el consumo de energía, ahorro de agua, procesos de adquisición, y el manejo de residuos se incluya en los currículos escolares. (Nieblas-Ortiz et al, 2017)

También gracias a Lopera Quiroz et al (2019) sabemos que el ranking introducido en 2010 por la Universidad de Indonesia que se dedica a clasificar mundialmente a universidades y hacer un ranking en función de los procesos que se realicen en cada una de ellas, delimitando las instituciones de la comprometida al desarrollo sustentable al menos. Este tipo de ranking ha motivado a las universidades a actuar en pro del desarrollo sustentable como es el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la cual en el ranking más actual (2022) se lista como la 15° a nivel mundial de las universidades más sustentables y la primera a nivel nacional. (Córdova & Torres, 2023)

#### **5. IMPORTANCIA DE SU IMPLEMENTACIÓN**

Gracias a el desarrollo sustentable podemos construir sociedades consientes del

bienestar, y de la misma manera asegurar el desarrollo humano, económico, social y científico de la humanidad (Matos de Rojas et al, 2018) por eso la importancia de la cooperación mutua en busca de la adaptación y para autores como Lopera Quiroz et al (2019) y Redman et al (2017) consideran a la educación como la situación idónea para introducir estas ideas; ya que estas instituciones están encargadas de formar a las futuras generaciones y profesionistas que en futuro se encargaran del desarrollo social y económico de la sociedad. Asimismo Nieblas-Ortiz et al (2017) cree que las instituciones de educación superior tienen la situación con el mejor potencial para organizar y alentar la participación orgánica hacia actitudes que transformen y formen una sociedad consiente de su desarrollo ambiental.

Para Fuentes (2006) su importancia radica en el hecho en la actualidad nos encontramos en una situación donde es urgente cambiar nuestra perspectiva como sociedad, en la que se cree que necesitamos o nos beneficiamos de un sistema que ha abusado por décadas de los privilegios y recursos que nos otorga el ambiente; y en cambio cambiar nuestra perspectiva a una de un consumismo más congruente, que obligue a la sociedad a reconsiderar los ideales y necesidades que nos ha inculcado la sociedad, y lo importante de que se haga desde una institución formativa, como es el caso de la universidad.

## **AGENDA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS NACIONES UNIDAS**

Una de las razones del significativo cambio en las nuevas generaciones y su forma de acercarse al desarrollo sostenible ha sido el popular movimiento de denotar a los cambios ambientales y la escasez de recursos como un problema urgente; uno de las organizaciones a las que se le puede atribuir este progreso es a las Naciones Unidas, que dieron a conocer la Agenda de Objetivos para el Desarrollo Sustentable 2030, que según las Naciones Unidas (2020) se hizo con el propósito de crear "un mundo en el que todas las personas puedan llevar una vida productiva, vibrante y pacífica en un planeta sano." (p.2)

Esta agenda tiene 17 objetivos principales enlistados por las Naciones Unidas (2020) como por ejemplo: erradicar la pobreza en todos los sectores; asegurar que cada persona no pase hambre; proveer a cada niño y adolescente con educación de calidad; darles servicios de salud dignos; eliminar los obstáculos originados por ideas separatistas de género, y al mismo tiempo la discriminación; que todos tengan acceso a la suficiente agua limpia; promover y apoyar las estrategias de integrar energía limpia y no contaminante; oportunidades de trabajo y la justa retribución de este; apoyar ideas de progreso económico, infraestructura e innovación; reducir la discriminación económica; creación de comunidades ecológicas; promover el consumo y la producción honesta; actuar frente a los problemas del cambio climático; proteger los ecosistemas tanto marinos como terrestres; apoyar a instituciones honestas, que promueven buenos valores y formar alianzas para conseguir lograr estos objetivos. Están cubren todas las áreas de preocupación en el mundo que evitan que las personas tengan una vida digna.

La clave según García (2022) es que consideremos estas metas a cumplir no como

una educación ambiental, si no de una educación para la sostenibilidad. Y destacar la urgente necesidad de que las instituciones de educación superior refuercen su enfoque en el desarrollo sostenible en actividades escolares (Daniel & Niemczyk, 2022) Reafirmando su importancia, también dando a conocer las posibles consecuencias, no con el fin de alarmar o asustar, si no con el de educar y concientizar para el desarrollo de sociedades consientes y cooperadoras.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con lo analizado anteriormente, podemos acordar que la manera en que nos ayudaremos en este desarrollo sostenible será en su implementación en las sociedades por medio de la educación, y que lo que uno de los puntos urgentes es que necesitamos convencer las personas alrededor del mundo que el camino hacia un cambio significativo esta en la adopción de diferentes hábitos y actitudes. (Readman et al, 2017) Y que para Lopera Quiroz (2019) el desafío que tenemos actualmente es aprovechar el interés generado por las instituciones y las comunidades interesadas en el bienestar ambiental e incorporar los lineamientos que se pueden seguir, así como las maneras de mejorar los currículos escolares para ofrecer una educación sustentable adecuada.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Córdova, M., & Torres, A. (2023). Es UANL la más sustentable de México; avanza en el ranking mundial. *Vida Universitaria Periódico de La Universidad Autónoma de Nuevo León*. <https://vidauniversitaria.uanl.mx/sustentabilidad/es-uanl-la-mas-sustentable-de-mexico-avanza-en-ranking-mundial/>
- [2] Daniels, C., & Niemezyk, E. K. (2022). Strengthening Sustainable Development in Academic Activities: Focus on Teacher Training and Professional Development. *Annual International Conference of the Bulgarian Comparative Society*, 20, 224–230.
- [3] Fuentes, M. V. (2006). Educación superior y desarrollo sustentable. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4), 1–7.
- [4] García, A. (2022). EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD, UNA APUESTA DESDE LA PEDAGOGÍA CRÍTICA Y SENTIPENSANTE. *Construyendo Paz Latinoamericana*, 7, 2022. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0214>
- [5] Lopera Quiroz, C. A., Lopera Calle, M. P., & Duque Quintero, D. A. (2019). La universidad verde: percepciones de la comunidad universitaria en el proceso de transformación hacia la sostenibilidad. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 57, 157–174. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a11>
- [6] Matos De Rojas, Y. M., Pasek De Pinto, E. L., Peña Briceño, M. L., & Briceño, M. V. (2018). Participación Ciudadana para una Educación Ambiental Sustentable. *Revista Cientific*, 3(9), 233–255. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2018.3.9.12.233-255>
- [7] Naciones Unidas. (2020). Los objetivos de desarrollo sostenible. Los Objetivos

- de Desarrollo Sostenible. <https://doi.org/10.2307/j.ctv14t4706>
- [8] Nieblas-Ortiz, E. C., Arcos-Vega, J. L., & Sevilla-García, J. J. (2017). The Construction of an Environmental Management Model Based on Sustainability Indicators on a Higher Education Institution in Mexico. *Higher Education Studies*, 7(1), 15–22. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n1p15>
- [9] Pérez Pérez, M., Miguel Velasco, A. E., Moreno Avendaño, J., & Martínez García, K. A. (2019). Educación media superior y desarrollo sustentable en las ciudades del estado de Oaxaca, México. *Perfiles Educativos*, 41(163), 69–87. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982019000100069&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000100069&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- [10] Redman, A., Redman, E., & Brody, M. (2017). Is Subjective Knowledge the Key to Fostering Sustainable Behavior? Mixed Evidence from an Education Intervention in Mexico. *Education Sciences*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/educsci7010004>
- [11] Reyes-Guillén, I., Fabiola Poblete Naredo, X., & María Angelina Villafuerte Franco, M. (2018). Historia del concepto desarrollo sustentable y su construcción en la población actual. *Espacio I+D Innovación Más Desarrollo*, 7(17), 64–77. <https://doi.org/10.31644/IMASD.17.2018.A05>

## IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE GAMIFICACIÓN PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA: TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS

Dr. Salvador Adrián Flores Redondo, [salvador.fr@campeche.tecnm.mx](mailto:salvador.fr@campeche.tecnm.mx) <sup>(1)</sup>, Mtro. Manuel Hernández Meza, [manuel.hm@campeche.tecnm.mx](mailto:manuel.hm@campeche.tecnm.mx) <sup>(1)</sup>, Mtra. Rosario de Fátima Suárez Améndola, [rosario.sa@campeche.tecnm.mx](mailto:rosario.sa@campeche.tecnm.mx) <sup>(1)</sup>, Mtra. Laura May Salazar, [laura.ms@campeche.tecnm.mx](mailto:laura.ms@campeche.tecnm.mx) <sup>(1)</sup>, Mtra. Alicia Guadalupe García Reyes, [alicia.gr@campeche.tecnm.mx](mailto:alicia.gr@campeche.tecnm.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Campeche. Profesor(a) e investigador de Tiempo Completo.

### RESUMEN

Los métodos tradicionales de enseñanza centrados en los profesores con llevan a una diversa cantidad de situaciones en el aula con las nuevas generaciones. La necesidad de implementar nuevos métodos didácticos es una necesidad inminente. En este artículo se presenta una nueva manera de abordar contenidos escolares de nivel superior, evaluación y actividades relacionadas con la tecnología educativa y por su puesto gamificación. Esta investigación pretende conocer la relación que existe al implementar una plataforma de gamificación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura: Taller de sistemas Operativos.

**PALABRAS CLAVE:** Gamificación, didáctica, aprovechamiento escolar, juegos.

### ABSTRACT

Traditional teacher-centered teaching methods lead to a diverse number of classroom situations with new generations. The need to implement new teaching methods is an imminent need. This article presents a new way of approaching higher level school content, evaluation and activities related to educational technology and of course gamification. This research aims to know the relationship that exists when implementing a gamification platform to improve the teaching-learning process of the subject: Operating Systems Workshop.

**KEYWORDS:** Gamification, didactic, achievement school, games.

## INTRODUCCIÓN

De forma cotidiana, los alumnos en el aula muestran falta de interés y desmotivación por aprender, esto puede deberse a distintos factores que pueden ser ajenos o propios al aula como describe [1] Romero (2014). Por otro lado, tenemos la cantidad de nueva tecnología en nuestras manos que aún no terminamos de entender y ya tenemos nueva y mejor constantemente. La atracción por nuevas tecnologías, la impaciencia y versatilidad de absorber más tecnología, con lleva a emprender, innovar, colaboración natural por redes sociales y aprendizaje en red, son algunas de las características que tienen los jóvenes de hoy, a lo que Marc Prensky llamó, Nativos Digitales.

Un verdadero reto llega a las aulas con google, la inteligencia artificial, entre otras tecnologías que están al alcance en un celular. En un intento por desarrollar alguna respuesta a esta interrogante, las instituciones responsables de la formación docente han iniciado procesos de actualización en nuevas tecnologías aplicada a la educación para los maestros y profesores en ejercicio, que les permitan el desarrollo de competencias en el manejo de las tecnologías de acceso a la Internet; no obstante, la brecha entre docentes y estudiantes se mantiene, pues no es sólo un asunto de habilidades técnicas, sino un aspecto que ha transformado los modos de construir los aprendizajes, de representarse el mundo y, como lo indica [2] Prensky (2001).

La falta de entendimiento de este nuevo contexto genera ambientes poco favorables en el aula tanto para los profesores como para los estudiantes, [3] Arreguín (2011). Como consecuencia de esta situación se puede observar en los estudiantes, distracción continua, cortos tiempos de atención, aburrimiento, factores que desmotivan a los profesores. [4] Torres (2009) describen que la didáctica tradicional usada por los profesores está enfocada en que los estudiantes sólo copien y memoricen sin entender, lo que provoca ocio, aburrimiento y desinterés.

[5] Deterding, Dixon, Khaled, y Nacke, (2011, p. 10). Definieron gamificación como el uso de elementos de juegos en entornos ajenos al mismo. En el contexto educativo, se prescribe la noción de gamificación como la utilización de mecánicas basadas en juegos, estética y pensamientos lúdicos para fidelizar a los participantes, motivar acciones, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Dentro del ámbito educativo, en los últimos años, la gamificación se ha proyectado como una estrategia didáctica ligada a la innovación, [6] López et al (2019). La gamificación no es un juego por si mismo, sino una experiencia inmersiva que utiliza algunos elementos del juego con el objetivo de cumplir con las expectativas presentadas [7] Gil Quintana & Prieto Jurado (2019). La gamificación consiste en la aplicación de estrategias y mecánicas de juego en contextos que no son de ocio ni de entretenimiento con el propósito de promover en el educando una conducta específica [8] Ardilla-Muñoz (2019).

En el contexto educativo, la gamificación ha sido definida de diferentes formas conforme las investigaciones se desarrollan. [9] Rivero (2017) plantea que es la introducción de mecánicas y dinámicas de juegos en el aula de clases, en diferentes entornos. Para [10] Romero (2016) y [11] Navarrete (2017) esta técnica fomenta el aprendizaje significativo a través de una experiencia atractiva y que es enriquecedora en el aula, con el fin de motivar a los estudiantes de manera intrínseca y extrínseca. La gamificación supone actualmente para [12] Marín (2015) una fusión entre la ludificación y el aprendizaje. La cual constituye una actividad más de aprendizaje, que como otras técnicas pedagógicas busca captar el conocimiento y ponerla en práctica.

## **DESARROLLO**

### **Planteamiento del problema**

Este proyecto se llevará a cabo para conocer la relación entre el uso de gamificación y el aprovechamiento escolar, en los alumnos del sexto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México, campus Campeche.

### **Objetivo general**

El uso de la gamificación como recurso didáctico, para elevar el aprovechamiento escolar en los alumnos del sexto semestre de Ingeniería en Sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México, campus Campeche.

### **Objetivos específicos**

Analizar diversas plataformas de gamificación para desarrollar contenidos didácticos  
Seleccionar una plataforma de gamificación para desarrollar contenidos escolares en los alumnos del sexto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico Nacional de México, campus Campeche.

### **Pregunta de investigación**

¿De qué manera el uso de la gamificación como recurso didáctico, elevará el aprovechamiento escolar en los alumnos del sexto semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, campus Campeche??

### **Justificación del estudio**

Este proyecto se ha realizado debido a la importancia que tiene el uso de la tecnología, [13] Tapia y León (2013) la inclusión de las Tecnologías de la Información (TIC) en la educación debe ir acompañada de una serie de lineamientos que definan un marco de referencia para la toma de decisiones respecto de las acciones que se deben realizar durante el proceso. Identificando así tres dimensiones: (1) Información, vinculada al acceso, modelo y transformación del nuevo conocimiento e información de los entornos digitales; (2) Comunicación, vinculado a la colaboración, trabajo en equipo, y adaptabilidad tecnológica; (3) Ética e impacto social, vinculado a las competencias necesarias para afrontar los desafíos éticos producto de la globalización, y auge de las TIC. [14] Para Melo & Díaz, presentan en su estudio la

construcción de un EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje) que involucra en su diseño, elementos del aprendizaje afectivo y la gamificación de actividades, buscando crear un entorno amigable que responda a las necesidades emotivas de los usuarios. [15] Kersey (2000). El Aprendizaje Activo tiene como objetivo involucrar a los estudiantes de manera activa en la clase, los hace ser protagonistas, los hace pensar sobre lo que aprenden, dejando de ser sólo escuchas de la clase.

La importancia de llevar a cabo este proyecto con los alumnos de taller de sistemas operativos, direcciona a poder dar opciones de incrementar las estrategias de aprendizaje y mantener al alumno interesado en aprender, primeramente, con ello se pretende mejorar el proceso enseñanza aprendizaje. Como lo menciona [16] Guzmán et al. (2020), la gamificación se realiza con el objetivo de lograr resultados de aprendizaje específicos, donde la motivación es necesaria para lograr este fin ya que un estudiante motivado aumenta la efectividad de la actividad.

## CONTEXTO

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Nacional de México, campus Campeche, con los alumnos del sexto semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales y en la materia de Taller de sistemas operativos

## METODOLOGÍA

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, ya que se llevará a cabo a través de la aplicación de una escala tipo Likert como instrumento de conteo para recolectar los datos necesarios para su posterior análisis, con el fin de que ayuden a comprobar o refutar las hipótesis correspondientes, así como responder las preguntas de la investigación. Se realizó un diseño experimental de grupo de control pretest-postest, de corte cuasiexperimental debido a que los grupos control y experimental se forman naturalmente.

Participantes: Los alumnos de sexto semestre conformados por 25 integrantes, el grupo experimental consta de 13 alumnos donde diez son hombres y tres son mujeres y para el grupo de control fueron 12 alumnos de los cuales ocho son hombres y cuatro son mujeres. Sus edades oscilan entre 20 y 22 años y su nivel socioeconómico es medio-bajo. Como criterio de inclusión es solo pertenecer al plantel educativo.

## Instrumentos

Se aplicó un cuestionario que recoge información sobre la importancia del uso de la gamificación tipo escala Likert cuya confiabilidad fue sometida al coeficiente Alpha de Cronbach arrojando una consistencia interna adecuada. También una prueba de conocimientos, basada en los contenidos escolares de la materia “graficación” con la finalidad de utilizarse como Pretest/Postest, la confiabilidad de nuestro instrumento está basada con el coeficiente de Alfa de Cronbach para el instrumento, Pretest/Postest los cuales alcanzaron un nivel de confiabilidad de 83% y 85% respectivamente.

## Hipótesis

A mayor uso de Gamificación mayor aprovechamiento escolar en los alumnos del sexto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del tecnológico de Campeche.

## Procedimiento

Se aplicó el primer cuestionario que recoge información sobre el contenido escolar de la materia graficación al grupo de control y al grupo experimental, con la finalidad de utilizarse como Pretest tanto al grupo de control como al grupo experimental. Posteriormente el grupo experimental inicio una fase denominada tratamiento y/o estímulo conformado por una sesión informativa sobre as reglas del juego, en esta sesión se detalla cuáles son las reglas del juego, de que se trata el juego, que mecánicas tiene y cómo se relaciona el juego y la clase.

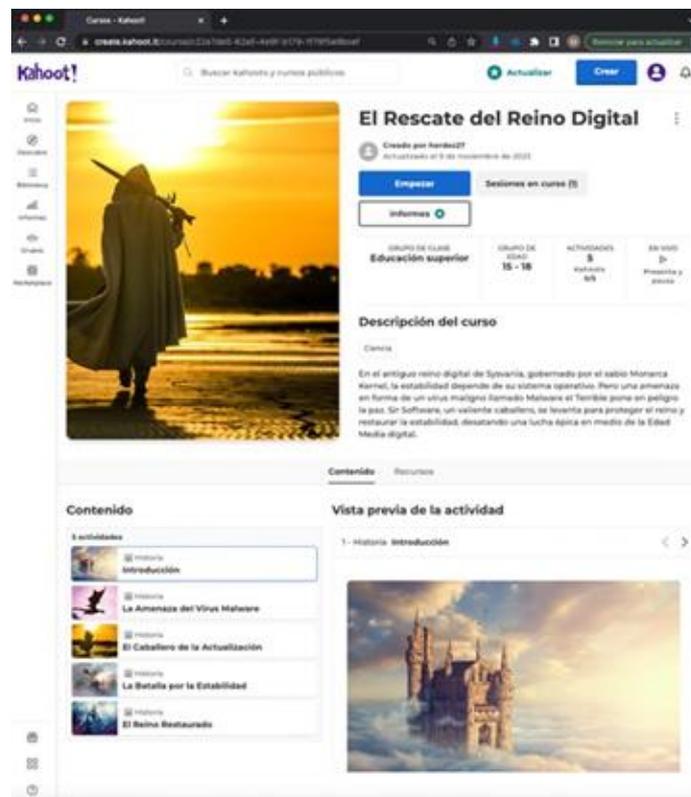


Figura 1. Inicio de actividades en Kahoot.

El objetivo de los estudiantes es explorar la plataforma Kahoot, donde se encuentra específicamente su curso, para que, a través de la gamificación, interactúen con los contenidos escolares y que puedan hacer uso de esos conocimientos para resolver retos que se encuentran en la plataforma. En este sentido los estudiantes, se “enganchan” con la mecánica de juego, la cual la hace parecer un videojuego, pero en realidad no lo es. Las siguientes figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente.

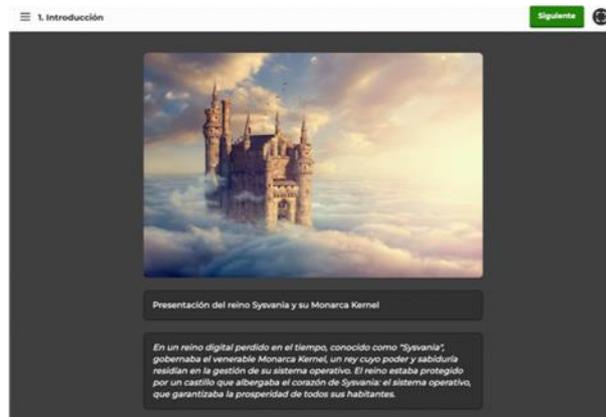


Figura 2. Historia en Kahoot.



Figura 3. La Amenaza a vencer.



Figura 4. Nace un héroe.



Figura 5. La Gran Batalla.

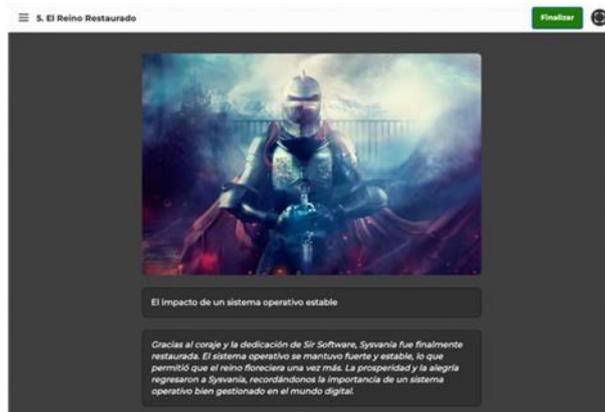


Figura 6. La Victoria.

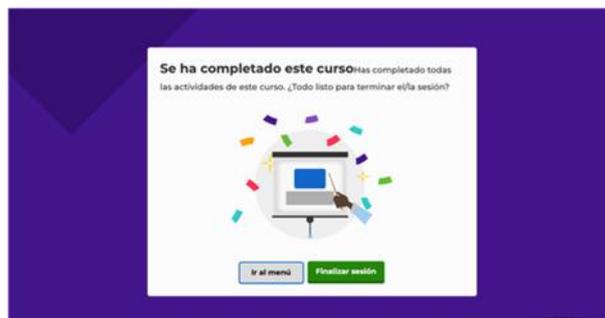


Figura 7. Actividad completada.

Tabla 1. Comparación de resultados entre el grupo Experimental y el grupo de control Pretest.

	Promedio	Desviación Estándar
Grupo Experimental	7.8	0.83
Grupo de Control	8.3	0.75

En un segundo plano tenemos la siguiente información del Postest, representado en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Comparación de resultados entre el grupo Experimental y el grupo de control Postest.**

	Media	Desviación Estándar
Grupo Experimental	8.823	0.712
Grupo de Control	7.912	0.823

Lo que presenta un valor promedio de calificaciones respectivamente en cada grupo. Como se presentó anteriormente, existe un mayor promedio en calificaciones por parte del grupo experimental que por el grupo de control visiblemente con 8.8 contra 7.9 una diferencia de 0.911 unidades/ décimas en las calificaciones promedio.

La desviación estándar del grupo experimental es de 0.712 con respecto a la del grupo de control por: 0.823 lo cual representa que las calificaciones de los alumnos sufren una dispersión menor en el grupo experimental que en el grupo de control, lo cual significa que las calificaciones del grupo experimental son más cercanas al promedio que las calificaciones del grupo de control.

## CONCLUSIONES

La gran cantidad de literatura acerca de la gamificación y sus efectos en la educación, hasta el momento no hay estudios enfocados exclusivamente al uso de esta en la educación de la ciencia e ingeniería [17] Ortiz, Chiliza & Valcke (2016). Sin embargo, se están haciendo esfuerzos para contribuir en la ciencia aportando de diversos frentes una conclusión convincente de resultados, definiciones conceptuales y estrategias que aporten al crecimiento de tema de gamificación.

Los resultados han llevado a concluir que existe correlación entre la gamificación y los contenidos escolares, lo que hace que los estudiantes estén concentrados en los contenidos escolares y las plataformas de gamificación, en este caso, Kahoot, toman una experiencia de aprendizaje totalmente distinta a la tradicional, en beneficio a su desarrollo académico, es por ello que los alumnos del grupo experimental tienen mayor aprovechamiento escolar con el uso de la gamificación que los alumnos de control.

Finalmente, este caso de estudio puede ayudar a realizar reflexión sobre la didáctica que se usa en una clase y experimentar con nuevas formas lúdicas que permitan

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Romero, L. Utrilla, A. Utrilla, V.M. (2014). Las Actitudes Positivas y Negativas de los Estudiantes en el Aprendizaje de las Matemáticas, su Impacto en la

- Reprobación y la Eficiencia Terminal, RA XIMHAI, Vol. 10, Número 5, Julio-Diciembre.
- [2] Prensky, M. (2010), "Nativos e Inmigrantes Digitales", Cuadernos SEK 2.0, Institución Educativa SEK, Distribuidora SEK, S.A. pp. 1-21
- [3] Arreguín, M. G. (2011), La Tecnología Celular: Un Recurso Motivacional Cognoscitivo en la Pedagogía de la Ciencia, Didac, Num. 59, enero-junio, pp. 2429.
- [4] Torres, H., Giron, D. (2009), "Didáctica General", 1ra, edición Editorama, S.A., Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, Vol. 9.
- [5] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification." In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9–15). New York, NY, USA: ACM.
- [6] López, D., Calonge, A., Rodríguez, T., Ros, G., & Lebrón, J. A. (2019). Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. *Electronic Journal of e-Learning*, 17(2), 93-106.
- [7] Gil-Quintana, J., & Prieto-Jurado, E. (2019). Juego y gamificación: Innovación educativa en una sociedad en continuo cambio. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 91-121.
- [8] Ardila-Muñoz, J.Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior [Theoretical assumptions for the gamification of higher education]. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 7184. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.stge>
- [9] Rivero, P. (2017). Procesos de gamificación en el aula de ciencias sociales. *Iber. Didáctica de las Ciencias Sociales* (86).
- [10] Romero, F. (2016). Gamificación y tecnologías de información para el aprendizaje. *Revista Experti*, 1(2), 20-24. Obtenido de <http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/EX/article/view/361>
- [11] Navarrete, C. (2017). La gamificación al servicio de las Ciencias Sociales en Secundaria. Teoría y práctica docente. Trabajo de Fin de Máster, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- [12] Marín, V. (2015). La gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*(27). Obtenido de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433/pdf>
- [13] Tapia, E. & León, J. (2013). Educación con TIC para la sociedad del conocimiento. *Revista Digital Universitaria*
- [14] Melo, D. S., & Díaz, P. A. (2018). Emotional learning and gamification in virtual education environments. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248.
- [15] Keyser, M. W. (2000). "Active Learning and Cooperative Learning: Understanding the Difference and Using Both Styles Effectively", *Research Strategies*, V17, n1, September.
- [16] Guzmán, M.A., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S.L. (2020). Gamificación de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual [Gamification of science, technology, engineering and mathematics education: concept mapping]. *Sinéctica*, (54), 1-20. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0054-002](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0054-002)

- [17] Ortiz, M., Chiluiza, K. & Valcke, M. (2016). Gamification in higher education and STEM: A systematic review of literature (pp. 6548-6558). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2016.0422>
- [18] Zepeda - Hernández, S., Abascal - Mena, R., & López - Ornelas, E. (2016). INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA. Ra Ximhai, 12(6), 315-325.

## LOCALIZACIÓN DE MATERIAL EN ALMACENES POR MEDIO DE SISTEMA DE UBICACIÓN ELECTRÓNICO

Marco Antonio Cortez Martínez, [mcortezmtz@gmail.com](mailto:mcortezmtz@gmail.com) <sup>✉ (1)</sup>, Dr. Arturo Torres Bugdud, [arturo.toresbg@uanl.edu.mx](mailto:arturo.toresbg@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>, M.C. María Blanca E. Palomares Ruíz, [maria.palomaresrz@uanl.edu.mx](mailto:maria.palomaresrz@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor de Tiempo Completo.

### RESUMEN

Este estudio revela cómo un problema aparentemente controlado puede agravarse debido a factores desencadenantes, tales como la demanda de producción y fallas en las máquinas. La metodología de los “8 pasos para la solución de problemas de Toyota” demostró ser efectiva en su abordaje. Aunado a ello, se resalta el impacto positivo causado por las juntas diarias de críticos, cuyo objetivo reside en la contención del problema durante la implementación de soluciones definitivas. Los resultados presentan un antes y después de la implementación de contramedidas, resaltando porcentajes impresionantes en comparación. Antes, se registraban 381 embarques retrasados debido a piezas no localizadas, esto, representando el 51% del total de retrasos. Tras la implementación de contramedidas, esta cifra se redujo significativamente a 101 embarques retrasados (23% del total), destacando la efectividad de las contramedidas implementadas en la resolución del problema, con una disminución del 51% al 23% dentro del total de embarques.

**PALABRAS CLAVE:** pull system, embarques, trazabilidad, 8 pasos para la solución de problemas, inventario no localizado

### ABSTRACT

This study reveals how a seemingly controlled problem can worsen due to triggering factors such as production demand and machine failures. The “8 Steps to Toyota Problem Solving” methodology proved to be effective in its approach. In addition to this, the positive impact caused by the daily critics' meetings is highlighted, whose objective lies in containing the problem during the implementation of definitive solutions. The results present a before and after the implementation of countermeasures, highlighting impressive percentages in comparison. Previously, 381 delayed shipments were recorded due to missing parts, representing 51% of the total delays. After the implementation of countermeasures, this figure was significantly

reduced to 101 delayed shipments (23% of the total), highlighting the effectiveness of the countermeasures implemented in resolving the problem, with a decrease from 51% to 23% within the total shipments.

**KEYWORDS:** pull system, shipments, traceability, 8 steps to problem solving, untraceable inventory

## INTRODUCCIÓN

Se presenta una empresa del giro metal mecánica de giro específico en la fabricación de componentes estructurales de vehículos comerciales. Se manejó "Pull System", como sistema en el cual básicamente se solicita únicamente producir lo necesario para cubrir la demanda del cliente. Habiendo establecido este contexto, durante un periodo determinado de tiempo, la empresa comenzó a experimentar problemas diversos en todas las áreas correspondientes a la línea de producción, en donde se enlistan: re trabajos de diferentes índoles, piezas chatarras, etc. Aunado a lo ya mencionado, se destaca un alza en la demanda por parte de diversos clientes, lo anterior comenzó a crear distintos problemas, con diferentes grados de complejidad e impacto negativo en el desarrollo de la empresa.

El problema que se señalado específicamente en este documento, es dirigido y aplicado en el departamento de logística, especificado el área dentro del manejo de materiales e inventarios. El alza en inventarios, los constantes re trabajos en las diferentes áreas de la línea de producción y las chatarras; fungían como la causa principal en que el material estuviera en movimiento constante de un lado hacia otro, esto provocaba que las piezas terminaran en estado de extravío dentro de los patios internos de la planta, siendo estos patios, el punto de almacenamiento de las mencionadas piezas dentro de los racks. A su vez, estas piezas extraviadas provocaban que, en el destino final de la línea, el empaclado y la bahía de embarques con frecuencia se encontraban afectados por la falta de piezas, provocando la realización de embarques incompletos, como consecuencia surge un retraso de los embarques por pocas piezas, En diferencia, al trabajar bajo la metodología de Pull System, los embarques tienden a ser completos conforme a lo que pidió el cliente.

Se contó con un sistema electrónico de seguimiento para cada pieza; el cual indica en que parte de todo el proceso de producción se encontraba cada pieza, sin embargo se retrasaba por la ausencia de un sistema similar con el objetivo de ubicar donde fue puesta por última vez cada una de las piezas dentro de la línea de producción. Mencionamos un ejemplo de esto: Una pieza dentro del sistema electrónico podría indicar que había terminado su ciclo de tratamiento térmico, sin embargo, no se especificaba en que parte del almacén se encontraba y/o si aún no ingresaba al siguiente paso de la línea de producción.

Las piezas, antes de la aplicación de la metodología Pull System; se localizaban por medio del personal (técnicos de logística), los cuales llevaban un control informal acerca del dónde se colocaba en el almacén cada paquete/embarque a nombre de

cierto cliente, cierta fecha, cierta plataforma, etc. Siendo los anteriores, datos específicos de localización. Esto daba pie a que, con los movimientos constantes antes mencionados, las piezas se mezclaran en diferentes paquetes a los cuales no pertenecían, generando un retraso por piezas perdidas o no localizadas a tiempo para entrar al siguiente paso de la línea de producción.

La empresa al darse cuenta de que los embarques con retraso aumentaban en frecuencia, comenzó a investigar por qué sucedía este fenómeno, y se fijó como objetivo el remediar esta situación para evitar sobre costos y contrarrestar otros efectos adversos generados por esta anomalía.

## DESARROLLO

Para atacar el problema planteado en la introducción, la empresa optó por utilizar la herramienta que lleva por nombre “8 Pasos para la Solución Práctica de Problemas” y/o “Análisis A3” (Sanzo, 2020).

### I. Marco Teórico

La herramienta de 8 Pasos toma como principio otros ya existentes, como las 8 D's y el PDCA (Plan-Do-Check-Act), modificándolos de manera que, desde el análisis del problema, se plante una idea clara sobre lo que afecta a la línea de producción, para así poder enfocarse a una solución práctica que pueda atacar el problema de raíz.

El flujo continuo en la producción es un factor fundamental en el éxito de las organizaciones modernas. Les permite incrementar la productividad, reducir los costos y minimizar el tiempo de entrega de un producto. Esan, (2020).

El método recibe su nombre como Análisis A3 debido a que este, generalmente se presenta en una hoja de Tamaño DIN-A3. Es importante que todo este análisis quede plasmado en una sola página, ya que es más fácil para un tercero entender un problema y sus soluciones, teniendo un panorama claro del todo en las mismas condiciones de tiempo y espacio, lo anterior siempre y cuando todo esté bien esclarecido y estructurado.

Siguiendo a Perez (2020), la metodología Push en una planta se refiere al proceso de producción elabora producto terminado o en proceso y lo sigue produciendo sin importar si el siguiente proceso lo necesita o tiene la capacidad para su respectivo consumo.

De acuerdo con Medina (2021), el Análisis A3 cuenta con 8 pasos, los cuales son los siguientes:

1. Esclarecer el Problema (P)
2. Analizar y descomponer el problema (P)
3. Definir los objetivos (P)

4. Analizar las Causas Raíz (P)
5. Estudiar y definir las contramedidas (P)
6. Poner las contramedidas definidas en marcha (D)
7. Evaluar el resultado y proceso (C)
8. Estandarizar los procesos que hayan tenido éxito (A)

En general, el procedimiento normal de un PDCA se enfoca poco tiempo en la planeación, y presenta una mayor concentración principalmente en las etapas de evaluación de los resultados y en la estandarización.

Para el análisis A3, esto es totalmente diferente, ya que este se enfoca principalmente en la planeación, seguido por la implementación, la revisión de resultados y por último la estandarización.

## II. Aplicación del método A3 al problema de embarques

Se analizaron en unidades los embarques que se retrasaron en un plazo de tiempo definido en 5 meses. Esta información dio a luz a que el 46% de los embarques sufrían por lo menos un retraso, esto derivado a diferentes razones. La información se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Cumplimiento de Embarques. Elaboración propia.

Mes	Embarques Planeados	A tiempo	Retraso
Agosto	315	233	82
Septiembre	301	160	141
Octubre	341	198	143
Noviembre	273	140	133
Diciembre	390	145	245
<b>TOTAL</b>	<b>1620</b>	<b>876</b>	<b>744</b>
<b>%</b>		<b>54%</b>	<b>46%</b>

Dentro de una planta que trabaja bajo el sistema Pull System no deberían de existir este tipo de retrasos, por lo que la situación ideal es que no exista retraso alguno de embarques. En vista de la situación ideal, se contaba con un Gap/brecha de 744 embarques retrasados, representado porcentualmente un 46% de los embarques totales, Provocando un costo monetario extra en forma de envíos expeditados o envíos Premium que se costeaban por parte de la empresa.

La tabla 2; representa las causas que provocaban los retrasos, enlistando los siguientes datos:

**Tabla 2. Causas de Retrasos de Embarques (agosto-diciembre 2022). Elaboración propia.**

Mes	Embarques Retraso	Retrabajos de Producción	Piezas No Localizadas en P	Por Transportista	Retrasos en Producción por Piezas no Localizadas	Falta de Personal	Otros
Agosto	83	42	5	2	29	3	2
Septiembre	141	47	13	5	67	5	4
Octubre	143	49	9	3	74	2	6
Noviembre	133	38	10	6	64	8	7
Diciembre	245	85	24	16	86	14	20
TOTAL	745	261	61	32	320	32	39
%		35%	8%	4%	43%	4%	5%

Al analizar las cantidades mostradas en la Tabla 2, se aprecia que el porcentaje con mayor retraso en embarques, se ubica en el apartado de retrasos por producción, como causa principal se manejan: piezas no localizadas con un 43%. Si se suma a este porcentaje el de la columna de piezas no localizadas en PT, se tiene un total del 51% de afectación. **Esta suma se realiza ya que ambas clasificaciones son derivadas de piezas no localizadas.** Si se suma en cantidades de embarques, estas 2 secciones representan 381 embarques retrasados derivados de piezas no localizadas. Como segunda categoría de mayor aportación a este problema, se tienen los retrabajos con 261 embarques representando un 35% del total. Identificando a las piezas no localizadas como principal causante de los retrasos.

Una vez que se identificó el problema, se planteó un objetivo de reducción al fenómeno de piezas no localizadas, siendo el siguiente objetivo planteado como principio.

**III. Objetivo: Reducir a 150 (20.24%) la cantidad de embarques retrasados Derivados de piezas no localizadas**

Con el objetivo ya definido, el siguiente paso es analizar la causa raíz del problema, en este caso manejamos concretamente ¿por qué las piezas se llegan a extraviar dentro de los almacenes? y ¿por qué se demoran tanto en ser localizadas?

Para lograr la identificación de la causa raíz, se realizó una investigación del por qué las piezas se extraviaban a lo largo del proceso productivo estándar del producto. El proceso en general se muestra en la figura 1, los puntos rojos indican en donde se encuentran los puntos de ocurrencia.

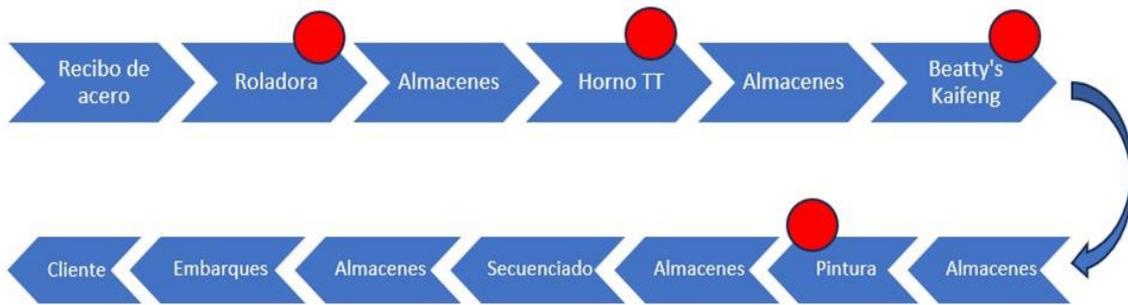


Figura 1. Flujo de Proceso. Elaboración propia.

Para analizar esta situación y observando el flujo de proceso, se realizó un análisis por medio de un diagrama Ishikawa en donde se exponen los 7 desperdicios actuales del proceso.

Como se puede observar en la Figura 2, las afectaciones directas de las piezas no localizadas son: “Identificación Incorrecta”, “Movimientos extras” y “Mal etiquetado”.

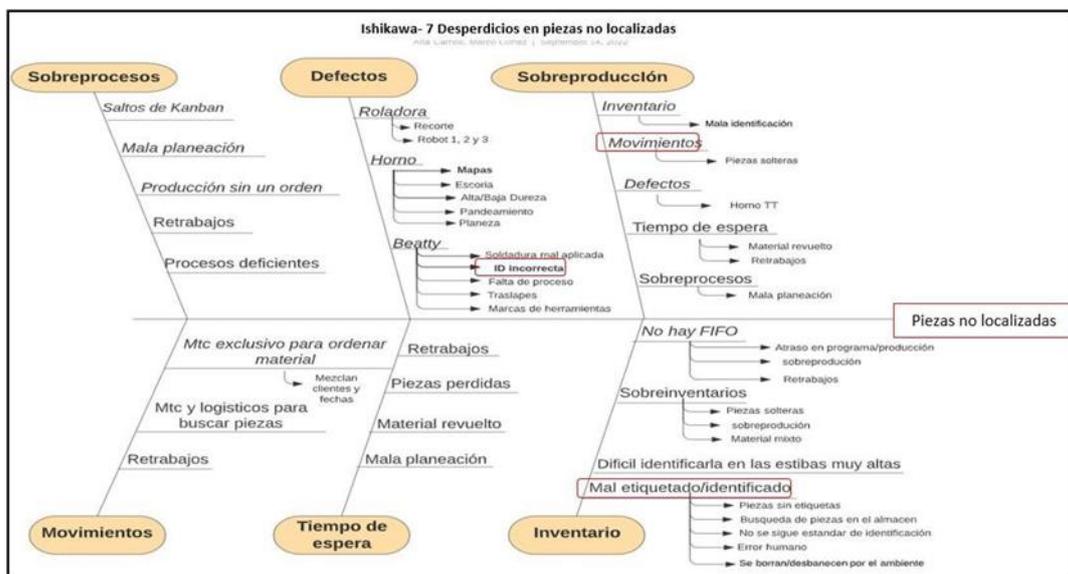


Figura 2. Diagrama Ishikawa de Proceso. Elaboración propia.

En estas clasificaciones, se pueden englobar 2 desperdicios:

**Identificación Incorrecta:** El operador de las descargas de los procesos, encargados de recibir las piezas después de la última fase de máquina, es el encargado de etiquetar el material. Si el operador se llega a confundir de etiqueta o identifica mal el material, esta pieza tendrá otra “identidad” y, por lo tanto, será más complicado para que los operadores de logística encuentren dicha pieza.

**Movimientos (Sobreproducción):** Se refiere a los movimientos dentro de los almacenes que no son necesarios, o nacen de una actividad anormal que esta fuera

del estándar. Estos movimientos extras nacen debido a que, al salir las piezas defectuosas a causa de un proceso deficiente, se necesitan retrabajar para poder ser enviadas al cliente. Esto causa que las piezas se mezclen, ocasionando que los operadores e montacargas realicen una separación completa de las piezas productivas de las no productivas; y en consecuencia por los movimientos que se realizan las piezas se suelen revolver con material de diferentes fechas y diferentes clientes.

Habiendo identificado las oportunidades, se realizó un análisis de “5 ¿Por qué?”. Plasmado en la figura 3.

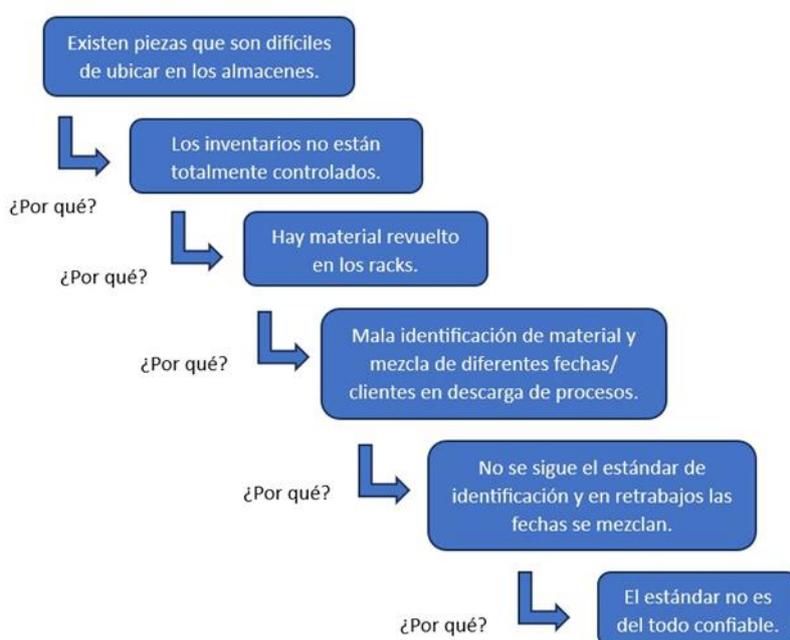


Figura 3. Análisis 5 Por qué. Elaboración propia.

Finalmente, es notable que la causa raíz del problema recae en las áreas de oportunidad dentro del estándar de identificación y almacenamiento, evitando así la no localización de piezas.

El siguiente paso en la metodología del análisis A3 es proponer y definir contramedidas. En equipo, se realizó una lluvia de ideas y se propusieron las siguientes contramedidas:

- **Contratación de mayor personal:** Contratar más personal, los cuales se encargarán de darle seguimiento a todos los embarques, como “seguidores” de piezas.
- **Aumento de equipos de montacargas:** Se aumentarían los montacargas para así, tener equipos disponibles que sean disponibles para acomodar el material revuelto que se generaba por los 7 desperdicios.

- **Sistema de Inventario por medio de escaneo:** Cada pieza tiene su etiqueta, y se escanean al entrar y salir del proceso. Se aprovecharían estas etiquetas con códigos de barras para que también al entrar a un rack, a cada pieza se le asigne la ubicación de dicho rack y se pueda mostrar en un sistema de control desarrollado dentro del departamento interno de Tecnologías de la Información.
- **Juntas diarias de críticos:** Se mantendrán juntas diarias de material crítico, en donde el personal operativo pueda dar seguimiento al material que se necesita, y si llegase a existir una pieza no localizada entre ese material necesitado, dedicar más esfuerzos a encontrar dicha pieza a tiempo, evitando un embarque con retraso.

Después de un análisis crítico de las posibles soluciones, se decidió que las alternativas más viables eran las últimas 2: **El sistema de inventario por medio de escaneo y las juntas diarias de críticos.** Siendo la primera como contramedida definitiva y la segunda como contramedida de contención.

El siguiente paso en la metodología A3 es la implementación de las contramedidas.

**Juntas diarias de críticos:** Se propuso la solución al equipo de coordinación, y se acordó en que las Juntas diarias de críticos fueran llevadas a cabo a las 9:00 AM todos los días, de lunes a sábado y los asistentes serían solo el equipo de logísticos, mientras que el encargado de Control de la Producción lidera la reunión. En estas juntas, además de ver la situación de las piezas no localizadas con el equipo de logísticos, se comenzaron a tocar temas de producción y empezaron a asistir los Managers de los equipos de operación de cada proceso, con lo cual se ha alcanzado una eficiencia mayor en cuanto a la comunicación de los diferentes departamentos, ya que en estas juntas se ve todo lo que esta crítico y se pueda resolver de una manera más rápida y eficaz, eliminando las barreras de comunicación entre los departamentos. En cuanto a las piezas no localizadas, los equipos de trabajo brindan la oportunidad de que alguien este enterado acerca de lo que pudo pasar con “x” pieza no localizada, y ahorra el tiempo que se perdía en hacer las investigaciones correspondientes.

**Sistema de Inventario por medio de escaneo:** Este sistema se implementó como proyecto con la ayuda de los departamentos de Tecnologías de la Información, Infraestructura, Compras y Logística.

El departamento de Tecnologías de la Información se encargó del desarrollo de la aplicación web en la cual se registraría el material, sus salidas y entradas al rack. El departamento de Infraestructura se encargó de hacer la cotización e instalación de antenas Wi-Fi en los almacenes, El sistema desarrollado por Tecnologías de la Información fue con base en una aplicación web.

El departamento de compras fue el encargado de cotizar los equipos escáner, los cuales debían tener un soporte de aplicaciones web, así como ser capaces de leer códigos de barras sencillos.

El departamento de Logística, se encargó de actualizar y definir las ubicaciones de todos los almacenes, para así tener un mejor control de dónde debía de ponerse cada tipo de material, dependiendo en qué parte del proceso se encuentre, así como también la cotización y contratación de proveedores que se encargarán de instalar placas en cada rack, conteniendo la información única de dicho rack (Número de rack, tipo de material y código de barras).

A cada montacarguista se le asignó un escáner, el cual es utilizado para escanear una etiqueta “máster” que se lleva en cada paquete de piezas, y después escanear el rack en donde se colocó dicho paquete. Si se mueven piezas individuales de “x” rack, se debe de escanear dicha pieza para darle “salida” y luego volver a escanear una “entrada” a la nueva ubicación, ya sea en los almacenes o en alguno de los procesos.

## RESULTADOS

El siguiente paso en la metodología A3 consta de evaluar los resultados.

Tras 4 meses de aplicación de estas contramedidas y el monitoreo constante de los embarques retrasados por piezas no localizadas; se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3. Embarques con Retrasos (enero-agosto 2023) tras implementación de contramedidas. Elaboración propia.**

Mes	Embarques Retraso	Retrabajos de Producción	Piezas No Localizadas en PT	Por Transportista	Retrasos en Producción por piezas no Localizadas	Falta de Personal	Otros
Enero	112	67	2	3	34	2	4
Febrero	86	50	4	1	22	2	7
Marzo	94	59	5	5	17	5	3
Abril	68	44	2	6	7	3	6
Mayo	71	52	2	3	6	6	2
<b>TOTAL</b>	<b>431</b>	<b>272</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>86</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
	<b>%</b>	<b>63%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>

Como se observa en la figura 4, tras la implementación de estas contramedidas se pudieron disminuir de manera significativa los embarques con retrasos derivados de piezas no localizadas, dando un total de 101 (23% del total obtenido de embarques retrasados por piezas no localizadas en PT y retrasos en producción por piezas no localizadas). Si se considera que con anterioridad se tenían 381 embarques retrasados por piezas no localizadas (51% del total de embarques retrasados) se puede concluir que las contramedidas implementadas fueron efectivas.

El objetivo se había fijado en reducir a 150 estos embarques retrasados por piezas sin localizar, pero se superó esta meta reduciéndolos a solo 101.

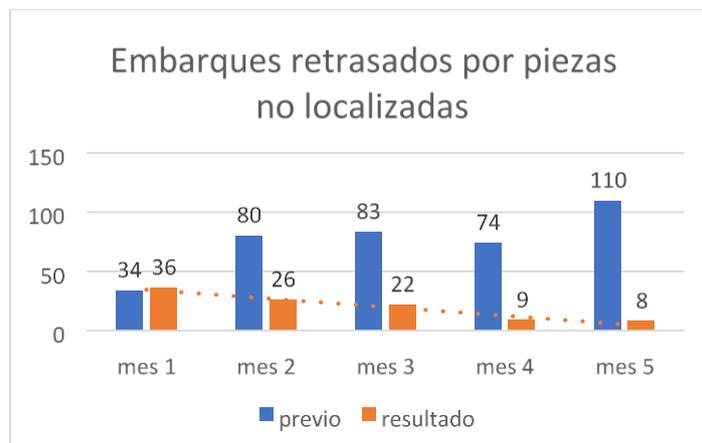


Figura 4. Gráfica de Comparación de Análisis previo vs Resultados. Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En vista de todo lo analizado; se concluye que un problema que se mantenía “bajo control”, solo necesitó una chispa para volverse muy grande, en este caso la chispa que necesitó fue la demanda en la producción y las fallas en las máquinas.

La metodología y herramienta utilizada para analizar este proyecto es muy poderosa, en este caso, aplicando el método de 8 pasos para la solución de problemas de Toyota, esta herramienta abarca los puntos importantes para hacer el análisis de un problema, y brinda el enfoque necesario para poder resolver dicho problema. Por último, alguna de las mejoras como las juntas diarias de críticos fue vitales para contener este problema. Mientras se implementaba la solución definitiva al problema y juntas, ambas soluciones trabajan de maravilla para la empresa. Esto demuestra que no siempre se necesita de algo complicado para tener un gran impacto.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Sanzo, P. (2020, 19 noviembre). EL MÉTODO TOYOTA DE LOS 8 PASOS PARA LA RESOLUCIÓN PRÁCTICA DE PROBLEMAS. Azento Consulting. <http://www.azentoconsulting.com/2020/11/19/el-metodo-toyota-de-los-8-pasos-parala-resolucion-practica-de-problemas/>
- [2] Medina, J. (2021, 10 marzo). Toyota A3 Report: buscando solución a los problemas. Toyota Material Handling. <https://blog.toyota-forklifts.es/toyota-a3-report-solucionproblemas>
- [3] Herrera, J. F. P. (2020, agosto 24). PUSH AND PULL SYSTEM. LeanConstructionMexi. <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/push-andpull-system>
- [4] Esan, (2020). Pull system: El secreto detrás del flujo continuo en la producción. (s/f). Edu.pe. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/pull-system-el-secreto-detras-del-flujocontinuo-en-la-produccion>

## MEJORA Y OPTIMIZACIÓN EN LOS PROCESOS DEL DEPARTAMENTO DE PERSONAL DEL IMSS

Dra. Martha Elia García Reboloso, [martha.garciarb@uanl.edu.mx](mailto:martha.garciarb@uanl.edu.mx) <sup>✉(1)</sup>, M.A. Karina Vega García, [ari\\_vg@hotmail.com](mailto:ari_vg@hotmail.com) <sup>(2)</sup>, M.C. Roxana Colunga Jaime, [roxanacolunga@gmail.com](mailto:roxanacolunga@gmail.com) <sup>(2)</sup>, Said Israel Uribe Carrillo, [said.uribe.crl@uanl.edu.mx](mailto:said.uribe.crl@uanl.edu.mx) <sup>(3)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Profesora de Tiempo Completo y Secretaria de Desarrollo Institucional.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Profesora de Tiempo Completo.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Estudiante.

### RESUMEN

Una de las áreas más importantes en cualquier empresa tanto pública como privada es el área de departamento de personal o también conocida como departamento de recursos humanos. La correcta administración del departamento garantiza que los procesos internos del personal sean realizados de la mejor manera, tanto para la empresa como para sus empleados. Para poder conseguir una correcta administración es necesario cumplir ciertos factores que garanticen la calidad total. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es la institución de seguridad social más grande e importante del país y de América Latina. Dentro del instituto existen distintas unidades médicas como son las unidades de medicina familiar, hospitales generales, hospitales de especialidad médica, etc. Todas estas unidades cuentan con un departamento de personal, los cuales presentan una serie de problemáticas, pasando por procesos poco eficientes, sistemas de información obsoletos considerando las nuevas tendencias de tecnología, mobiliario antiguo o en mal estado, falta de capacitación al personal del departamento. Este tipo de problemáticas entorpecen el correcto desempeño de los departamentos. En el presente documento se muestra la forma en que se atendió las problemáticas del departamento de personal del IMSS, aplicando herramientas de calidad y desarrollos de software.

**PALABRAS CLAVES:** Calidad, Mejora, Procesos

### ABSTRACT

One of the most important areas in any company, both public and private, is the personnel department area, also known as the human resources department. The correct administration of the department guarantees that internal personnel processes

are carried out in the best way, both for the company and its employees. In order to achieve correct administration, it is necessary to meet certain factors that guarantee total quality. The Mexican Social Security Institute (IMSS) is the largest and most important social security institution in the country and Latin America. Within the institute there are different medical units such as family medicine units, general hospitals, medical specialty hospitals, etc. All of these units have a personnel department, which presents a series of problems, including inefficient processes, obsolete information systems considering new technology trends, old furniture or in poor condition, lack of training for department personnel. These types of problems hinder the correct performance of the departments. This document shows the way in which the problems of the IMSS personnel department were addressed, applying quality tools and software developments.

**KEYWORDS:** Quality, Improvement, Processes

## INTRODUCCIÓN

Una de las áreas más importantes en cualquier empresa tanto pública como privada es el área de departamento de personal o también conocida como departamento de recursos humanos. La correcta administración del departamento garantiza que los procesos internos del personal sean realizados de la mejor manera, tanto para la empresa como para sus empleados. Para poder conseguir una correcta administración es necesario cumplir ciertos factores que garanticen la calidad total. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es la institución de seguridad social más grande e importante del país y de América Latina. Dentro del instituto existen distintas unidades médicas como son las unidades de medicina familiar, hospitales generales, hospitales de especialidad médica, etc. Todas estas unidades cuentan con un departamento de personal, los cuales presentan una serie de problemáticas, pasando por procesos poco eficientes, sistemas de información obsoletos considerando las nuevas tendencias de tecnología, mobiliario antiguo o en mal estado, falta de capacitación al personal del departamento. Este tipo de problemáticas entorpecen el correcto desempeño de los departamentos. En el presente proyecto de investigación se realizará un análisis del departamento de personal del Hospital de Traumatología y Ortopedia #21 (HTO No. 21) el cual sus principales funciones son la administración total del personal de la unidad, lo cual implica administrar su información personal, su información como trabajador del instituto, así como también de los diversos trámites que estos requieren. Al mismo tiempo trabajan en conjunto con la delegación regional del IMSS #20 la cual es el medio de enlace para la delegación nacional con sede en la ciudad de México.

## JUSTIFICACIÓN

El departamento de personal del Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21 es el encargado de la administración de total de la plantilla del hospital, así mismo gestiona y realiza los diferentes trámites que requiere el personal en la unidad. En la presente

investigación, el hospital de traumatología será el objeto de estudio y el departamento de persona será nuestro campo de aplicación, para analizar los procesos internos que se realizan en el departamento y evaluar si estos cumplen con la calidad necesaria para ser empleados en una de las empresas de salud pública más grande de Latinoamérica. A continuación, se hará mención de algunas de las principales problemáticas actuales que se presentan en el departamento:

- 1) Una de las principales problemáticas son los obsoletos sistemas de tecnologías de información como también su estructura de redes para el flujo de la información de los datos de los trabajadores, siendo esto un problema en un punto vital ya que es de suma importancia que, para lograr una calidad total es necesario tener las herramientas adecuadas y en excelente estado, por lo que es necesario actualizar los sistemas a las nuevas tendencias de tecnología.
- 2) El sistema de trabajo es un punto que actualmente adolece al departamento, es necesario revisar la estructura de cuáles deben ser realmente las actividades que cada miembro del departamento debe desempeñar, para así evitar un sobrecargo de trabajo con actividad que no deben realizar según la descripción de su puesto, lo que genera retraso en el proceso de los tramites que se solicitan.
- 3) La capacitación constante y actualización de los conocimientos de los empleados es un punto clave para lograr tener un buen departamento, en este caso, existe una falta de capacitación hacia los compañeros del departamento, lo cual ocasiona que la forma de trabajo en ocasiones no sea la adecuada, ya que se siguen realizando los mismos procesos antiguos de hace 20 años, es necesario que exista una capacitación constante.

Para poder representar mejor las áreas de oportunidad que existen y la relación que estas fungen en el departamento de personal de la unidad se utilizó el diagrama de Ishikawa, como también se utilizó el diagrama de tortuga esto para poder tener una representación más gráfica de las mismas.

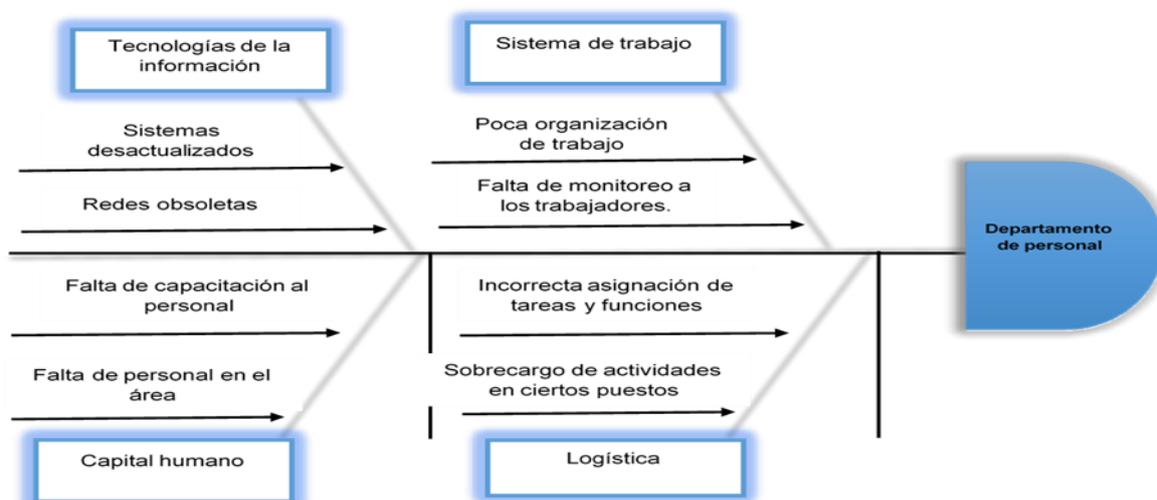


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

En el Diagrama de Ishikawa se puede observar el análisis de cuatro factores que afectan al departamento del personal, los que se consideraron son: Tecnologías de la Información, Sistemas de trabajo, Capital Humano y la Logística.

## METODOLOGÍA

Hoy en día las expectativas de los altos mandos de las empresas en función a los departamentos de recursos humanos parecen centrarse principalmente en el diseño y la ejecución de la estrategia empresarial y del capital humano. (Mahesh Subarmoney, 2020). Para lograr una calidad total en el departamento es necesario contar con una mejora en los procesos de los distintos trámites que se realizan, esto con el fin de satisfacer las distintas necesidades que presenta el personal de la unidad y así poder ofrecerles un servicio óptimo y de calidad y así mismo buscar una mejora en el rendimiento general de la unidad. Ahora que realizamos un análisis de los distintos factores que influyen en la problemática del departamento como también la realización de los distintos diagramas para ver de manera más grafica estas problemáticas, podemos determinar que los objetivos de la investigación son los siguientes.

Objetivo general:

Ofrecer una propuesta que mejore los procesos actuales del departamento de personal de Hospital de traumatología y ortopedia y así lograr la calidad total, para lo cual, será necesario identificar cuáles son las áreas de oportunidad que están presentes actualmente y así mismo idear una serie de cambios y actualizaciones tanto en los procesos como en los sistemas de información que se utilizan actualmente. Este proceso consta de revisar los objetivos, hacer un análisis del rendimiento constante y cuál es el progreso que se va obteniendo para lograr el objetivo que se ha planificado. (Oppong, 2017), a partir de los objetivos específicos que se mencionan a continuación:

Objetivos específicos (OE):

**Objetivo específico 1:** Identificación de los procesos internos del departamento de RH y su documentación.

**Objetivo específico 2:** Graficar los procesos para una mayor comprensión.

**Objetivo específico 3:** Optimización de los procesos internos del departamento para que la eficiencia sea mejorada, para lograr un equilibrio en las actividades en los miembros del departamento.

**Objetivo específico 4:** Actualizar los sistemas de información que se utilizan actualmente en el departamento.

**Objetivo específico 5:** Establecer un plan maestro de capacitación anual para los miembros del departamento.

**Objetivo específico 6:** Mejorar los tiempos de solución y respuesta de los trámites que realizan los trabajadores de la unidad.

**Objetivo específico 7:** Mejorar la gestión de la información de los datos de los trabajadores de la unidad.

Para poder lograr una calidad total en el departamento es necesario contar con una mejora en los procesos de los distintos trámites que se realizan, esto con el fin de satisfacer las distintas necesidades que presenta el personal de la unidad y así poder ofrecerles un servicio óptimo y de calidad y así mismo buscar una mejora en el rendimiento general de la unidad. En el momento en el que las finanzas del IMSS empiecen a ser controladas será posible realizar los cambios internos que se buscan para así poder mejorar la atención hacia los empleados como también la atención a los derechohabientes (Cuéllar, 2015)

Para lograr esta mejora o este desarrollo óptimo se busca utilizar herramientas de recolección de información, tanto con los trabajadores del área del departamento de personal para conocer cuál es su nivel de satisfacción con las herramientas que les ofrece el IMSS para desempeñar sus actividades diarias, como lo son: los procesos actuales, los sistemas de información, la designación actual de responsabilidades y actividades, el mobiliario, las capacitaciones actuales, etc. Así como también en el resto de los trabajadores de la unidad, para conocer cuál es el grado de satisfacción que ellos tienen hacia el área de personal, si sus trámites son atendidos de la mejor manera en tiempo y forma, como también es la resolución de los mismos, ya que en diversos estudios han resaltado el papel clave que tienen las practicas del manejo de los departamentos de recursos humanos y de cómo estas pueden resultar en un compromiso organizacional, los comportamientos positivos que están relacionados con el trabajo se destacan como unos altamente dependientes de las percepciones que tienen los empleados respecto a cómo es que las empresas y organizaciones a las que pertenecen están preocupadas por su bienes y a su vez, valoran las contribuciones que su trabajo y su puesto traen a la empresa, esto dando un sentimiento de importancia a los empleados al hacerlos sentir parte de la organización y lo valiosos que son. (Marta Blasco- Torregrosa, 2019). Una vez obtenida esta información se realizará un análisis a fondo en base a las opiniones de los usuarios y se buscará una actualización muy general para obtener la calidad y las mejoras esperadas. En los últimos años, muchos de los conceptos de cambio, pero también así los de la excelencia organizacional, todo esto para lograr poner más énfasis en los miembros de la empresa, siendo estos los empleados. Esto refiriéndose por un lado a que se requiere de una mayor participación en el proceso de cambios y por otro lado también tenemos que se requiere una discusión más intensa sobre los métodos organizacionales del trabajo, para que este pueda ser más productivo. (Zink, 2008)

#### Población y muestra

Considerando a la población de la unidad que no exista ningún problema en el CCT (Contrato colectivo del trabajo) la población máxima a considerar fue de 30 empleados, para establecer el tamaño de la muestra del personal de la unidad al que

se le aplicara la encuesta, a continuación, se presenta la sustitución de la fórmula, para encontrar el tamaño de la muestra conociendo la población:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Nomenclatura de los elementos que integran la fórmula:

- N** = Tamaño de la población, (30)
- Z** = nivel de confianza, (95% = 1.96)
- p** = probabilidad de éxito, o proporción esperada (96% = 0.96)
- q** = probabilidad de fracaso, (q = 0.04)
- d** = precisión (error máximo admisible en términos de proporción) (d = 0.04)

La sustitución de la fórmula, para encontrar el tamaño de la muestra conociendo la población:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(30) * (1.96)^2 * (.96) * (.04)}{(.04)^2 * (-1) + (1.96)^2 * (.04) * (.96)}$$

$$n = \frac{30 * 3.8416 * .96 * .04}{.0016 * 26 + 3.8416 * .04 * .96}$$

$$n = \frac{4.4255232}{0.0416 + .14751744}$$

$$n = \frac{4.4255232}{0.18911744}$$

$$n = 23.4009259$$

En función de la información establecida y analizada nos proponemos la siguiente Hipótesis: ¿Si se actualizan los sistemas de información que se utilizan actualmente en el departamento y se digitalizan los procesos del departamento de recursos humanos del hospital de traumatología y ortopedia #21, se mejorarán los tiempos de solución y respuesta de los tramites que realizan los trabajadores de la unidad y la gestión de la información de los datos de los trabajadores de la unidad?

### Caso experimental

El objetivo de la presente investigación es el de la mejora del departamento de Recursos humanos, en base a la calidad total, tecnologías de la información y mejora continua del departamento, fundamentados en los materiales de estudio de diversas compañías y empresas tanto públicas como privadas alrededor del mundo. Una de las propuestas principales es la utilización de técnicas de investigación las cuales nos permitan obtener datos precisos de los principales problemas que presentan los procesos actuales para el cumplimiento de los tramites del departamento, como también saber si el personal realmente se apega a los procesos establecidos, esto

para eliminar las malas prácticas y mejorar la calidad.

OE1. Identificación de los procesos internos del departamento de RH y su documentación.

La Identificación de los procesos internos del departamento de RH y su documentación, es uno de los puntos en los que se realizara una revisión exhaustiva para identificar sus áreas de oportunidad y puntos débiles y sobre los mismos, plantear mejoras que los favorezcan, por lo que se identificaron como: las reclamaciones, incapacidades, tramites de licencia, tramites de vacaciones, altas, bajas y sustituciones de la unidad, etc., a continuación se muestran un registros de los diferentes procesos mencionados anteriormente:



Figura 1. Convenio TxT.



Figura 2. Trámite de vacaciones.

Las figuras 1 Y 2 representan los registros que se emiten de los diferentes procesos como: las reclamaciones, incapacidades, trámites de licencia, tramites de vacaciones, altas, bajas y sustituciones de la unidad, etc.

OE2. Representación gráfica los procesos del departamento de personal.

El Graficar los procesos para una mayor comprensión nos ayudara a identificar de manera más detallada los problemas que se encontraron en los procesos del departamento de RH, esto con el objetivo de tener un mejor entendimiento de sus puntos débiles y así plantear las mejoras de una manera más eficiente. Las cuales se muestran a continuación:

Al igual que con los otros procesos, existen factores que afectan el trámite de los convenios TxT, a continuación, se mostrara un gráfico de cuáles son las principales causas que afectan estos convenios, estos datos fueron recaudados de los meses

enero, febrero y marzo del 2022.

Las reclamaciones son trámites que realiza el empleado cuando en su recibo de nómina (Tarjetón de pago) se incluye una falta, la cual el empleado considera ser acreedor a la misma. A continuación, se presenta un gráfico de las reclamaciones tramitadas en los meses enero, febrero y marzo del 2022. Para la realización de estos sistemas se utilizó las herramientas que nos presenta office 365, licenciamiento que actualmente paga el IMSS y el cual la utilización de este no generara un gasto mayor para la empresa de tener que pagar licenciamientos adicionales ya sea para los sistemas de información o para las bases de datos. Así mismo el Licenciamiento de Office 365 ofrece un almacenamiento en la nube por lo cual la empresa tampoco tendrá un gasto en mobiliario al no tener que gastar en servidores y en su mantenimiento, lo cual puede ser un gran ahorro.

La herramienta que fue utilizada para la elaboración de estos sistemas de información fue la de Visual Basic, el cual es un lenguaje de programación desarrollado por Microsoft y pertenece a la paquetería Office, es un sistema amigable y muy ágil el cual simplifica la elaboración de aplicaciones gráficas. Este lenguaje de programación fue desarrollado con el objetivo de poder entregar a los distintos usuarios de programación un paquete simple y accesible, todo esto para que tanto el programador como el usuario final puedan utilizar sin ningún problema la herramienta. Este lenguaje está enfocado principalmente a realizar interfaces gráficas para diferentes utilidades y necesidades que se presenten y es por eso que se utiliza en un sinfín de espacios profesionales donde se requieren soportes gráficos para mayor organización de contenidos y de información. La programación grafica se lleva de una manera simple ya que no es necesaria tanta escritura de líneas de código (aunque aun así es necesaria) ya que la programación es más orientada a objetos (grafica). Como se mencionó anteriormente, los programas que se realizaron para la optimización de procesos del departamento fue la de tramites de convenios TxT y la de Pases de salida, dichos tramites representan gran parte de los procesos que se realizan día con día en el departamento y son los que lamentablemente se siguen procesando mediante herramientas básicas como son bolígrafo y papel. Por lo que se diseñó un software como se muestra a continuación:

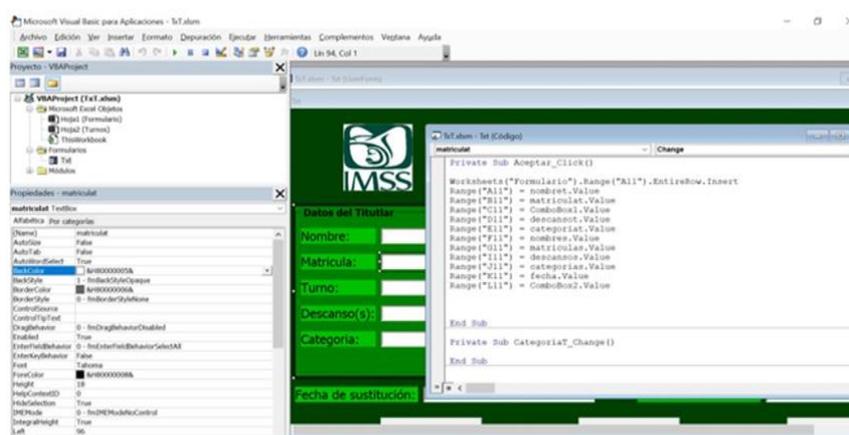


Figura 3. Ventada de código Txt.

En la figura 10. Ventana de código TxT se puede observar el código en Visual Basic, lo que optimizará el uso de bases de datos.

El resultado fue un formulario de registro, amigable para el usuario, que en este caso será un miembro del departamento, el cual con la preparación adecuada en las herramientas de Office no presentara ningún problema para emplear dicha herramienta (para ello es importante la capacitación de todo el departamento de personal en las herramientas de Office y de tecnología de la información). A continuación, se muestra el resultado final de la pantalla de formulario de registro:



Figura 4. Ventana TxT.

En la figura 4. Ventana TxT se puede observar que el formulario es totalmente funcional y se busca la rapidez y eficiencia tanto para los empleados de la unidad como también para los miembros de departamento, así como también el buen manejo de los tramites y de la información de nuestros empleados.

La información que se llena en el formulario es depositada en una hoja de Excel, otra de las herramientas que nos ofrece la paquetería de Office 365, esto para tener la información de los registros en electrónico y ya no en papel como se hace actualmente, además existe la posibilidad de que dichos archivos que se generen tengan un respaldo en tiempo real en la nube, por lo que si el equipo de cómputo donde se registran llegase a presentar alguna falla o inconveniente estos archivos estén respaldados sin la necesidad de costosos servidores.

A continuación, se presenta la tabla donde la información es depositada.

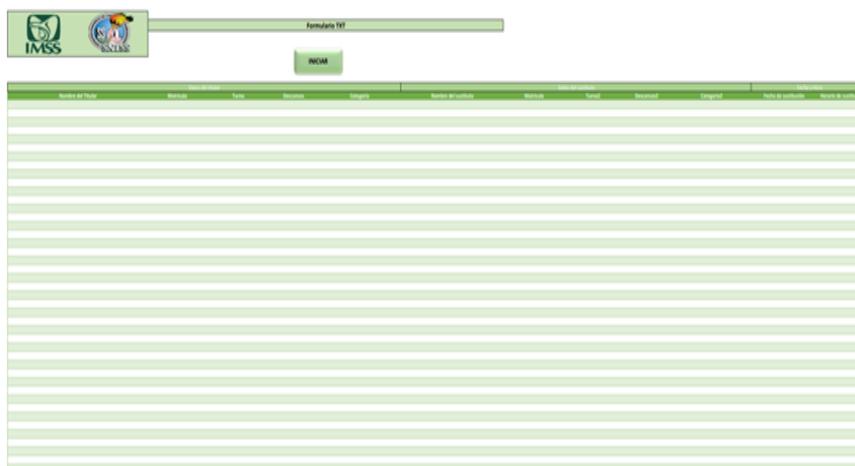


Figura 5. Formulario TxT.

Como se puede observar, cada uno de los datos que son registrados en el formulario son depositados en la siguiente tabla, así mismo Excel nos ofrece la posibilidad de agrupar la información por fecha de trámite, por categorías, horarios y tenemos un “buscador” electrónico, por si se requiere buscar algún convenio determinado y esto en segundos, ya que actualmente si se requiere buscar algún convenio tramitado es necesario acudir a los archiveros y buscar la hoja de trámite. Otro punto a destacar es la colocación de un “Botón” de inicio, el cual ejecuta el programa para comenzar a registrar nuevos convenios, esto para garantizar la comodidad y rapidez hacia el usuario del sistema al en un solo archivo poder hacer registros y consultarlos. Por otro lado, el programa que se diseñó para los pases de entrada y salida guarda ciertas similitudes al anterior de convenios TxT, principalmente en el diseño como pueden ser los colores, la manera en la que está organizado el formulario, los logos, etc. Lo que se busca es hacer una hegemonía en los sistemas que se diseñen y que sean parecidos, a manera que sea un sello característico de los sistemas de información del IMSS. Este programa también fue diseñado en Visual Basic para seguir aprovechando las herramientas que nos ofrece la paquetería de office 365.

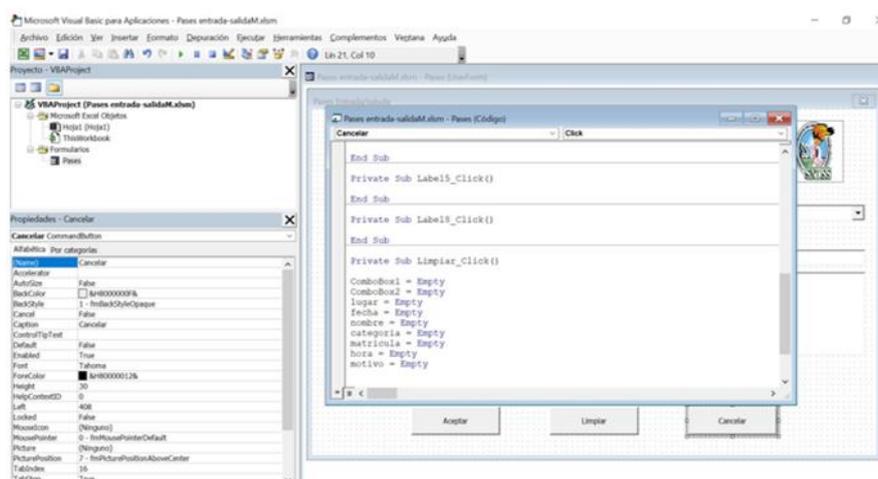


Figura 6. Ventada de código pases entrada/salida.

Otra de las similitudes que podemos encontrar con el formulario de TxT, es que el de pases de entrada y salida continúa con esa fidelidad a la información que se pide actualmente en el formato que se utiliza en la hoja de solicitud. A continuación, se muestra la ventana del formulario de registro de pases de entrada y salida.

Figura 7. Ventada Pases entrada/salida.

Como se mencionó anteriormente, lo que se busca es la similitud entre sistemas de información, pero cuidando la información que se solicita en cada uno de los tramites, esto para hacer una serie de sistemas con el sello de la empresa.

Todo el sistema es completamente funcional, el proceso que se realiza es el mismo que el del trámite de TxT, primero se llenan los campos con la información que se solicita y después esto es vaciado a una hoja en Excel, esto para mantener la información en electrónico con respaldo en la nube para garantizar más seguridad y mejor gestión en la información.

Figura 8. Formulario pases entrada/salida.

Básicamente la tabla donde se depositan los datos es muy parecida a la del trámite de los pases TxT. La información que se llena del formulario se deposita en la tabla para una mejor gestión de datos, así mismo tener acceso a la información de una manera rápida, sencilla y eficiente, todo esto gracias a las diferentes herramientas que nos ofrece Excel.

OE5. Establecer un plan maestro de capacitación anual para los miembros del departamento.

Un plan maestro de capacitación anual para los miembros del departamento garantiza la constante actualización en los conocimientos de los miembros del departamento de RH que pueden ir desde lo académico hasta aprender nuevas maneras de desempeñar sus labores, siempre en pro de mejorar la eficiencia.

El instituto mexicano del seguro social (IMSS) al ser una empresa gubernamental, está regulada bajo la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, así mismo en su Contrato colectivo del trabajo (CCT) está fundamentada en dicha constitución. Esto es un punto clave, debido a que el CCT estipula que la capacitación por parte del IMSS para sus empleados debe de ser obligatoria, siendo esto fundamentado en el Art. No. 123 constitucional, Apartado "A", Fracc XIII el cual dice: "Las empresas, cualquiera sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinara los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación.

Con base en estos puntos específicos del CCT, se elaboró un plan maestro de capacitación anual para los elementos del departamento de personal del HTO #21, basados en las necesidades encontradas, esto en pro de poder perfeccionar sus conocimientos y habilidades y proporcionarles información que puedan aplicar en sus actividades, así mismo ampliar su conocimiento y manejo de las tecnologías de la información que utiliza el IMSS. En general el objetivo del plan es mejorar el nivel educativo, personal, la competencia laboral y las habilidades de los trabajadores.

A continuación, se presenta el plan de capacitación referente a la mejora en la administración estratégica, la comunicación asertiva, los derechos humanos y para mejorar los conocimientos y aptitudes de los miembros del departamento de personal, esto para que aumenten sus conocimientos y aptitudes laborales y así puedan aplicarlos en sus actividades diarias, lo que generara una mayor calidad en el servicio ofrecido por parte del departamento de personal, como también así, la mejora de los valores humanos de los empleados, esto para garantizar un correcto ambiente laboral y un servicio de calidad. Con la aplicación de este plan maestro de capacitación para los empleados del departamento de personal de las distintas unidades médicas y administrativas del IMSS, se buscará mejorar la eficiencia laboral y a su vez contribuir al crecimiento laboral como personal de nuestros colaboradores, lo que propiciará a un correcto ambiente de trabajo y por consecuencia, una mejora en el servicio que se brinda en el departamento.

OE6. Mejorar los tiempos de solución y respuesta de los trámites que realizan los trabajadores de la unidad.

La Mejorar los tiempos de solución y respuesta de los trámites que realizan los trabajadores de la unidad es uno de los principales objetivos en esta presente investigación, ya que todos los cambios que se buscan realizar es para que nuestros clientes (en este caso, el personal del HTO No. 21) se vean beneficiados.

Para entender cuál es la percepción que tiene el personal del HTO No. 21 hacía el departamento de personal, se realizó una pequeña encuesta a un número de empleados del hospital, este número fue determinado mediante una formula llamada "Población y muestra" la cual se mostró anteriormente.

Para la realización de la encuesta se utilizó un software orientado a la aplicación de las mismas, este software es libre y gratuito y se optó por utilizarlo para una mejor gestión de las encuestas y así los datos se procesen de la mejor manera, así mismo también se utilizó dicha herramienta pensando en la comodidad de nuestros encuestados.



Figura 9. Página principal de encuesta.com.

Una vez realizada la encuesta se comenzó a aplicarla con personal de distintas categorías y turnos para conocer la opinión de satisfacción que tienen conforme al servicio que brinda el departamento de personal, la encuesta fue totalmente anónima, esto para proteger a nuestros encuestados y que sus respuestas fueran lo más sinceras posibles.

Actualmente cuando un nuevo elemento se incorpora a la unidad deberá de llenar una hoja con información personal y sus datos, esto para tener un registro del número de personal que se tiene en la unidad y a su vez saber cómo proceder en caso de un posible accidente, ya sea laboral o siniestro.

The screenshot shows a web form titled "Registro de datos personales" (Personal Data Registration). It features the logos of IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) and SVASS (Servicio de Vigilancia Epidemiológica y de Control de Alimentos). The form contains several input fields: "Nombre:" (Name), "Fecha:" (Date), "Categoria:" (Category), "UMF:" (Unidad Médica Familiar), "Domicilio:" (Domicile), "Consultorio:" (Consulting Office), "Contratación:" (Contracting), and "Contacto emr:" (Contacting). At the bottom, there are three buttons: "Aceptar" (Accept), "Limpiar" (Clear), and "Cerrar" (Close).

Figura 10. Ventana Registro de datos personales.

En respuesta a esto se desarrolló un sistema de información, el cual se encargará de registrar los datos de los elementos que conforman el HTO No. 21 y a su vez almacenarlos en electrónico, obteniendo así un respaldo de los mismos. Esto desarrollado de la misma forma de los anteriores sistemas de información, con las herramientas de office 365. Para ello se implementó un formulario de datos, el cual almacena dicha información en un archivo Excel, desde donde se podrá gestionar de mejor manera. A continuación, se muestra dicho formulario. Eventualmente se buscará que la información que se tiene al día de hoy de los empleados de la unidad, sea trasladada a este sistema, para que la gestión sea mejorada y la información que actualmente se tiene en físico sea desechada. A continuación, se muestra la base de datos ya establecida:

The screenshot shows a data table titled "Formulario TxT" with a header row and multiple data rows. The header row includes columns for "Nombre del Titular", "Matrícula", "Nombre", "Apellidos", "Categoría", "Número de identificación", "Turno", "Especialidad", "Especialidad", "Fecha de nacimiento", and "Número de nacimiento". The data rows contain various employee records with their respective details.

Figura 11. Formulario TxT (con datos).

## RESULTADOS

Una vez analizada la información de cada problemática identificada bajo la metodología de Administración de la Calidad Total y el Desarrollo de un Sistema, se logró mejorar la Satisfacción de los empleados en función de los datos obtenidos de cada uno de los Objetivos Específicos (OE) propuestos, que se mencionaron en el apartado de Caso experimental.

Con la implementación de los sistemas de información se logró un mayor control de estos trámites, las incidencias y los errores operativos bajaron considerablemente y a su vez el manejo de la información mejoro de igual manera, ya que, al tener la información en electrónico, se facilita su uso, manejo y búsqueda. Así mismo la información está correctamente respaldada y asegurada ya que al no estar en “físico” la información está protegida en caso de desastres o accidentes. A continuación, se mencionan las mejoras obtenidas:

- 1) Durante el mes de abril donde se tramitaron 50 convenios TxT en el sistema de información que se implementó, de los cuales solamente 4 no se procesaron correctamente, lo que representa un 2% del total de convenios tramitados. Esto supone una mejora considerable ya que en los anteriores meses los valores que se estaban manejando de contratos no procesados eran de casi el 30%, por lo que se logró mejorar en un margen de un 28% lo cual supone una mejora considerable. Cabe destacar que esos 4 convenios no procesados solamente 1 fue por un error operativo y 3 fue por error de procesamiento de los sistemas de la delegación regional.
- 2) Del mismo modo durante el mes de abril se tramitaron 126 pases de entrada y salida en el sistema de información que se implementó, de los cuales solamente 3 no se procesaron lo que representa un 3% de errores de procesamiento. Al igual que en los convenios TxT, la mejora es evidente con la utilización de los sistemas de información ya que anteriormente, en los meses del primer trimestre del año se manejaba una tasa de error de procesamiento de entre el 7% y 10%.
- 3) Con la implementación de los sistemas de información, como también la reorganización de actividades de los miembros del departamento de personal y a su vez, las capacitaciones que se han obtenido, dan como resultado un decremento en el trámite de reclamaciones del personal de la unidad. Se empezó el año con un numero alarmante de 357 reclamaciones y mes con mes fue disminuyendo, hasta que, en el mes de abril, cuando se aplicaron las mejoras el número se redujo considerablemente, hasta más de la mitad del número con el que se inició el año, teniendo el mes de abril un total de 93 reclamaciones, con esto logrando un 74% de reducción en las reclamaciones de enero.
- 4) Para evaluar la Satisfacción, se realizó una segunda encuesta anónima a los trabajadores que se les encuestó la primera vez, antes de implementar las mejoras, para saber cuál era la percepción que tenían del servicio brindado por parte del departamento de personal. Las mejoras establecidas en el departamento han funcionado bien para cumplir sus trámites y están de

acuerdo a que dichas mejoras se sigan aplicando, ya que el 80% de los encuestados dan una calificación satisfactoria de 9 y 10 de aprobación.

Por lo tanto, la Hipótesis: ¿Si se actualizan los sistemas de información que se utilizan actualmente en el departamento y se digitalizan los procesos del departamento de recursos humanos del hospital de traumatología y ortopedia #21, se mejorarán los tiempos de solución y respuesta de los tramites que realizan los trabajadores de la unidad y la gestión de la información de los datos de los trabajadores de la unidad?  
SE ACEPTA

## CONCLUSIONES

La presente investigación nos permitió ver cómo es que actualmente los departamentos de personal de las diferentes unidades médicas del Instituto mexicano del seguro social operan y a su vez, conocer cuáles son las deficiencias y áreas de oportunidad de las mismas y aunque el objeto de estudio de esta investigación fue el Hospital de Traumatología y Ortopedia #21 hay que decir que las deficiencias que se encontraron en el departamento las comparten los de las demás unidades, debido a que hoy en día, el IMSS en general presenta un gran atraso en las nuevas tendencias de procesos y tecnología.

## RECOMENDACIONES

Con el objetivo de complementar la solución presentada de la problemática en el departamento, se determinaron las siguientes recomendaciones:

- Adquirir nuevos sistemas de cómputo de trabajo, para actualizar los equipos obsoletos que se utilizan actualmente.
- Seguir con el plan maestro de capacitación anual, para mejorar las aptitudes laborales, profesionales y personales de los miembros del departamento.
- Seguir con la distribución de actividades y responsabilidades planteadas en el organigrama del departamento.
- Implementar en el departamento de sistemas de la unidad, una plaza que se encargue única y exclusivamente de la gestión del procesamiento y respaldo de datos de los sistemas de información que se implementaron.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Boshkoska, M. H. (2020). A decision support model for the operational management of employee redeployment in large governmental organisations. *Journal of Decision Systems*.
- [2] Caroline Gilbert, S. D. (2011). The influence of line managers and HR department on employees' affective commitment. *The international Journal of Human Resource Management*.

- [3] Cuéllar, J. A. (2015). The Transformation of the Mexican Social Security Institute (IMSS): Progress and Challenges. *Health Systems & Reform*.
- [4] IMSS. (2017). *IMSS los primeros 75 años*. Ciudad de México: Algarabía.
- [5] Karakanian, M. (2006). Are Human Resources Departments Ready for E-HR? *Information systems management*.
- [6] Mahesh Subarmony, J. P. (2020). Investing in HR? Human resource function investments and labor productivity in US organizations. *The international journal of Human Resource Management*.
- [7] Marta Blasco-Torregrosa, E. P.-B.-G.-S. (2019). How do firms integrate management systems? A comparative study. *Total Quality Management & Business Excellence*.
- [8] Naresh Khatri, A. B. (2010). HR and IT capabilities and complementarities in knowledge-intensive services. *The International Journal of Human Resource Management*.
- [9] Oppong, N. Y. (2017). Exploring the importance of human resource activities-strategies alignments: Interactive brainstorming groups approach. *cogent business & management*.
- [10] Placide Poba-Nzaou, S. U. (2018). Patterns underlying required HR and IT competencies a content and cluster analysis of advertisements of HR manager positions. *The International Journal of Human Resource Management*.
- [11] Reddington, G. M. (2010). Theorizing the links between e-HR and strategic HRM: a model, case illustration and reflections. *The International Journal of Human Resource Management*.
- [12] Reesb, S. L. (2020). Determinants of the formalization of human resource management practices An empirical study in SMEs in eastern and western China. *Journal of Decision Systems*.
- [13] Tamer K. Darwish, S. S. (2013). The role of strategic HR practices in organisational effectiveness: an empirical investigation in the country of Jordan. *The international Journal of Human Resource Management*.
- [14] Thite, M. (2020). Digital human resource development: where are we? Where should we go and how do we go there? *Human Resource Development International*.
- [15] Zink, K. J. (2008). Human resources and organisational. *Total Quality Management & Business*

## RESILIENCIA Y COMPROMISO EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA

Dra. María de Jesús Hernández Garza, [maria.hernandezgza@uanl.edu.mx](mailto:maria.hernandezgza@uanl.edu.mx) ✉ (1),  
M.A. María del Carmen Catache Mendoza (2), M.P.E. Gladys del Carmen Rodríguez  
Novelo (3)

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, PTC y Coordinador Administrativo de Gestión Académica y Administrativa de Estudios de Posgrado, Universidad Autónoma de Nuevo León.
2. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, PTC, Coordinadora Académica del Área Básica.
3. Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Campeche, PTC, Profesor Investigador Asociado "A", responsable del Programa de Seguimiento a Egresados.

### RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo analizar la relación entre la resiliencia y el compromiso en estudiantes de Ingeniería como parte de las habilidades blandas necesaria para su vida personal y laboral. Para ello se utilizó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental transversal. El tamaño de la muestra fue de 477 estudiantes de Ingeniería en una institución de educación superior en el noreste de México donde el 28.9% (138) son mujeres y el 71.1% (339) hombres de diversas carreras de ingeniería, siendo las más representativas las carreras de Ingeniero Administrador de Sistemas e Ingeniero Mecánico Administrador. El instrumento es tipo Likert en una categorización del 1 al 7. Los resultados muestran en general una media de 4.73 en resiliencia y de 5.01 en compromiso; en una categorización de 7, lo cual refiere área de oportunidad en ambas, aunque los resultados se mantienen arriba de la media. Se obtuvo un nivel de confianza de la variable resiliencia y compromiso con un  $\alpha = 0.990$  en su índice de Fiabilidad. Se encontraron diferencias significativas a favor de la mujer en ambas variables revisadas. Se discuten implicaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Resiliencia, Compromiso, Perfil de ingeniería

### ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the relationship between resilience and commitment in Engineering students as part of the soft skills necessary for their personal and work life. For this, a quantitative approach was used, with a cross-sectional non-experimental design. The sample size consisted of 477 Engineering

students at a higher education institution in the northeast of Mexico where 28.9% (138) are women and 71.1% (339) men from various engineering careers, the most representative being the careers as Systems Administrator Engineer and Mechanical Administrator Engineer. The instrument is a Likert type with a categorization from 1 to 7. The results generally show an average of 4.73 in resilience and 5.01 in commitment; in a categorization of 7, which refers to an area of opportunity in both, although the results remain above average. A level of confidence was obtained for the resilience and commitment variable with an  $\alpha = 0.990$  in its Reliability index. Significant differences were found in favor of women in both variables reviewed. Implications and recommendations for future research are discussed.

**KEYWORDS:** Resilience, Commitment, Engineering profile

## INTRODUCCIÓN

La descripción del perfil profesional debe relacionar la formación del estudiante con su actuación en el mercado laboral, así como también brinda a dicho mercado información útil para los procesos de reclutamiento, que servirán para las organizaciones que harán uso de los servicios de dicho profesional Hawes & Corvalán (2005).

En los últimos tiempos se ha presentado la necesidad de incluir en la formación de los estudiantes universitarios, competencias transversales y socioemocionales, también llamadas habilidades blandas (Huerta, 2019). El mercado laboral demanda diversas habilidades que llevan a determinar el potencial de la fuerza de trabajo, como respuesta se han desarrollado instrumentos para medir dichas habilidades en la fuerza laboral, considerando las habilidades socioemocionales (BID, 2016).

Las habilidades blandas (Soft Skills) se desarrollan en lo personal y se fundamentan en las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo; comprenden habilidades sociales y de interacción con los demás de manera exitosa (Quirarte, 2019).

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2016) entre las habilidades necesaria tanto para el trabajo y la vida se encuentran: la flexibilidad y adaptabilidad al cambio (resiliencia), la capacidad de iniciativa y autodirección, las habilidades sociales, la productividad en el manejo de los proyectos y producir resultados y el liderazgo y la responsabilidad.

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre la resiliencia y el compromiso en los estudiantes de Ingeniería como parte de las habilidades blandas necesaria para su vida personal y laboral.

## DESARROLLO

### Perfil profesional.

El concepto Perfil profesional comprende rasgos y capacidades que identifican a la persona que las posee, como un determinado profesional, al que se le confieren tareas para las cuales un respaldo jurídico lo acreditan (Hawes & Corvalán, 2005).

De acuerdo con Hawes & Corvalán (2005) la descripción del perfil profesional debe llevar a una representación de lo que se espera de un egresado de una carrera en relación con su actuación profesional, de igual manera brinda al mercado laboral información relevante para los procesos de reclutamiento, y que servirán para las organizaciones que harán uso de los servicios de dicho profesional.

Según Gómez y Leyva (2018) la concepción del perfil profesional debe incluir conocimientos, habilidades y destrezas, así como aspectos integrales con el campo laboral del futuro profesionista, el entorno de la disciplina profesional y actitudes y valores.

Mientras que González & Patarroyo (2014) consideran que dentro de los aspectos técnicos que deben estar presentes en el perfil profesional de los futuros ingenieros, las entidades que los emplearán buscan que desarrollen competencias humanas; sin olvidar la responsabilidad ética más allá del puesto que vayan a desempeñar y que, asimismo, sean capaces de adaptarse a los cambios que demande el entorno.

En relación con los factores del entorno externos que influyen en el perfil profesional, además de los requerimientos que la sociedad hace al profesionista, se meditan los aspectos éticos, tecnológicos y científicos; todos ello en constante cambio (Gómez & Leyva, 2018).

Por otro lado, las Instituciones de Educación Superior (IES) están en constante adecuación del perfil profesional de los futuros profesionistas, para alinearlos a los requerimientos del mercado productivo, de la ciencia y de la educación; determinando las competencias demandadas para que los estudiantes puedan desempeñarse adecuadamente (Martelo et al., 2018).

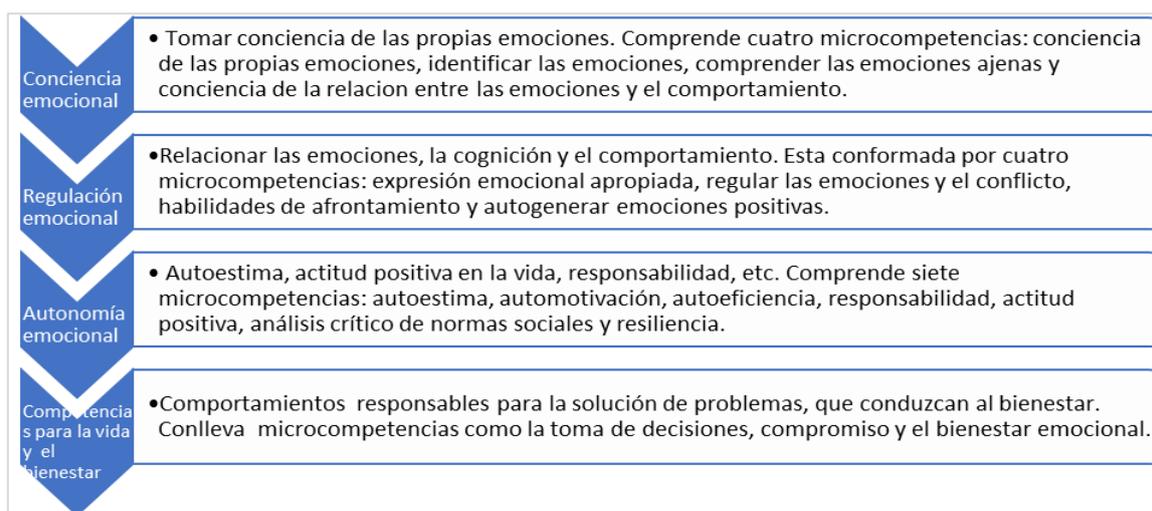
### Habilidades blandas.

Para un egresado que pretende vincularse a la fuerza laboral, las habilidades blandas hoy en día, se consideran fundamentales. A los próximos ingenieros, los empleadores les requieren cada vez más en su desarrollo profesional, tanto la manifestación de las competencias en ciencias duras, como las habilidades blandas (Gallo, 2020).

Es evidente que las habilidades blandas son cada día más relevantes en la formación profesional, proporcionan un valor agregado y representan una ventaja competitiva para los egresados al insertarse en el mercado laboral; las organizaciones seleccionan profesionales efectivos, proactivos y resilientes, que desarrollen estratégicamente sus

conocimientos técnicos con sus habilidades blandas (Millalén, 2017).

De acuerdo con Bisquerra (2007) las competencias emocionales comprenden conocimientos, habilidades y actitudes que conduzcan a la manifestación de forma apropiada de las emociones, como un valor agregado para el desarrollo profesional, así como el bienestar personal y social. La figura 1 refleja las habilidades blandas según el modelo de Bisquerra (2009).



**Figura 1. Habilidades blandas.**  
Fuente: Elaboración propia con base al modelo de Bisquerra (2009)

En este estudio nos enfocaremos en dos variables consideradas habilidades blandas requeridas en perfil del ingeniero: el compromiso y la Resiliencia.

**Tabla 2. Operacionalización de las variables.**

Variable	Definición	Instrumento	Operacionalización
Compromiso (Co)	Constructo positivo que explica la motivación y el rendimiento escolar, incluye las dimensiones vigor, dedicación y absorción.	Encuesta tipo Likert Indicadores del Compromiso	Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 7. Se realizó una comparación de medias con utilizando SPSS v21
Resiliencia (Re)	En el contexto educativo está relacionado con asumir responsabilidades y reaccionar favorablemente ante las limitaciones y procesos de cambio.	Encuesta tipo Likert Indicadores de Resiliencia	Encuesta en la que a cada respuesta se le asigna un valor del 1 al 7. Se realizó una comparación de medias utilizando SPSS v21

Compromiso.

Se puede definir el Compromiso académico como la disposición positiva de los (as) estudiantes para realizar esfuerzos cognitivos y conductuales para dominar tareas y habilidades complejas y difíciles en contextos de aprendizaje (Maluenda et al., 2020; Martínez et al., 2022).

En el estudio de Maluenda et al. (2021) se encontró que los estudiantes consideran que el Compromiso Académico involucra una cantidad importante de esfuerzo y dedicación en sus estudios; se manifiesta en conductas como: estudiar con frecuencia, asistir a clases, enforzarse en los estudios, la persistencia, puntualidad, actualización en temas de su carrera y poner atención.

Coronado-Guzmán et al. (2020) señalan el compromiso afectivo, como el responsable en las organizaciones de producir mejores resultados, representado en la preocupación de empleados y empresa por llegar a la meta. Al mismo tiempo hacen ver la dificultad en definir las dimensiones le anticipan y sus consecuencias.

En este sentido, el compromiso académico considera aspectos como la implicación, que se relaciona con el esfuerzo constante del estudiante; la planificación, que muestra comportamientos de organización y la gestión de los recursos, y finalmente la Vinculación Social (Maluenda et al, 2021).

#### Resiliencia.

De acuerdo con la Asociación Americana de Psicología (APA, 2011) la resiliencia se manifiesta como un proceso de adaptación frente a situaciones de adversidad, de trauma, de situaciones amenazantes o de estrés, que pueden ser a nivel personal, laboral, y/o financiero entre otros. El concepto resiliencia se utiliza en la física para hacer referencia a la capacidad de la materia que, después de ser sometida a una presión deformadora, pueda recobrar su forma original y volver al estado de equilibrio; de manera analógica, una organización resiliente se caracteriza por las acciones oportunas que realiza en un proceso de adaptación, frente a situaciones adversas que amenazan su equilibrio (Meneghel, Salanova & Martínez, 2013).

En un contexto educativo, la resiliencia implica asumir responsabilidades ante las limitaciones presentes, que se traducen en un buen rendimiento académico y un comportamiento personal positivo que repercutirá en el bienestar de la comunidad; por ello la educación un se manifiesta como un pilar esencial que, a través de la resiliencia y su relación con una mejor calidad de vida, contribuye a la mejora de la comunidad (Chavez, 2020).

No obstante que el entorno escolar puede presentar escenarios de adversidad y generar dificultades en el quehacer, también pueden ser disparador de procesos de resiliencia, ya que se encuentran presentes tanto factores protectores como elementos de adversidad (Forján, & Morelatto, 2018).

Por tanto, los estudiantes resilientes se comprometen mayormente con el cumplimiento de sus asignaciones académicas, presentando un mejor desempeño (Villasmil, 2010); así como un clima educativo positivo entre compañeros, docentes e institución, se refleja en una actitud resiliente y un buen rendimiento de los estudiantes (Gallesi, & Calvet, 2012).

## METODOLOGÍA

La investigación realizada es transversal, la recolección de los datos se llevó a cabo en un mismo tiempo, además de ser con enfoque cuantitativo. De este modo, los datos se recabaron por medio de la aplicación de un instrumento tipo escala Likert, la muestra constituida por estudiantes de ingeniería.

El tamaño total de la muestra fue de 477 estudiantes de Ingeniería en una institución de educación superior en el noreste de México donde el 28.9% (138) son mujeres y el 71.1% (339) hombres; todos con una edad promedio de 22 años. Los estudiantes cursan diversas carreras de ingeniería, siendo las más representativas la de Ingeniero Mecánico Administrador y la de Ingeniero Administrador de Sistemas, en una Institución de Educación Superior en el Noreste de México.

El instrumento utilizado para la variable Resiliencia utilizando CD-RISC mediante encuesta tipo escala Likert en adaptación de España realizada por Notario-Pacheco et al. (2011) conformada por 10 ítems (los numerados como 1, 4, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 17, y 19 de la escala original de Connor y Davidson (2003), la variable compromiso (10 ítems) de autoría propia, en una categorización del 1 al 7, aplicándose en forma virtual para la recuperación de los datos de estudio.

Para determinar la confiabilidad del instrumento, se obtuvo el coeficiente Alfa de Cronbach, de acuerdo con Nunnally (1978) si el valor obtenido en el coeficiente alfa de Cronbach resulta igual o mayor de 0.70, se considera confiable. El índice de fiabilidad general del instrumento es  $\alpha = 0.990$ , considerado alto. Además de los ítems de medición de las variables latentes, el instrumento cuenta con preguntas sociodemográficas y de información general; esto con la finalidad de obtener información tal como género, edad, situación laboral, carrera, y nivel de estudios.

## RESULTADOS

En las tablas No 3 y 4 podemos observar la variable Resiliencia muestra un puntaje promedio de 4.73 y la variable Compromiso en un promedio de 5.01, en categorización de 7. Se encuentran diferencias significativas de género a favor de las mujeres, con respecto al los hombres en ambas variables revisadas.

**Tabla 3. Resultados de la variable Resiliencia en comparativo de género.**

Resiliencia (Ítems).	Sexo	N	Media	Sig
R1 Sé adaptarme a los cambios.	Femenino	138	<b>5.1377</b>	.056
	Masculino	339	4.8112	
R2 Puedo manejar cualquier situación.	Femenino	138	<b>4.8261</b>	.012
	Masculino	339	4.6342	
R3 Veo el lado positivo de las cosas.	Femenino	138	<b>4.9275</b>	.101
	Masculino	339	4.7640	
R4 Me puedo manejar bien a pesar de la presión o el estrés.	Femenino	138	<b>4.8406</b>	.119
	Masculino	339	4.6814	
R5 Después de un grave contratiempo suelo «volver a la carga».	Femenino	138	<b>4.9420</b>	.289
	Masculino	339	4.6814	
R6 Consigo alcanzar mis metas a pesar de las dificultades.	Femenino	138	<b>5.1449</b>	.146
	Masculino	339	4.8053	

R7 Puedo mantener la concentración bajo presión.	Femenino	138	<b>4.8043</b>	.086
	Masculino	339	4.6401	
R8 Difícilmente me desanimo por los fracasos.	Femenino	138	<b>4.5435</b>	.012
	Masculino	339	4.3392	
R9 Me defino como una persona fuerte.	Femenino	138	<b>4.9058</b>	.157
	Masculino	339	4.6991	
R10 Puedo manejar los sentimientos desagradables.	Femenino	138	4.6884	.224
	Masculino	339	4.6549	

Fuente: Elaboración propia con datos descriptivos del SPSS.

**Tabla 4. Resultados de la variable Compromiso en comparativo de género.**

Compromiso (Items)	Sexo	N	Media	Sig.
C1. Estoy dispuesto a dar más de mí, para tener un buen resultado.	Femenino	138	<b>5.4130</b>	
	Masculino	339	5.0590	.023
C2. De ser necesario sé que cuento con la ayuda de mis compañeros.	Femenino	138	<b>5.2609</b>	
	Masculino	339	4.7994	.318
C3. Cuando mis compañeros me necesitan estoy para ellos.	Femenino	138	<b>5.5145</b>	
	Masculino	339	5.0531	.079
C4. Se siente la unión del equipo.	Femenino	138	<b>5.1884</b>	
	Masculino	339	4.8820	.469
C5. Cumpló lo que prometo.	Femenino	138	<b>5.3623</b>	
	Masculino	339	4.9705	.197
C6. Se respeta mi tiempo libre.	Femenino	138	<b>5.0797</b>	
	Masculino	339	4.8201	.454
C7. Siento energía para cumplir con mi trabajo.	Femenino	138	<b>5.1014</b>	
	Masculino	339	4.8525	.573
C8. Me siento entusiasmado con mi trabajo y/o estudios.	Femenino	138	<b>5.1884</b>	
	Masculino	339	4.7876	.140
C9. Respeto las fechas límites de entrega.	Femenino	138	<b>5.3841</b>	
	Masculino	339	4.9882	.470
C10. Cuando estoy trabajando se me va el tiempo muy rápido.	Femenino	138	<b>5.2681</b>	
	Masculino	339	4.8437	.012

Fuente: Elaboración propia con datos descriptivos del SPSS.

## CONCLUSIONES

La importancia de esta investigación radica en la observación de las habilidades personales y sociales en los futuros ingenieros para que, al momento de insertarse en el ámbito laboral, lo puedan llevar a cabo de manera eficaz al poseer una ventaja competitiva; como señalan en sus investigaciones Coronado et al. (2020) las organizaciones se preocupan por fortalecer el compromiso organizacional por los beneficios que brinda. Por otro lado, Barrón & Sánchez (2022) mencionan la importancia de generar la resiliencia organizacional y la definen como la capacidad para anticipar, prepararse, responder y adaptarse al cambio, logrando con ello fortalecerse.

Cabe resaltar las diferencias significativas se dan a favor de las mujeres, por lo cual se concluye presentan mayor fortaleza en las habilidades blandas revisadas, como son resiliencia y compromiso. Se obtuvo un nivel de confianza de la variable resiliencia y compromiso con un  $\alpha = 0.990$  en su índice de Fiabilidad, resultando útil en su aplicación y confiable en su medición para estas variables.

Para futuras investigaciones se sugiere incluir otras habilidades blandas requeridas

hoy día a los futuros profesionista por el mercado laboral tales como el liderazgo y la comunicación. Así como incrementar la muestra para confirmar la fiabilidad del instrumento.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Asociación Americana de Psicología. (2011). Asociación Americana de Psicología. Recuperado el 20 de 05 de 2023, de <https://www.apa.org/topics/resilience>
- [2] Barrón Torres, J. G., & Sánchez Limón, M. L. (2022). Resiliencia organizacional: una revisión teórica de literatura. *Estudios gerenciales*, 38(163), 235-249.
- [3] BID (2016), Instrumentos para la medición de las habilidades de la fuerza de trabajo, Nota Técnica No.IDB-TN-1070, División de Mercados Laborales e Inclusión Social, BID, Washington.
- [4] Bisquerra, A, R. (2007), Educación emocional y bienestar, Barcelona, Praxis
- [5] Bisquerra A, R. (2009), Psicopedagogía de las emociones, España, Síntesis.
- [6] Cooper, R. K., y Sawaf, A. (1998). La inteligencia emocional aplicada al liderazgo y a las organizaciones. Editorial Norma
- [7] Coronado-Guzmán, G., Valdivia-Velasco, M., Aguilera-Dávila, A., & Alvarado-Carrillo, A. (2020). Compromiso organizacional: antecedentes y consecuencias. *Conciencia tecnológica*, (60).
- [8] Chávez-Hinostroza, E. F. (2020). Relación entre la resiliencia y la calidad de vida en estudiantes universitarios de Cajamarca. *Avances en Psicología*, 28(1), 61-74.
- [9] Forján, R., & Morelato, G. (2018). Estudio comparativo de factores de resiliencia en docentes de contextos socialmente vulnerables. *Psicogente*, 21(40), 277-296.
- [10] Gallesi, R., & Calvet, M. L. M. (2012). Resiliencia y rendimiento académico en estudiantes del 5to y 6to grado de primaria. *Revista de investigación en psicología*, 15(1), 181-201.
- [11] Gallo, R. R. (2020). Habilidades blandas en estudiantes de ingeniería, un estudio comparativo. *Revista IECOS*, 21(1), 71-87.
- [12] Gómez C. F., & Leyva G. F. (2018). Construcción del perfil profesional del médico familiar en México. *Investigación en educación médica*, 7 (26), 24-34.
- [13] González G., N.I. Patarroyo D. (2014). Competencias específicas solicitadas al recién egresado de ingeniería industrial por el sector de servicios en Bogotá. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 24 (1), pp. 163 – 179.
- [14] Hawes, G., & Corvalán, O. (2005). Construcción de un perfil profesional. *Proyecto Mecesup Tal*, 101, 13-33.
- [15] Huerta, M. D. C. (2019). Evaluación de habilidades socioemocionales y transversales: un estado del arte.
- [16] Quirarte, Y. A. S. (2019). Herramientas y habilidades para el desarrollo de un ingeniero en la industria. *Revista Latinoamericana de Inovação e Engenharia de Produção*, 7(12), 193-197.

- [17] Maluenda Albornoz, J., Flores-Oyarzo, G., Varas Contreras, M., & Díaz Mujica, A. (2020). Comportamientos interpersonales del docente asociados al compromiso académico de estudiantes de primer año de Ingeniería. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 19(39), 145-161.
- [18] Maluenda Albornoz, J., Flores-Oyarzo, G., Bernardo, A. B., & Díaz-Mujica, A. (2021). Correlatos conductuales del Compromiso Académico en estudiantes de Ingeniería chilenos (Behavioral Correlates of Study Engagement in Chilean Engineering Students). *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 13(24).
- [19] Martelo, R. J., Jiménez-Pitre, I., & Quintana, A. (2018). Determinación del perfil profesional de estudiantes de pregrado aplicando la técnica de análisis comparativo. *Información tecnológica*, 29(2), 29-40
- [20] Martínez, B. M. T., del Carmen Pérez-Fuentes, M., & Jurado, M. D. M. (2022). Investigación sobre el Compromiso o Engagement Académico de los Estudiantes: Una Revisión Sistemática sobre Factores Influyentes y Instrumentos de Evaluación. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 1(62), 101-111.
- [21] Meneghel, I., Salanova, M. y Martínez, I. (2013). El camino de la resiliencia organizacional: una revisión teórica. *Revista de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte*, 31(2), 13-24.
- [22] Millalén, F. V. (2017). Infusión de habilidades blandas en el currículo de la educación superior: clave para el desarrollo de capital humano avanzado. *Revista Akadèmeia*, 15(1), 53-73.
- [23] Notario-Pacheco, B., Solera-Martínez, M., Serrano-Parra, MD, Bartolomé-Gutiérrez, R., García-Campayo, J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2011). Fiabilidad y validez de la versión española de la Escala de Resiliencia de Connor-Davidson de 10 ítems (CD-RISC de 10 ítems) en adultos jóvenes. *Resultados de salud y calidad de vida*, 9, 1-6.

## SISTEMA ADR PARA ADMINISTRAR CITAS E INFORMACIÓN DE CLIENTES DEL NEGOCIO “BLUERIOTTATTOO”

Dra. Blanca Xóchitl Maldonado Valadéz, [blanca.maldonadovl@uanl.edu.mx](mailto:blanca.maldonadovl@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>,  
Dr. Manuel Alejandro Elizondo de la Garza, [manuel.elizondodl@uanl.edu.mx](mailto:manuel.elizondodl@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>,  
M.A. Evanivaldo Rivelino Medina Ruiz, [evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx](mailto:evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>,  
Alejandro Raphael Estrada López, [2004.estrada.lopez@gmail.com](mailto:2004.estrada.lopez@gmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

Administrar las citas e información para un mejor control de estos del negocio “BlueRiotTattoo”, haciendo uso del sistema ADR. Con el uso de las herramientas MySQL, para la base de datos, y PHP para desarrollar el backend, y la conexión a la base de datos, utilizaremos Tailwind, HTML y JavaScript para el frontend e interactividad. Por lo que es se realizó un sistema el cual ayude a la administración de sus clientes, el sistema se encarga de realizar un registro de un cliente según diferentes datos como lo son, Nombre y apellidos del cliente, Número telefónico del cliente, Numero de cita (si es que tiene una cita programada) y para referenciar los polimorfismos, tenemos que sale el ticket y la cotización del tatuaje y un reporte al cliente donde se mostraran las citas de un cierto periodo de tiempo y darle a sus clientes la posibilidad de generar una cita. Con estudios de la INEGI nos permitiría poder dar con los clientes adecuados buscando las encuestas adecuadas de manera geográfica, ya que no todas las empresas estarían buscando lo mismo o tendrían la misma disponibilidad que otras, y en este caso lo que queremos buscar es pequeñas y medianas empresas que lo requieran. En si la INEGI nos puede ayudar básicamente obteniendo estos datos que nos pueden ser útiles: Análisis de mercado, planificación de ubicaciones, análisis de competencia entre otros factores. El proyecto se va a llevar a cabo a personas interesadas en PyMEs, esto ya que el proyecto de base sirve para a ayudar a esas personas que empiezan un emprendimiento, tener un mejor control sobre la información de la clientela que tienen, así mismo, si tienen una venta de productos, se puede adaptar a esa necesidad.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema, Tatuajes, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, Tailwind, PHP

## ABSTRACT

Manage appointments and information for better control of the “BlueRiotTattoo” business, using the ADR system. With the use of MySQL tools, for the database, and PHP to develop the backend, and the connection to the database, we will use Tailwind, HTML and JavaScript for the frontend and interactivity. Therefore, it is necessary to have a system that helps the administration of your clients. The system will be responsible for registering a client according to different data such as: Name and surname of the client, Telephone number of the client, Appointment number (if you have a scheduled appointment) and to reference the polymorphisms, we have to get the ticket and the quote for the tattoo and a report to the client where the appointments for a certain period of time will be shown and give your clients the possibility of generating an appointment. With INEGI studies it would allow us to find the right clients by searching for the appropriate surveys geographically, since not all companies would be looking for the same thing or have the same availability as others, and in this case what we want to look for is small and medium-sized companies that require it. INEGI can help us basically by obtaining this data that can be useful to us: market analysis, location planning, competition analysis among other factors. The project will be carried out for people interested in SMEs, this is because the base project serves to help those people who are starting a business, have better control over the information of the clientele they have, likewise, if They have a product sale, it can be adapted to that need.

**KEYWORDS:** System, Tattoo, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, Tailwind, PHP

## INTRODUCCIÓN

Al buscar sobre qué hacer y habiendo decidido lo que se realizara, en cuenta de que el proyecto se puede considerar como un "genérico", esto debido a que esta base de datos es posible adaptarla dependiendo de las necesidades del cliente. Esto dice que pueden asociarse con cualquier persona que desee una mejor organización en su empresa o emprendimiento.

### PyMEs

Existen diferentes conceptos que nos ayudan a tener una mejor comprensión con respecto a la creación de una base de datos y como nos daríamos una idea de cómo trabaja ya en un ambiente real. Estos conceptos son los siguiente PyMEs, la INEGI y otros proyectos afines al nuestro, esto con la finalidad de darnos una idea de que se realizará y como se puede aplicar al negocio con el que nos asociamos.

Las pymes son importantes para la economía mexicana, no solo porque aportan al PIB y empleo, sino porque son empresas que se pueden fortalecer con el apoyo del sector público y privado para que dichas empresas puedan obtener inversión, implementar tecnología, aumentar su calidad e ingresos que beneficien a la economía del país, ya que son empresas con innovación que necesitan impulso para crecer y ser competitivas. Son un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y

lograr una mejor distribución de la riqueza. Sin embargo, se presentan con retos difíciles que tienen que combatir día a día para lograr abarcar un mercado global, ya que muchas de ellas no logran competir con grandes firmas en cuanto a sueldos e infraestructura, siendo estos aspectos importantes que las debilita. Con la finalidad de ampliar el acceso a los programas que tienen como finalidad el fortalecimiento de las Pymes, la Secretaría de Economía (SE) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) modificaron la clasificación para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipymes), (DOF el 30 de junio de 2009).

El panorama de las PyMEs en México.

En el caso de México, las pequeñas y medianas empresas representan el motor económico del país, con casi 4.1 millones de PyMEs de acuerdo con la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Las PyMEs aportan un 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo nacional.

#### INEGI

En el caso de la INEGI nos permitiría poder dar con los clientes adecuados buscando las encuestas adecuadas de manera geográfica, ya que no todas las empresas estarían buscando lo mismo o tendrían la misma disponibilidad que otras, y en este caso lo que queremos buscar es pequeñas y medianas empresas que lo requieran. Lo que INEGI nos ofrecerá será también la consulta y descarga de información estadística y geográfica, con una gran diversidad temática y con distintos niveles de desagregación, y de forma completamente gratuita. En si la INEGI nos puede ayudar básicamente obteniendo estos datos que nos pueden ser útiles:

1. Análisis de mercado: Comprendes mejor el mercado que opera la empresa.
2. Planificación de ubicaciones: Ayuda a la empresa a encontrar ubicaciones óptimas para abrir una sucursal.
3. Análisis de competencia: Proporcionan información sobre la competencia en la industria.
4. Acceso a financiamiento: Algunas instituciones financieras pueden requerir datos del INEGI como parte de la solicitud de financiamiento. Tener acceso a esta información puede ayudar a las PyMEs a obtener préstamos o inversiones de manera más fácil y rápida.

#### Sistemas Afines

Nuestro proyecto se va a llevar a cabo a personas interesadas en PYMES, esto ya que el proyecto de base sirve para a ayudar a esas personas que empiezan un emprendimiento tener un mejor control sobre la información de la clientela que tienen, así mismo, si tienen una venta de productos, se puede adaptar a esa necesidad. Existen diferentes aplicaciones en donde tú puedes hacer una reserva o una cita, pero estas aplicaciones se especializan en un apartado en específico, por ejemplo, existen aplicaciones como: Booking.com, Hotels.com, Trivago, Airbnb, estas se encargan de darle un servicio a quienes tienen un hotel, departamento, o casas que quieran rentar, y a su vez, ayudar a los usuarios a encontrar lugar donde quedarse en su estadía en alguna ciudad, también hay aplicaciones como, Doctoralia. Es una aplicación que

ayuda a hacer citas con médicos de diferentes especialidades en tu área, inclusive en otras ciudades, estados o países. También existen aplicaciones para hacer reservaciones en algunos restaurantes, por ejemplo: OpenTable, Yelp, I know the chef, etc. ¿Dónde se llevará a cabo el proyecto? Nuestro enfoque se dirige a un emprendimiento de un negocio de tatuajes.

## DESARROLLO

Las técnicas que fueron utilizadas para la recabar de los requerimientos necesarios fueron la observación y entrevistas.

### Requerimientos.

En plática con el emprendedor Carlos Emmanuel Ramírez de la Cruz, del negocio de tatuajes Blueriottattoo, ubicado en 5 de diciembre, Calle Carlos A Madrazo #126, Reynosa, Tamaulipas, México, menciona que no cuenta con ningún sistema de organización y administración de las reservas de citas e información de sus clientes, esto haciendo que llegue a perder el control de las citas programadas o la pérdida de información. Por lo que es necesario tener un sistema el cual ayude a la administración de sus clientes, el sistema se encargara de realizar un registro de un cliente según diferentes datos como lo son, Nombre y apellidos del cliente, Número telefónico del cliente, Numero de cita (si es que tiene una cita programada) y para referenciar los polimorfismos, tenemos que sale el ticket y la cotización del tatuaje:

- El cliente puede agendar varias citas
- En el sistema hay muchos clientes
- Es necesario registrar la fecha y hora de la cita
- En el sistema puede haber clientes sin citas en el momento

### Diagrama UML.

El diagrama Entidad-relación que se utilizara como base para el sistema será el que se observa en la imagen 1, esta contiene las diferentes tablas y polimorfismos que se generaran con el uso del sistema.

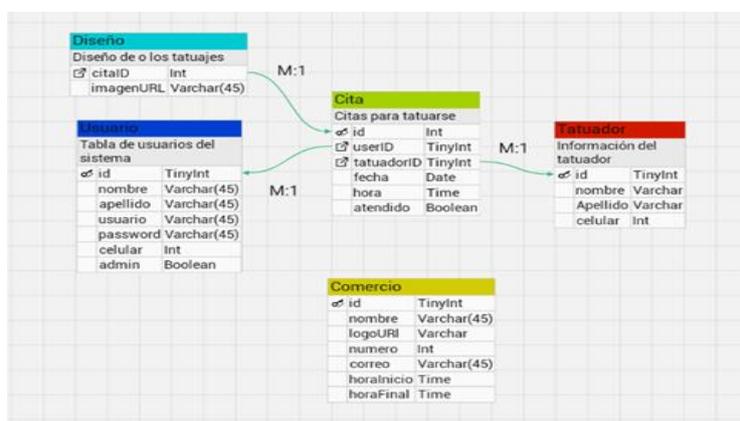


Imagen 1. Diagrama E/R.

### Herramientas CASE.

Para la realización de nuestro proyecto, es necesario la utilización de diferentes herramientas que nos ayudaran a creación de un sistema capaz de almacenar los datos de un cliente, así mismo, la citas para los tatuajes que se desean hacer. Para esto fueron utilizadas las herramientas asistidas por computadora, tales como: MySQL, PHP, Visual Studio Code, Tailwind, HTML, CSS, JavaScript, Gulpfile y Word.

### Interfases.

Durante el desarrollo de las interfaces de usuario, se utilizó el editor de código Visual Studio Code, y mediante HTML, JavaScript, PHP y Tailwind, desarrollamos el funcionamiento y las entradas y salidas del sistema.

Se utilizo el método de Model View Controller para aumentar la seguridad del sistema y la protección de datos, además una mayor manejabilidad de la información. Además, logramos obtener una mayor optimización del sistema.

### Interfaz Frontend.

Para iniciar, tuvimos que dar de alta las páginas o URL's que estaban permitidas en el sistema, para ello, en el index creamos o dimos de alta cada una de las URL's permitidas, como se muestra en la imagen 2.

```

1 <?php
2
3 use ControllersVideInControllers;
4 use ControllersVAuthController;
5 use ControllersVDateController;
6 use ControllersVPaginasController;
7 use MVCRouter;
8
9 require_once __DIR__ . '/../includes/app.php';
10
11 $router = new Router();
12
13 /* ZONA PUBLICA */
14 $router->get('/', [PaginasController::class, 'index']);
15 $router->post('/', [PaginasController::class, 'index']);
16 $router->get('/history', [PaginasController::class, 'history']);
17 $router->post('/history', [PaginasController::class, 'history']);
18 $router->get('/setting', [PaginasController::class, 'setting']);
19 $router->post('/setting', [PaginasController::class, 'setting']);
20 $router->get('/dating', [PaginasController::class, 'index']);
21 $router->post('/dating', [PaginasController::class, 'index']);
22 $router->get('/add-date', [DateController::class, 'date']);
23 $router->post('/add-date', [DateController::class, 'date']);
24 $router->get('/date', [DateController::class, 'oneDate']);
25 $router->post('/date', [DateController::class, 'oneDate']);
26
27 /* AUTH */
28 $router->get('/login', [AuthController::class, 'login']);
29 $router->post('/login', [AuthController::class, 'login']);
30 $router->get('/new-account', [AuthController::class, 'newAccount']);
31 $router->post('/new-account', [AuthController::class, 'newAccount']);
32 $router->get('/forget-password', [AuthController::class, 'forgetPassword']);
33 $router->get('/logout', [AuthController::class, 'logout']);
34
    
```

Imagen 2. Código del archivo index.php para dar de alta las URL's.

Se creo el archivo Route.php, que explicaremos en la sección de back-end, pero en términos generales se usó para proteger rutas, y verificar la existencia de estas.

Después se creó cada una de las interfaces cada una con un controlador y una vista, como se muestra en el siguiente ejemplo, vista con la imagen 3.

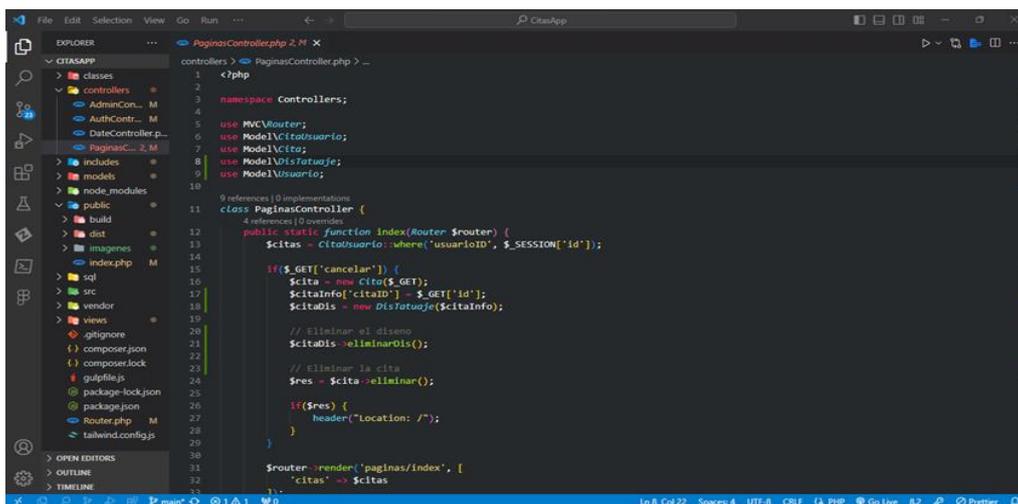


Imagen 3. Controlador de las páginas publicas.

El desarrollo se hizo con PHP, utilizando MVC, con esto podríamos aprovechar las ventajas que ofrece la Programación Orientada a Objetos, creando modelos, controladores, y un modelo padre, llamado ActiveRecord, donde se encuentra gran parte de las funciones que se usan a lo largo de todo el sistema, como se observa en la imagen 4.

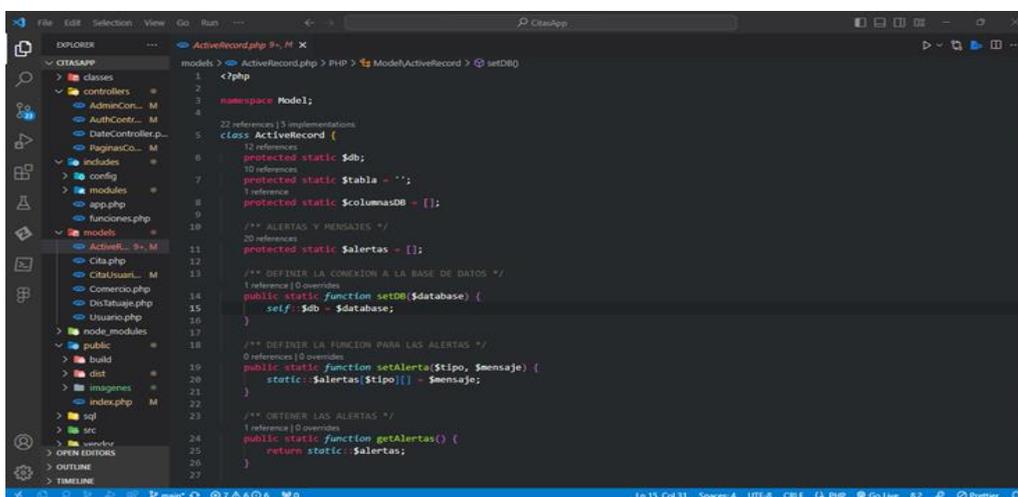


Imagen 4. Archivo de ActiveRecord.

Para realizar las consultas hacia la base de datos mediante el archivo ActiveRecord, se crearon los modelos, con la información pertinente de cada tabla o vista creada en la base de datos

## RESULTADOS

Actualmente el sistema se encuentra en línea, apenas lleva unos días y apenas se

está empezando a usar, se nos pidió ciertos cambios, como que el administrador del sistema también pueda crear citas, esto ya que aún hay clientes suyos que hacen citas por otros medios. Esperamos tener más resultados en el transcurso de la semana, además al cliente le agrado mucho la idea de tener un mejor control en su negocio. La aplicación o sistema se divide en dos zonas, una donde el usuario genera una cita, y otra donde el administrador de la aplicación pueda administrar dichas citas. También cada usuario, tendrá una opción de pestañas disponibles, cada una adaptada a sus necesidades. Para comenzar, debemos iniciar sesión, en esta interfaz el usuario se dará de alta con su nombre de usuario, como se muestra en la imagen 5.

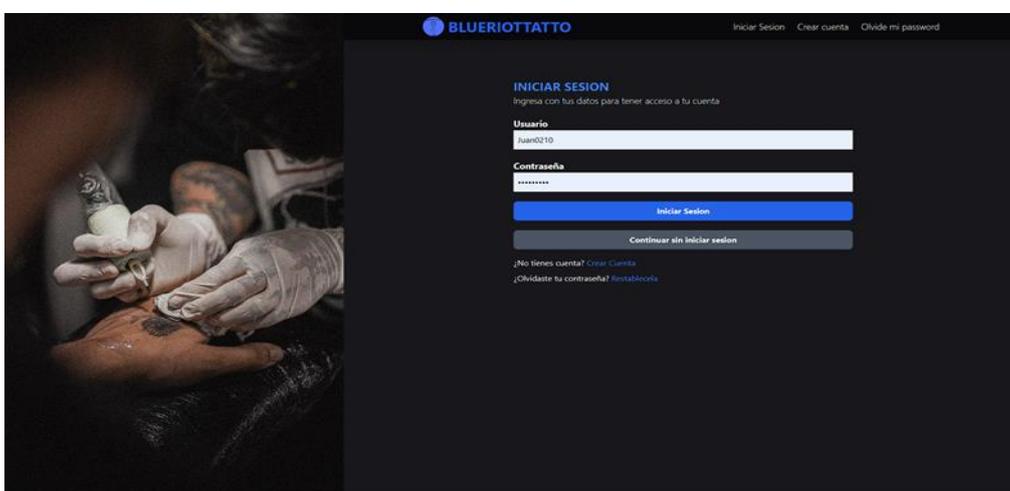


Imagen 5. Interfaz del login.

En caso de no contar con una cuenta, el usuario podrá crearse una, en este caso, tendrían que llenar sus datos de nombre, apellido, numero, usuario y contraseña, como se muestra en la imagen 6.

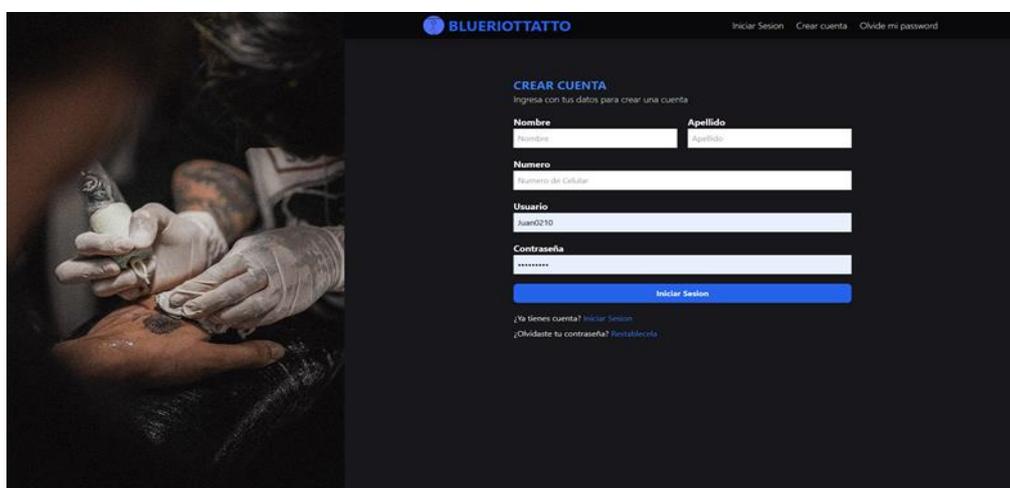


Imagen 6. Interfaz de crear cuenta.

En cuanto el usuario, inicie sesión dentro de la aplicación, este será enviado a una sección donde podrá generar su cita, esto se muestra en la imagen 7.

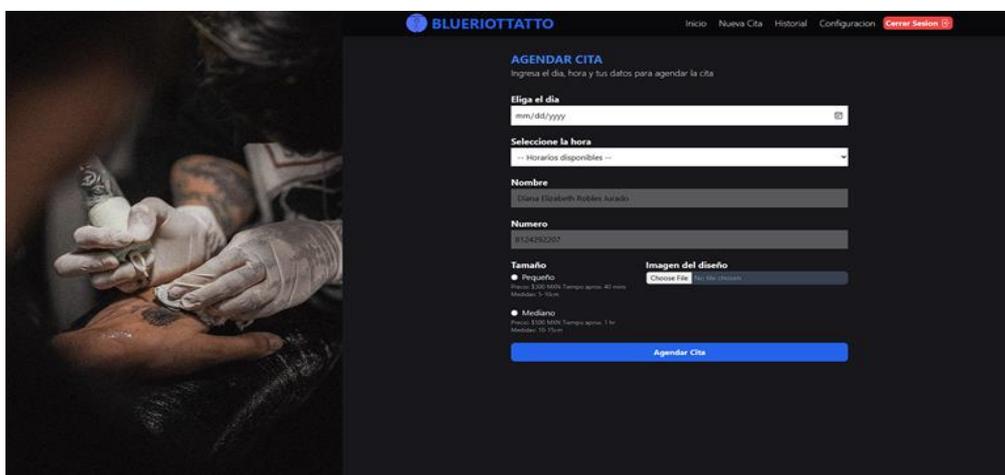


Imagen 7. Interfaz para generar una cita.

En este apartado el usuario tendrá que llenar los siguientes datos, agregar el día y hora en que quiere que sea la cita, el nombre y número, aunque en este caso ya no es necesario, pues al momento de iniciar sesión, estos datos se almacenan y ya se encuentran disponibles, y también se determinara cual es el tamaño que el cliente desea, donde cada tamaño tiene su costo, tiempo aproximado y sus medidas, además le da al usuario la oportunidad de subir la imagen de su tatuaje para que ya este visible para el administrador o la persona que realizara el tatuaje.

En cuanto el usuario envíe el formulario de la cita, lo mandará a un main donde el usuario podrá ver las citas que tiene pendientes, la fecha y la hora y la posibilidad de crear otras citas. En esta sección el usuario podrá cancelar la cita, en el botón "Cancelar" como se muestra en la imagen 8.

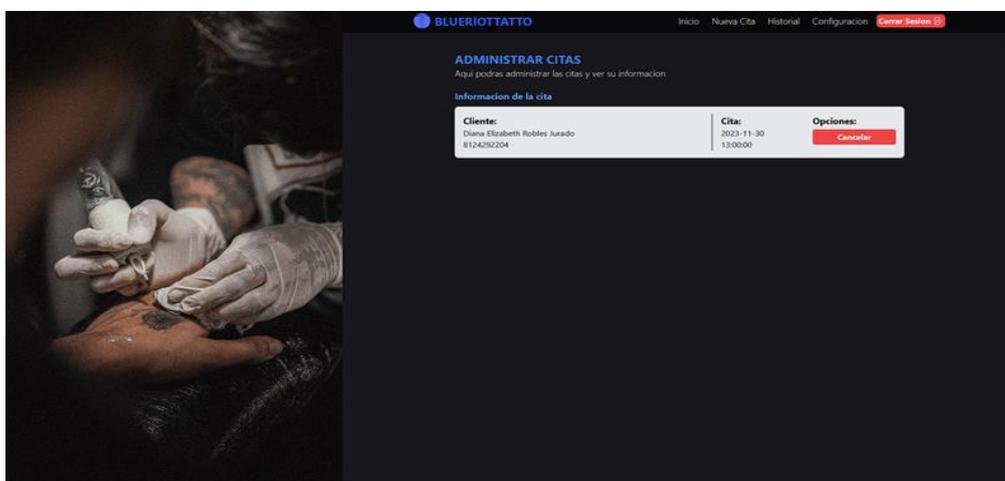


Imagen 8. Interfaz del usuario.

Al mismo tiempo, al administrador le aparecerán las citas que tiene por venir, para acceder a la sección de Admin, se debe iniciar sesión en el login con el usuario y la contraseña asociadas a una cuenta de administrador. En cuanto inicie sesión, será dirigido a la sección principal, donde podrá ver las citas que tiene pendientes, como se muestra en la imagen 9.

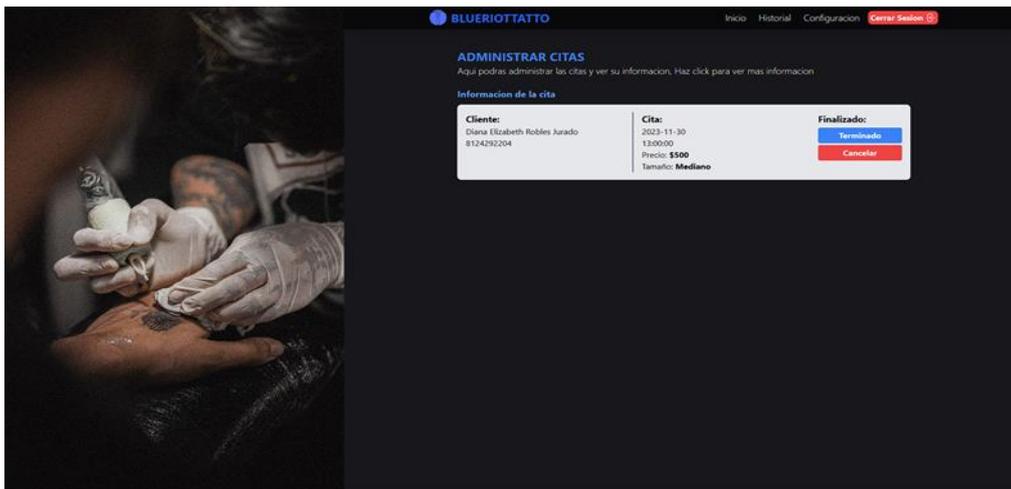


Imagen 9. Interfaz de las citas de administración.

Aquí el administrador puede cancelar la cita, darla por finalizada y mostrar detalles de esta haciendo clic sobre ella.

En esta interfaz se podrá ver los detalles de la cita, como el nombre del cliente, su número, la fecha y hora, el tamaño del tatuaje y el diseño de este, como se muestra en la imagen 10.

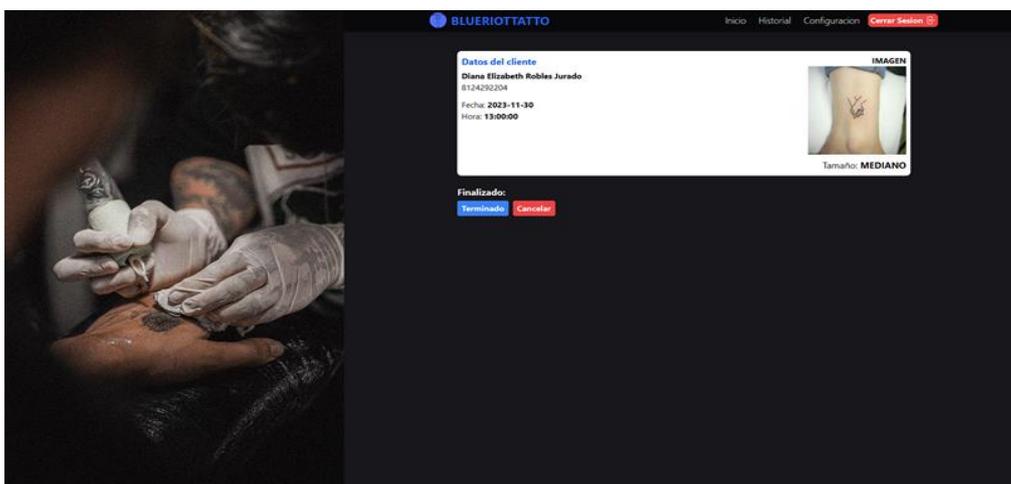


Imagen 10. Sección donde se muestra una cita en específico.

El cliente al dar por terminada la cita, esta se mostrará en el historial, donde podrá eliminarlas o buscar citas previas de un cliente en específico como se muestra en la imagen 11.

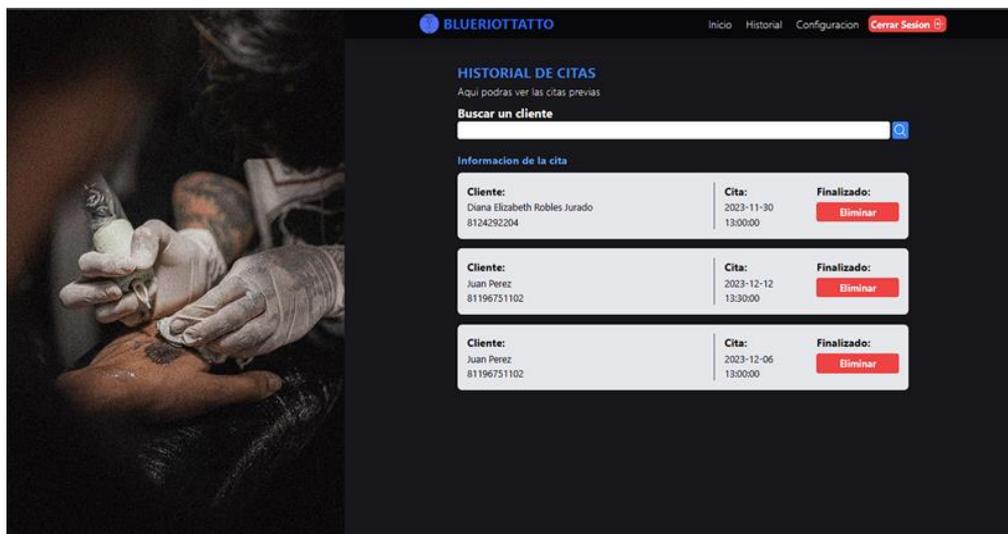


Imagen 11. Sección donde se muestra el historial de citas creadas.

## CONCLUSIONES

El sistema ADR cumple con el objetivo de administrar y crear citas para el negocio, facilitando al emprendedor a llevar una mejor gestión de citas y haciendo que tenga todo su negocio mejor organizado.

Los requerimientos fueron los correctos ya que después de la realización de pruebas en el negocio para determinar si cumplía con los propósitos propuestos del proyecto se pudo constatar el correcto funcionamiento del sistema.

Actualmente el sistema ya puede funcionar, después de varias pruebas realizadas para observar el desempeño del sistema, podemos decir que ya puede operar en alto funcionamiento, así pues, ya se puede poner el sistema a trabajar en conjunto con el emprendedor y lograr todos los objetivos que se tenían con el sistema.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Enciclopedia Económica. (2022). PYMES. Enciclopedia Económica. <https://enciclopediaeconomica.com/pymes/>
- [2] De Estadística Y Geografía, I. N. (s. f.). Quiénes somos. [https://www.inegi.org.mx/inegi/quienes\\_somos.html#:~:text=El%2025%20de%20enero%20de,%2C%20Colonizaci%C3%B3n%2C%20Industria%20y%20Comercio](https://www.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html#:~:text=El%2025%20de%20enero%20de,%2C%20Colonizaci%C3%B3n%2C%20Industria%20y%20Comercio)
- [3] De Estadística Y Geografía, I. N. (s. f.-b). Registros de unidades de observación.

<https://www.inegi.org.mx/infraestructura/registros/#:~:text=Tiene%20su%20objetivo%20de%20dar,de%20las%20localidades%20del%20pa%C3%ADs.&text=Muestra%20el%20listado%20de%20los,geogr%C3%A1fica%20emitidos%20por%20el%20SNIEG>

- [4] Desarrollando las PYMES que requiere México. (s. f.). Desarrollando las PYMES que Requiere México. [https://imco.org.mx/pymes\\_que\\_requiere\\_mexico\\_2009/#:~:text=PYMES%20Generan%20el%2072%25%20del,PYMES%20\(independientemente%20del%20sector\).](https://imco.org.mx/pymes_que_requiere_mexico_2009/#:~:text=PYMES%20Generan%20el%2072%25%20del,PYMES%20(independientemente%20del%20sector).)
- [5] IMPACTO DE LAS PYMES EN LA ECONOMIA MEXICANA. (s. f.). promep. Recuperado 17 de septiembre de 2023, de <https://promep.sep.gob.mx/archivospdf/MEMORIAS/Productos2410836.PDF>
- [6] Tipos de datos de MySQL. (s. f.). DesarrolloWeb.com. <https://desarrolloweb.com/articulos/1054.php>

## SISTEMA BACKPACKSALESTRACKER PARA ADMINISTRAR EL CATÁLOGO DE MERCANCÍA DE LA TIENDA “CENTRAL DE MOCHILAS”

M.T. Delia Guadalupe Elizondo Sillas, [delia.elizondosl@uanl.edu.mx](mailto:delia.elizondosl@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Guadalupe Pineda Acha, [guadalupe.pinedach@uanl.edu.mx](mailto:guadalupe.pinedach@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Dr. Martín Luna Lazaro, [martin.lunalz@uanl.edu.mx](mailto:martin.lunalz@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Pedro Alberto Baez Najera, [pedro\\_alberto\\_baez@hotmail.com](mailto:pedro_alberto_baez@hotmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desempeñan un papel fundamental en la economía de México, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y al crecimiento económico del país. En México, las PYMES se definen principalmente por su nivel de ingresos anuales y el número de empleados (Minnt Solutions, 2022). El propietario de la empresa describe los desafíos operativos que enfrenta su negocio debido a la falta de un sistema de información eficiente. El proyecto “Sistema BackpackSalesTracker” se enfoca en mejorar la gestión del inventario de una tienda que se especializa en la distribución de diversos productos, como mochilas, bolsos, carteras, maletas, entre otros, y opera con un sistema de separado. Se buscó una clasificación detallada de productos, abarcando desde mochilas de distintos niveles educativos hasta diversos tipos de bolsos, maletines y carteras. Se utilizaba una libreta física para registrar ventas, abonos, separados e inventario, lo que ha llevado a inconsistencias en los datos y dificultades para identificar números de separado y propietarios correspondientes. Se destacó la pérdida de registros críticos y la influencia negativa en la calidad del servicio y la eficiencia operativa.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema, mochilas, Access, NetBeans

### ABSTRACT

Small and Medium-sized Enterprises (PYMES) play a fundamental role in Mexico's economy, significantly contributing to job creation and the country's economic growth. In Mexico, PYMES are primarily defined by their annual income levels and the number of employees (Minnt Solutions, 2022). The business owner describes the operational challenges their business faces due to the lack of an efficient information system. The "BackpackSalesTracker System" project focuses on improving inventory management

for a store specializing in the distribution of various products, such as backpacks, bags, wallets, suitcases, among others, and operates with a layaway system. A detailed classification of products is sought, ranging from backpacks for different educational levels to various types of bags, briefcases, and wallets. Currently, the business uses a physical notebook to record sales, payments, layaways, and inventory, leading to inconsistencies in data and difficulties in identifying layaway numbers and corresponding owners. The loss of critical records is emphasized, highlighting the negative impact on service quality and operational efficiency.

**KEYWORDS:** System, Backpack, Access, NetBeans

## INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es analizar las tendencias actuales en la gestión de inventario en tiendas de mochilas, identificar desafíos comunes que enfrentan las PYMES en este sector y evaluar la eficacia de sistemas de gestión de inventario disponibles en el mercado. A través de este estudio, se busca proporcionar recomendaciones prácticas y soluciones efectivas para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de las PYMES minoristas, como las tiendas de mochilas, en un entorno empresarial en constante cambio. En este contexto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se convierte en un aliado invaluable para las PYMES. Proporciona datos precisos y análisis económicos que permiten comprender las tendencias del mercado y tomar decisiones informadas. La información del INEGI es esencial para que las PYMES evalúen su desempeño y comprender el entorno empresarial en el que operan. Además, el INEGI también contribuye a la identificación de áreas de mejora en la gestión empresarial, incluyendo la eficiente administración del inventario.

### PYMES

Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desempeñan un papel fundamental en la economía de México, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y al crecimiento económico del país.

Según la Ley de la Pequeña y Mediana Empresa, las PYMES se dividen en tres categorías:

- Microempresas: Aquellas con ingresos anuales de hasta 4 millones de pesos y hasta 10 empleados.
- Pequeñas empresas: Aquellas con ingresos anuales de 4 a 100 millones de pesos y de 11 a 50 empleados.
- Medianas empresas: Aquellas con ingresos anuales de 100 a 250 millones de pesos y de 51 a 250 empleados.

### INEGI

De acuerdo con el INEGI, las tiendas pequeñas minoristas son aquellas que tienen un área de venta de hasta 250 metros cuadrados. Estas tiendas representan el 90% de

todas las tiendas minoristas en México.

Información relevante sobre las tiendas pequeñas minoristas en México:

- Las tiendas pequeñas minoristas son el principal canal de distribución de bienes y servicios para los consumidores mexicanos.
- Las tiendas pequeñas minoristas generan empleo para millones de personas en México.
- Las tiendas pequeñas minoristas son una parte importante de la cultura mexicana.

Ahora, relacionado a una tienda de mochilas o de material escolar, de acuerdo con el INEGI, las tiendas de mochilas o material escolar son aquellas que se dedican principalmente a la venta de mochilas, útiles escolares y otros productos relacionados. Estas tiendas representan un pequeño porcentaje de todas las tiendas minoristas en México, pero juegan un papel importante en la preparación de los niños para el regreso a la escuela. Aquí hay algunos datos interesantes sobre las tiendas de mochilas o material escolar en México:

- Las tiendas de mochilas o material escolar se encuentran principalmente en zonas urbanas, cerca de escuelas y centros comerciales (como en el caso de nuestro proyecto).
- Las tiendas de mochilas o material escolar suelen ser pequeñas y familiares.
- Las tiendas de mochilas o material escolar ofrecen una amplia variedad de mochilas, útiles escolares y otros productos relacionados.

Sistemas o aplicaciones similares <sup>(1)</sup>

- ERP representa a las siglas en inglés "enterprise resource planning" que se traduce como "planificación de recursos empresariales". El software de ERP incluye programas para todas las áreas de negocio centrales, tales como compras, producción, gestión de materiales, ventas, marketing, finanzas y recursos humanos (RR. HH.). (Ver imagen 1)



Imagen 1. Funciones de un sistema ERP.

- SAP es una empresa que ofrece soluciones de software para empresas de diversos tamaños e industrias, ayudándolas a administrar eficazmente sus operaciones, adaptarse a los cambios y crecer de manera sostenible. Sus aplicaciones estándar y personalizables permiten a las organizaciones mapear y optimizar todos sus procesos comerciales, desde la adquisición de materias primas hasta la satisfacción del cliente.
- Oracle NetSuite es una potente herramienta utilizada por las empresas para gestionar una amplia variedad de aspectos comerciales de manera eficiente. Su uso se centra en centralizar y automatizar procesos clave, lo que facilita la gestión y mejora la toma de decisiones. Una de las aplicaciones más comunes de Oracle NetSuite es la gestión de inventario. Permite a las empresas llevar un control preciso de sus existencias, rastrear productos en almacén y en tránsito, y optimizar los niveles de inventario para evitar la escasez o el exceso de existencias.
- Holded es un ERP, una plataforma de gestión en la nube para pequeñas y medianas empresas que ofrece una amplia gama de herramientas para administrar el día a día de tu negocio. La plataforma está diseñada para ser fácil de usar, permitiendo a las empresas ser más eficientes y productivas, al automatizar tareas repetitivas y facilitar la toma de decisiones. Desde contabilidad o facturación, hasta el control de inventario o la dirección de proyectos, Holded te ayuda a monitorizar todos los aspectos de tu negocio en un solo lugar.

#### Proceso actual en el negocio

En plática con el dueño, el señor Alejandro Elizondo Ocañas de la empresa “Central de Mochilas” ubicado en Soriana la fe, entre avenida Rómulo Garza y Miguel Alemán; Comentó como es llevado a cabo los procesos de su tienda distribuidora de mochilas, bolsos, carteras, maletas, entre otros.

Tiene problemas al identificar números de separado (sistema de separado) y sus pertenecientes e identificar que mochilas siguen disponibles. Estos problemas debidos a que anota la información en libreta física, conteniendo información como: Ventas, abonos, separados, inventario de productos y gastos mensuales. Estas anotaciones se clasifican en: Cantidad de producto, venta, abono, separado. Ha habido consecuencias al no tener un buen sistema de información, tales como: Inconsistencias de datos de venta, y cantidad de productos.

## DESARROLLO

Las técnicas utilizadas para recabar los requerimientos fueron la observación y la entrevista como son mencionadas a continuación

### Requerimientos

En plática con el dueño, el señor Alejandro Elizondo Ocañas de la empresa “Central de Mochilas” ubicado en Soriana la fe, entre avenida Rómulo Garza y Miguel Alemán;

Comentó como es llevado a cabo los procesos de su tienda distribuidora de mochilas, bolsos, carteras, maletas, entre otros.

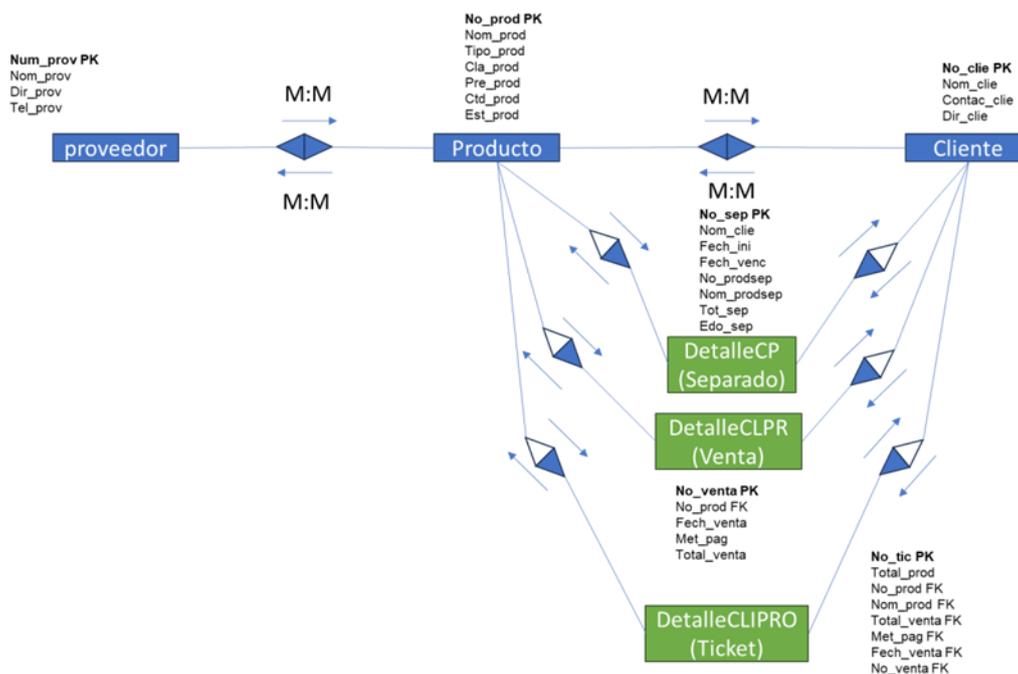
Tiene problemas al identificar números de separado (sistema de separado) y sus pertenecientes e identificar que mochilas siguen disponibles. Estos problemas debidos a que anota la información en libreta física, conteniendo información como: Ventas, abonos, separados, inventario de productos y gastos mensuales. Estas anotaciones se clasifican en: Cantidad de producto, venta, abono, separado. Ha habido consecuencias al no tener un buen sistema de información, tales como: Inconsistencias de datos de venta, y cantidad de productos

Por lo tanto, se requiere de realizar un sistema el cual identifique las mochilas de todos los tipos para identificar los números de separado y sus pertenecientes, al igual de tener un control de las mochilas que siguen disponibles.

Por lo tanto, se requiere de realizar un sistema el cual identifique las mochilas de todos los tipos para identificar los números de separado y sus pertenecientes, al igual de tener un control de las mochilas que siguen disponibles:

- Un cliente puede comprar uno o varios productos, y un producto puede ser comprado por uno o más clientes.
- Un separado tiene uno o varios productos, de cualquier tipo.
- Un separado deriva a una venta.

### Diagrama UML



## Herramientas CASE

El sistema BackpackSalesTracker para administrar el catálogo de mercancía de la tienda “Central de Mochilas” fue desarrollado con las herramientas Microsoft Access versión 16.0.16924.20054 para su base de datos, NetBeans para las interfaces.

## Interfaces

Para la creación de las interfaces se utilizó la aplicación Apache NetBeans IDE 19; asimismo, también fue utilizado Access para la base de datos del sistema.

Interfaz de alta de productos: Dentro de esta interfaz se pueden dar de altas los productos del negocio. Con los campos Nombre/Descripción, Tipo de producto, Precio unitario y el proveedor, el campo Número de proveedor se rellena automáticamente con el nombre del proveedor. El campo ID de producto solo es para identificar al modificar o eliminar un producto. Dentro de esta se encuentran los botones: Nuevo producto, guardar producto, modificar producto, eliminar producto. Dentro del lado derecho se observa una tabla en la que muestra los productos dados de alta en el sistema. (Ver imagen 2)



Imagen 2. Interfaz de alta de productos.

Interfaz de alta de separados: Dentro de esta interfaz se pueden dar de altas los separados de los clientes. Con los campos Nombre de cliente, Fecha de inicio, Fecha de vencimiento, Descripción del producto, Total del separado y el estado del pedido, el campo ID producto se rellena automáticamente con la descripción del producto. El campo de la parte superior solo es para identificar al modificar o eliminar un separado. Dentro de esta se encuentran los botones: Nuevo separado, guardar separado, modificar separado, eliminar separado. Dentro del lado derecho se observa una tabla en la que muestra los separados dados de alta en el sistema. (Ver imagen 3)



Imagen 3. Interfaz de alta de separados.

Interfaz de registro de ventas: Dentro de esta interfaz se pueden dar de altas las ventas que se realicen. Con los campos Identificador del producto, Descripción del producto, Fecha y método de pago. Los campos Descripción de producto y precio se rellenan automáticamente con el identificador del producto. El campo de total de venta se suma conforme más productos se agreguen. Dentro de esta se encuentra un botón de flecha con dirección hacia la derecha, al rellenar los campos y dar click esta flecha, se agregará el producto a la tabla de venta actual, al terminar de escanear los productos se puede dar click el botón de imprimir, esto registrará la venta. Dentro del lado inferior derecho se observa una tabla en la que muestra las ventas dadas de alta en el sistema. (Ver imagen 4)



Imagen 4. Interfaz de registro de ventas.

Interfaz de registro de proveedores: Dentro de esta interfaz se pueden dar de altas los proveedores del negocio. Con los campos Nombre de proveedor, Dirección de proveedor y teléfono de proveedor. El campo ID de Proveedor solo es para identificar

al modificar o eliminar un Proveedor. Dentro de esta se encuentran los botones: Nuevo proveedor, guardar proveedor, modificar proveedor, eliminar proveedor. Dentro del lado derecho se observa una tabla en la que muestra los proveedores dados de alta en el sistema. (Ver imagen 5)



Imagen 5. Interfaz de registro de proveedores.

Interfaz de Modificación de stock: Dentro de esta interfaz se pueden Realizar modificaciones en el stock de un producto. Con el campo de ID de material. Mediante el escaneo del ID del material se traen los campos Descripción y cantidad en libre Útil o Cantidad en separados desde la base de datos. Dentro de esta se encuentran los botones Añadir stock o Disminuir stock. Cada uno habilita el campo para agregar o disminuir stock respectivamente, a su vez, se encuentra el botón de guardar la cantidad a agregar o disminuir. (Ver imagen 6)

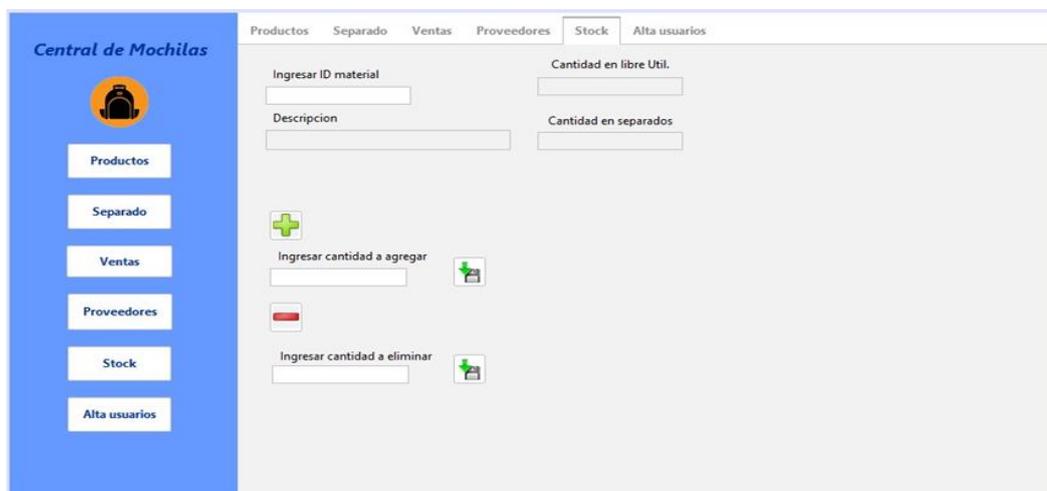


Imagen 6. Interfaz de Modificación de stock.

Interfaz de Alta de usuarios: Dentro de esta interfaz se encuentran 4 campos en la parte superior que por el momento no serán utilizados, son para futuras referencias. En la parte inferior se encuentran los campos de nombre de usuario y contraseña junto con su respectivo botón de guardar el registro del usuario. (Ver imagen 7)



Imagen 7. Interfaz de Alta de usuarios.

## RESULTADOS

En esta sección es donde se relacionan los aportes y los resultados de la investigación. Por lo general, también se muestran reflexiones hacia trabajos futuros o aportaciones logradas. Esta sección de conclusiones con se enumera.

Tabla de Proveedores: Dentro de aquí podemos observar los datos registrados dentro de la tabla Proveedor (Ver imagen 8 y 9)

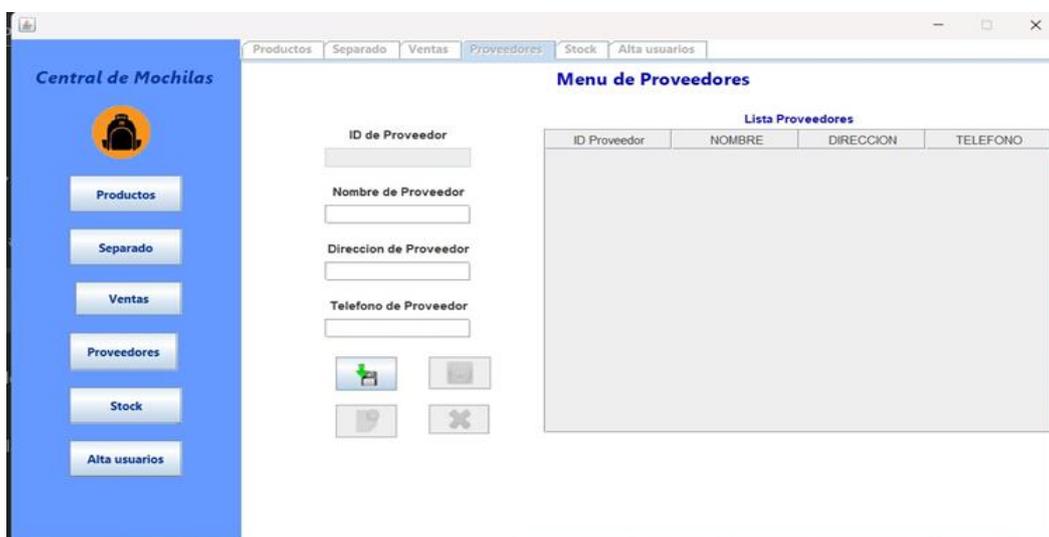


Imagen 8. Menú antes de agregar datos.



Imagen 9. Resultado de Proveedores.

Polimorfismo de Separado: Dentro de aquí podemos observar los datos registrados dentro de la tabla Separado que resulta del polimorfismo de productocliente (Ver imagen 10 y 11)

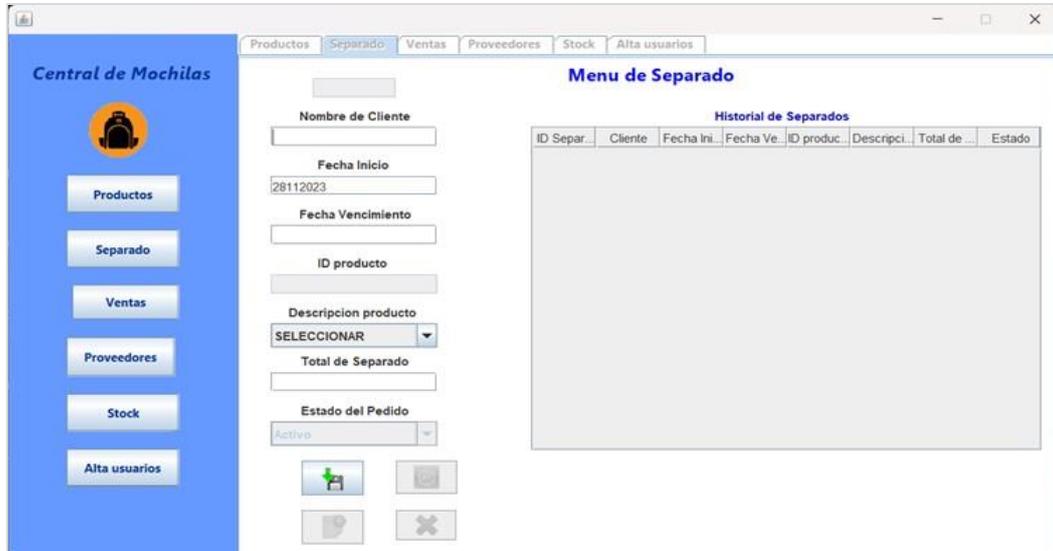


Imagen 10. Interfaz Antes de agregar los datos.

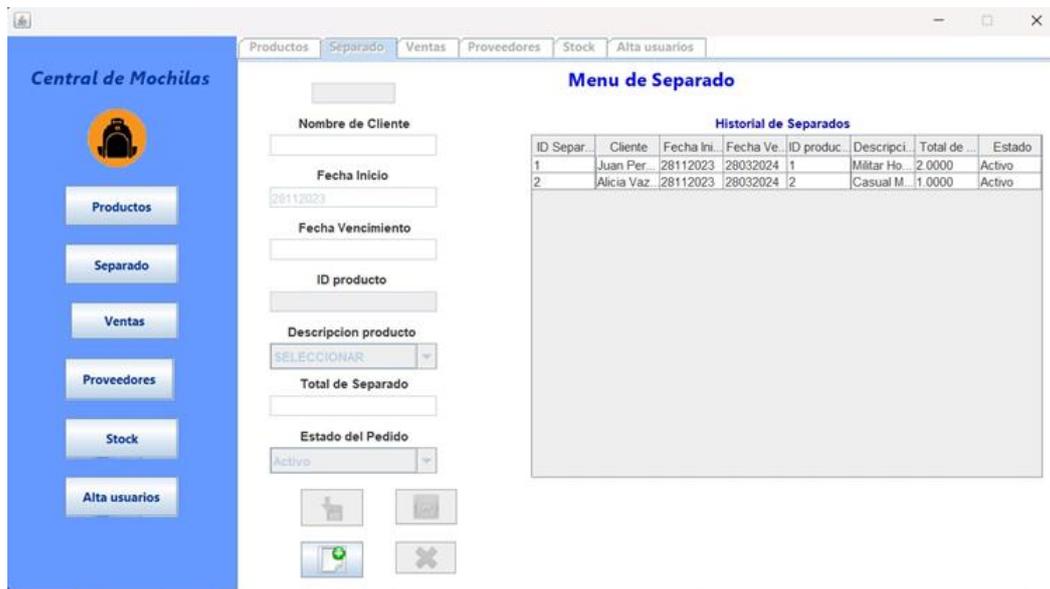


Imagen 11. Polimorfismo de Separado que descienden de otras tablas.

Polimorfismo de Productos: Dentro de aquí podemos observar los datos registrados dentro de la tabla Producto (Ver imagen 12 y 13)

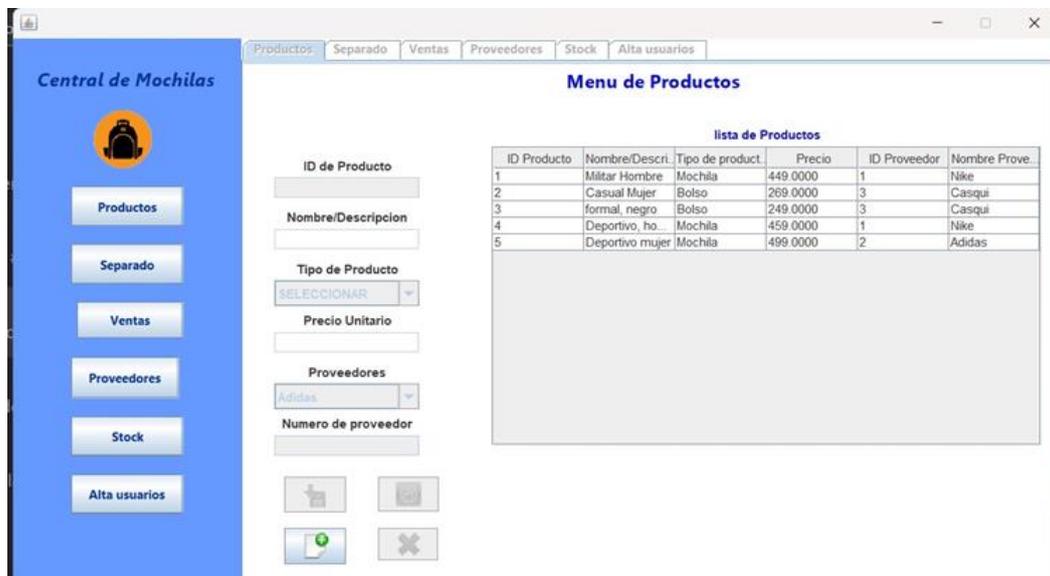


Imagen 13. Interfaz de los productos existentes en la base de datos.

Polimorfismo de Venta: Dentro de aquí podemos observar los datos registrados dentro de la tabla Venta resultado del polimorfismo entre producto-cliente (Ver imagen 14)



Imagen 14. Menú de ventas realizadas.

## CONCLUSIONES

En resumen, al trabajar en el proyecto "BackpackSalesTracker" para la tienda "Central de Mochilas", me di cuenta de lo complicado que era para el dueño llevar un control manual de todo. Había confusiones con los números de separado y saber qué mochilas tenían disponibles era todo un reto, lo que derivó en la necesidad de un sistema de información eficiente. Mi participación se centró en entender estas dificultades y buscar maneras de simplificarlas, desde escribir los requisitos hasta poner en marcha la base de datos hasta su conexión con las interfaces, lo que me permitió observar y aprender cómo es trabajar con la implementación de un sistema de información. Mi objetivo fue no solo resolver problemas, sino también hacer que la gestión de inventario fuera más fácil y agradable para todos los involucrados.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Expertos, I. d. (2022). Mercado Global de Mochilas, Crecimiento, Informe, Análisis. <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-mochilas>
- [2] Flores, M. (05 de Noviembre de 2013). generar el documento. (Orlando, Entrevistador)
- [3] INEGI. (25 de Septiembre de 2012). INEGI. Obtenido de INEGI.gob.mx: <https://www.inegi.org.mx/programas/enamin/2012/#documentacion>
- [4] INEGI. (24 de 12 de 2018). INEGI. Obtenido de INEGI.gob.mx: <https://www.inegi.org.mx/programas/enaproce/2018/#documentacion>
- [5] Intelligence, M. (2023). Mercado de equipaje: Crecimiento, tendencias y pronósticos (2023 - 2028). <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/luggage-market>
- [6] Minnt Solutions. (2022). Binderp. Obtenido de Bind: <https://bind.com.mx/blog/emprendimiento-y-estrategia/las-pymes-en-mexico>

- [7] ORACLE. (05 de Mayo de 2010). www.oracle.com. Obtenido de www.oracle.com: <http://www.oracle.com/us/legal/privacy/overview/index.html>
- [8] SAP. (s.f.). ¿Qué es SAP? Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html>
- [9] Mercado de Mochilas, Tamaño, Crecimiento, Informe 2023-2028. (n.d.). Expert Market Research. <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-mochilas>

## SISTEMA NHELG PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO ÓPTICA JIREH

Dra. Laura Patricia del Bosque Vega, [laura.delbosquevg@uanl.edu.mx](mailto:laura.delbosquevg@uanl.edu.mx) ✉<sup>(1)</sup>,  
Dra. Blanca Xóchitl Maldonado Valadéz, [blanca.maldonadovl@uanl.edu.mx](mailto:blanca.maldonadovl@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>,  
M.A. Evanivaldo Rivelino Medina Ruiz, [evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx](mailto:evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>,  
Guillermo Vladimir Flores Báez, [filbaez15@gmail.com](mailto:filbaez15@gmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL. Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL. Estudiante.

### RESUMEN

De acuerdo con el INEGI y la Secretaría de Economía, existen un total de 4 millones 169 mil 677 micro, pequeñas y medianas empresas, que en total integran más del 99 % del total de las empresas que existen en el país. La mayor parte la integran las microempresas con poco más de 4 millones 57 mil empresas, que representan cerca del 9 o 7% del total; y complementando se encuentran cerca de 112 mil pequeñas y medianas empresas, que representan poco más del 2 %. Su influencia en el empleo también es amplia. Globalmente, las PYMES en México generan el 72 % de todos los empleos y el 52 % de toda la producción que genera el país. En el rubro de empleabilidad, las microempresas vuelven a sobresalir al ofrecer cerca del 42 % de los empleos del país, por tal motivo, se requiere administrar los procesos de venta de la óptica Jireh, con el uso del sistema NHELG para tener un mejor control de la óptica. Se va a hacer uso de las herramientas MySQL para la base de datos y Apache Netbeans para las interfaces, entre otras.

Sin embargo, nos comentaba que le gustaría actualizar su sistema para que pueda ser sencillo de manejar, que tenga capacidad para más clientes, tener un mejor control de la mercancía, de las ganancias y gastos semanales, para poder incluir datos relevantes, como los historiales clínicos de los clientes, pero especialmente información relacionada con sus compras. Además, se destacó que es importante que el programa tenga la capacidad de enviar notificaciones anuales para recordar a los clientes la necesidad de una visita (ya sea en su domicilio o mediante una llamada telefónica).

**PALABRAS CLAVES:** Sistema, Óptica, MySQL, Apache Netbeans

### ABSTRACT

According to the INEGI and the Ministry of Economy, there are a total of 4 million 169

thousand 677 micro, small and medium-sized companies, which in total make up more than 99% of the total companies that exist in the country. The majority is made up of microenterprises with just over 4 million 57 thousand companies, which represent close to 9 or 7% of the total; and complementing there are about 112 thousand small and medium-sized companies, which represent just over 2%. Its influence on employment is also broad. Globally, SMEs in Mexico generate 72% of all jobs and 52% of all production generated in the country. In the area of employability, microenterprises once again stand out by offering close to 42% of the country's jobs. For this reason, it is necessary to manage the sales processes of Jireh Optical, with the use of the NHELG system to have better control. Of optics. The tools MySQL will be used for the database and Apache Netbeans for the interfaces, among others.

However, he told us that he would like to update his system so that it can be easy to manage, have capacity for more clients, have better control of merchandise, weekly profits, and expenses, to be able to include relevant data, such as histories. Customer clinics, but especially information related to their purchases. Additionally, it was highlighted that it is important that the program can send annual notifications to remind clients of the need for a visit (either at their home or through a phone call).

**KEYWORDS:** System, Optics, MySQL, Apache Netbeans

## INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo una investigación con el fin de comprender el sector óptico elaborando un estudio detallado con respecto a lo que son las PYMES, así como su implicación e influencia en México. Posteriormente, se investigó de los datos del INEGI acerca del mercado de los tipos de lentes con mayor fabricación en México, así mismo, se encontraron datos interesantes y algunas tendencias acerca del sector óptico en el país. Después se hizo una búsqueda de las aplicaciones o sistemas que son afines con la óptica y por último se llevó a cabo el proceso paso a paso en el lugar.

La óptica Jireh al ser una pequeña empresa pertenece al grupo de las pymes, la cuales son la base de la dinámica económica en un país, ya que cuentan con una amplia gama de giros productivos, comercializadores y de servicios, cuya tendencia es realizar actividades autónomas y de forma local.

En el caso de México, las pequeñas y medianas empresas representan el motor económico del país, con casi 4.1 millones de PyMEs de acuerdo con la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Las PyMEs aportan un 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo nacional. Específicamente, dentro del porcentaje de las MIPyMEs en México, el 95,4% representan microempresas, mientras que un 3,6% se relaciona con pequeñas empresas y otro 0,8% a los comercios medianos. Así, siendo un motor importante para México, las pequeñas y medianas empresas abarcan diferentes sectores y necesidades para la población, siendo las más relevantes las del sector de comercio, industrias y servicios. (Lizarazo, 2022).

Su influencia en el empleo también es amplia. Globalmente, las PYMES en México generan el 72 % de todos los empleos y el 52 % de toda la producción que genera el país. En el rubro de empleabilidad, las microempresas vuelven a sobresalir al ofrecer cerca del 42 % de los empleos del país. (DocuSing, 2020).

El 95% de las empresas creadas en México en febrero son pymes. Con base al análisis que hace CAINTRA de las cifras oficiales emitidas por el IMSS, resaltamos que a nivel nacional el 95% de las empresas creadas en el mes de febrero del 2021 son del segmento MiPyME; lo cual nos habla de la capacidad de resiliencia mostrada por el sector de la micro, pequeña y mediana empresa, quienes aún con un panorama adverso de la economía, se han mantenido como el sector que empuja el crecimiento económico y social de nuestro país, como se visualiza en la imagen 1. (CAINTRA, 2021).

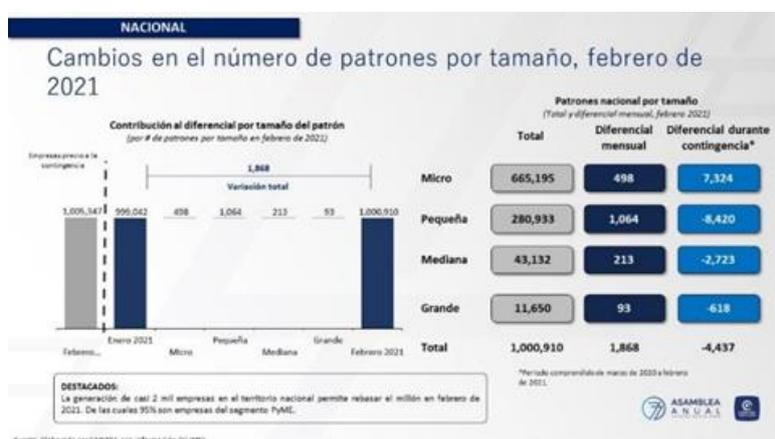


Imagen 1. Datos del INEGI respecto a la contribución de los tipos de empresas PYMES.

## INEGI

Según datos del INEGI, los consumidores mexicanos están demandando más lentes de contacto, ya que entre enero y agosto del año pasado se produjeron 79,107 pares, al cierre de agosto de este año la fabricación se incrementó 25.18 por ciento.

En México, los lentes monofocales son los más comunes, durante los primeros ocho meses de este año se elaboraron un millón 196,633 pares, cantidad superior en 17.26% a la registrada un año antes. Pese a ello, si se compara con la producción de 2009 (un millón 343,754), la cantidad es 12.29% inferior. Tratándose de lentes bifocales (los que tienen dos cristales diferentes) al cierre de agosto de este año se elaboraron 230,720 pares, 2.13% más que en 2011, y 34.81% menor a la de hace tres años, Como se visualiza en la imagen 2. Algunos de los productos que se venden en los establecimientos de Comercio al por menor de lentes son accesorios oftálmicos, accesorios para lentes, anteojos (armazón y lente) bifocales y anteojos (armazón y lente) monofocales, entre otros. (Espinoza, 2012).

El mercado registrará un crecimiento de 35 por ciento en el periodo 2013-2018, estimó la agencia. Los empresarios atribuyen este avance al envejecimiento poblacional, que hace que cada minuto aumente el número de clientes potenciales, si no es por enfermedad, al menos por vista cansada, como se visualiza en la imagen 3. (Rita, 2014)



Imagen 2. Datos del tipo de lente de mayor fabricación en México.

## DESARROLLO

Para su análisis de datos fue necesario la implementación de técnicas utilizadas para recabar los requerimientos siendo la observación y la entrevista, como son mencionadas a continuación.

### Técnica.

La óptica Jireh ubicada en Álamo #485, Col. Bosques Real, Apodaca, de la cual es dueño el Sr. Rubén Maldonado Zaragoza, nos que actualmente su sistema de registro de clientes es totalmente a mano, registra el nombre del cliente, nombre del producto que compro y las especificaciones de este como que graduación se le diagnóstico, si agrego un tipo de lente diferente, el número de artículos que compró, la fecha y el total de la compra.

Sin embargo, nos comentaba que le gustaría actualizar su sistema para que pueda ser sencillo de manejar, que tenga capacidad para más clientes, tener un mejor control de la mercancía, de las ganancias y gastos semanales, para poder incluir datos relevantes, como los historiales clínicos de los clientes, pero especialmente información relacionada con sus compras.

Además, se destacó que es importante que el programa tenga la capacidad de enviar notificaciones anuales para recordar a los clientes la necesidad de una visita (ya sea en su domicilio o mediante una llamada telefónica).

## Requerimientos.

- Un cliente puede registrar en su expediente 1 o más personas.
- Un cliente puede tener solo un expediente.
- Un proveedor puede surtir varios artículos.
- Un cliente puede comprar varios artículos.
- Un artículo puede ser comprado por varios clientes.

## Diagrama UML (Diagrama Entidad-Relación)-Diseño.

Una vez formulados los requerimientos, se realizó el diagrama UML para comenzar con el desarrollo del sistema, este se muestra en la Figura 1.

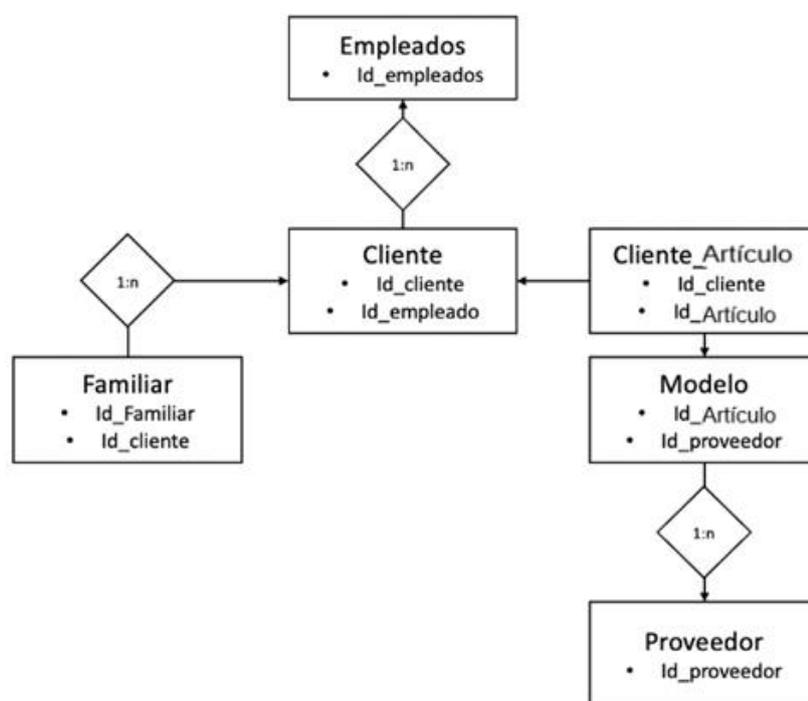


Figura 1. Diagrama UML del sistema NHELG.

## Diccionario de Datos.

El siguiente diccionario es de tipo genérico y en este se pueden visualizar todas las tablas que se utilizaron a lo largo de la creación en MySQL, así como también se pueden visualizar los campos y como se relacionan entre si con las llaves primarias y foráneas.

## Interfaces.

Interfaz de registro de clientes: Primeramente, se realizó el código para registrar los datos del cliente, como se puede apreciar en la imagen 3.

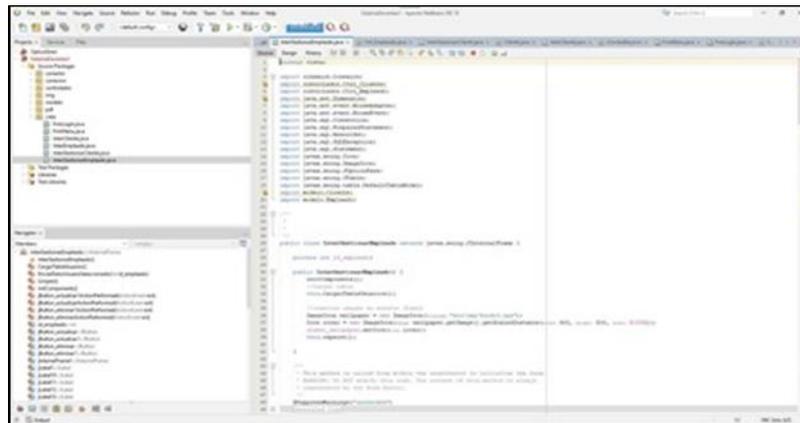


Imagen 3. Código para el registro de clientes.

Después se hizo el código para el registro de empleados, como se puede apreciar en la imagen 4.

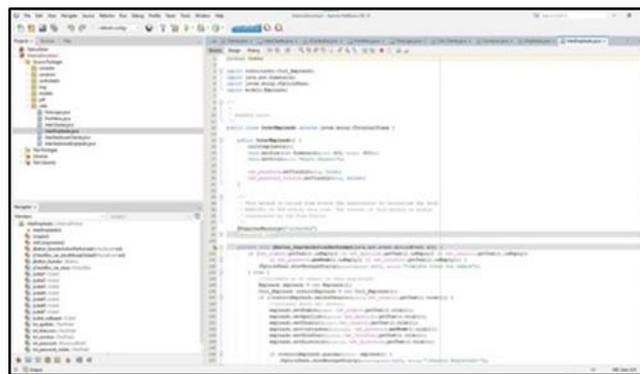


Imagen 4. Código para el registro de empleados.

Después se hizo el código para la gestión de administración de los clientes, como se puede apreciar en la imagen 5.

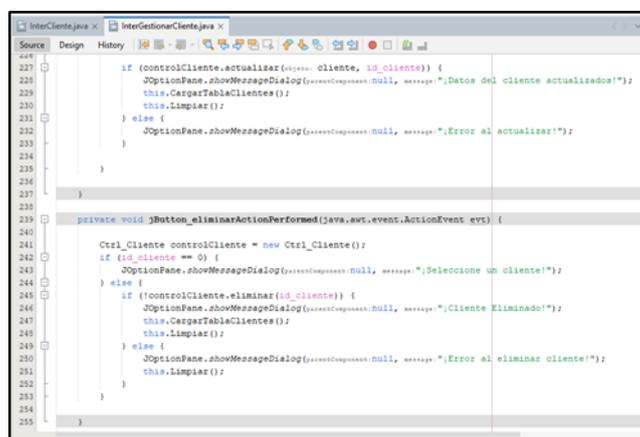


Imagen 5. Código para la gestión de administración de clientes.

Después se hizo el código para la gestión de empleados, como se puede apreciar en la imagen 6.

```

139 private void jButton_GuardarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
140     if (txt_nombre.getText().isEmpty() || txt_apellido.getText().isEmpty() || txt_usuario.getText().isEmpty()
141         || txt_password.getText().isEmpty() || txt_telefono.getText().isEmpty()) {
142         JOptionPane.showMessageDialog(this, "Complete todos los campos");
143     } else {
144         //Validamos si el usuario ya está registrado
145         Empleado empleado = new Empleado();
146         Ctrl_Empleado controlEmpleado = new Ctrl_Empleado();
147         if (!controlEmpleado.existeUsuario(txt_usuario.getText().trim())) {
148             //obtenemos datos del usuario
149             empleado.setNombre(txt_nombre.getText().trim());
150             empleado.setApellido(txt_apellido.getText().trim());
151             empleado.setUsuario(txt_usuario.getText().trim());
152             empleado.setContraseña(txt_password.getText().trim());
153             empleado.setTelefono(txt_telefono.getText().trim());
154             empleado.setDireccion(txt_direccion.getText().trim());
155
156             if (controlEmpleado.guardar(empleado)) {
157                 JOptionPane.showMessageDialog(this, "Usuario Registrado");
158             } else {
159                 JOptionPane.showMessageDialog(this, "Error al registrar Usuario");
160             }
161         } else {
162             JOptionPane.showMessageDialog(this, "El Usuario ya está registrado, ingrese");
163         }
164     }
165     this.Limpiar();
166 }
    
```

Imagen 6. Código para la gestión de administración de empleados.

### Herramientas Case

El sistema "NHELG" fue desarrollado con las herramientas MySQL versión 8.0 para su base de datos, Apache NetBeans, XAMPP, JAVA las cuales son de alto nivel de las versiones 8, 8.2 y 8.2.4 para las interfaces del sistema y conexión de la base de datos. Herramientas como Microsoft Office y Microsoft Teams fueron de gran aportación en la documentación del sistema. El sistema se integra de manera armoniosa con el entorno Windows 11, aprovechando las características y funcionalidades de este sistema operativo de última generación.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden ver mejor en las interfaces:

El sistema NHELG cumple con los requerimientos propuestos como, por ejemplo. El usuario (dueño) crea su usuario y contraseña, el usuario ingresa su cuenta y contraseña, el usuario puede registrar tanto empleados como clientes y a su vez puede administrarlos en una tabla donde muestre los datos del empleado o cliente, el usuario puede actualizar y eliminar clientes según el propósito, el sistema arroja tickets de venta.

El usuario puede ingresar correctamente al sistema con su usuario y contraseña, tal como se muestra en la imagen 7.



Imagen 7. Interfaz de Inicio de Sesión.

El usuario puede registrar los datos de empleados o usuarios, tal como se muestra en la imagen 8.

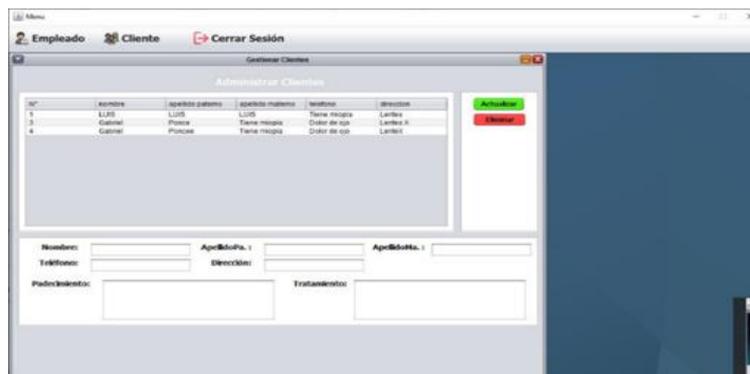


Imagen 8. Interfaz para el Registro de Usuarios.

El usuario puede gestionar los empleados en una tabla, asimismo, puede actualizar y eliminar los registros ya hechos, tal como se muestra en la imagen 9.

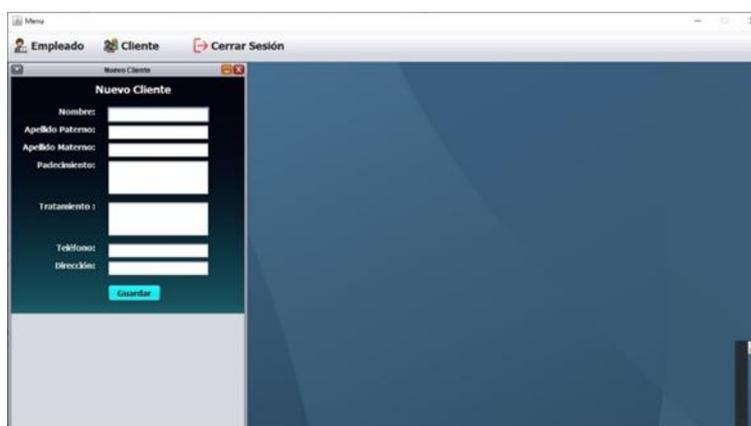


Imagen 9. Interfaz para la Administración de Empleados.

El usuario puede registrar los datos de los clientes, tal como se muestra en la imagen 10.

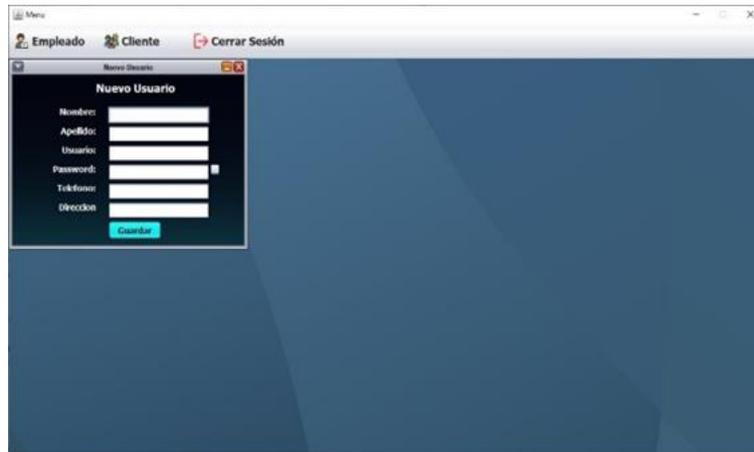


Imagen 10. Interfaz para el Registro de Clientes.

El usuario puede gestionar los clientes en una tabla, asimismo, puede actualizar y eliminar los registros ya hechos, tal como se muestra en la imagen 11.

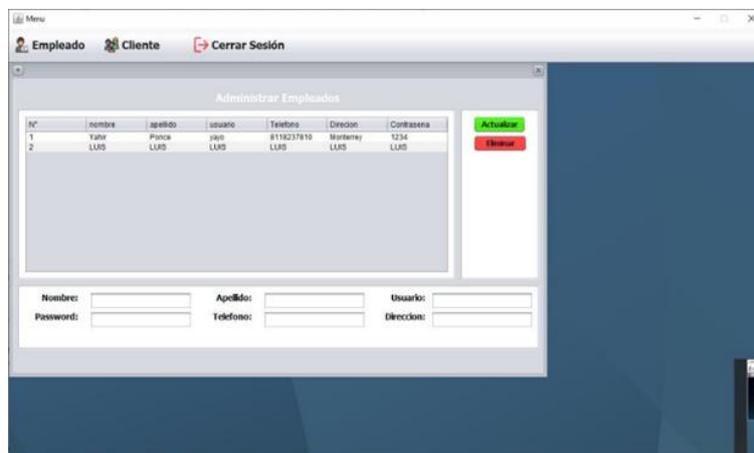


Imagen 11. Interfaz para la Administración de Clientes.

El sistema posteriormente generará los tickets de venta en donde se podrá visualizar los detalles de las compras de los clientes, tal como se muestra en la imagen 12.



Imagen 12. Interfaz de Ventas.

## CONCLUSIONES

El sistema NHELG el cual fue presentado en el 10o. Congreso Internacional, 24o. Coloquio de Proyectos Institucionales y de Vinculación y 4o. Congreso de Administración y Sistemas, cumple con el objetivo de administrar los procesos de venta para tener un mejor control en las ventas de la óptica. De esta manera se facilitará el registro de gastos y ventas, ya que anteriormente se recopilaban los datos en papel.

Las pruebas fueron realizadas para verificar que cumplía con los requerimientos solicitados, entre ellos, registrar clientes, ventas, gastos, el poder ampliar el expediente de cada cliente, notificar cada 6 meses para reagendar cita con los clientes y ver avances en sus procesos, etc.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] CAINTRA. (23 de Marzo de 2021). CAINTRA NUEVO LEON. Obtenido de <https://www.caintra.org.mx/reticula-transforma/95-de-las-empresas-creadas-en-mexico-en-febrero-son-pymes/>
- [2] DocuSing, C. d. (25 de Junio de 2020). DocuSing. Obtenido de <https://www.docusign.com/es-mx/blog/pymes-en-mexico>
- [3] Espinoza, E. (4 de Diciembre de 2012). Dineroenimagen. Obtenido de <https://www.dineroenimagen.com/2012-12-04/12134>
- [4] Lizarazo, C. (26 de Octubre de 2022). conekta. Obtenido de <https://www.conekta.com/blog/las-pymes-en-mexico-retos-e-importancia>
- [5] Rita, I. S. (2 de Julio de 2014). ElFinanciero. Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/opticas-un-negocio-al-que-todos-le-echan-el-ojo/>

## SISTEMA RAEOAJGRJ PARA GESTINAR LOS INVENTARIOS Y PEDIDOS DE LA BOUTIQUE MOA "MODA ORIGINAL Y AUTÉNTICA"

M.C. Ana Cristina Rodríguez Lozano, [ana.rodriquezlo@uanl.edu.mx](mailto:ana.rodriquezlo@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Karla Nathali Porras Vazquez, [karla.porrasvzq@uanl.edu.mx](mailto:karla.porrasvzq@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Claudia Elizabeth Alonso Rodríguez, [claudia.alonsordr@uanl.edu.mx](mailto:claudia.alonsordr@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Olympia Briones Peñaloza, [olympiabriones.pnl@uanl.edu.mx](mailto:olympiabriones.pnl@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

En esta ocasión, el negocio en cuestión podría emplearse para las PyMEs, ya que el mismo fue diseñado como un sistema de gestión de recursos. Este tipo de sistemas es una pieza fundamental en las empresas pequeñas o medianas de hoy en día, e incluso en las grandes empresas, (CONEKTA, 2020).

Por lo que se busco gestionar los procesos del cliente como de los inventarios y ventas, para lograr un mayor control y rentabilidad para MOA Boutique, haciendo uso del sistema RAEOAJGRJ. Con el uso de las herramientas SQL Server para la base de datos y Visual Studio para las interfaces, entre otras.

Por lo tanto, se requirió realizar un sistema el cual permita automatizar la gestión de inventario, generar procesos de venta, registrar las ventas de manera eficiente y generar informes precisos sobre el estado de las existencias y las tendencias de ventas. El alcance del sistema incluirá la implementación de un software de gestión de boutique personalizado que abordará estas necesidades específicas.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema Inventario, SQL Server, Microsoft Visual Studio (Vb), Advanced Installer

### ABSTRACT

On this occasion, the business in question could be used for SMEs, since it was designed as a resource management system. This type of system is a fundamental piece in today's small or medium-sized companies, and even in large companies (CONEKTA, 2020).

Therefore, the aim is to manage customer processes such as inventories and sales,

to achieve greater control and profitability for MOA Boutique, using the RAEOAJGRJ system. With the use of SQL Server tools for the database and Visual Studio for the interfaces, among others.

Therefore, it is necessary to create a system that allows automating inventory management, generating sales processes, recording sales efficiently and generating accurate reports on the status of stocks and sales trends. The scope of the system will include the implementation of custom boutique management software that will address these specific needs.

**KEYWORDS:** System, Inventory, SQL Server, Microsoft Visual Studio (Vb), Advanced Installer

## INTRODUCCIÓN

Se realizó una investigación sobre las pymes que son pequeñas y medianas empresas, también conocidas como PyMEs, son aquellas que cuentan con un personal laboral no mayor a 250 trabajadores en total, un volumen de negocios moderado y un menor acceso a recursos o herramientas en comparación a las grandes empresas o franquicias.

En esta ocasión, el negocio en cuestión podría emplearse para las PyMEs, ya que el mismo fue diseñado como un sistema de gestión de recursos (como se explicó anteriormente). Este tipo de sistemas es una pieza fundamental en las empresas pequeñas o medianas de hoy en día, e incluso en las grandes empresas. El proyecto en cuestión, quizás con algunas mejoras y ajustes, podría funcionar bien en lo que respecta al sistema de funcionamiento de los sistemas de gestión que utilizan estas PyMEs [CONEKTA, 2020]

De hecho, de acuerdo con la banca de desarrollo Nacional Financiera, o NAFIN, en función de estas características, las PyMES se diferencian en tres clases principales, determinadas por su ganancia y número de empleados:

- Microempresas: Ocupan menos de 10 personas empleadas y un volumen de negocios que no supera los 4 millones de pesos en ventas anuales.
- Pequeña empresa: Su personal laboral varía entre los 15 a 100 empleados y suele alcanzar un balance general anual de 100 millones de pesos.
- Mediana empresa: Con un personal que ronda entre los 100 a 250 empleados, las empresas medianas pueden lograr ventas valoradas anuales hasta los 250 millones de pesos.

En este caso, el negocio en el que sería empleado el proyecto sería considerado como una microempresa, ya que el mismo no contaría con más de 10 empleados trabajando bajo sus puertas. Ventajas y Desventajas de las PyMEs.

Aplicaciones similares.

Es un software de ERP integrado el cual es básicamente un conjunto de aplicaciones que tienen la finalidad de ayudar en el manejo de una empresa (sirve ya sea grande o chica), este software no es muy desconocida actualmente, tiene la función de aumentar las ventas de un negocio, integrar los servicios, optimizar las operaciones, manejar finanzas, ampliar marketing, entre otras cosas; lo que más destaca para nosotros ya que es la función que nos interesa es la de gestión de finanzas [Odo, 200]



Imagen 1. Odoo.com.

En términos de contabilidad este software manejaría los siguientes conceptos:

- Contabilidad de doble entrada
- Métodos de devengo y base de efectivo
- Multicompañía
- Multidivisa

Al empezar a usar Odoo, primero se tendría que configurar el mismo software Configuración inicial de las aplicaciones de contabilidad y facturación de Odoo

- Panel de integración de contabilidad
- Datos de la empresa
- Diseño de factura
- Método de pago
- Factura de muestra

### Información general del proceso

- Desde la factura de cliente a la cobranza
- Desde el Borrador de factura a las Ganancias y pérdidas
- Creación de Facturas
- Borradores de factura
- Facturas proforma o abiertas
- Enviar la factura al cliente
- Pago
- Recibir un pago parcial a través del estado de cuenta bancario
- Conciliar

A grandes rasgos esa sería la forma en la que funciona este software.

Donde se llevará a cabo el proyecto: En la boutique de Moda Original y Auténtica ubicada en Cocotero 440, Valle de las Palmas I, 66635 Apodaca Nuevo León.

### DESARROLLO

Las técnicas para recabar los requerimientos fueron la observación y la entrevista, como se muestra a continuación.

#### Requerimientos

En plática con la señora Erika Balderas, dueña de la boutique "MOA boutique, ubicada en la Cocotero 440, Valle de las Palmas I, 66635 Apodaca Nuevo León, comentó cómo se lleva a cabo el proceso de gestión de inventario, ventas, así como también el del seguimiento de sus clientes, al igual de la existencia de sus productos.

Por lo tanto, se requiere realizar un sistema el cual permita automatizar la gestión de inventario, registrar las ventas de manera eficiente y generar informes precisos sobre el estado de las existencias y las tendencias de ventas. El alcance del sistema incluirá la implementación de un software de gestión de boutique personalizado que abordará estas necesidades específicas.

- Se registrará a sus clientes tomando sus datos personales y métodos de comunicación y así también los clientes pueden hacer varios pedidos.
- Se pueden tener varios proveedores los cuales pueden entregar productos variados.
- Apartado donde especifique los permisos de todos los permisos de cada usuario.
- Puede haber varios tipos de productos y estos pueden venir de diferentes proveedores

Diagrama UML

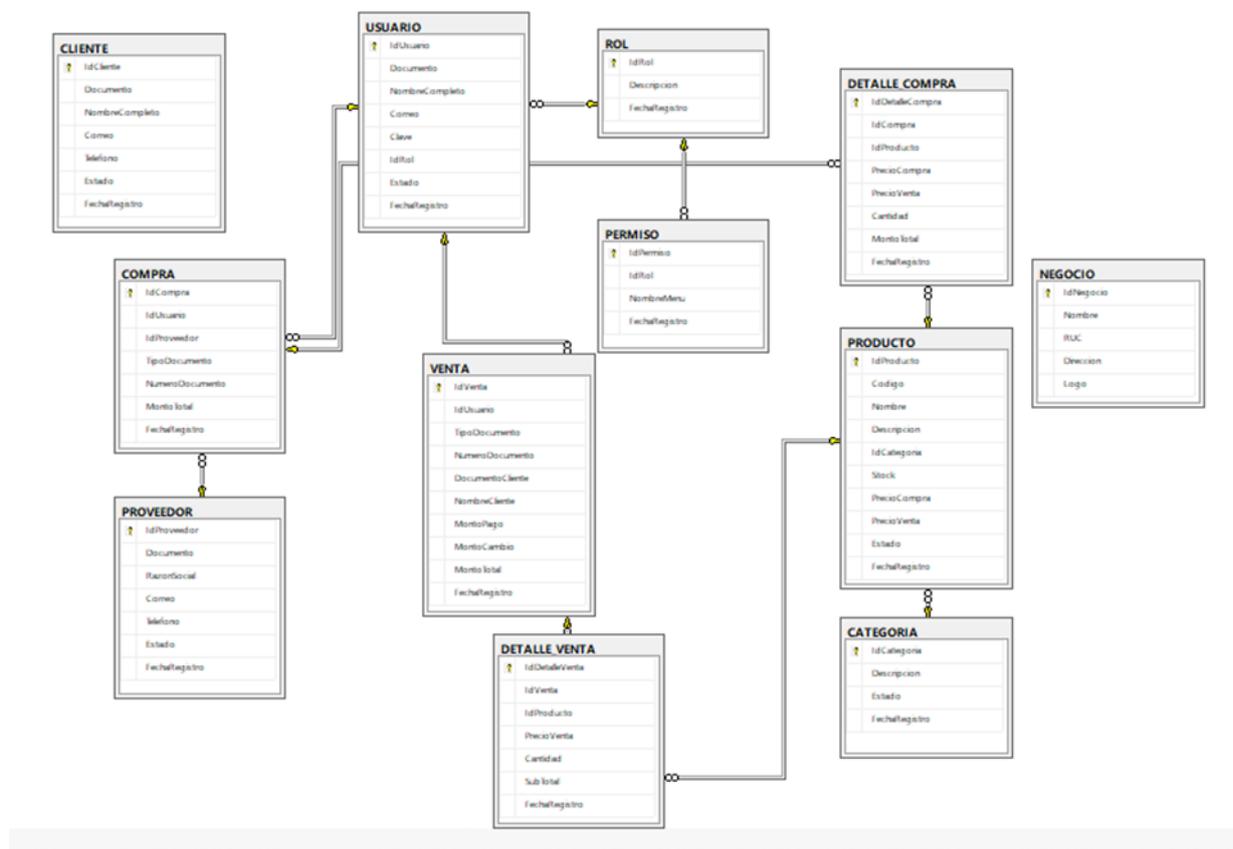


Imagen 2. Diagrama UML Sistema en línea KPRFJDM.

Herramientas CASE

En el sistema RAE0AJGRJ para MOA Boutique, se realizó haciendo uso del sistema Con el uso de las herramientas SQL Server para la base de datos y Visual Studio para las interfaces, entre otras.

RESULTADOS

Se logro el objetivo en cuanto a la ayuda en a gestión y en la organización de los productos que entran, así como los que salen y las ganancias generadas a partir de los mismos, este proyecto fue hecho con el fin de proporcionar ayuda a la señora Erika Balderas en su negocio “MOA Boutique”.

Nuestro proyecto una vez instalado en el servidor cuenta con una pantalla, la cual se denominaría la pantalla de “login” que es para introducir el usuario y la contraseña del usuario.

Para las interfases de entrada se solicita un usuario ya sea ADMINISTRADOR O

EMPLEADO para poder realizar las altas y bajas de productos de ventas y compras en la boutique. IMAGEN 3.

**Login:**



Imagen 3. Interfaz de login.

En la interfaz principal tendremos todo el menú principal en el sistema para agregar toda la información proporcionada por el usuario. IMAGEN 4.

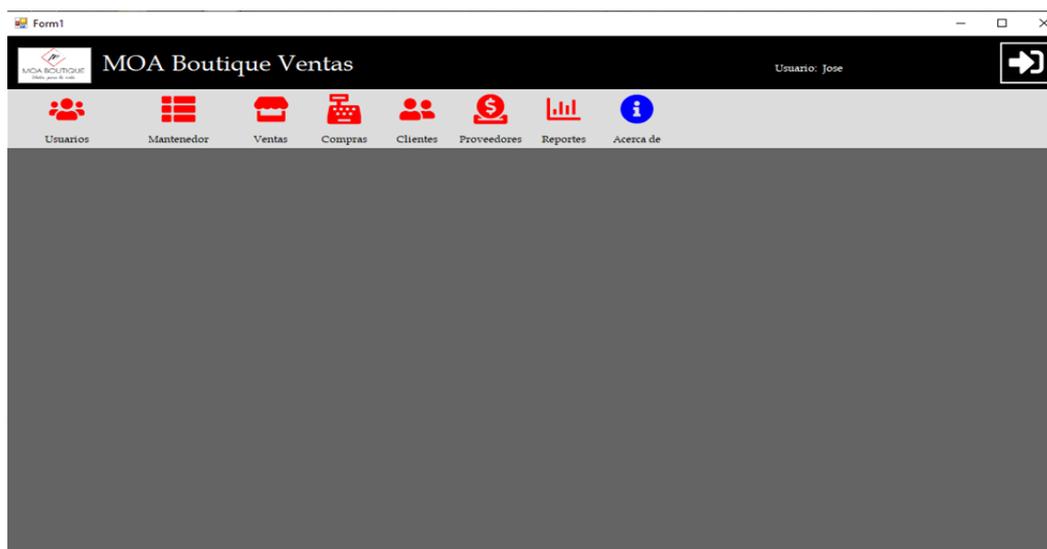


Imagen 4. Interfaz de inicio.

La interfaz de usuario generalmente se utiliza para administrar las cuentas de usuario, lo que incluye la creación, modificación y eliminación de usuarios. También puede

incluir la gestión de permisos y roles de usuario. IMAGEN 5.

**Usuario:**

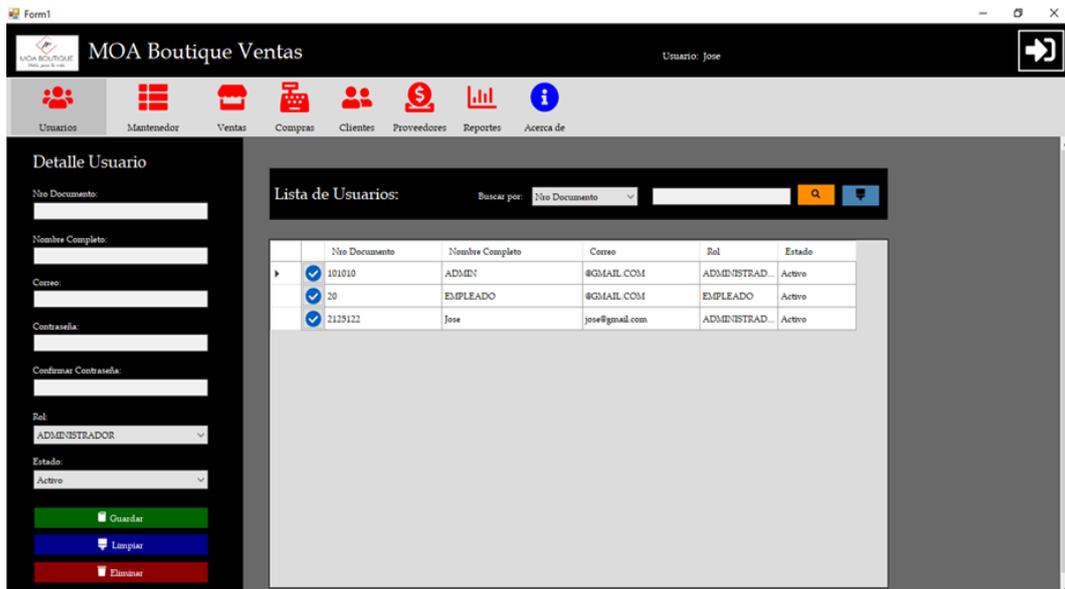


Imagen 5. Interfaz usuario.

Esta interfaz se utiliza para gestionar las categorías de productos que se venden en la boutique. Puedes crear, editar y eliminar categorías, así como asignar productos a categorías específicas. IMAGEN 6.

**Categoría:**

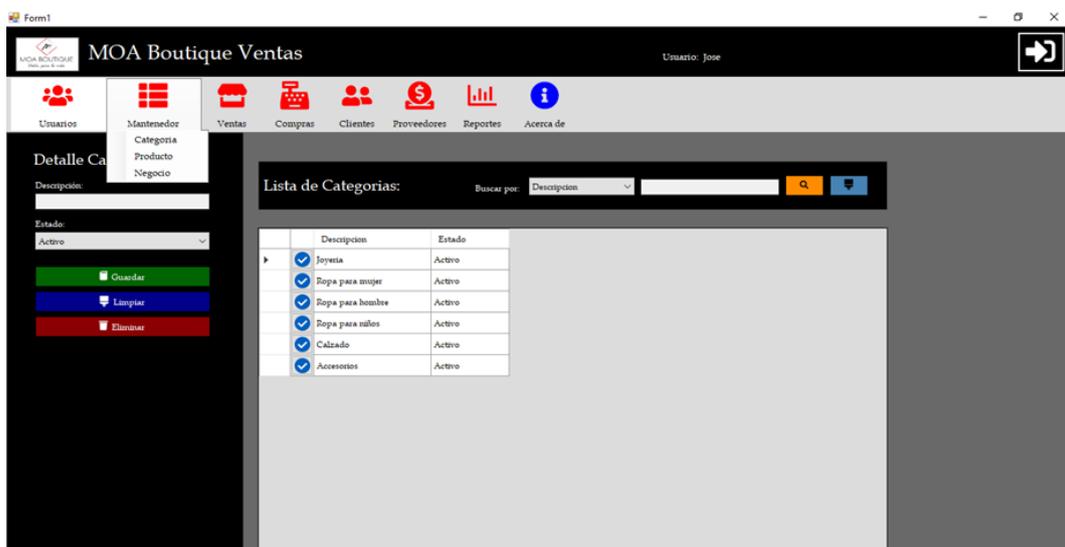


Imagen 6. Interfaz categoría.

La interfaz de producto se utiliza para administrar los detalles de los productos que se venden en la boutique. Esto puede incluir información como nombre, descripción, precio, cantidad en stock, y otros detalles relevantes. IMAGEN 7.

**Producto:**

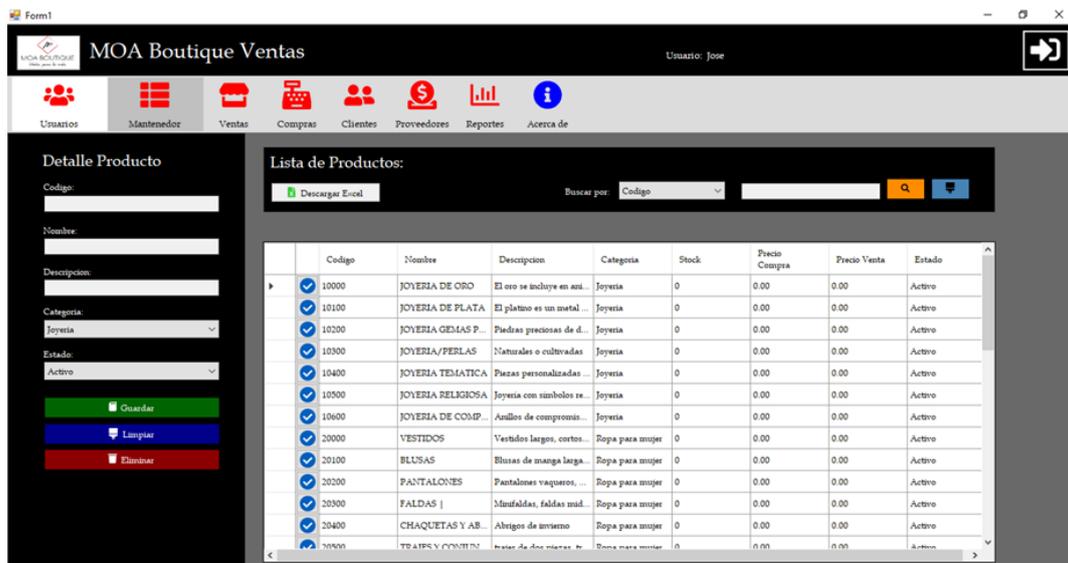


Imagen 7. Interfaz Producto.

Aquí se gestionan los datos generales del negocio de la boutique, como el nombre, la dirección, la información de contacto y otros detalles relevantes. IMAGEN 8.

**Negocio:**

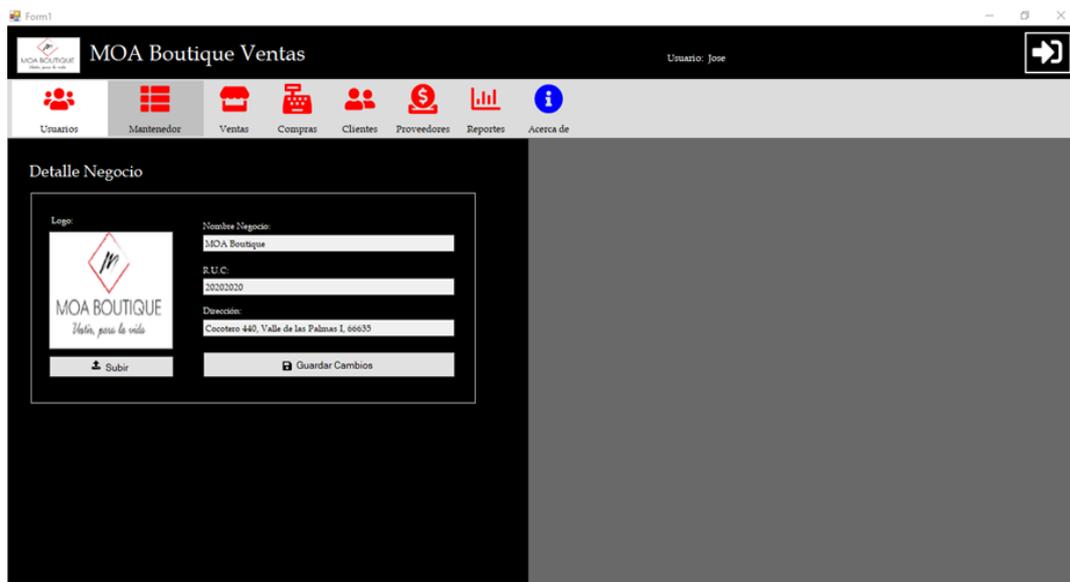


Imagen 8. Interfaz detalles negocio.

Esta interfaz podría estar relacionada con la información más detallada sobre el negocio, como el historial, la información financiera, las políticas y otros detalles importantes. IMAGEN 9.

**Cliente:**

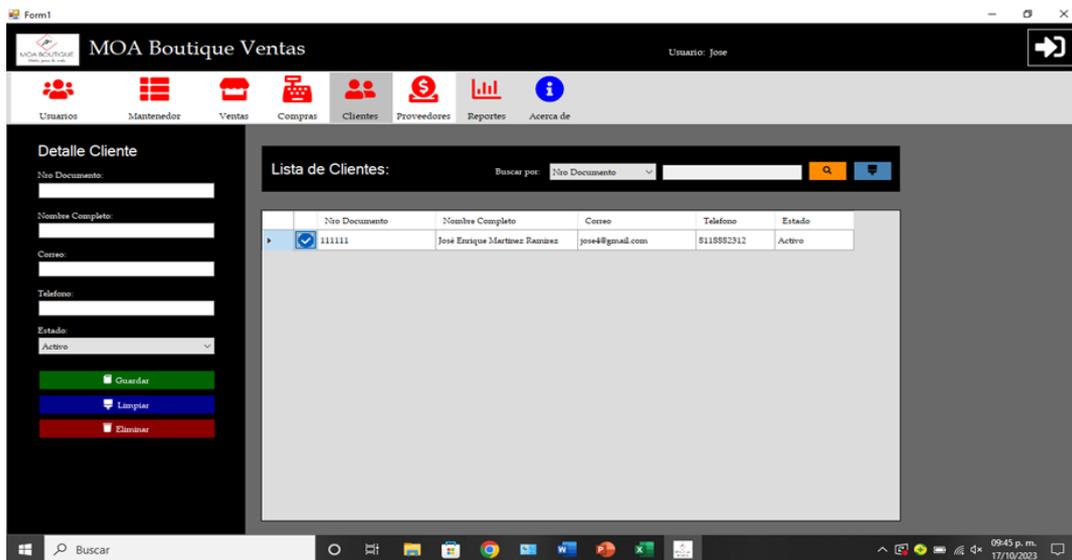


Imagen 9. Interfaz detalle cliente.

La interfaz de cliente se utiliza para administrar la información de los clientes que compran en la boutique. Esto puede incluir datos como nombre, dirección, información de contacto y detalles de compra. IMAGEN 10.

**Compra:**

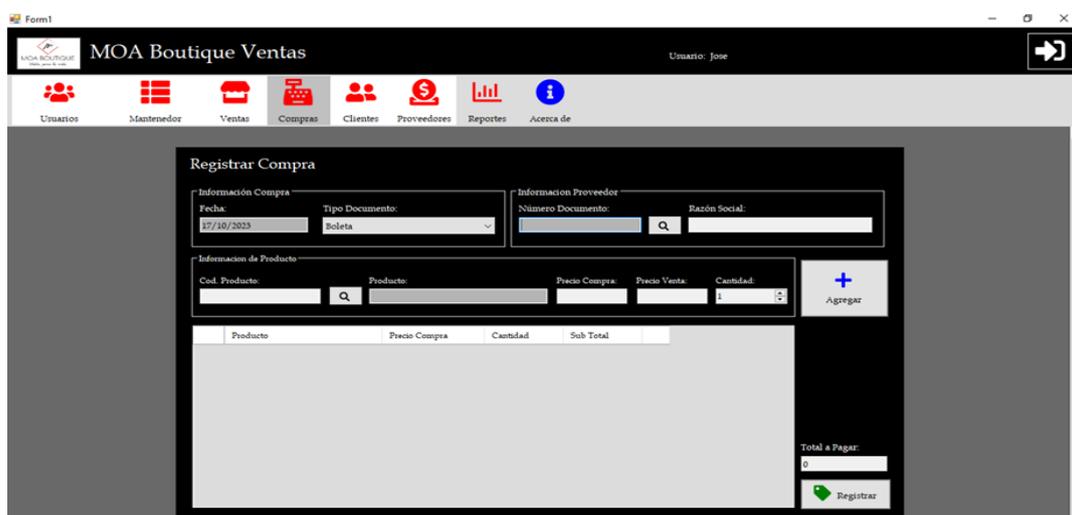


Imagen 10. Interfaz compras.

Esta interfaz se utiliza para registrar las compras realizadas por los clientes. Puede incluir información sobre la fecha de compra, el cliente, los productos comprados y el total de la compra. IMAGEN 11.

**Proveedor:**

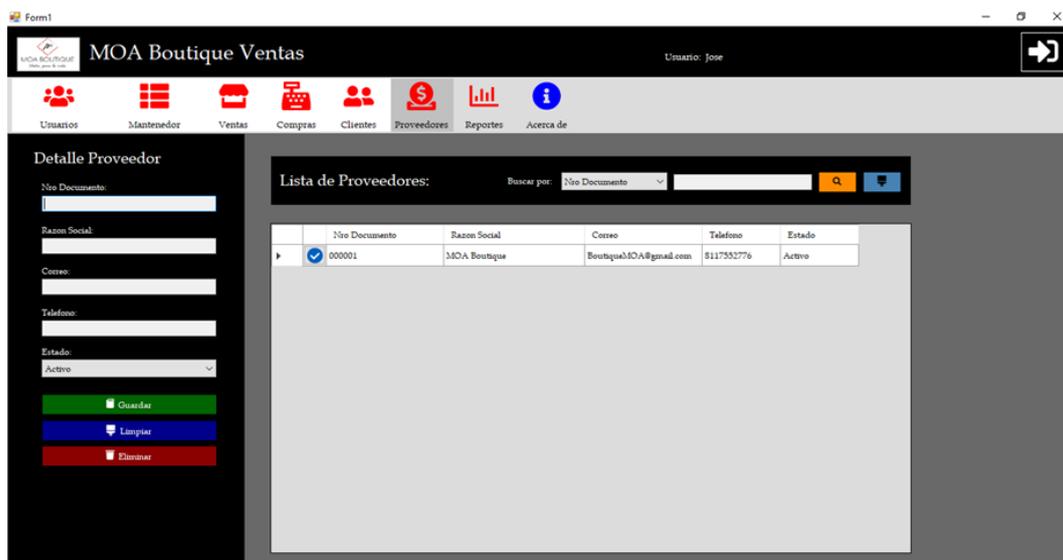


Imagen 11. Interfaz Proveedores.

En esta interfaz, se gestionan los datos de los proveedores que suministran productos a la boutique. Esto puede incluir información sobre los proveedores, los productos que suministran y los acuerdos de compra. IMAGEN 12.

**Ventas:**

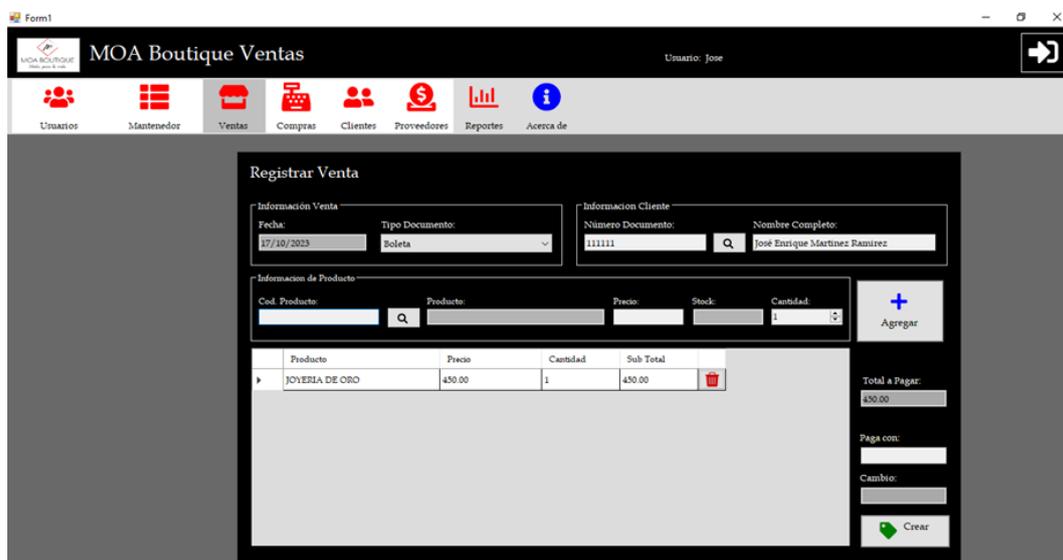


Imagen 12. Interfaz Ventas.

## CONCLUSIONES

Para dar por concluido esta actividad el objetivo principal de nuestro proyecto que tendrá de nombre "MOA Boutique" es crear un software que permita a las empresas gestionar de manera eficiente sus inventarios y procesos de pedido. Esto se logrará mediante la implementación de características clave que automatizarán y optimizarán la gestión de inventarios, control de stock y seguimiento de pedidos, lo que a su vez mejorará la eficiencia operativa y reducirá los costos asociados a la gestión manual de estos procesos y con esto lograr que todo funcione a la perfección e incluso sea más rápido para las personas que operarán este sistema.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] concur.com.mx. (2015). concur. Obtenido de [https://www.googleadservices.com/pagead/acik?sa=L&ai=DChcSEwj0yaen\\_cqBAXUBzslEHZiFAtQYABAAGgJwdg&gclid=Cj0KCQjwpc-oBhCGARIsAH6ote84uYeQ6cPynL3XEFma66kxGXraTehJSd1WQeonncuJV A6ST61QslcaAo8pEALw\\_wcB&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2SL11vCUaUAhv\\_QrPBnPu0tmoOY](https://www.googleadservices.com/pagead/acik?sa=L&ai=DChcSEwj0yaen_cqBAXUBzslEHZiFAtQYABAAGgJwdg&gclid=Cj0KCQjwpc-oBhCGARIsAH6ote84uYeQ6cPynL3XEFma66kxGXraTehJSd1WQeonncuJV A6ST61QslcaAo8pEALw_wcB&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2SL11vCUaUAhv_QrPBnPu0tmoOY)
- [2] CONEKTA. (01 de Agosto de 2020). Las PyMEs en México:. Obtenido de <https://www.conekta.com/blog/las-pymes-en-mexico-retos-e-importancia>
- [3] Flores, M. (05 de Noviembre de 2013). generar el documento. (Orlando, Entrevistador)
- [4] INEGI. (2015). ESTADISTICAS MICROEMPRESAS MÉXICO. Mexico: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_07\\_02.docx](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.docx)
- [5] Monday.com. (2012). Monday. Obtenido de [https://www.googleadservices.com/pagead/acik?sa=L&ai=DChcSEwiskZOMcqBAXVuGa0GHcUXD-0YABAAGgJwdg&gclid=Cj0KCQjwpc-oBhCGARIsAH6ote8TTncRx7RjDe16YmrJqkDuJWEMpNSfByrNPAqbKTixLA E75Z7kh4YaAIRgEALw\\_wcB&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2ZsiajRc13SVKtZ2U4TjbWSlswQ](https://www.googleadservices.com/pagead/acik?sa=L&ai=DChcSEwiskZOMcqBAXVuGa0GHcUXD-0YABAAGgJwdg&gclid=Cj0KCQjwpc-oBhCGARIsAH6ote8TTncRx7RjDe16YmrJqkDuJWEMpNSfByrNPAqbKTixLA E75Z7kh4YaAIRgEALw_wcB&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2ZsiajRc13SVKtZ2U4TjbWSlswQ)
- [6] Oddo. (2020). Oddo. Obtenido de [https://www.odoo.com/es\\_ES](https://www.odoo.com/es_ES)
- [7] ORACLE. (05 de Mayo de 2010). www.oracle.com. Obtenido de www.oracle.com: <http://www.oracle.com/us/legal/privacy/overview/index.html>
- [8] Lizarazo, C. (2023). Las PyMEs en México: retos e importancia. www.conekta.com. [https://www.conekta.com/blog/las-pymes-en-mexico-retos-e-importancia#:~:text=En%20el%20caso%20de%20M%C3%A9xico,Geograf%C3%ADa%20e%20Inform%C3%A1tica%20\(INEGI\)](https://www.conekta.com/blog/las-pymes-en-mexico-retos-e-importancia#:~:text=En%20el%20caso%20de%20M%C3%A9xico,Geograf%C3%ADa%20e%20Inform%C3%A1tica%20(INEGI)).
- [9] Herrera Morales, J. R., Barbosa Santillán, L. F., Gutiérrez Pulido, J. R., Andrade Aréchiga, M., & Sandoval Carrillo, S. (2022). Modelo de estimación del impacto del INEGI en la investigación y divulgación científica. Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía, 13(2).
- [10] SPNet, & SPNet. (2022). Los 7 mejores programas de gestión y TPV's para tiendas de ropa. SPnet. <https://softwarepara.net/tiendas-ropa/>

## SISTEMA SIGAP PARA ADMINISTRAR LOS PROCESOS DE LA EMPRESA HOLIMENTS

Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, [aldo.martinezmr@uanl.edu.mx](mailto:aldo.martinezmr@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A.  
Guadalupe Pineda Acha, [guadalupe.pinedach@uanl.edu.mx](mailto:guadalupe.pinedach@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Evanivaldo  
Rivelino Medina Ruiz, [evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx](mailto:evanivaldo.medinarz@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Zaid Fernando Carrera  
Alonso, [fernando.carreralns@uanl.edu.mx](mailto:fernando.carreralns@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

El proyecto propuesto busca crear un sistema completo para controlar la producción de chocolate y otros productos por turno, manejando cuidadosamente el inventario para garantizar disponibilidad inmediata al recibir pedidos. Esto asegura una respuesta rápida a las necesidades de los clientes y mantiene un flujo constante de productos. Se enfoca en mejorar la eficiencia de producción y satisfacer las demandas del mercado a través de un sistema de gestión detallado y ágil.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema, Empresa de chocolates, Base de datos, Gestión

### ABSTRACT

The proposed project seeks to create a complete system to control the production of chocolate and other products by shift, carefully managing inventory to guarantee immediate availability upon receiving orders. This ensures a quick response to customer needs and maintains a constant flow of products. It focuses on improving production efficiency and meeting market demands through a detailed and agile management system.

**KEYWORDS:** System, Chocolate Company, Database, Management

### INTRODUCCIÓN

En cualquiera empresa que produzca un producto es de vital importancia mantener su producción a raya, tanto las cantidades que gastan en producirlo así como su movilidad con sus compradores, para lograr dicho objetivo se debe de tener un sistema de gestión que permita la visualización de todos estos aspectos.

Se llevó a cabo una investigación sobre las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) en el entorno empresarial de México, subrayando su papel fundamental en el desarrollo económico del país.

## PYMES

Las PYMES son negocios más pequeños en términos de empleados, ingresos y activos en comparación con las grandes corporaciones. Estas empresas pueden estar en diversos sectores y a menudo son propiedad de individuos, familias o grupos pequeños de inversores. Las PYMES son esenciales para la economía, ya que impulsan la innovación, la competencia y la creación de empleo. Aunque enfrentan desafíos, como el acceso al financiamiento, son apoyadas por el gobierno y otras organizaciones para promover su crecimiento y éxito.

### Importancia de las Pymes en México.

Frente a esto, el gobierno de México reconoce la crucial función de estas empresas en la contribución del crecimiento económico del país, la generación de empleos y el desarrollo tanto regional como local al contar con una amplia gama de sectores productivos y tener la iniciativa de implementar actividades autónomas correspondientes a empresas mucho más grandes que estas.

De tal manera que, la importancia de las Pymes mexicanas radica en:

- El gran aporte que genera la producción y distribución de sus nuevos bienes y servicios.
- La flexibilidad con la que suelen adaptarse a los cambios tecnológicos por sector.
- Su gran potencial en la generación de empleos.

### Ventajas de las Pymes en México.

Las pequeñas y medianas empresas pueden en algunos aspectos ser capaces de posicionarse frente a los grandes negocios. Algunas de sus ventajas son:

- Mayor flexibilidad: La capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios en el entorno empresarial les brinda una ventaja competitiva. Su estructura ágil les permite ajustarse con prontitud a nuevas circunstancias.
- Rapidez en la toma de decisiones: Al contar con cadenas de mando más cortas, las Pymes pueden tomar decisiones de manera más rápida y eficiente, agilizando los procesos y respondiendo de manera ágil a las oportunidades o desafíos.

Las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) en México podrían beneficiarse de estas ventajas para un crecimiento continuo en el tiempo, siempre y cuando reciban un respaldo más sólido del ámbito económico y tecnológico.

### Aplicaciones Similares.

Hay varias aplicaciones que utilizan bases de datos SQL para gestionar el inventario de productos en un negocio. Algunas de estas aplicaciones incluyen:

- SAP Business One: Utiliza una base de datos SQL para gestionar diferentes aspectos empresariales, incluyendo el inventario. Proporciona herramientas avanzadas de gestión de inventario y logística.
- Microsoft Dynamics 365: Ofrece módulos específicos para la gestión de inventario que funcionan con bases de datos SQL. Proporciona seguimiento en tiempo real, análisis avanzados y capacidad de adaptación a diferentes tipos de negocios.
- Oracle NetSuite: Este software basado en la nube utiliza una base de datos SQL para gestionar el inventario, entre otros aspectos. Ofrece herramientas de gestión integral de negocios, incluyendo control de inventario, compras y ventas.

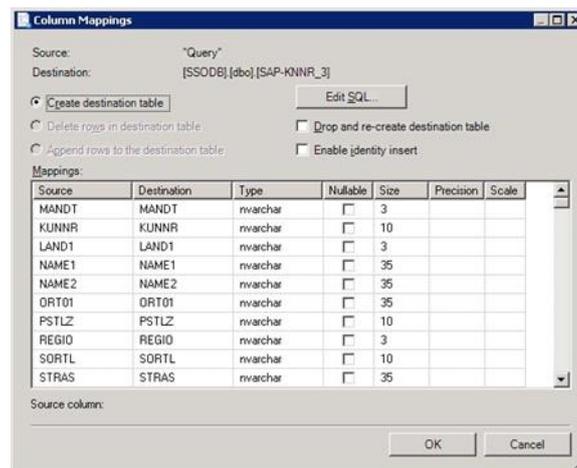


Imagen 1. Ejemplo del SAP usando SQL.

## DESARROLLO

Es vital mencionar aplicaciones similares a nuestra interfaz gráfica que nos servirán de ejemplos para realizar nuestra interfaz. Nuestro producto es diseñar un sistema de gestión de inventario para una fábrica chocolatera que abarca aspectos como lo son materia prima, reproceso, desperdicio, tarimas y recetas, por lo que, podemos beneficiarnos de diversas aplicaciones y sistemas afines.

### Requerimientos.

Resultado de la entrevista con el supervisor Jesús Alonso se llegaron a los siguientes requerimientos, también mencionó que todos los datos del proceso se llevan mediante Excel, por lo cual requiere un software especial para su área de producción que deje de lado al Excel y que contenga los siguientes requerimientos:

El sistema debe permitir el registro de las materias primas utilizadas en la producción de chocolates.

- El sistema debe seguir el inventario de materia prima, incluyendo la cantidad disponible.
- El sistema debe permitir el registro de recetas utilizadas en la producción, incluyendo detalles como las materias primas necesarias.
- El sistema debe permitir el registro de los diferentes tipos de productos fabricados, como chispas, barras, monedas, marquetas, etc.
- El sistema debe ofrecer seguimiento del stock de todos los chocolates y postres en existencia. Además, el sistema debe tener medidas de modificación a medida que se produzcan y vendan productos.

Diagrama UML (Entidad relación)

Para el diseño del sistema SIGAP se hizo el diagrama UML en base a los requerimientos previamente descritos. En el diagrama se puede identificar las entidades (recetas, detalle de las recetas, materia prima, tipos y proveedores) con sus respectivos atributos, por otro lado, se muestra el polimorfismo que se creó en base a las entidades de recetas y de producto fabricado.

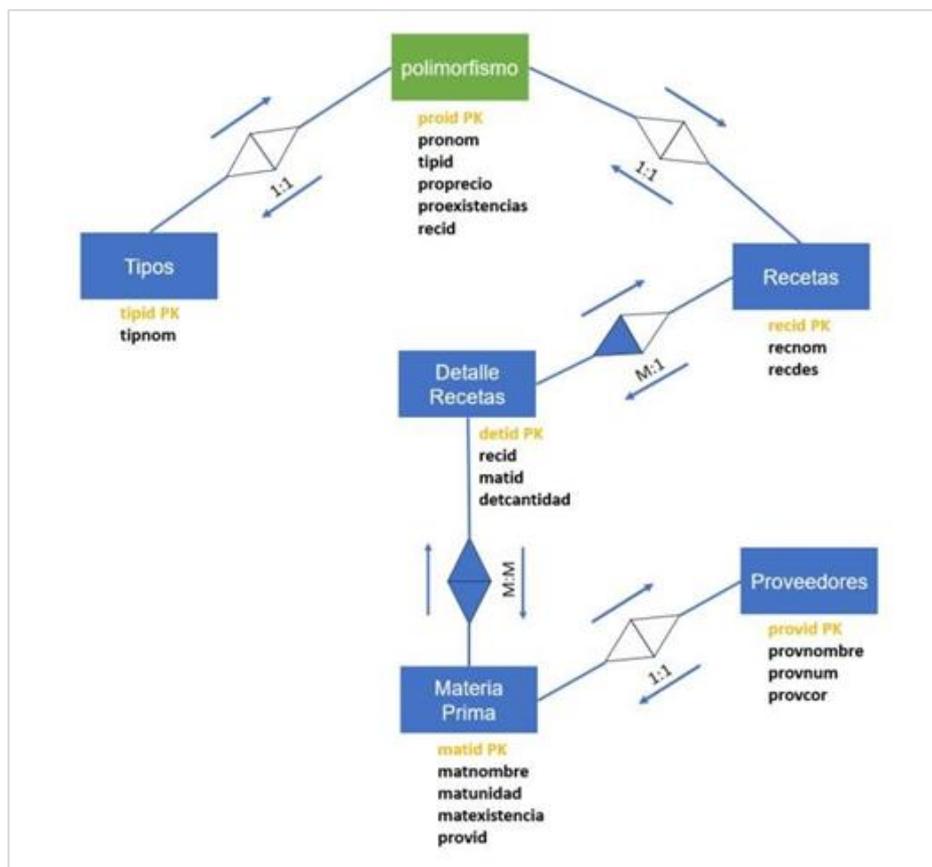


Imagen 2. Diagrama UML.

## Diccionario de datos

El diccionario de datos está fundamentado en las especificaciones y presenta las tablas empleadas durante el proceso de desarrollo de la base de datos en el software Access. En él, se pueden visualizar cada campo, su tipo de dato, el formato utilizado, y si cuenta con alguna llave asociada.

## Interfases

Se decidió usar Visual Studio en su versión 1.26 para la creación de la interfaz gráfica del sistema SIGAP. Se ha posibilitado la adaptación de la interfaz gráfica a las necesidades particulares del sistema SIGAP, lo que ofrece a los usuarios una experiencia más personalizada y eficaz. La habilidad para ampliar las funciones de Access a través de la creación de código personalizado ha posibilitado la inclusión de nuevas características y el aumento en la eficacia del sistema.

### Interfaz de producto fabricado.

Esta interfaz es la principal, ya que es el centro del SIGAP, pues en esta se muestra principalmente todos los productos fabricados, pero además de mostrar todos los productos, puedes buscar el producto y además de esto te lleva a las demás interfaces en donde puedes ingresar muchos más datos y mostrar aún más.

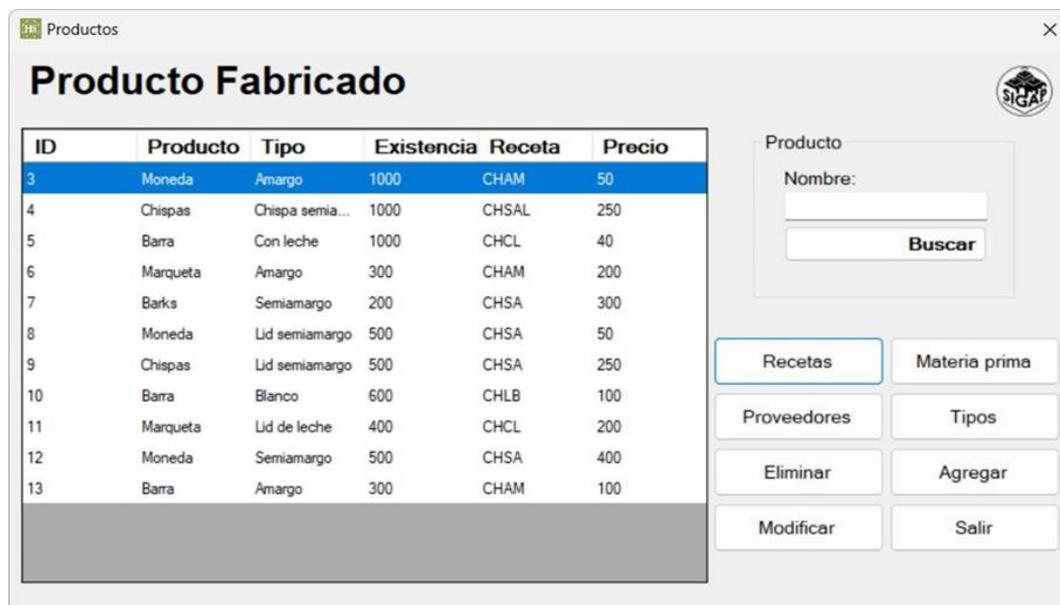


Imagen 3. Interfaz de producto fabricado.

### Interfaz materia prima.

Al presionar “Agregar” de la interfaz anterior nos muestra la interfaz para ingresar el nombre de una nueva materia prima (Imagen 4). Los pasos para llenar esta interfaz son:

1. Colocar el nombre de la materia prima en el apartado “Nombre”.
2. En el espacio de “Unidad” colocamos la unidad en la que está nuestra materia prima, ya sea en gramos, kilogramos, etc.
3. Para seleccionar el proveedor desplegamos las opciones en el apartado de “Proveedor” en el cual estarán todos los proveedores registrados.
4. Agregamos la cantidad de existencias que hay de esa materia prima en la sección “Existencias”.
5. Para guardar o cancelar los movimientos seleccionamos cualquiera de las dos opciones “Guardar” o “Cancelar” según corresponda.



Imagen 4. Interfaz de materia prima.

#### Interfaz proveedores.

Esta interfaz de “Proveedores” (Imagen 5) nos permite ingresar el nombre, teléfono y correo del proveedor. Los pasos de llenado son:

1. En el apartado de “Nombre” agregamos el nombre del proveedor de nuestra materia prima.
2. También tenemos la opción de colocar su número de contacto en la sección de “Teléfono”.
3. Otra forma de contacto es agregando su correo en la sección “Correo”.
4. Todos esos datos se pueden guardar o cancelar seleccionando cualquier botón “Guardar” o “Cancelar”.



Imagen 5. Interfaz de proveedor.

Herramientas Case.

Para la creación del proyecto SIPAG, se emplearon herramientas computacionales de distinto nivel para el diseño, desarrollo e implementación. Se utilizó SQL Server como gestor de base de datos. Además, se empleó Visual Studio 2021 para establecer las conexiones con la base de datos.

**RESULTADOS**

Para dar de alta un producto fabricado se debe agregar primero el tipo de chocolate, crear la receta junto a su detalle y en la interfaz principal solo se agrega el producto (Nombre), su existencia y precio, como lo podemos ver en la imagen 6.

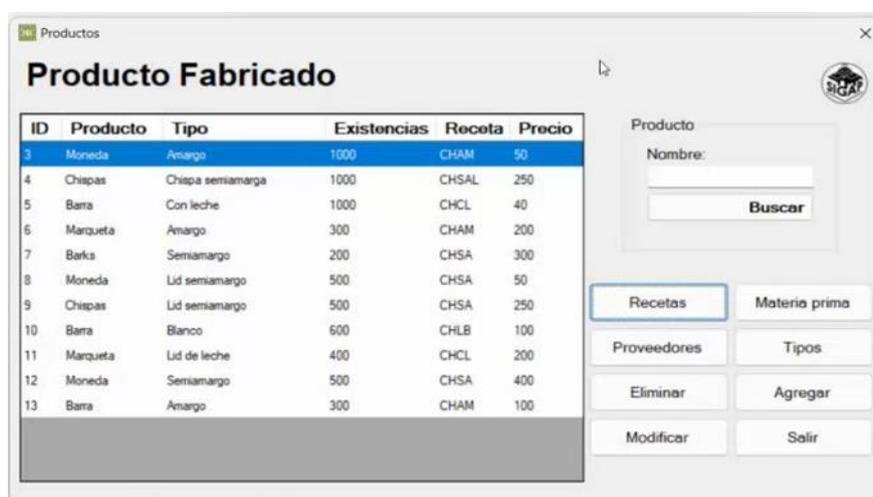


Imagen 6. Interfaz para mostrar los productos fabricados.

Siguiendo los pasos para dar de alta a los productos fabricados, lo primero es declarar el “Tipo de Producto” como se ve en la imagen 7, en el cual como ejemplo introducimos diferentes tipos de chocolates, pero en esta interfaz se puede introducir más tipos como “confitería” las cuales incluyen al área de la diferentes barras de chocolate.

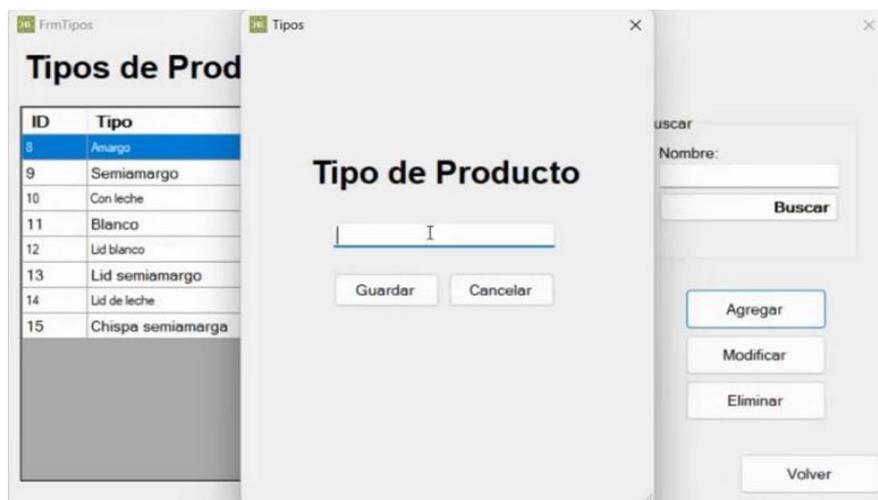


Imagen 7. Interfaz de tipo de producto.

Ahora necesitamos declarar una receta como se observa en la imagen 8, para declarar la receta sólo necesitamos introducir las iniciales de la receta como parte de la estandarización del proceso y agregar una respectiva descripción en este caso se opta porque sea el nombre completo de la interfaz para evitar confusiones.



Imagen 8. Interfaz de recetas.

Para la receta que fue dada de alta en la imagen 8 tenga validez es necesario declarar el detalle, con “detalle” nos referimos a las materias primas necesarias para refinar dicha receta y se introducen como se aprecia en la imagen 9, donde hay que introducir

la receta, la materia prima ya declarada y la cantidad existente.

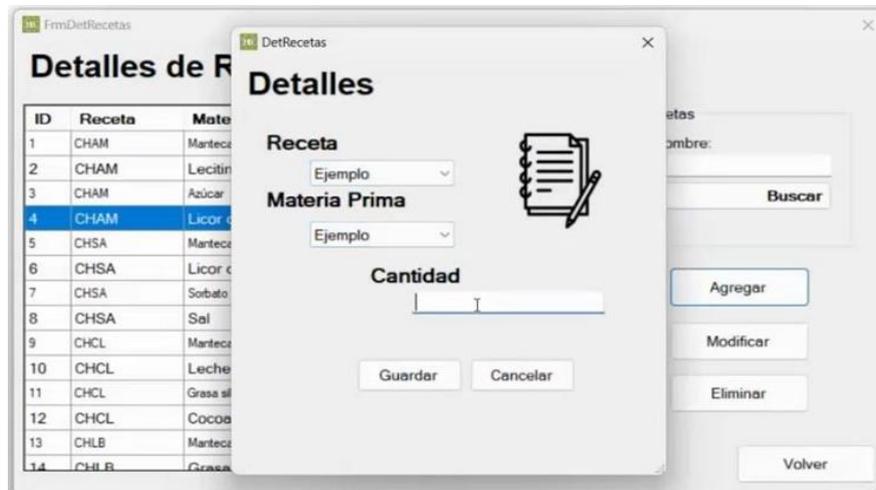


Imagen 9. Interfaz de detalles.

Para finalizar con el proceso de dar de alta el producto fabricado, solo consta de registrar el nombre, precio y existencias, mientras que el “Tipo” y “Receta” solo se seleccionan al ya estar dadas de alta con anterioridad como se muestra en la imagen 9, para finalizar una vez dado de alta se mostraría como la imagen 10.



Imagen 10. Interfaz de productos.

Para finalizar esta es la manera de poder dar de alta un producto, pues sin los pasos mencionados que involucran dar de alta más detalles no se podría, por eso es necesario seguir los pasos, si existe algún error con el registro de producto fabricado también se puede eliminar o simplemente modificarla.

## CONCLUSIONES

Concluyendo el proyecto SIGAP (Sistema Integral de Gestión para Atención y Producción), hemos logrado un sistema robusto que supervisa y gestiona la producción de chocolate y otros productos de manera integral. Nuestro enfoque meticuloso en la administración del inventario ha garantizado una disponibilidad inmediata al recibir solicitudes de pedidos, satisfaciendo las necesidades inmediatas de los clientes y manteniendo un flujo constante de productos en el mercado.

Este proyecto no solo se ha enfocado en responder a las demandas actuales, sino que ha establecido una base sólida para adaptarse proactivamente a las cambiantes necesidades del mercado en el futuro. Nuestra estrategia ha estado alineada con las expectativas del mercado, priorizando la eficiencia en la producción para satisfacer ágilmente las demandas de los consumidores.

La implementación de SIGAP ha sido una inversión estratégica que nos ha preparado para enfrentar los desafíos del mercado y anticiparnos a las tendencias futuras. Este proyecto no solo ha cumplido con los objetivos establecidos, sino que ha sentado las bases para una operación exitosa y sostenible en la gestión de la producción y el inventario.

En experiencia de usuarios que han probado la interfaz nos comentaron que les parece un sistema de fácil uso y muy completo en cada uno de sus apartados.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] (n.d.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Retrieved December 1, 2023, from <https://www.inegi.org.mx/>
- [2] V. (2023, June 16). YouTube. Retrieved December 1, 2023, from <https://tradeoff.mx/2021/09/08/las-pymes-y-su-impacto-en-mexico>
- [3] Conoce los pasos para administrar tu empresa · Secretaría de Economía. (n.d.).
- [4] e.Economía. Retrieved December 1, 2023, from <https://e.economia.gob.mx/guias/pasos-para-administrar-la-empresa-correctamente/>
- [5] 18 recetas para los amantes del chocolate. (n.d.). Cocinatis. Retrieved December 1, 2023, from <https://www.cocinatis.com/como-cocinar/consejos-trucos/recetas-conchocolate.html>
- [6] PyMEs: características y su importancia en México. (n.d.). Logicbus. Retrieved December 1, 2023, from <https://www.logicbus.com.mx/caracteristicas-pymestecnologicas.php>

## SISTEMA WOECGBKDC PARA ADMINISTRAR A LOS ESTUDIANTE QUE HACEN USO DEL GIMNASIO DE LA FIME

Dr. Arnulfo Treviño Cubero, [arnulfo.trevinoc@uanl.mx](mailto:arnulfo.trevinoc@uanl.mx) <sup>(1)</sup>, Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, [aldo.martinezmr@uanl.edu.mx](mailto:aldo.martinezmr@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A. Osvaldo Sánchez Dávila, [osanchezd@uanl.edu.mx](mailto:osanchezd@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Cesar Alberto Limon Rojas, [cesaralbertolimonr2@gmail.com](mailto:cesaralbertolimonr2@gmail.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Catedrático.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

El sistema que se usa actualmente provoca que estudiantes de otras facultades accedan a este por lo que provoca un descontrol en el momento de que los registrados quieren realizar ejercicio (UANL, 2018). En el sistema WOECGBKDC se puede descargar un Excel que contiene la información de los estudiantes que se registren. El sistema está diseñado mediante Visual Studio Code utilizando código HTML, CSS, JavaScript y PHP para las bases de datos que contienen la información de los estudiantes registrados además de los datos de los administradores los cuales necesitan iniciar sesión para poder utilizar de manera completa el sitio. Por lo que, se requiere sistematizar para registrar a los alumnos que ingresen al gimnasio con los requisitos que se pidan, dado así se manejará de la siguiente manera: El alumno ingresará su matrícula o su huella en la recepción, después de que sea aceptado se le revisará que cumpla los requisitos para poder entrar y usar las instalaciones del gimnasio. Las áreas que tiene el gimnasio de FIME (Polideportivo 2do piso) consisten en dos: área de pesas y cardio, de los cuales en cada una de estas se van a generar reportes de los alumnos que hayan ingresado a estas áreas de acuerdo a un cierto horario (En este caso el horario sería matutino, que abarca de 7:00am-12:00pm).

**PALABRAS CLAVE:** Sistema, gimnasio, Visual Studio Code, Microsoft Office

### ABSTRACT

The system that is currently used causes students from other faculties to access it, which causes a lack of control when those registered want to exercise (UANL, 2018). In the WOECGBKDC system you can download an Excel that contains the information of the students who register. The system is designed through Visual Studio Code using HTML, CSS, JavaScript and PHP code for the databases that contain the information of the registered students as well as the data of the administrators who need to log in

to be able to fully use the site. . Therefore, a systematization is required to register students who enter the gym with the requested requirements, given this it will be handled in the following way: The student will enter his registration or fingerprint at the reception, after being accepted he will check that you meet the requirements to be able to enter and use the gym facilities. The areas that the FIME gym has (2nd floor Sports Center) consist of two: weights and cardio area, of which in each of these reports will be generated of the students who have entered these areas according to a certain schedule (In this case the schedule would be morning, which covers 7:00am-12:00pm).

**KEYWORDS:** System, gym, Visual Studio Code, Microsoft Office

## INTRODUCCIÓN

En cuanto al procedimiento de inscribirse en otras universidades de México, se investigó que en la UNAM (Figura 1), para inscribirse a su gimnasio generalmente se tiene que contar con una solicitud de membresía presentando la documentación requerida (como identificación y, en algunos casos, certificados médicos), pagar una tarifa de membresía y seleccionar las actividades deseadas. Una vez inscrito, se puede acceder a las instalaciones y participar en las actividades. (México U. N., 2023)



Figura 1. UNAM.

Mientras que, en el Tecnológico de Monterrey (Figura 2) los pasos para inscribirse al gimnasio son:

- “Ingresar al portal de miTec.
- Elegir el acceso directo a Success Factors.
- En la parte inferior del sitio ingresar en el banner work@tec+myWellbeing.
- Hacer clic en el botón Inscribirse.
- Elegir la región del campus y consultar la oferta que hay en él.
- Cuando se encuentre una opción, dar clic en Solicitar Inscripción.
- Mirar las opciones de horario, elegir una y oprimir el botón Solicitar Inscripción.
- Por último, dar clic en el botón Confirmar.”

(Monterrey, 2023)



Figura 2. Tecnológico de Monterrey.

En una encuesta realizada el 26 de enero del 2023 por parte del INEGI (Figura 3) se determinaron los siguientes porcentajes de jóvenes de 18 o más años que cuentan con una activa actividad física (INEGI, 2023):

:

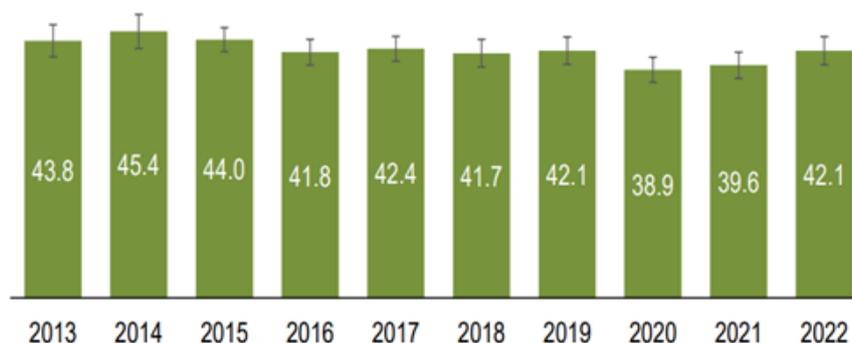


Figura 3. Encuesta INEGI.

## DESARROLLO

Para el análisis de los datos se tomaron las medidas que son mencionadas a continuación.

### Requerimientos.

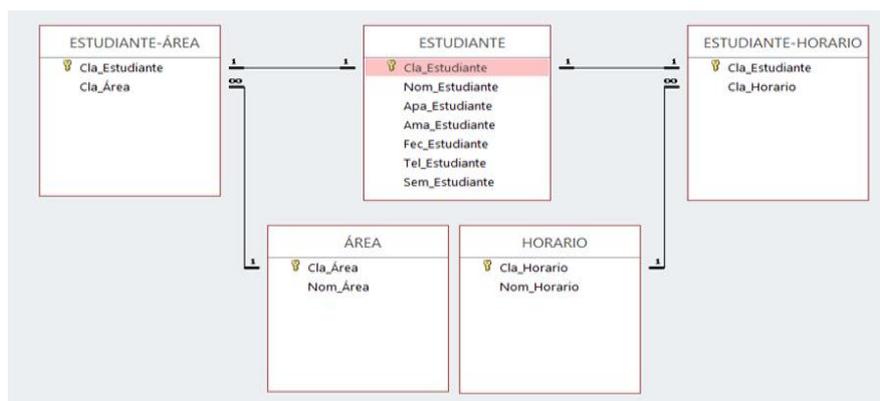
En la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Mecánica de la Universidad Autónoma de Nuevo León ubicada en Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, el Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, Subdirector de Formación Integral del Estudiante, del Área Subdirección de Formación Integral, en reunión con el subdirector se requiere tener un mayor control del gimnasio con los alumnos, así como también estos cumplan con todos los requisitos que se les pide para ingresar al área del gimnasio tanto como su toalla, ropa deportiva y cero mochilas. Por lo que, se requiere sistematizar para registrar a los alumnos que ingresen al gimnasio con los requisitos que se pidan, dado así se manejará de la siguiente manera: El alumno ingresará su matrícula o su huella en la recepción después de que sea aceptado se le revisará que cumpla los requisitos

para poder entrar y usar las instalaciones del gimnasio. Las áreas que tiene el gimnasio de FIME (Polideportivo 2do piso) consisten en dos: área de pesas y cardio, de los cuales en cada una de estas se van a generar reportes de los alumnos que hayan ingresado a estas áreas de acuerdo a un cierto horario (En este caso el horario sería matutino, que abarca de 7:00am-12:00pm).

1. El sistema contará con inicio de sesión para administradores.
2. El estudiante es identificado por sus datos personales.
3. Cada área es identificada por un nombre.
4. Cada horario es identificado por una fecha.
5. El área puede pertenecer a Pesas, Cardio o Pesas y Cardio.
6. El horario contiene una fecha y una hora.

**Diagrama UML.**

El diseño del diagrama UML se visualiza en la Figura 4, se pueden ver las tablas ESTUDIANTE-ÁREA, ESTUDIANTE, ESTUDIANTE-HORARIO, ÁREA y HORARIO con sus campos correspondientes.



**Figura 4. Diagrama UML.**

**Herramientas case.**

Para el desarrollo del sistema WOECGBKDC se hizo uso de las herramientas asistidas por computadora de alto y bajo nivel para su desarrollo, diseño e implementación, utilizando MySQL para el desarrollo y gestión de la base de datos, Visual Studio Code para la construcción de los códigos del sistema, Google Chrome para la investigación y los accesos a la documentación, además de las diferentes herramientas que proporciona Office 365 como Microsoft Word y Microsoft Access.

**Interfaces.**

La Interfaz “Registro Gimnasio FIME” (Figura 5), desarrollada en Visual Studio Code con lenguaje HTML, CSS, JavaScript y PHP con conexión a la base de datos del sistema. En este apartado se observa primeramente los requisitos para el ingreso al gimnasio, así como también los botones para ver el reglamento e iniciar sesión como administrador. Posteriormente el alumno para registrarse deberá llenar los siguientes campos correspondientes: matrícula, nombre completo, confirmar cumplimiento de

requisitos, área del gimnasio a ingresar y por último el horario deseado.

Figura 5. Interfaz Registro Gimnasio FIME.

Al dar clic en el botón “Reglamento” arriba en la esquina superior izquierda aparece la siguiente interfaz “Requisitos para ingresar al gimnasio” (Figura 6) como su nombre lo dice, se muestra primeramente algunos de los requisitos necesarios para poder usar las instalaciones al gimnasio de la facultad y seguidamente los lineamientos de uso.

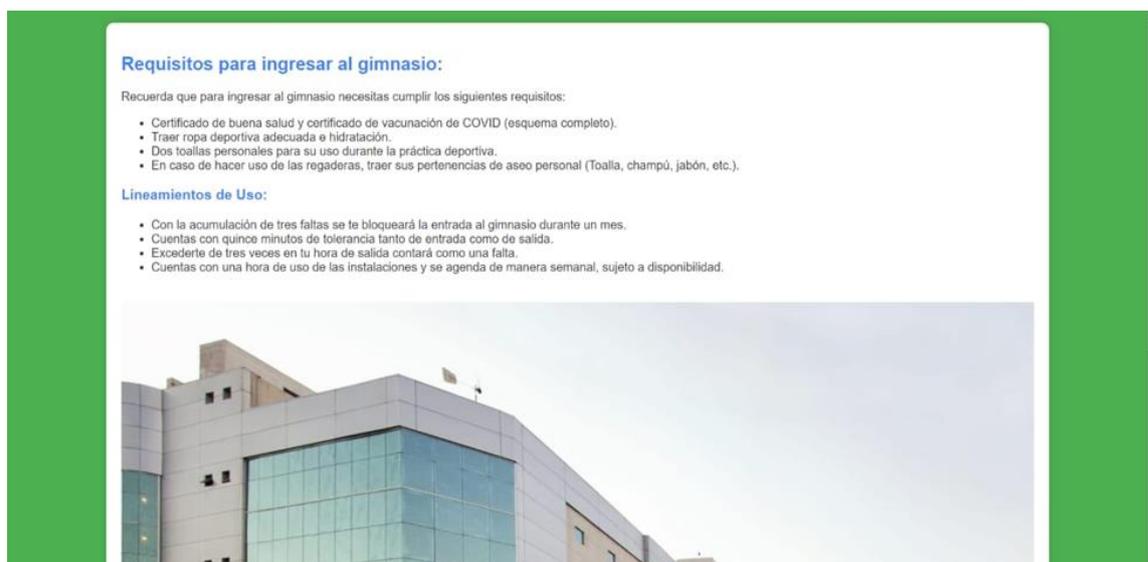


Figura 6. Interfaz Requisitos para ingresar al gimnasio.

Al dar clic en el botón “Inicio de sesión como administrador” arriba en la esquina superior derecha aparece la siguiente interfaz “Inicio de sesión como administrador” (Figura 7) la cual solicita al administrador la matrícula y contraseña correspondiente

como se puede observar.



Figura 7. Inicio de sesión como administrador.

Al insertar los datos e iniciar sesión aparece la siguiente interfaz “Datos de los Registrados” (Figura 8) en la cual se encuentra un botón “Mostrar Datos” el cual al darle click descargará un Excel con la información proporcionada de los registrados.

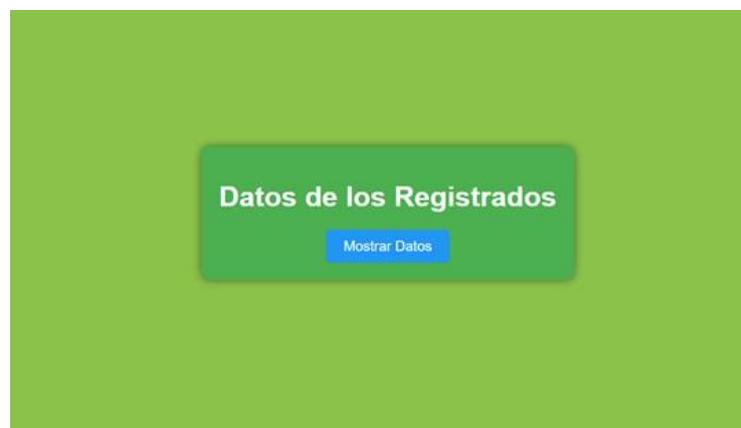


Figura 8. Interfaz Datos de los Registrados.

## RESULTADOS

El objetivo establecido de realizar un buen sistema para la inscripción al gimnasio de la FIME si se cumplió.

Al llenar el formulario de registro (Figura 9), los datos se guardan en la base de datos “tpoo” (Figura 10) en la tabla de “gimnasio usuarios” de phpmyadmin.

Figura 9. Interfaz Registro Gimnasio FIME.

	Matricula	Nombre	Requisitos	Area	Horario
<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	2027215	Walter Daniel Arrambide Castillo	Si	Pesas	2023-11-21 09:00:00

Figura 10. Tabla gimnasio usuarios.

En cuanto a los administradores, estos pueden iniciar sesión (Figura 11) con los datos correspondientes guardados en la base de datos “tpoo” en la tabla “admin” (Figura 12) en la cual se encuentran todas las matrículas y contraseñas de los administradores.

Figura 11. Inicio de sesión como administrador.

	matricula	password
<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	2027215	Prueba123

Figura 12. Tabla admin.

Al insertar estos datos, enviará al usuario a la interfaz de la Figura 13.



Figura 13. Interfaz Datos de los Registrados.

En esta interfaz, se encuentra un botón “Mostrar Datos” el cual al darle click descargará un Excel llamado “datos\_registrados” (Figura 14) con la información proporcionada de los registrados.

	A	B	C	D	E	F
1	Matricula	Nombre	Requisitos	Area	Horario	
2	2027215	Walter Daniel Arrambide Castillo	Si	Pesas	2023-11-21 09:00:00	
3						
4						
5						
6						
7						

Figura 14. Excel “datos\_registrados”.

## CONCLUSIONES

El sistema WOECGBKDC el cual fue presentado en el 10° Congreso Internacional, 24°. Coloquio de Proyectos Institucionales y de Vinculación y 4°. Congreso de la Coordinación de Administración y Sistemas cumple con el objetivo establecido de realizar un buen sistema para la inscripción al gimnasio de la FIME.

Las pruebas se realizaron en conjunto con la asesora Diana Cobos Zaleta la cual mencionó que el sistema si cumple con los requerimientos solicitados.

Actualmente el sistema puede administrar el ingreso de los estudiantes al gimnasio de la FIME cumpliendo con los requerimientos solicitados, entre ellos, el sistema contará con inicio de sesión para administradores, el estudiante es identificado por sus datos personales, cada área es identificada por un nombre, cada horario es identificado por una fecha, el área puede pertenecer a Pesas, Cardio o Pesas y Cardio, el horario puede contiene una fecha y una hora.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Gobierno de México. (s/f). gov.mx. Recuperado el 26 de Septiembre de 2023, de <https://www.gob.mx/>
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (s/f). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Org.mx. Recuperado el 26 de Septiembre de 2023, de <https://www.inegi.org.mx/>
- [3] Universidad Nacional Autónoma de México. (s/f). Unam.mx Recuperado el 26 de Septiembre del 2023, de <https://www.unam.mx/>
- [4] Inicio. (s/f). Tec.mx. Recuperado el 26 de Septiembre de 2023, de <https://tec.mx/es>
- [5] Universidad Incarnate Word Campus Bajío. (2021, 12 de Noviembre). La importancia del deporte en la formación universitaria. uiw bajío.mx. Recuperado el 26 de Septiembre del 2023, de <https://uiwbajio.mx/la-importancia-del-deporte-en-la-formacion-universitaria/>
- [6] México\_social. (2021, 31 de Enero). El 61.1% de los mexicanos no hacen ejercicio.
- [7] mexico social.org. Recuperado el 3 de octubre del 2023, de <https://www.mexicosocial.org/el-61-1-de-los-mexicanos-no-hacen-ejercicio/>
- [8] El Economista. (2022, 18 de Febrero). Conciencia social de la actividad física para abrir más espacios. Recuperado el 3 de Octubre del 2023, de <https://www.eleconomista.com.mx/deportes/Conciencia-social-de-la-actividad-fisica-para-abrir-mas-espacios-20220217-0112.html>
- [9] UANL. (2018, 5 de Abril). Inicio - Universidad Autónoma de Nuevo León. Universidad Autónoma de Nuevo León; UANL - Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado el 3 de Octubre del 2023, de <https://www.uanl.mx/>

## SOFTWARE PARA LA DETECCIÓN DE MALARIA EN MUESTRA SANGUINEA

Saul Eduardo Hilario Ortiz, [saulhilario.66@gmail.com](mailto:saulhilario.66@gmail.com) ✉ (1)

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

La malaria ha experimentado una profunda transformación en su diagnóstico y tratamiento, alejándose del enfoque tradicional y abrazando tecnologías innovadoras. Esta enfermedad, transmitida por mosquitos, afecta a millones de personas en todo el mundo. Sin embargo, la detección temprana y precisa es crucial para un tratamiento eficaz y para prevenir complicaciones graves. Tradicionalmente, el diagnóstico de la malaria se basaba en la observación manual de muestras de sangre bajo el microscopio, lo que tenía limitaciones notables. La subjetividad y variabilidad en la interpretación de las características celulares podían conducir a resultados inconsistentes. Además, el proceso era lento y laborioso, lo que a menudo resultaba en retrasos en la intervención médica. Para abordar estos desafíos, se han desarrollado sistemas de detección de malaria basados en inteligencia artificial, como Convolutional Neural Networks (CNN). Estos sistemas entrenan a la CNN utilizando conjuntos de datos de imágenes de células sanguíneas infectadas y no infectadas con el parásito de la malaria. A medida que la CNN se entrena, aprende a identificar patrones y características específicas, permitiendo una detección precisa. La precisión en el diagnóstico ha mejorado significativamente, lo que se traduce en una reducción de los falsos negativos y falsos positivos, y en decisiones de tratamiento más confiables. Además, la detección temprana y el tratamiento oportuno son posibles gracias a estos sistemas, lo que previene la progresión de la enfermedad y reduce el riesgo de complicaciones graves.

**PALABRAS CLAVE:** Software, Inteligencia Artificial, Redes Neuronales Convolucionales, Python, Malaria, Conjunto de datos, Plasmodium

### ABSTRACT

Malaria has undergone a profound transformation in its diagnosis and treatment, moving away from the traditional approach and embracing innovative technologies. This disease, transmitted by mosquitoes, affects millions of people around the world. However, early and accurate detection is crucial for effective treatment and to prevent serious complications.

Traditionally, the diagnosis of malaria was based on manual observation of blood samples under a microscope, which had notable limitations. Subjectivity and variability in the interpretation of cellular characteristics could lead to inconsistent results. Additionally, the process was slow and laborious, often resulting in delays in medical intervention. To address these challenges, artificial intelligence-based malaria detection systems such as Convolutional Neural Networks (CNN) have been developed. These systems train the CNN using image datasets of blood cells infected and uninfected with the malaria parasite. As the CNN is trained, it learns to identify specific patterns and features, allowing for accurate detection. This automated approach has revolutionized malaria detection, overcoming the limitations of manual observation. Diagnostic accuracy has improved significantly, resulting in a reduction in false negatives and false positives, and more confident treatment decisions. Additionally, early detection and timely treatment are possible thanks to these systems, preventing disease progression and reducing the risk of serious complications.

**KEYWORDS:** Malaria, Plasmodium, Artificial Intelligence, Python, Dataset, Convolutional Neural Network

## INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más interconectado, es esencial recordar que, a pesar de los avances en la medicina y la atención médica, la malaria sigue siendo una amenaza significativa para la salud pública en muchas regiones. A medida que las naciones y las comunidades se unen para enfrentar desafíos globales, es crucial reconocer el impacto continuo de la malaria en la salud y el bienestar de millones de personas.

La malaria, una enfermedad transmitida por mosquitos, afecta a personas en todo el mundo, especialmente en regiones de África, América del Sur y el sudeste asiático. A pesar de los esfuerzos de prevención y tratamiento, esta enfermedad sigue cobrando un alto costo en términos de vidas humanas y calidad de vida. Cada año, millones de personas, en su mayoría niños menores de cinco años, son víctimas de la malaria. Las consecuencias van más allá de las estadísticas, ya que la enfermedad causa un sufrimiento significativo y desafía la capacidad de las comunidades para prosperar.

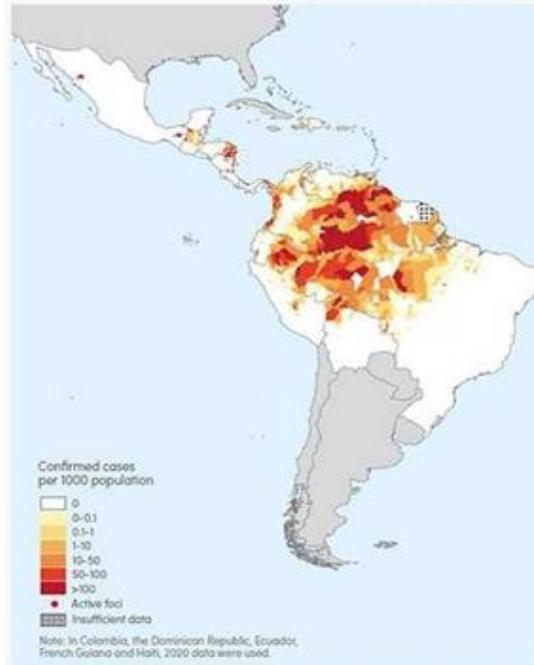
Además de las pérdidas de vidas, la malaria impone una carga económica considerable en las regiones afectadas, ya que las personas enfermas no pueden trabajar y los sistemas de salud luchan por atender la demanda. Esta carga afecta tanto a nivel individual como comunitario, perpetuando un ciclo de pobreza y desafíos de desarrollo.

## DESARROLLO

La malaria es una enfermedad infecciosa devastadora que continúa afectando a millones de personas en todo el mundo, especialmente en regiones con un acceso limitado a recursos de atención médica.

(Organization, s.f.) Causada por el parásito Plasmodium y transmitida a través de la picadura de mosquitos Anopheles infectados, la malaria representa un importante desafío de salud pública. El diagnóstico temprano y preciso es fundamental para un tratamiento eficaz y para reducir su impacto en las poblaciones vulnerables. Ver imagen 1.

Confirmed malaria cases per 1000 population, 2021



World malaria report 2022. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Imagen 1. Casos de malaria confirmados por cada 1 habitantes en 2021.

(OMS, s.f.) La forma clásica de manifestación en el organismo es fiebre, sudoración y escalofríos, que aparecen 10 a 15 días después de la picadura del mosquito. Las muestras de sangre son examinadas con un microscopio para diagnosticar la malaria, en donde el parásito es detectado dentro de los glóbulos rojos. Las pruebas de diagnóstico rápido (RDTs) son usadas para diagnosticar la malaria en áreas remotas en donde el microscopio no puede ser utilizado.

En los últimos años, los avances tecnológicos, en particular en el campo de la inteligencia artificial, han proporcionado una luz de esperanza en la lucha contra la malaria. El uso de Redes Neuronales Convolucionales (CNN, por sus siglas en inglés) para la detección de la malaria ha surgido como un enfoque innovador. (Pathak, 2022) Las CNN son un subconjunto de modelos de aprendizaje profundo diseñados específicamente para procesar y analizar datos de imágenes. Al utilizar conjuntos de datos amplios de imágenes de células sanguíneas tanto infectadas como no infectadas, estas redes pueden entrenarse para reconocer patrones y características sutiles que diferencian a las células infectadas con malaria de las sanas. Ver imagen 2.

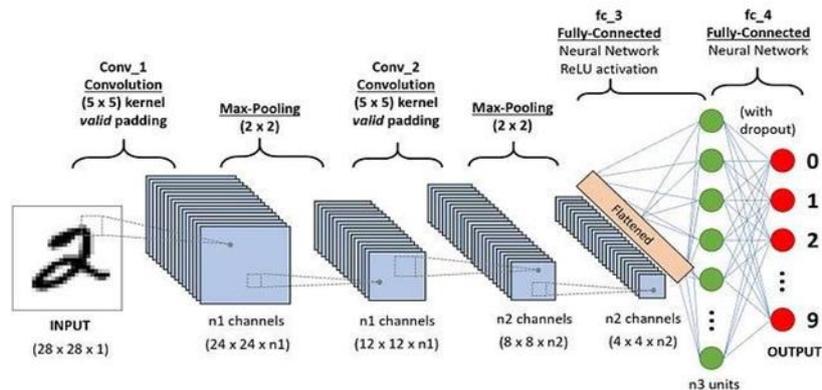


Imagen 2. Una secuencia de CNN para clasificar dígitos escritos a mano.

### Requerimientos.

Se desea diseñar un sistema de detección de malaria basado en inteligencia artificial, que emplee Convolutional Neural Networks (CNN) para analizar imágenes de células sanguíneas. Se requieren datos de entrenamiento de alta calidad, una infraestructura de hardware adecuada y profesionales en aprendizaje profundo para desarrollar y optimizar el modelo. Este sistema implementa Convolutional Neural Networks (CNN), lo que le permite analizar imágenes microscópicas de células sanguíneas con una destacada precisión, basada en el reconocimiento de patrones intrínsecos y características distintivas a nivel subcelular. Al proporcionar diagnósticos veloces y fiables, se optimiza el proceso de atención clínica, permitiendo tratamientos oportunos y efectivos.

### Requerimientos funcionales

- Identificación de las funciones y tareas que el sistema debe poder realizar, como la carga de imágenes de células, el procesamiento y análisis automático de las mismas, y la generación de resultados de diagnóstico.
- Definición de los criterios de clasificación y detección de células infectadas con malaria que la CNN debe reconocer.
- Determinación de si se requiere alguna funcionalidad adicional, como la capacidad de integrarse con sistemas de información de salud existentes.

### Requerimientos técnicos

- Identificación de los recursos tecnológicos necesarios, como plataformas de desarrollo de inteligencia artificial, bibliotecas de machine learning y capacidades de procesamiento de imágenes.
- Determinación de los requisitos de hardware y software para la implementación y operación del sistema, teniendo en cuenta factores como el poder de cómputo, el almacenamiento y la conectividad.

## Herramientas CASE

**Tabla 1. Herramientas CASE del software.**

No	Tipo Herramienta Case	Nombre	Versión	Uso
1	Alto nivel	Python 3	3.11.5	Scripts
2	Alto nivel	TensorFlow	2.14	Librería
3	Alto nivel	Numpy	1.25	Librería
4	Alto nivel	Sistema Operativo	Windows 10	Plataforma de soporte

## Beneficios

La implementación de un sistema de detección de malaria basado en el análisis de imágenes de células mediante una Convolutional Neural Network (CNN) puede proporcionar una serie de beneficios significativos:

- Mayor precisión en el diagnóstico: La CNN entrenada en el reconocimiento de patrones específicos de células infectadas con malaria tiene el potencial de mejorar la precisión del diagnóstico en comparación con los métodos tradicionales. Esto significa una reducción en los falsos negativos y falsos positivos, lo que conduce a decisiones de tratamiento más confiables y eficaces.
- Detección temprana y tratamiento oportuno: El sistema automatizado permite una detección temprana de la malaria, lo que lleva a un tratamiento más oportuno. La identificación rápida de las células infectadas permite una intervención médica temprana, evitando la progresión de la enfermedad y reduciendo el riesgo de complicaciones graves.

## Entradas y Salidas

El diseño de entradas y salidas se enfoca en la presentación de los resultados generados por la CNN y su correspondencia con las imágenes de células procesadas. A continuación, se describen los aspectos clave del diseño de entradas y salidas para mostrar los resultados de la CNN:

### Entradas:

*Imágenes de células:* Se reciben las imágenes de células que se desean analizar y clasificar. Estas imágenes pueden cargarse desde una ubicación específica, como una carpeta en el sistema o una base de datos, y deben estar en el formato aceptado por el sistema (por ejemplo, JPEG, PNG).

Salidas:

*Gráfica de resultados:* Se genera una gráfica que muestra los resultados obtenidos por la CNN. Esta gráfica puede representar la varianza del entrenamiento de la red neuronal de malaria positiva o negativa para cada imagen de célula procesada.

## RESULTADOS

En la imagen 3 se aprecia como estará constituida nuestra red neuronal convolucional con sus diferentes capas de pooling, dense, etc.

```

C:\Windows\System32\cmd.exe - python PIA.py
C:\Users\VIC\Hollow 3886\Desktop\PIA PI>python PIA.py
Found 27558 files belonging to 2 classes.
Using 22047 files for training.
Found 27558 files belonging to 2 classes.
Using 5511 files for validation.
[('Parasitized', 'Uninfected')]
Warning: QT_DEVICE_PIXEL_RATIO is deprecated. Instead use:
  QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR to enable platform plugin controlled per-screen factors.
  QT_SCREEN_SCALE_FACTORS to set per-screen DPI.
  QT_SCALE_FACTOR to set the application global scale factor.
Model: "sequential"

Layer (type)                 Output Shape              Param #
-----
rescaling_1 (Rescaling)      (None, 100, 100, 3)      0
conv2d (Conv2D)              (None, 100, 100, 16)     448
max_pooling2d (MaxPooling2D) (None, 50, 50, 16)       0
conv2d_1 (Conv2D)            (None, 50, 50, 32)       4640
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) (None, 25, 25, 32)       0
conv2d_2 (Conv2D)            (None, 25, 25, 64)       10496
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) (None, 12, 12, 64)       0
dropout (Dropout)            (None, 12, 12, 64)       0
flatten (Flatten)             (None, 3072)              0
dense (Dense)                 (None, 120)               3965056
dense_1 (Dense)               (None, 2)                 258
-----
Total params: 3,988,898
Trainable params: 3,988,898
Non-trainable params: 0
    
```

Imagen 3. Red Convolucional.

Aquí se logra apreciar el como esta trabajando la red neuronal haciendo uso de las imágenes de entrenamiento y testeo para después mostrar el porcentaje de perdida de la red neuronal así como también la precisión de la misma, como se muestra en la imagen 4.

```

Epoch 1/10
689/689 [=====] - 486s 684ms/step - loss: 0.6933 - accuracy: 0.4997 - val_loss: 0.6933 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 2/10
689/689 [=====] - 437s 634ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4988 - val_loss: 0.6931 - val_accuracy: 0.5084
Epoch 3/10
689/689 [=====] - 435s 632ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4971 - val_loss: 0.6934 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 4/10
689/689 [=====] - 435s 631ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4952 - val_loss: 0.6932 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 5/10
689/689 [=====] - 435s 631ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4983 - val_loss: 0.6933 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 6/10
689/689 [=====] - 434s 630ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4993 - val_loss: 0.6933 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 7/10
689/689 [=====] - 435s 632ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.5021 - val_loss: 0.6932 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 8/10
689/689 [=====] - 434s 630ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.5008 - val_loss: 0.6931 - val_accuracy: 0.5084
Epoch 9/10
689/689 [=====] - 466s 677ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.4969 - val_loss: 0.6932 - val_accuracy: 0.4916
Epoch 10/10
689/689 [=====] - 436s 633ms/step - loss: 0.6932 - accuracy: 0.5025 - val_loss: 0.6933 - val_accuracy: 0.4916
    
```

Imagen 4. Rendimiento de la red neuronal.

Aquí se muestra dos gráficas, en la grafica 1 se muestra la precisión del entrenamiento y validación de la CNN por su parte en la segunda grafica se muestra el porcentaje de perdida del entrenamiento y validación de la red neuronal, ver imagen 5.

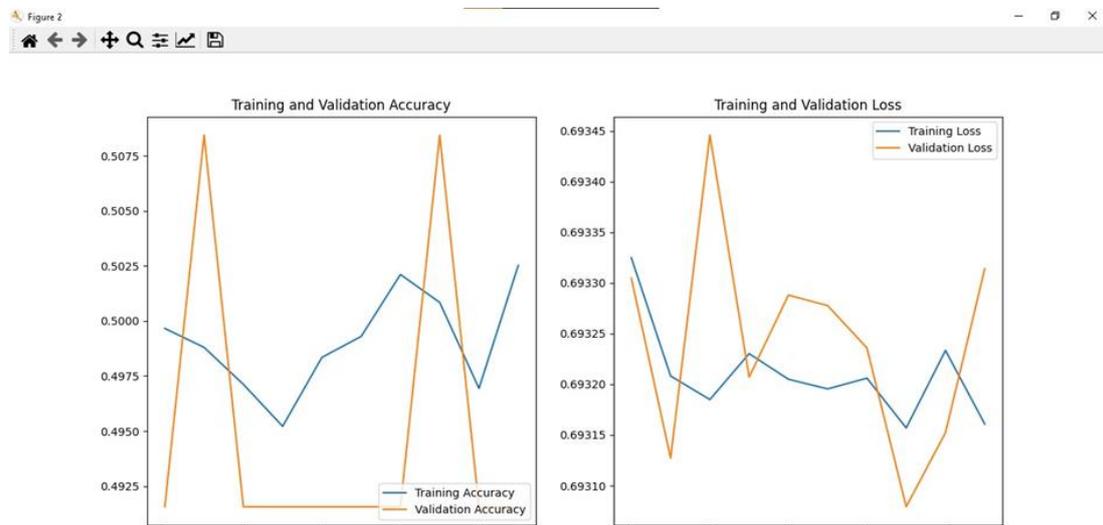


Imagen 5. Graficas representativas del rendimiento obtenido de la CNN.

Por ultimo en la imagen 6 se muestra imágenes de prueba para testear la precisión de la red neuronal que como se puede apreciar es bastante eficiente a pesar de tener un 0.6 de precisión.

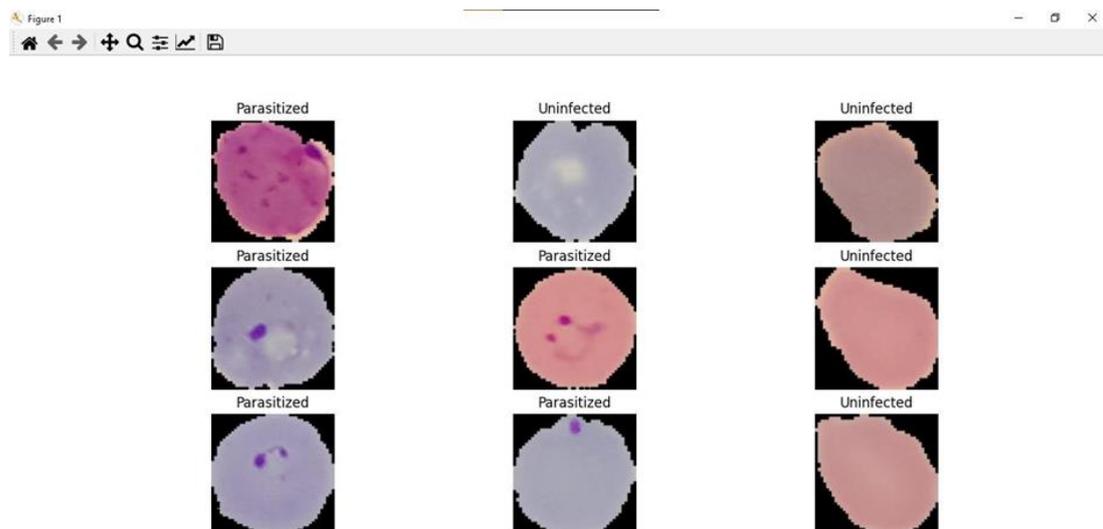


Imagen 6. Etiquetado correcto de la CNN a muestras infectadas y no infectadas.

## CONCLUSIONES

Este proyecto indica que el sistema funciona a la perfección en la detección de la malaria a través del análisis de imágenes de células mediante la Convolutional Neural Network (CNN). La implementación de la inteligencia artificial ha superado con creces las limitaciones de los métodos tradicionales, proporcionando una precisión en el diagnóstico que antes era difícil de alcanzar. Este enfoque automatizado permite la identificación temprana y el tratamiento oportuno de la malaria, lo que puede marcar la diferencia en la salud y la vida de las personas afectadas por esta enfermedad. Además, al reducir la carga de trabajo de los profesionales de la salud y ofrecer resultados consistentes e independientes de la experiencia del operador, este sistema demuestra su potencial en áreas con recursos médicos limitados.

Mirando hacia el futuro, se vislumbran oportunidades emocionantes para continuar mejorando la detección y el tratamiento de la malaria, así como para aplicar tecnologías similares en otros campos médicos. La intersección de la inteligencia artificial y la medicina es un campo en constante evolución que promete soluciones innovadoras.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] OMS. (s.f.). Paho.org. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/malaria#:~:text=La%20malaria%20es%20una%20enfermedad,se%20%20puede%20prevenir%20y%20curar>
- [2] Organization, W. H. (s.f.). Organizacion Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- [3] Pathak, A. (20 de Agosto de 2022). GeekFlare. Obtenido de <https://geekflare.com/es/convolutional-neural-networks/>

## TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DEL MÉTODO NPS EN LA EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE CLIENTES

Ing. Luis Eduardo Monreal Pitones, [luise.monreal@utsc.edu.mx](mailto:luise.monreal@utsc.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Lic. Rodrigo Efrén Galván Nava, [rodrigo.galvan@utsc.edu.mx](mailto:rodrigo.galvan@utsc.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Lic. Rodolfo Gallegos González, [rodolfo.gallegos@utsc.edu.mx](mailto:rodolfo.gallegos@utsc.edu.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Profesor de tiempo completo.

### RESUMEN

El artículo que se presenta propone una evaluación estadística destinada a procesar los datos adquiridos a través de la aplicación del método Net Promoter Score (NPS). Este enfoque se diseñó con el objetivo de obtener una mayor certeza en cuanto al nivel de satisfacción de un cliente, al medir y analizar su experiencia con el producto o servicio mediante modelos pertenecientes a la estadística descriptiva.

Dentro de los procedimientos asociados a esta fórmula, se incluyen las medidas de tendencia central, el cálculo del tamaño de la muestra, la desviación estándar y la obtención de probabilidades. Estos procesos se desarrollan en base a los resultados tanto previos como posteriores que se generan durante la medición del NPS.

**PALABRAS CLAVE:** NPS, Estadística, Servicio Al Cliente, Net Promoter Score

### ABSTRACT

The article presented proposes a statistical evaluation aimed at processing the data acquired through the application of the Net Promoter Score (NPS) method. This approach was designed with the goal of achieving greater certainty regarding a customer's level of satisfaction by measuring and analyzing their experience with the product or service using models belonging to descriptive statistics.

Among the procedures associated with this formula, measures of central tendency, calculation of sample size, standard deviation, and probability determination are included. These processes are developed based on both previous and subsequent results generated during the NPS measurement.

**KEYWORDS:** NPS, Statistics, Customer Service, Net Promoter Score

## INTRODUCCIÓN

Desarrollado por Fred Reichheld en 1993, el Método Net Promoter Score (NPS) tiene como objetivo evaluar la lealtad de los consumidores después de haber realizado una compra, generalmente de manera inmediata. Su función principal es determinar el porcentaje de clientes satisfechos con la marca y comprender cómo estos pueden convertirse en promotores o defensores de la misma, participando en acciones que fomenten la recomendación y contribuyan a la fidelización. (Morte-Serrano, 2015)

Este método emplea una pregunta central que se centra en la probabilidad de recomendar la marca a otras personas. Se presenta una escala numérica del 1 al 10, donde el usuario evalúa la experiencia percibida. Esta pregunta sirve como indicador clave para medir la disposición de los clientes a promover la marca y orienta las estrategias hacia la construcción de una base de clientes leales. (Gonzalez-Garza, 2014)

## DESARROLLO

Formulación de preguntas.

Siendo la fidelización de clientes el principal objetivo a medir, pero sin descartar variantes de esta acción como la experiencia, satisfacción y compromiso de un usuario con la marca, el método NPS puede desarrollarse dentro de los siguientes contextos:

**Tabla 1. Tipos de preguntas.**

Objetivo	Formulación de la pregunta
Medición de la lealtad	¿Con qué probabilidad recomendarías nuestro producto-servicio hacia un amigo, compañero de trabajo o familiar?
Satisfacción	¿Qué tan satisfecho te encuentras con el uso del producto-servicio?
Experiencia	¿Cómo ha sido tu experiencia en cuanto al servicio brindado?

Elección del tamaño de la muestra.

Una vez que se ha definido la naturaleza de la pregunta que guiará la medición del servicio, el siguiente paso consiste en determinar la cantidad de participantes que formarán parte de este estudio. Estos participantes deben constituir una muestra representativa de la población total que engloba a aquellos individuos que interactúan con la marca, producto o servicio en cuestión.

En situaciones donde se trabaja con diversos segmentos poblacionales, unificados por su condición de receptores comerciales del mismo producto o servicio, calcular el tamaño de cada segmento es esencial. Esto proporciona una comprensión precisa de la porción proporcional que debe ser estudiada mediante una muestra inicial

predeterminada. (García -Bernal-Alvarenga, 2013)

Como ejemplo práctico, se plantea la necesidad de obtener una muestra de 100 estudiantes distribuidos en diversas carreras dentro del campus. Este estudio tiene como objetivo evaluar la aceptación de una plataforma tecnológica implementada durante el periodo de la pandemia, abarcando el periodo comprendido entre 2020 y 2022.

**Tabla 2. Población total.**

Carrera	No. Alumnos
Lic. en Ciencias de la Comunicación	300
Lic. en Medios Digitales	200
Lic. en Mercadotecnia	510
Lic. en Artes Gráficas	250
Lic. en Animación Digital	250
Lic. en Imagen Corporativa	490

La población total se compone de 2000 estudiantes inscritos en 6 carreras profesionales.

Para determinar el tamaño de la muestra, el primer paso consiste en calcular el estrato para cada nicho dentro de la población especificada. Este cálculo se realiza mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Estrato} = \frac{\text{Marco muestral}}{\text{Población}} \quad (1)$$

$$\text{Tamaño de la muestra inividual} = \text{Estrato (Muestra general)} \quad (2)$$

Se repite el método anterior para encontrar el Tamaño de la muestra individual en las carreras restantes.

**Tabla 3. Tamaño de muestra por Carrera.**

Carrera	No. de alumnos	Estrato	Tamaño de la muestra individual
Lic. en Ciencias de la Comunicación	300	.15	15
Lic. en Medios Digitales	200	.10	10
Lic. en Mercadotecnia	510	.255	26
Lic. en Artes Gráficas	250	.125	12
Lic. en Animación Digital	250	.125	12
Lic. en Imagen Corporativa	490	.245	25
Total	2000		

Recopilación de datos y clasificación de opiniones.

Una vez que se ha establecido el tamaño de la muestra para cada grupo de carreras, se procede a realizar la encuesta de satisfacción y a clasificar los resultados en las siguientes categorías:

**Detractores:** Estos son individuos que han experimentado una mala interacción con el servicio proporcionado. Son propensos a perjudicar la reputación de la empresa y expresar sus opiniones negativas cuando surja la ocasión. Retener o recuperar a estos clientes puede ser un desafío, y es probable que hayan abandonado su preferencia por la marca de manera inmediata. El rango de evaluación para esta categoría abarca del 1 al 6.

**Neutros:** Representan aquellos cuya relación comercial con la empresa es estable y no enfrentan problemas significativos relacionados con la adquisición de productos o servicios. Aunque su nivel de satisfacción no es excelente, existe la posibilidad de que puedan ser atraídos por la competencia en ciertas circunstancias. El rango de evaluación para esta categoría se sitúa entre el 7 y el 8.

**Embajadores:** También denominados promotores o embajadores de la marca, estos clientes han tenido una experiencia de compra altamente satisfactoria y muestran entusiasmo por compartir y promover su experiencia de manera extensa. El rango de evaluación para esta categoría se encuentra entre el 9 y el 10. (Parra, 2022) Es fundamental destacar que esta categoría lidera la matriz de comparación en la percepción de un usuario ante marcas, productos, modas y embajadores. (Roberts, 2005)

**Tabla 4. Matriz de percepción de marca.**

<b>Visto como una marca</b> Baja fidelidad Alto respeto	<b>Visto como moda</b> Alta fidelidad Poco respeto
<b>Visto como un producto</b> Baja fidelidad Bajo respeto	<b>Visto como embajador</b> Alta fidelidad Alto respeto

Recopilación de datos.

Tras completar la encuesta con cada muestra correspondiente, se procede a analizar y segmentar las calificaciones obtenidas en la medición de la experiencia de satisfacción, empleando los intervalos definidos para cada categoría.

Tomando como ejemplo la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, que contó con 15 participantes según el cálculo de la muestra, se observa que 4 de ellos evaluaron el servicio en el rango del 1 al 6, 5 dieron calificaciones entre 7 y 8, mientras que 6 personas asignaron calificaciones dentro del rango 9-10. Este desglose y clasificación se reflejan en la tabla, que también abarca las demás carreras participantes.

**Tabla 5. Recopilación de resultados y agrupación de categorías.**

	Tamaño de la muestra	Calificación 1 al 6 Detractores	Calificación 7 al 8 Neutros	Calificación 9 al 10 Embajadores
LCC	15	4	5	6
LMD	10	2	1	7
LM	26	10	3	13
LAG	12	1	1	10
LAD	12	2	8	2
LIC	<b>25</b>	7	8	10

Obtención de porcentajes.

Para calcular el porcentaje correspondiente a cada categoría en las diversas carreras, se divide el número de calificaciones asignadas a cada categoría entre el tamaño de la muestra para cada carrera y se multiplica el resultado por 100.

A modo de ejemplo, para determinar el porcentaje de Embajadores en la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, se divide el número de calificaciones

dentro de esa categoría (en este caso, 6) entre el tamaño total de la muestra (15), y el resultado se multiplica por 100. Este mismo procedimiento se repite para cada carrera, y los resultados se agrupan de la siguiente manera.

**Tabla 6. Porcentajes por categoría.**

	Porcentaje de embajadores	de	Porcentaje de neutros	de	Porcentaje de detractores	de	Total
LCC	40,00		33,33		26,67		100
LMD	70,00		10,00		20,00		100
LM	50,00		11,54		38,46		100
LAG	83,33		8,33		8,33		100
LAD	16,67		66,67		16,67		100
LIC	40,00		32,00		28,00		100

Aplicación de fórmulas individuales.

Para calcular el NPS en cada carrera se realiza la siguiente fórmula

$$NPS = \% Embajadores - \% Detractores \quad (3)$$

**Tabla 7. NPS Individual.**

	Porcentaje de embajadores	Porcentaje de neutros	Porcentaje de detractores	NPS Individual
LCC	40,00	33,33	26,67	13,33
LMD	70,00	10,00	20,00	50,00
LM	50,00	11,54	38,46	11,54
LAG	83,33	8,33	8,33	75,00
LAD	16,67	66,67	16,67	0,00
LIC	40,00	32,00	28,00	12,00

### Niveles de evaluación

El resultado derivado de la aplicación de la fórmula se asignará a su categoría correspondiente, según el rango en el que se encuentre. Esto permite la implementación de acciones específicas, ya sea de seguimiento o correctivas, adaptadas al nivel de satisfacción identificado.

Es fundamental destacar que estos rangos pueden variar según la naturaleza del negocio, el tamaño de la muestra, la cantidad de empresas competidoras y otros factores. Se recomienda realizar un análisis de los Net Promoter Scores (NPS) de empresas que divulgan sus resultados públicamente, utilizando esta información para establecer parámetros de evaluación comparativos y contextualizados.

**Tabla 8. Niveles de evaluación.**

Menor a 20	Alarmante
Entre 20 y 30	Malo
Entre 30 y 50	Bueno
Entre 50 y 65	Muy bueno
Superior a 65	Excelente

## RESULTADOS

Basándose en los parámetros mencionados en la tabla anterior y con base a los resultados NPS para cada carrera, se concluye lo siguiente:

**Tabla 9. Niveles obtenidos.**

Carreras	NPS	Nivel
Lic. en Ciencias de la Comunicación	13,33	Alarmante
Lic. en Medios Digitales	50,00	Bueno
Lic. en Mercadotecnia	11,54	Alarmante
Lic. en Artes Gráficas	75,00	Excelente
Lic. en Animación Digital	0,00	Alarmante
Lic. en Imagen Corporativa	12,00	Alarmante

### NPS General

Con los NPS de cada carrera y aplicando una fórmula de media aritmética, es posible encontrar el NPS global de la institución.

$$NPS\ General = \frac{\sum\ NPS\ individual}{N} \tag{4}$$

$$NPS\ General = \frac{\sum 161.87}{6}$$

$$NPS\ General = 26.97$$

Nivel = Entre 20 y 30 = Malo

Desviación estándar

El propósito de esta medida de tendencia central es saber la dispersión que tienen los datos con respecto a la media. Con este resultado es posible fijar intervalos de tolerancia que permitan establecer los valores mínimos y máximos al momento de trabajar con el método NPS. Para la realización de esta fórmula se trabaja con el promedio del NPS de cada categoría (Devore, 2006).

- Promedio NPS de embajadores = 50
- Promedio NPS de neutros = 26.98
- Promedio NPS de detractores = 23.02

$$Ds = \sqrt{\frac{\sum (x-\hat{x})^2}{N}} \tag{5}$$

Este procedimiento puede realizarse utilizando la fórmula Desvest, presente en todos los softwares de hoja de cálculo (Excel, Calc, Google Sheet, etc).

**Tabla 10. Desviación Estandar.**

	Porcentaje de embajadores	Porcentaje de neutros	Porcentaje de detractores
	40,00	33,33	26,67
	70,00	10,00	20,00
	50,00	11,54	38,46
	83,33	8,33	8,33
	16,67	66,67	16,67
	40,00	32,00	28,00
Promedio	<b>50,00</b>	<b>26,98</b>	<b>23,02</b>
Desviación Estándar	23,8	22,4	10,4

El intervalo de tolerancia se obtiene al sumar y restar la desviación estándar encontrada a al promedio de cada categoría.

**Tabla 11. Porcentajes esperados con la desviación estándar.**

	Embajadores	Neutros	Detractores
NPS Promedio	50,00	26,98	23,02
NPS mínimo esperado	26,24	4,55	12,61
NPS máximo esperado	73,76	49,41	33,43

El NPS mínimo esperado es estadísticamente el promedio más bajo que se aspira obtener según el tamaño de la muestra y el promedio obtenido de esta.

El NPS máximo esperado es estadísticamente el promedio más alto que se aspira alcanzar con base al tamaño de la muestra y al historial de promedios obtenidos de forma individual.

## CONCLUSIONES

Los ejercicios y métodos presentados ofrecen una solución cuantificable para evaluar la experiencia y satisfacción de un cliente o usuario después de haber llevado a cabo una transacción o adquirido un servicio. Integrar estas fórmulas con herramientas tecnológicas potencia la creación de instrumentos de medición que automatizan estas tareas, proporcionando de manera ágil y eficiente las métricas pertinentes para una muestra o población en estudio.

Al incorporar recursos tecnológicos, se optimiza el proceso de recolección y análisis de datos, permitiendo una respuesta más ágil a los cambios en la percepción del cliente. Además, la automatización de estas tareas no solo agiliza la obtención de métricas, sino que también reduce la probabilidad de errores humanos, asegurando una evaluación más precisa y fiable de la experiencia del cliente.

Esta sinergia entre metodologías cuantitativas y tecnología no solo simplifica la labor de evaluación, sino que también ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a distintos contextos empresariales y necesidades específicas. En última instancia, proporciona una base sólida para la toma de decisiones informada y la implementación de estrategias eficaces de mejora continua en la satisfacción del cliente.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Devore, J. L. (2006). Introducción a la probabilidad y estadística (Décima tercera edición ed.). Ciudad de México: Cengage Learning.
- [2] García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & López-Alvarenga, J. C. (2013).

Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica.  
Obtenido de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000400007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400007&lng=es&tlng=es)

- [3] González-Rodríguez, E., & Garza-Villegas, J. B. (2014). Índice de Promotor Neto y su relación con la lealtad. Nova Scientia, 412-437. Obtenido de Revista Electrónica Nova Scientia.
- [4] [4] Morte-Serrano, A. M. (2015). Net Promoter Score: Estudio, análisis y aplicación. Obtenido de ZAGUAN. Repositorio Institucional de Documentos: <https://zaguan.unizar.es/record/32534/files/TAZ-TFG-2015-3900.pdf>

## UN INSTRUMENTO ECONÓMICO: EL EVA PARA CALCULAR LAS UTILIDADES DE LAS PYMES

Dr. José Tarcilo Sánchez Ramos, [jose.sanchezrm@uanl.edu.mx](mailto:jose.sanchezrm@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [juvencio.jaramillogr@uanl.edu.mx](mailto:juvencio.jaramillogr@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Dr. Adán Ávila Cabrera, [adan.avilacb@uanl.edu.mx](mailto:adan.avilacb@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.C. Felipe de Jesús Rivera Viezcas, [felipe.riveravzc@uanl.edu.mx](mailto:felipe.riveravzc@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Profesor de tiempo completo.

### RESUMEN

En la operación de las empresas estas tienen valor no solo por los activos que tienen sino también por sus marcas, el desarrollo de nuevas tecnologías, su segmento en el mercado y la innovación que estas aportan. Estos son conceptos de activos intangibles que en la contabilidad tradicional se ignoran para el registro de sus movimientos económicos y así con esta omisión elaborar los estados financieros. Esto representa que realmente no se puede valorizar a la empresa, sin embargo, se puede calcular a través del Valor Económico Agregado (EVA), el cual es un termómetro económico cuya meta esencial es medir el resultado de la gestión del negocio.

**PALABRAS CLAVE:** Valor Económico Agregado, Costo de Capital, Utilidades económicas

### ABSTRACT

In the operation of companies, they have value not only because of the assets they have but also because of their brands, the development of new technologies, their market segment and the innovation that they contribute. These are concepts of intangible assets that in traditional accounting are ignored for the recording of their economic movements and thus with this omission prepare the financial statements. This represents that the company cannot really be valued, however, it can be calculated through the Economic Value Added (EVA), which is an economic thermometer whose essential goal is to measure the result of business management.

**KEYWORDS:** Economic Value Added, Weight Average Cost of Capital, Cost of Capital, economic profits

## INTRODUCCIÓN

### Presentación del Problema de Investigación

Las empresas actualmente calculan su rentabilidad a partir de las utilidades que se generan al interior de la organización, como es bien conocido por los analistas de las finanzas el semáforo de utilidades es un diagnóstico empresarial de corto plazo, mientras que la rentabilidad es un semáforo de largo plazo que permite percibir el logro o no del objetivo primordial financiero de la estructura que se orienta hacia el permanecer y crecer, a su vez, el Valor Económico Agregado también es un indicador de largo plazo que está ligado de forma directa con la rentabilidad, es por esta razón que se realiza este estudio, donde se busca que la empresa o pyme, obtenga las herramientas y pautas necesarias para lograr maximizar el retorno de utilidades productos de la inversión realizada en el ejercicio.

El problema en concreto de la presente investigación es: que las empresas no tienen un método contable para medir el valor económico agregado de su empresa.

Objetivo:

Objetivos generales del EVA:

1. El objetivo principal de este trabajo de investigación, es analizar si las PYMES del área metropolitana de la ciudad de Monterrey, utilizan en su gestión administrativa el instrumento del valor económico agregado.
2. El objetivo financiero principal de cualquier empresa, es el maximizar las riquezas de sus accionistas.
3. El valor de una empresa depende del grado en el cual los inversionistas confíen que los beneficios futuros difieren del costo de capital.

Objetivo específico del EVA:

El EVA trata de resolver las restricciones y cubrir vacíos que dejan las variables tradicionales.

Hipotesis:

Las PYMES le dan mínima importancia a usar algún método contable para medir el valor económico agregado de su empresa.

Alcance del estudio:

El estudio se circunscribe al área metropolitana de Monterrey, en el Estado Nuevo León, México.

## DESARROLLO

Crear las mayores ganancias posibles con los mínimos riesgos e inversiones posibles, es uno de los objetivos de los empresarios generar la mayor rentabilidad en su empresa con la mínima inversión y riesgo.

En sus inicios el EVA era llamado como “Ingreso o beneficio residual”, el cual se calculaba restando a la utilidad residual el valor de los costos del capital. La expresión de beneficio residual surgió a principios del siglo pasado. Fue insertado en 1917, luego en 1924 el concepto sufrió un cambio de ideal, y fue en 1960 que se consideró en la literatura de la contabilidad gerencial.

El valor económico agregado o utilidad económica es el resultado de la diferencia entre la rentabilidad de sus activos y el costo de financiamiento o de capital requerido para poseer dichos activos.

Según Amat (1999), “el costo de oportunidad es una forma de valorar el costo que tiene para la empresa el hecho de que se financie con fondos aportados por los accionistas.

Para crear y cuantificar el Valor del Negocio hay varias métricas, las más utilizadas son: el “EVA” o Valor Económico Agregado, el “VMA” o Valor de Mercado Agregado, el flujo de caja descontado, entre otros.

¿Cómo se crea Valor en el Negocio?

La rentabilidad económica es diferente a la rentabilidad contable. La rentabilidad económica es la creación de flujos de fondos, los cuales no pueden ser retocados por la contabilidad creativa; en tanto la rentabilidad contable es la relación de datos contables (relación de utilidad contable / recurso contable), esto se significa en el verdadero rendimiento económico (creando valores en el negocio: dinero), en tanto la utilidad contable es histórico y normalmente queda registrado en libros.

La Medición de la creación del Valor

Es importante analizar si se ha creado valor, en el cual se debe medir la creación económica en el negocio o empresa. Para este propósito es importante ver los flujos de fondos (dinero) y cuantificar el empleo de los recursos manejados para la obtención de dichos flujos monetarios; a su vez, hay que calcular el riesgo asociado a esas decisiones futuras, y así medir la rentabilidad económica que se crea El EVA es una medida de la generación de valor de la empresa después de haber atendido todos los gastos y satisfecho la rentabilidad mínima esperada por el inversionista y lo hace por períodos de tiempo.

Es importante tener un equilibrio entre el capital aportado por los accionistas y el capital prestado.

Diseño de la Investigación del Campo.

A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo de la investigación de campo requerida para este estudio:

Instrumentos de Investigación:

En esta sección se mencionan las directrices y el marco metodológico a través de los cuales se logró recolectar, establecer, inferir e interpretar la información obtenida para solucionar el problema y probar la hipótesis propuesta.

La investigación se circunda al área metropolitana de Monterrey, N. L., México Se usará la técnica de muestreo aleatorio simple en Monterrey, N.L. La muestra será de 85 empresas.

Definición de Variables:

Se utilizará para la hipótesis 1 como variable dependiente el EVA, y como variable independiente el método contable.

Tamaño de la Muestra:

Los resultados de las encuestas aplicadas a 85 empresas participantes en este estudio.

¿Qué se requiere para calcular el EVA?

A continuación, se muestra el procedimiento para calcular el EVA:

Estado de Resultados de la Compañía Balance General de la Compañía

ESTADO DE RESULTADOS

Ventas	3,146
Costo de Ventas	1,400
Gastos	484
Depreciación	182
<u>Otros Gastos Operación</u>	121
Utilidad Operación	960
<u>Gastos x Intereses</u>	242
U. Antes de Impuestos	718
<u>Impuesto (40%)</u>	169
U. Neta después de Impuestos	<b>548</b>

**BALANCE GENERAL**

ACTIVOS		PASIVOS	
A. Circulante		P. Circulante	
Efectivo	60	C x P	100
C x C	370	Gastos Acumulados	250
Inventario	235	<u>Deuda de Corto Plazo</u>	<u>300</u>
<u>Otros A. Circulantes</u>	<u>145</u>	Total de P. Circulante	650
Total de A. Circulante	810	P. Largo Plazo	
A. Fijo		<u>Deuda de Largo Plazo</u>	<u>770</u>
Terrenos y Propiedades	650	Total de P. Largo Plazo	770
Equipo	444	CAPITAL (Común)	
<u>Otros Activos de L.P.</u>	<u>784</u>	Capital Accionario	300
Total de A. Fijo	1878	Ut. Retenidas	430
		Ut. / Perd. Año	548
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>2688</b>	<b>TOTAL PAS. Y CAP.</b>	<b>2688</b>

Procedimiento para calcular el EVA:

1. Calcular la Utilidad Neta de Operación después de impuestos (NOPAT).
2. Identificar el Capital de la Compañía (C)
3. Determinar la tasa de costo de capital (CCR).
4. Calcular el Valor Agregado Económico de la Compañía

Paso 1: Cálculo de la NOPAT

Ventas	2,600
Costo de Ventas	-1,400
Gastos	-400
Depreciación	-150
Otros Gastos Oper.	<u>-150</u>
Utilidad Oper.	500
Impuesto (40%)	<u>200</u>
NOPAT	300

Otra alternativa para el cálculo de la NOPAT:

	Ut. Neta después de Imp.	170
+	Gastos x Intereses	<u>130</u>
=	NOPAT	300

NOPAT = Utilidad Operativa – Impuestos

## Paso 2: Capital de la Empresa (C)

Total, de Pasivo y Capital - Pasivos que no generan intereses

Total, de Pas. y Capital	2688
menos	
C X p	-650
Gastos Acum.	-628
= Capital	1410

## Paso 3: Costos de Capital (CCR)

Los propietarios esperan un 13% de rendimiento por usar el dinero porque menos no les resulta atractivo este es aproximadamente el rendimiento que los inversionistas pueden obtener invirtiendo en el largo plazo con un riesgo igual (acciones, fondos, o compañías).

La empresa tiene 2688 = 40% de capital a un costo del 13%. La empresa tiene un 60% de deuda la cual asume que se tendrá que pagar al 8% de intereses. Así pues, el costo promedio de capital sería:  $CCR^{**} = 0.4 \times 13\% + 0.6 \times 8\% = 0.689 = 10\%$

Nota: el CCR depende del nivel actual de intereses más altos y del negocio (más riesgo de la empresa como negocio, CCR más alto). Si existe ahorro en impuestos por pago de intereses (como debería ser si no se intentara simplificar el ejemplo):  $CCR = 0.4 \times 13\% + 0.6 \times 8\% \times (1\% \text{ tasa impuesto})$

## Paso 4: Cálculo de EVA

$$\begin{aligned} \text{EVA} &= \text{NOPAT} - (\text{C}) (\text{CCR}) \\ &= 300 - (1,278) (0.10) \\ &= 172.2 \end{aligned}$$

Esta empresa ha creado un EVA de 172.2.

Nota: Este es el EVA calculado para un año. Si una compañía calcula EVA por ejemplo de un reporte trimestral, entonces debe también calcular el costo de capital acorde a dicho plazo:

Costo de Capital para 3 meses =  $3/12 \times 10\% \times 1,278 = 31.95$  Costo de Capital para 4 meses =  $4/12 \times 10\% \times 1,278 = 42.6$  Costo de Capital para 6 meses =  $6/12 \times 10\% \times 1,278 = 63.9$

## MVA como procedimiento de valuación

El MVA (Valor Agregado de Mercado) es el valor presente del EVA de cada periodo a

lo largo de la vida económica de un proyecto o negocio. Cuando al MVA se le suma el capital que se ha invertido en la empresa desde su origen, se halla el valor propio de la empresa en el mercado. En otras palabras, es la cantidad de utilidades monetarias que un negocio puede construir desde su creación o arranque de un proyecto.

Si el MVA es mayor a cero creo valor, de lo contrario destruyo valor.

MVA = Valor de Mercado – Capital, lo que sería lo mismo que el MVA = Valor presente de todos los EVA futuros.

MVA = Es el cociente de la sumatoria de los EVAs de cada periodo entre 1 más el costo promedio ponderado de capital

A continuación, se resume lo anteriormente indicado:

- MVA = Valor de Mercado Total – Capital Total Utilizado
- Valor de Mercado Total = Valor de Mercado del Capital + Valor de Mercado de la Deuda
- Capital Total Utilizado = Patrimonio + Deuda Financiera

Estrategias para aumentar el EVA

A continuación, se citan algunas estrategias:

- Mejorar e incrementar la eficiencia de los activos que se poseen.
- Bajar o reducir al máximo la carga fiscal.

## RESULTADOS

En esta sección se establecen los lineamientos y el marco metodológico a través de los cuales se logró recolectar, establecer, inferir e interpretar la información obtenida para resolver el problema y comprobar la hipótesis propuesta. Análisis descriptivo de los datos.

En cuanto a la pregunta 5 utiliza algún método contable para medir el valor económico agregado de su PYME, el 6% contestó que es la rentabilidad económica, el 4% que es la rentabilidad financiera el 25%, la utilidad neta y el 65% ninguno.

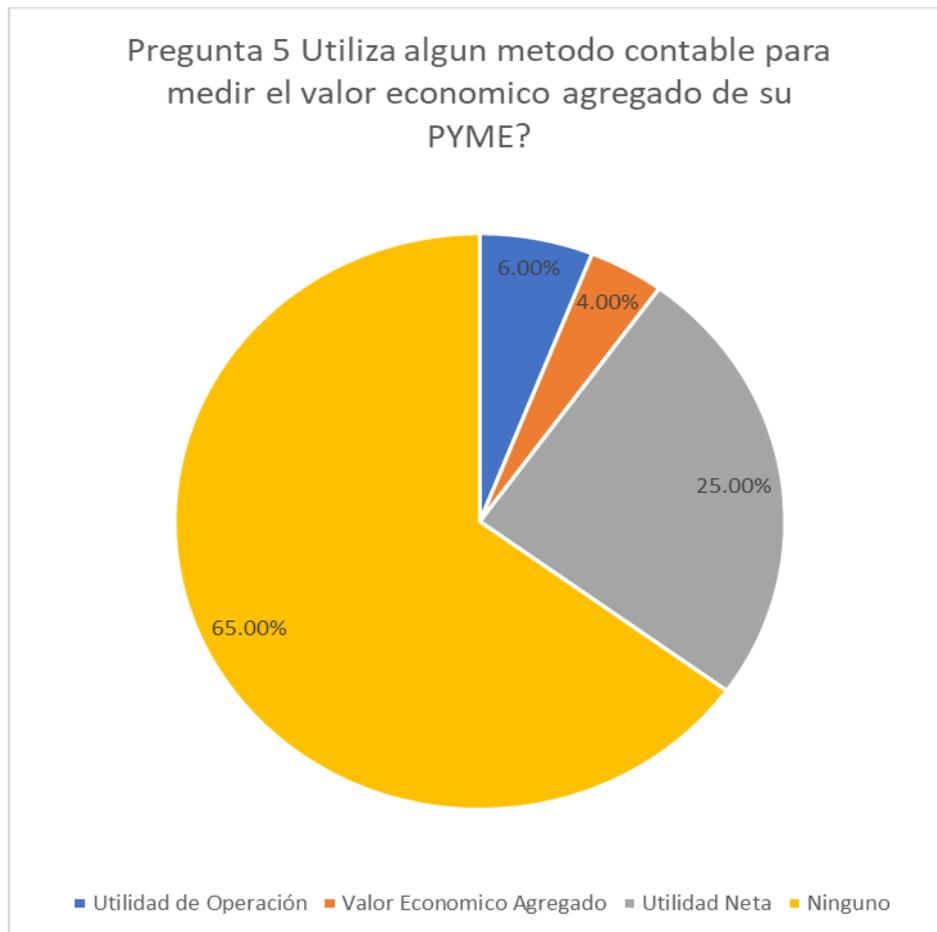


Figura 1. Utiliza algún método contable para medir el valor económico agregado de su PYME.

## CONCLUSIONES

La hipótesis 1 propuesta es aceptada. Como se muestra en la figura 1, el 65% de las empresas encuestadas no utilizan ningún método contable para medir el valor económico agregado de la empresa. Si la rentabilidad es inferior al costo de oportunidad, cuanto más se invierta en la operación del negocio, más valor se destruye. Se sugiere que este tipo de investigaciones o estudios se ejecute en el resto de las ciudades industriales de la República Mexicana y en especial enfocada a las PYMES.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Amat, O. (1999). EVA: valor económico a-gregado; un nuevo enfoque para optimizar la gestión empresarial, motivar a los empleados y crear valor. Bogotá: Norma.
- [2] Arteche, W.; Rozas, W. (1999). Conocimiento Estratégico; crear Valor con la gestión del Conocimiento. Harvard Deusto Business Review.
- [3] CBrenes, L. (2004). Dirección estratégica para organizaciones inteligentes. San

José: EUNED.

- [4] Irimia, A. I. (2003). La creación del valor para el accionista. Madrid: Cia Inversiones Editoriales Dossat 2000.
- [5] Martín, I.; De la Calle, C. (2003). Evolución de la gestión del conocimiento hacia la creación del valor. Universidad Politécnica de Madrid. n.º 17/06-2003
- [6] Nonaka, I.; Ichijo, K.; Van Krogh, G. (2001). Facilitar la creación de conocimiento: Cómo desentrañar el misterio del conocimiento táctico y liberar el poder de la innovación. México: Oxford.
- [7] Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press.
- [8] Parro, N. (1972). Análisis del valor; creatividad en la reducción de costos. Buenos Aires: Ed. Contabilidad Moderna.
- [9] Rappaport, A. (2006). La creación de valor para el accionista. Barcelona: Deusto.
- [10] Young, A. (2001). EVA and value-based management: a practical guide to implementation. New York: Mc Graw-Hill.

## ANEXO 1. Cuestionario

### LA APLICACIÓN DEL EVA CÓMO UNA HERRAMIENTA FINANCIERA PARA MEDIR LAS UTILIDADES DE LAS PYMES.

1. ¿Cuántos años tiene su empresa funcionando?  
**a)** Menos de 1 año      **b)** Mas de 5 años
  
2. ¿Cuántos empleados tienen en su empresa?  
**a)** De 0 a 10      **b)** Más de 10
  
3. ¿Cuál es el sector al que pertenece su PYME?  
**a)** Manufacturero      **b)** Comercio o Servicios
  
4. ¿Cuáles considera que son los principales factores que afectan el valor económico agregado en su empresa?  
**a)** Utilidad de Operación    **b)** Valor Económico Agregado
  
5. ¿Utiliza algún método contable para medir el valor económico agregado de su PYME?  
**a)** Rentabilidad Económica **b)** Rentabilidad Financiera **c)** Utilidad Neta **d)** Ninguno
  
6. ¿Cuáles considera que son los eventos empresariales que afectan a su empresa?  
**a)** Las decisiones de inversión **b)** las decisiones de financiamiento **c)** el pago de los dividendos **d)** mercado **e)** competencia **f)** Todas
  
7. ¿Cuáles considera que son los eventos contables que afectan a su empresa?  
**a)** Utilidad Neta      **b)** Flujo de Efectivo

