



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ATLACOMULCO**



“Alternativas de pago en e-commerce ciberseguras, caso de estudio  
enfocado al servicio de agua potable”

# **T E S I N A**

Que para obtener el Título de:  
**Ingeniero en Computación**

Presenta:  
**Luis Ángel López Sánchez**

Asesor:  
**Dr. Everardo Efrén Granda Gutiérrez**

**Atlacomulco, México; marzo de 2025**

## RESUMEN

La presente tesina analiza alternativas de comercio electrónico (*e-commerce*) con un enfoque en servicios de pago digitales, destacando su relevancia en la actualidad. El trabajo está respaldado por fuentes verificadas y conceptos clave de ciberseguridad, que resultan esenciales en las transacciones electrónicas. A través de una revisión comparativa de sistemas de pago en línea ampliamente utilizados y un sondeo aplicado a poblaciones específicas donde se obtuvieron datos sobre uso, frecuencia de operaciones, preferencias de pago y las barreras de confianza con respecto a la satisfacción según diferentes grupos de edad.

Un componente central de la investigación es el diseño de un prototipo de sistema de pago en línea para el servicio de agua potable en Atlacomulco. Este caso de estudio resalta la necesidad de mejorar la accesibilidad y la eficiencia del sistema actual, el cual se encuentra en una fase piloto con capacidades limitadas, sin soporte para transferencias monetarias. El prototipo propuesto, aunque no pretende ser una implementación final, subraya la importancia de soluciones prácticas que atiendan la problemática de largas filas y la dificultad de acceso físico a los puntos de pago.

La elección de este tema responde a la necesidad de optimizar los servicios de pago en línea, proporcionando soluciones que impacten positivamente al municipio. A través de esta investigación, se demuestra cómo el desarrollo tecnológico puede abordar problemáticas locales, facilitando la experiencia del usuario y promoviendo una mayor adopción de herramientas digitales.

**Palabras clave:** comercio electrónico, sistemas de pago digitales, ciberseguridad, ingeniería de software.

## **ABSTRACT**

This thesis proposal focuses on a comprehensive analysis of e-commerce alternatives and their current application. The study examines these alternatives through concepts supported by verified and validated sources, with a particular emphasis on the importance of digital payment services. It highlights the specific characteristics of payment systems implemented over time in the electronic transactions environment, emphasizing essential aspects of cybersecurity.

A key component of this work is a comparative review of the most commonly used online systems, supported by a survey conducted among various population groups using water supply services in the Atlacomulco region. This approach aims to provide an integrated view of user perceptions and present concrete statistics, such as usage, transaction frequency, payment preferences, and difficulties correlated with confidence and satisfaction levels across different age groups.

Another prominent aspect of the proposed research is the development of an online payment system prototype designed to enhance the efficiency and accessibility of water service payments in the Atlacomulco region. This prototype is analyzed as a case study of an e-commerce system. Currently, the region's water supply organization faces significant challenges, as its online payment platform is limited and does not support monetary transactions. Moreover, the existing system remains in a pilot phase with restricted functionalities. The need for a fully implemented service stems from the urgency to provide users with a convenient and accessible payment solution from any location. It is worth noting that this prototype is intended solely as a case study and not as a complete project, due to the limitations in its real-world implementation stemming from the policies and procedures of governmental institutions that may eventually utilize a similar system.

The choice of this topic is grounded in a persistent issue affecting a segment of the population: the difficulty of physically accessing payment locations, leading to long wait

times and insufficient staff capacity to serve all users. This research aims to address this challenge by significantly improving user experience and optimizing online payment services for the benefit of the Atlacomulco community.

This thesis represents an important step toward solving a practical, real-world problem and demonstrates the application of technological solutions for societal benefit.

**Keywords:** E-commerce alternatives, electronic payment services, software engineering.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
ÍNDICE.....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
1 IMPORTANCIA DEL TEMA .....	15
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2.1 Definición del problema .....	18
2.2 Objetivos de investigación .....	20
2.3 Preguntas de investigación .....	21
2.4 Justificación .....	21
2.5 Impactos .....	22
3 MARCO TEÓRICO .....	24
3.1 <i>E-commerce</i> .....	24
3.1.1 Fundamentos y principios de las TIC's para el <i>e-commerce</i> .....	24
3.1.2 Tipos de <i>e-commerce</i> .....	26
3.1.3 Evolución y áreas de oportunidad del <i>e-commerce</i> .....	28
3.2 Modelo de <i>PayPal</i> .....	30
3.2.1 <i>Sandbox</i> de <i>PayPal</i> .....	32
3.3 Ciberseguridad.....	33

3.3.1	Tecnologías y estrategias en la ciberseguridad.....	34
3.3.2	Funciones <i>Hash</i> .....	35
3.4	Encuestas .....	36
3.4.1	Encuestas por muestreo .....	39
3.4.2	Encuestas descriptivas .....	40
3.5	Muestreo .....	41
3.5.1	Muestreo probabilístico .....	41
3.5.2	Muestreo no probabilístico .....	44
4	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	46
4.1	Método general .....	46
4.2	Ingeniería de requisitos.....	46
4.2.1	Norma <i>IEEE 1233-1996</i> .....	47
4.2.2	Norma <i>NMX-COE-001-SCFI-2018</i> .....	49
4.2.3	<i>ISO 22301</i> Sistemas de gestión de continuidad de negocio .....	50
4.2.4	Ejemplo de documentación de requisitos .....	51
4.2.5	Métodos utilizados para la recopilación de requisitos.....	54
4.3	Diseño de instrumentos .....	56
4.3.1	Encuestas .....	56
4.3.2	Entrevistas a Profesionistas .....	58
5	DESARROLLO.....	60
5.1	Determinación del estado del arte .....	60
5.1.1	Modelo de pago electrónico .....	63
5.1.2	Sistemas de pago para <i>e-commerce</i> .....	64

5.1.3	Casos destacados .....	65
5.1.4	Ejemplos de sistemas de pago electrónico .....	67
5.2	Análisis de las encuestas.....	68
5.2.1	Preferencias en servicios de pago electrónico .....	69
5.2.2	Encuesta para un público universitario de CU Atacomulco.....	89
5.3	Análisis de las entrevistas.....	122
5.3.1	Diseño de la entrevista.....	122
5.3.2	Síntesis de las entrevistas a profesionistas del desarrollo de software .....	130
5.4	Identificación de los requisitos .....	134
5.4.1	Proceso de recopilación de requisitos.....	135
5.4.2	Especificación de requisitos para el caso de estudio .....	140
5.5	Diseño de prototipo del caso de estudio .....	143
5.5.1	Proceso de diseño de una propuesta aplicada al pago del servicio de agua	144
5.6	Configuración del entorno de desarrollo del prototipo.....	151
6	CONCLUSIONES.....	162
7	REFERENCIAS .....	163
8	GLOSARIO .....	171
9	ANEXOS .....	173
9.1	Entrevistas a profesionistas, publico universitario y público general .....	173
9.1.1	Entrevista a profesionista 1.....	173
9.1.2	Entrevista a profesionista 2.....	178
9.1.3	Entrevista a profesionista 3.....	182
9.1.4	Encuesta a publico universitario.....	186

9.1.5	Encuesta a público general .....	190
9.2	Repositorio del código fuente de la propuesta implementada .....	191

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de los tipos de cuenta recreada de (PayPal Holdings, Inc, 2023) .....	31
Tabla 2. Ejemplo de la información para muestreo por conglomerados adaptado de (Hernández, 2014) .....	44
Tabla 3. Matriz de referencia para determinar el estado del arte del proyecto de investigación. ....	62
Tabla 4. Comparación de protocolos TLS Y SSL (AmazonWebServices, Compare the difference between ssl and tls, 2023a) .....	65
Tabla 5. Labores de Recolección de Requerimientos adaptado desde (Mancuzo, 2020) .....	139

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para el planteamiento de la meta de ingeniería creación propia.....	19
Figura 2. Representación gráfica de las ventajas y desventajas del comercio electrónico elaboración propia con información de (Universidad Americana de Europa, 2021).....	29
Figura 3. Comparativa de carteras digitales (Statista, 2022) .....	32
Figura 4. Gráfica del muestreo de estadísticas de un estudio simulado. Elaboración propia.....	38
Figura 5. Esquema sobre tipos de muestreo (Unidad de Apoyo al Aprendizaje, 2018) .....	42
Figura 6. Muestra de organización de estratos adaptado de (UniversoFormulas, 2024) .....	43
Figura 7. Diagrama de flujo para el desarrollo del método, creación propia .....	47
Figura 8. Diagrama del proceso secuencial del análisis del estado del arte, elaboración propia.....	61
Figura 9. Estadísticas del cuestionamiento de género, aplicación propia en población de Atlacomulco.....	79
Figura 10. Estadísticas del cuestionamiento de edad, aplicación propia en población de Atlacomulco.....	80
Figura 11. Estadísticas del cuestionamiento de estado civil, aplicación propia en sector de Atlacomulco .....	81
Figura 12. Estadísticas del cuestionamiento de uso de servicios de pago en línea, aplicación propia en población de Atlacomulco .....	81
Figura 13. Estadísticas de la escala de Likert sobre nivel de seguridad en plataformas de pago en línea, aplicación propia en población de Atlacomulco .....	82
Figura 14. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza de acuerdo con el género de los encuestados.....	83

Figura 15. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza de acuerdo con el estado civil de los encuestados .....	84
Figura 16. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza en grupos de edad mayores a 36 años .....	85
Figura 17. Estadísticas de factor primordial personal de un servicio de pago electrónico, aplicación propia en población de Atlacomulco.....	86
Figura 18. Estadísticas del medio de pago en línea preferente, aplicación propia en personas de Atlacomulco.....	86
Figura 19. Estadísticas de principales preocupaciones de servicios en línea, aplicación propia en personas de Atlacomulco.....	87
Figura 20. Estadísticas de la disposición para probar un servicio en línea con promociones llamativas, aplicación propia en personas de Atlacomulco .....	88
Figura 21. Estadísticas genero identificado, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia .....	107
Figura 22. Estadísticas de edad, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	108
Figura 23. Estadísticas del estado civil, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	108
Figura 24. Estadísticas sobre estado laboral además de los estudios, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	109
Figura 25. Estadísticas del uso de servicios de pagos en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	110
Figura 26. Estadísticas correlacionadas del uso de pagos en línea de acuerdo con su estado laboral adicional que puedan tener a la universidad.....	110
Figura 27. Estadísticas frecuencia de uso de operaciones electrónicas al mes, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia	111
Figura 28. Estadísticas correlacionadas entre el estado laboral de acuerdo con el uso de pagos en línea y la frecuencia de operaciones electrónicas .....	112

Figura 29. Estadísticas del medio de pago preferido, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	113
Figura 30. Estadísticas de frecuencia de pago del agua potable, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	114
Figura 31. Estadísticas problemáticas de regulares del servicio electrónico, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia	115
Figura 32. Estadísticas escala de Likert de nivel de satisfacción de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	116
Figura 33. Estadísticas correlacionadas del nivel de conformidad de acuerdo con los problemas más recurrentes en los servicios digitales .....	117
Figura 34. Estadísticas de características principales a tener en cuenta en una plataforma de pagos, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	118
Figura 35. Estadísticas de la población que no usa servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia	118
Figura 36. Estadísticas características que apoyarían el uso de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia .....	119
Figura 37. Estadísticas de posibles transacciones al empezar el uso de medios digitales, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	120
Figura 38. Estadísticas de frecuencia del servicio de agua potable, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	121
Figura 39. Estadísticas de red social preferida para ver un anuncio de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia.....	121
Figura 40. Representación de aspectos más importantes de la entrevista por medio de nube de palabras, creación propia.....	131

Figura 41. Representación de aspectos más importantes de entrevista al desarrollador <i>backend</i> , por medio de nube de palabras, creación propia. ....	132
Figura 42. Representación de aspectos más importantes de entrevista al desarrollador de sistemas, por medio de nube de palabras, creación propia .....	134
Figura 43. Procesos para la ejecución de la ingeniería de requisitos en 5 tareas principales (nubaweb, 2024).....	136
Figura 44. Orden de pasos de la elicitación adaptado a diagrama de (Visure Solutions, Inc., 2024).....	137
Figura 45. Inspección de información de requisitos retroalimentada de (UniversidadVeracruzana, 2023).....	137
Figura 46. Procesos secuenciales del alcance del proyecto adaptado de (Visure Solutions, Inc., 2024).....	138
Figura 47. Diagrama de flujo representativo de los pasos de la configuración del entorno de desarrollo para el caso de estudio de elaboración propia .....	145
Figura 48. Diagrama de flujo del proceso de creación de base datos de elaboración propia .....	146
Figura 49. Diagrama de flujo del desarrollo del <i>fronted</i> y diseño de interfaz por elaboración propia .....	148
Figura 50. Diagrama de flujo sobre el procedimiento de la interfaz del administrador del sistema por elaboración propia .....	150
Figura 51. Captura de pantalla de la configuración de interfaz en la aplicación de <i>XAMPP</i> , aplicación instalada en equipo de cómputo propio.....	152
Figura 52. Captura de pantalla de la estructura declarada en la base de datos, ejecutado sobre servidor local.....	153
Figura 53. Captura de pantalla del inicio del código fuente de <i>index.php</i> , ejecutado sobre servidor local.....	153
Figura 54. Captura de pantalla de la interfaz básica de bienvenida al usuario, ejecutado sobre servidor local.....	154

Figura 55. Captura de pantalla para poder iniciar sesión con usuario que ya está registrado, ejecutado sobre servidor local .....	155
Figura 56. Captura de pantalla de la interfaz para hacer el registro de usuario, ejecutado sobre servidor local .....	155
Figura 57. Captura de pantalla de carga de datos del usuario, ejecutado sobre servidor local .....	156
Figura 58. Captura de pantalla de implementación del <i>SDK</i> de <i>PayPal</i> en <i>PHP</i> utilizando <i>Composer</i> , ejecutado desde el símbolo de sistema.....	157
Figura 59. Captura de pantalla para iniciar sesión dentro del Sandbox con el usuario y contraseña dado por <i>PayPal Developers</i> .....	157
Figura 60. Captura de pantalla de información de simulación de usuario para corroborar el pago vinculado a tarjeta y tipo de moneda utilizada.....	158
Figura 61. Captura de pantalla de la interfaz que se debe mostrar, una vez que se ha hecho la transacción de pago del servicio .....	158
Figura 62. Captura de pantalla del apartado exclusivo para acceder como administrador al sistema, ejecutado sobre servidor local .....	159
Figura 63. Captura de pantalla del código hecho en <i>php</i> , ejecutado como un <i>script</i> dentro del símbolo del <i>powershell</i> para generar contraseña con función <i>hash</i> .....	159
Figura 64. Captura de pantalla de la modificación del valor de la contraseña, por el resultado obtenido de la función <i>hash</i> usada en el símbolo del sistema.....	160
Figura 65. Captura de pantalla de la interfaz de bienvenida para el usuario con rol de administrador .....	160
Figura 66. Captura de pantalla de usuarios guardados en la base de datos, exponiendo su <i>id</i> , nombre, <i>email</i> y rol, ejecutado sobre servidor local .....	161
Figura 67. Captura de pantalla del formulario contestado aplicado en Google Forms .....	189
Figura 68. Escaneo de encuesta contestado por un usuario elegido al azar.....	190

## 1 IMPORTANCIA DEL TEMA

En la época actual, el *e-commerce* ha reestructurado de manera significativa la forma en que las personas realizan transacciones comerciales. La comodidad y accesibilidad que ofrece el comercio electrónico ha impulsado su adopción en diversos sectores ( Seller University, 2023); entre ellos se identifican los bienes de consumo, educación, finanzas, y servicios públicos, que para el caso particular de este trabajo incluye el suministro de agua potable. El *e-commerce* ofrece una versatilidad sin precedentes, tanto para consumidores como para proveedores. Su avance ha sido posible gracias al desarrollo y la implementación de tecnologías de la información, que han permitido una interconexión global y un acceso más amplio a los mercados. Sin embargo, también han surgido preocupaciones importantes sobre la seguridad de las transacciones en línea y la integridad de datos, siendo aspectos cruciales a tener en cuenta pues en la literatura se describe como: la garantía de que la información de una organización sea precisos, completos y coherentes en cualquier etapa de su funcionamiento, implicando salvaguardar la información contra pérdidas, fugas, e influencias corruptoras (IBM, 2024).

En este contexto, las alternativas de pago en *e-commerce* adquieren una importancia clave, pues no solo ofrecen soluciones para la comodidad del usuario, sino que también mitigan los riesgos asociados con fraudes y violaciones de la seguridad. El desarrollo de sistemas de pago seguros tiene un impacto directo sobre la confianza del usuario, lo que, a su vez, influye en la adopción de plataformas en línea para la compra de servicios esenciales, como el agua potable. En el caso el municipio de Atlacomulco, implementar una solución de pago en línea para este servicio, con un enfoque prioritario en la ciberseguridad, potencialmente optimizaría el proceso de cobro, al tiempo que mejoraría la experiencia del usuario, al reducir el tiempo de espera, brindar mayor flexibilidad horaria y minimizar los errores en las transacciones.

El crecimiento del *e-commerce* ha sido exponencial, con millones de transacciones realizadas diariamente a través de diversas plataformas en línea. Según estudios recientes han

indicado que se espera que las ventas globales de *e-commerce* continúen aumentando, alcanzando cifras récord en los próximos años (Trade & Law College, 2023). Este fenómeno ha impactado el sector minorista, pero también ha extendido sus beneficios a otros sectores como los servicios financieros, la educación, la salud y los servicios públicos.

Una ejecución exitosa de las alternativas de pago electrónico genera una transformación significativa en la forma en que las personas interactúan con el sistema de gestión y administración de pagos. En particular, la mejora en la eficiencia del proceso de pago del servicio de agua potable impactaría de manera significativa en el municipio de Atlacomulco, al reducir el tiempo de espera, ofrecer mayor flexibilidad en los horarios de pago y minimizar los errores en las transacciones, proporcionando beneficios tangibles a los usuarios, optimizando su experiencia y fortaleciendo la confianza en los servicios digitales.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El pago de servicios y las compras por Internet han revolucionado la operación del mercado tradicional, que se había estandarizado por siglos por el intercambio físico de productos o servicios por valores monetarios, teniendo actualmente un mundo interconectado por medios digitales, del cual el comercio electrónico, abreviado como *e-commerce*, por su adopción del inglés, ha sido uno de los temas de mayor potencial socioeconómico de nuestra época.

Por esta razón, el uso de plataformas y herramientas para el *e-commerce* se ha incrementado exponencialmente, formando parte de la vida cotidiana de la gran mayoría de personas, sobre todo en el aspecto del control financiero, destacándose por hacer una combinación con el modelo de comercio tradicional, que otorga la garantía y confianza de comprar de manera física, y el modelo electrónico, que optimiza la facilidad y comodidad de pago en línea. Esto ha llevado a que las tiendas físicas y las empresas que ofrezcan la multicanalidad en la toma de decisión del cliente para efectuar sus pagos sean quienes adquieran una importante ventaja competitiva sobre las que no lo hacen.

A pesar de su notorio crecimiento e implementación global, el *e-commerce* aún presenta diversos desafíos, y existen barreras que limitan su avance. Los tres principales retos a los que se enfrenta, principalmente en países en vías de desarrollo, son (INEGI, 2021):

- a) Bancarización: Según la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera 2021, el 29% de la población adulta en México no usa canales financieros de ningún tipo.
- b) Confianza: Muchos compradores aún desconfían al proporcionar sus datos personales para la realización de compras en línea debido al miedo a ser víctimas de fraude al momento de realizar su pago.
- c) Logística: El área de una empresa tradicional no podrá asumir la operación de paquetería y mensajería a la perfección, por lo que eventualmente se volverá lenta en los picos de demanda haciendo que la experiencia del usuario sea poco eficaz.

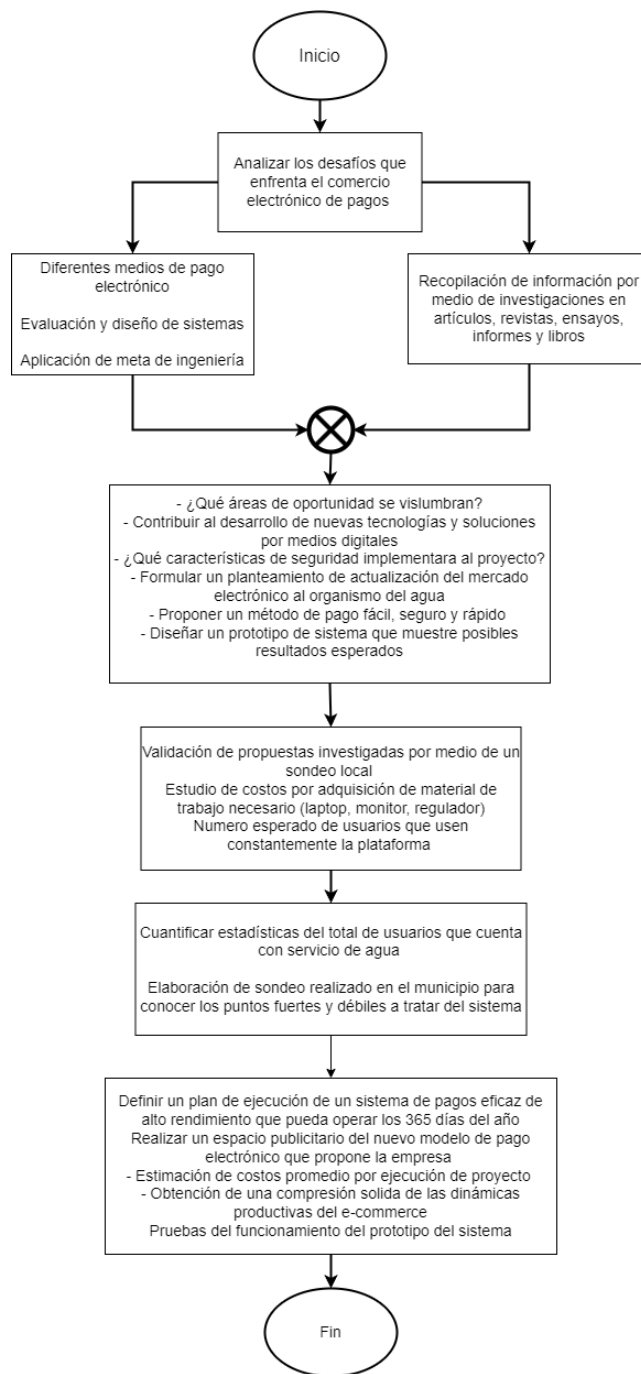
Las herramientas que han prevalecido de manera preponderante son las carteras digitales, dentro de los cuales se destacan iniciativas como PayPal, una empresa fundada por Elon Musk, y que actualmente se ostenta como la que tiene el mayor alcance y uso a nivel mundial evolucionando continuamente las facilidades de pago.

## **2.1 Definición del problema**

Al explorar con mayor profundidad las complejidades del comercio electrónico, se revela un problema local vigente que el Organismo de Agua Potable en Atlacomulco enfrenta en la actualidad. Este problema emana de la urgente necesidad de simplificar el proceso de pago del servicio, dada la complejidad que involucra, tanto para el personal que opera los cajeros como para los usuarios.

En el centro de esta dificultad se encuentra la limitación en la capacidad del personal para atender a una creciente demanda, lo que se traduce en tiempos de espera excesivos y frustrantes para los usuarios. Además, existen otros factores, tales como los horarios laborales restringidos de los empleados, o las restricciones en el número de personas que se pueden atender como medidas sanitarias (como la que ocurrió en años recientes con la propagación del COVID-19), que pueden obstaculizar la asistencia a las oficinas físicas, así como las discrepancias en los montos registrados frente a los valores físicos debido a errores humanos, como la detección de billetes o monedas falsas, que acentúan aún más la problemática.

En este contexto, en el que los pagos electrónicos y la ciberseguridad se tornan esenciales, la ejecución de este proyecto se erige como una alternativa de pago prometedora. Se focaliza en la investigación, análisis y justificación de un prototipo del sistema de gestión y administración de pagos. La creación de un sistema más eficiente y seguro para el pago en línea se presenta como un diagrama (ver Figura 1), de modo que se abordan problemas de accesibilidad, siendo este potencialmente, un referente para la modernización de sistemas de pago en sectores similares. Por tanto, este proyecto es una aportación en la resolución de un problema real, a partir de un modelo de aplicación de soluciones tecnológicas.



**Figura 1. Diagrama de flujo para el planteamiento de la meta de ingeniería creación propia**

## 2.2 Objetivos de investigación

### *Objetivo general:*

Analizar los desafíos y la evolución del comercio electrónico para comprender sus tendencias e impacto en el mercado, recopilando información sobre los beneficios de implementar un servicio de pago en línea en un organismo de abastecimiento de agua potable. Se diseñará un prototipo orientado al servicio de agua, basado en los hallazgos de la investigación y adaptado a las necesidades del público objetivo. La investigación, respaldada por referencias bibliográficas, electrónicas, informes y revistas académicas, permitirá evaluar las ventajas y desventajas del prototipo piloto mediante encuestas al público general, una comunidad universitaria y entrevistas a desarrolladores de software.

### *Objetivos específicos:*

1. Analizar los conceptos necesarios para la implementación de plataformas de *e-commerce*, contextualizando los diferentes tipos de pago y principales riesgos de seguridad de internet.
2. Elaborar una serie de encuestas a diversos usuarios teniendo como finalidad recopilar información sobre preferencias y experiencias con diferentes métodos de pago.
3. Estudiar la viabilidad de la implementación de pagos electrónicos aplicado a un sector (seleccionando una muestra) local de la población, en Atlacomulco, Estado de México.
4. Evaluar la portabilidad e ingeniería de requisitos de los servicios de sistemas de pago en línea sobre eficiencia y beneficios obtenidos.
5. Plantear la estructura y diseño de un sistema que pueda ser capaz de poder registrar múltiples usuarios, proponiendo un método de pago fácil, seguro y rápido de ejecutar por medio de una base de datos interconectada.

6. Diseñar la estructura y funcionalidad de un prototipo de sistema que registre múltiples usuarios en una base de datos e integre un método de pago fácil, seguro y rápido de ejecutar.

### **2.3 Preguntas de investigación**

- I. ¿Por qué un programa gestor de tiendas en línea que se compra de *STOCK* no es mejor al proyecto en desarrollo?
- II. ¿Qué áreas de oportunidad se vislumbran?
- III. ¿Por qué ciberseguridad y no seguridad de la información?
- IV. Evaluación del pago electrónico dependiendo de la necesidad
- V. ¿Cómo puede evaluarse la eficacia de un método de pago electrónico en función de las necesidades específicas de los usuarios?
- VI. ¿Bajo qué estándares se rigen los pagos electrónicos?
- VII. ¿Por qué la implementación del sistema va a mejorar la calidad del servicio que brinda el Organismo de Agua?

### **2.4 Justificación**

El comercio electrónico ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, por lo que a la era actual cada vez más personas realizan movimientos en línea, tales como compras, ventas, suscripciones y transferencias de dinero digital. Teniendo el contexto, explorar por las alternativas de pago resulta ser un aspecto clave para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios. Entendiendo que la sociedad se debe adaptar y actualizar a los métodos de pago en línea, dado que es una necesidad que se tiene que aprender a manejar tarde o temprano, la humanidad no puede quedarse siempre con los procesos antiguos, que tienden a tener errores constantes y que procesan la información de forma lenta. Ahora bien, dentro de los beneficios que se obtendrán al desarrollar el proyecto está la reducción de

tiempo en hacer un trámite cotidiano, la posibilidad de hacer el pago desde la comodidad de la casa o en el lugar que sea, y la oportunidad de realizar el depósito cualquier día de la semana a la que hora que quiera con una impresión de su comprobante al momento de terminar la transferencia. Se pretende que la realización del presente trabajo escrito proporcione información de alto valor para empresas y organizaciones que buscan mejorar sus sistemas de pago y ofrecer una mejor experiencia a sus clientes.

## 2.5 Impactos

- Científico. Aportación de carácter tecnológica referida en mejoras de seguridad y eficiencia de pagos en línea, desarrollados a partir de fundamentos teóricos y prácticos enfocado a la sustentación de viabilidad de la implementación de un prototipo de sistema que pueda cumplir las necesidades de portabilidad, normas y estándares que rijan los servicios de pagos en línea, por medio de la instauración de transacciones monetarias que se enlacen por una pasarela de pago que verifique el estado de cuenta bancario y sirva como medida de seguridad para evitar fraudes por dinero electrónico, otorgando una mejora de tecnología financiera y seguridad informática.
- Tecnológico. A través de la dramatización del prototipo basado en sistema de gestión de pagos y transacciones bancarias, se contempla añadir una verificación en 2 pasos cada inicio de sesión de usuario, adicionando la aplicación de *PayPal* para permitir pagar y enviar dinero sin la necesidad de ingresar los datos financieros continuamente. Al tiempo que se llevara como lenguaje de desarrollo principal a PHP, partiendo de sus beneficios como: código abierto y el más sofisticado para el desarrollo web.
- Económico. Potencial de beneficio previsto por la mejora en la facilidad y agilidad de pago, obteniendo como resultado que los usuarios que posean con toma de agua aprovechen los descuentos de los primeros meses del año, dado que el organismo de agua es descentralizado, por lo tanto, no depende de ningún apoyo gubernamental, únicamente es sostenido por el pago anual de todos los usuarios pertenecientes al municipio. Con una proyección a futuro se pretende dar a conocer el método de utilidad y seguridad

planteando para poder comercializarse como una nueva alternativa al mercado electrónico.

- Social. Potencialmente se pretende facilitar el acceso al servicio las 24 horas del día, dando posibilidad de realizar los pagos desde cualquier sitio y medio digital disponible, otorgando el beneficio de transacciones electrónicas que ahorraran tiempo de productividad laboral y personal del usuario.
1. Científico: El proyecto contribuye al conocimiento tecnológico aplicable a la mejora de la seguridad y eficiencia en sistemas de pago en línea. Al fundamentarse en teorías y prácticas comprobadas, se desarrolla un prototipo que cumple con normas y estándares establecidos para pagos digitales, incorporando medidas de seguridad como el uso de pasarelas de pago confiables, orientadas a prevenir fraudes y garantizar transacciones seguras.
  2. Tecnológico: Se propone un prototipo funcional para la gestión de pagos, integrando tecnologías como *PayPal*, que permite realizar transacciones seguras sin la necesidad de compartir datos financieros de forma repetitiva. El desarrollo utiliza PHP como lenguaje principal, elegido por su carácter de código abierto y su efectividad en la creación de aplicaciones web. Además, se incluye la implementación de funciones hash como medida de seguridad adicional, para proteger la integridad y confidencialidad de los datos sensibles durante las transacciones.
  3. Social: Potencialmente se pretende que el prototipo ofrezca accesibilidad al servicio de pago en línea las 24 horas, desde cualquier dispositivo conectado a internet, mejorando la experiencia de los usuarios al reducir los tiempos destinados a trámites presenciales. Esto representa un beneficio significativo para personas con agendas laborales ocupadas o limitaciones de movilidad.

### **3 MARCO TEÓRICO**

En este apartado se presentan las bases teóricas y conceptuales necesarias para el desarrollo de esta investigación. Su propósito es presentar al lector un panorama de la relación que existe entre estos conceptos, estrechamente ligados en el desarrollo tecnológico y social del *e-commerce*.

#### **3.1 E-commerce**

El comercio electrónico, o *e-commerce* (por sus siglas en inglés) consiste en la distribución, venta, compra, estrategias de mercadeo (*marketing*), y suministro de información de productos o servicios a través de Internet (Universidad Pompeu Fabra, 2015).

En este contexto las PYMES (acrónimo de pequeñas y medianas empresas) subsisten en el mercado digital, haciendo la red (la Internet) sea un lugar que permita acceder a los productos y servicios durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana. De este modo, se incrementa la competitividad frente a grandes corporaciones, permitiendo así una respuesta más eficaz a las necesidades cambiantes del mercado, y conformando un sector amplio y determinante en la economía de varios países, a través de la generación de empleos y aportaciones de unidades productivas (Universidad El Bosque, 2022).

##### **3.1.1 Fundamentos y principios de las TIC's para el *e-commerce***

A fines de la década de los noventa, con el avance de las tecnologías informáticas y la expansión radical de las telecomunicaciones, se consolidó un proceso de universalización e interdependencia económicas, que percibió el comienzo de una forma novedosa de efectuar actividades comerciales, y se generó un nuevo desarrollo de oferta y demanda, donde tanto oferentes como demandantes colocaron sus transacciones a través de medios digitales, sobre todo Internet (Montoya, 2019). Así surgió entre las compañías y los consumidores, el *e-commerce*, cuyas actividades dan vida al servicio de compras y pagos en línea.

El comercio dirigido por recursos electrónicos, si bien tiene sus orígenes en el comercio habitual de monedas y billetes físicos, así como en el proceso de oferta, demanda y precio, su naturaleza tecnológica le añade particularidades que conllevan a estudiarlo desde los procesos intrínsecos, de tal forma que conduzcan a la implementación de sistemas seguros y confiables, desde diversos puntos de vista que se analice, dentro de los que se pueden mencionar: la seguridad de la información, la confianza entre los usuarios y las empresas, la disponibilidad permanente de los servicios de soporte, entre otras.

Diversas son las áreas del conocimiento que analizan y estudian el comercio electrónico. Principalmente, contribuyen señalando las pautas para comprender cómo funciona y la importancia de establecer un marco normativo, o al menos una estructura regulatoria. Aunque de forma simple, se puede definir al *e-commerce* como la compraventa o intercambio de bienes o servicios a través de medios digitales.

Para una mejor comprensión de lo que significa el *e-commerce* es necesario consultar diversas fuentes de información confiables, que consideren aspectos que intervengan en el intercambio comercial, de las cuales, algunas definiciones que pueden tenerse en cuenta por su análisis responsable son:

1. La Organización Mundial del Comercio (OMC, 2021), define al comercio electrónico como “La producción, distribución, comercialización, venta o entrega de bienes y servicios por medios electrónicos”.
2. En el libro de Oropeza (La competencia económica en el comercio electrónico y su protección en el sistema jurídico mexicano, 2018), según David van Hoose, lo explica como un proceso que conlleva un intercambio de propiedad o el uso de derechos para bienes y servicios por medios electrónicos que se estén vinculando dispositivos y comunicando constantemente dentro de la red.
3. Guillen (Revisión del concepto E-commerce , 2015), describe una fase de compra y venta de bienes o servicios por medios electrónicos que generalmente los usuarios son orígenes distintos que a su vez puede ser utilizando las redes sociales, páginas

web y aplicaciones móviles, etc. Esta se posiciona como la categoría más usada, cuando las empresas venden sus productos al público.

4. La definición de *e-commerce* se traduce a la “transacción de bienes y servicios que se realiza entre un comprador y un vendedor, mediante una plataforma electrónica o en internet (Velascos, 2021).

Si bien cada organización y autor reconocido tiene una definición particularmente distinta, en todas se puede distinguir dos elementos esenciales: el uso de la tecnología y el intercambio comercial. Por tanto, ambos elementos señalados se fijan en los puntos conceptualizados:

1. Internet: la definición se enfoca en el tipo de tecnología que es utilizada para la realización de la transacción; es decir, si es llevada a cabo a través de intranet, extranet, intercambio electrónico de datos (EDI) o si las transacciones se centran únicamente en Internet, teléfono, fax, y otros similares.
2. Comercialización: el concepto puede abarcar un amplio catálogo de actividades que comparten la característica en común de tener como medio de cambio al dinero, que conforme su desarrollo se engloba en un espacio de actividades mercantiles.

### **3.1.2 Tipos de *e-commerce***

El comercio electrónico ha evolucionado de diversas formas, permitiendo a empresas y consumidores interactuar de múltiples maneras según sus necesidades y objetivos. Razón por la que existen varios modelos de negocio que operan en el ámbito, de tal forma que la empresa (BigCommerce Pty. Ltd., 2021) destaca los siguientes:

1. **B2C** (*Business-to-Consumer*): Comercio de empresa a consumidor.

Este es el modelo de negocio más común; se basa en vender a los usuarios finales, dado que implica varios enfoques exclusivos, donde todas las compras de consumidor en una tienda en línea: ropa, despensa, medios de entretenimiento. Constituyen una transacción B2C

pasando por un proceso de toma de decisiones más rápido, al ser un tipo de transacción directa y personalizada que se ofrece al usuario final, donde las empresas deben adaptar su oferta a las necesidades del consumidor.

2. **B2B** (*Business-to-Business*): Empresas haciendo negocios entre ellas

Se refiere a cuando una empresa vende sus productos y servicios a otra. Ocasionalmente el comprador puede ser el usuario final, pero a menudo este mismo le revende al consumidor.

3. **C2B** (*Commerce-to-Business*): Comercio de consumidor a empresa

El negocio permite a los individuos vender bienes y servicios a compañías. considerando el presente modelo de comercio electrónico, un sitio puede permitir a los clientes publicar el trabajo que quieren que se realice mientras que por parte de las empresas se esfuerzan por la oportunidad.

4. **C2C** (*Consumer-to-Consumer*): Los consumidores compran y venden entre ellos

También llamado mercado en línea se caracteriza por poner en contacto a los consumidores para intercambiar bienes y/o servicios, ofreciendo un beneficio de crecimiento auto impulsado por los mismos, teniendo como desafío el manejo de control de calidad y el mantenimiento de tecnología.

El *e-commerce* ha ido creciendo de manera significativa en las últimas décadas, y este crecimiento continúa acelerándose. El crecimiento exponencial del *e-commerce* se debe a la evolución que han mostrado diversos países en aspectos claves para transformar el Internet como un canal de ventas efectivo.

De este modo, se destaca que dentro de los medios de pago electrónicos modernos se encuentran, principalmente:

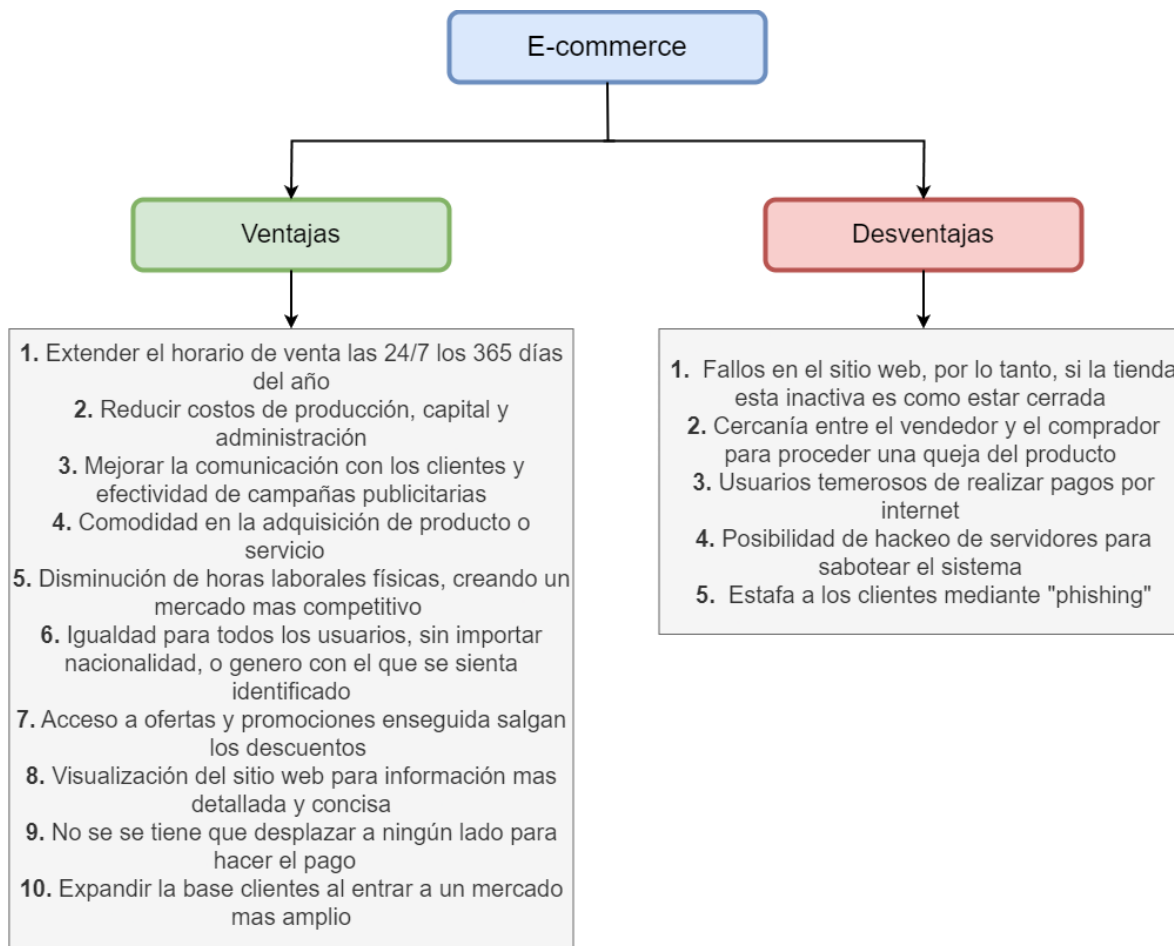
1. El modelo tradicional (transferencias electrónicas).
2. El pago con tarjeta de crédito o débito.
3. Pago mediante teléfono móvil.

### **3.1.3 Evolución y áreas de oportunidad del *e-commerce***

El comercio electrónico se ha consolidado como una modalidad económica rentable en la actualidad, superando al comercio tradicional debido a sus amplias oportunidades de mejora. Este desarrollo abarca tanto antecedentes históricos como métodos implementados a lo largo del tiempo que priorizan la descripción, la sustentación práctica, la revisión de requisitos y las metodologías orientadas a las necesidades del usuario. Estos aspectos impulsan avances en el comercio digital, respaldados por estadísticas recientes sobre el uso de datos de usuarios y la implementación de seguridad de la información.

De tal manera que no solo permite el intercambio económico, sino que también conecta a sectores y poblaciones mediante el uso de plataformas en línea. Esta dinámica fomenta el crecimiento en el uso de nuevas tecnologías, basadas en análisis de datos y en el cumplimiento de leyes mercantiles, con el objetivo de interpretar información cuantitativa que permita prevenir errores en la ejecución. Esta visión integral del comercio electrónico abarca desde su desarrollo hasta la importancia de satisfacer las necesidades de los usuarios y aprovechar oportunidades de mejora continua.

Ahora bien, a pesar de las grandes aportaciones, el *e-commerce* manifiesta diversos retos para su implementación exitosa, principalmente cuando es operado por microempresas o personas físicas que no cuentan con los medios para hacer frente a estas desventajas (ver Figura 2).



**Figura 2. Representación gráfica de las ventajas y desventajas del comercio electrónico elaboración propia con información de (Universidad Americana de Europa, 2021)**

A partir de lo anteriormente expuesto, se identifica que la implementación masiva de los medios de pago electrónico asociadas al *e-commerce*, presentan las siguientes áreas de oportunidad:

1. Mejora en seguridad de la información: Es necesario fortalecer la protección de datos en el *e-commerce*, dado su creciente uso y el acceso a información sensible de los usuarios.

2. Aprovechamiento de datos de usuarios: El análisis de datos ofrece la oportunidad de optimizar la toma de decisiones y personalizar estrategias comerciales, apoyándose en estadísticas recientes sobre el comportamiento del usuario.
3. Cumplimiento de leyes mercantiles: El crecimiento en el uso de tecnologías emergentes demanda una mayor atención al cumplimiento normativo, lo cual es clave para consolidar la confianza de los usuarios.
4. Optimización de métodos de pago: Explorar y mejorar las opciones de pago, como el uso de carteras digitales, puede aumentar la versatilidad y satisfacción del cliente.
5. Fortalecimiento de la seguridad en transacciones electrónicas: La creciente adopción de métodos de pago digitales entre adultos destaca la necesidad de mejorar la seguridad en estas transacciones, generando mayor confianza en los usuarios.
6. Comprensión continua del usuario: Adaptarse a las cambiantes necesidades de los consumidores y mejorar continuamente en la experiencia del usuario es esencial para mantener la competitividad en el *e-commerce*.
7. Optimización de procesos y requisitos: Definir claramente los requisitos y metodologías de usuarios facilita procesos de calidad que cumplan con estándares elevados en el comercio digital.

### **3.2 Modelo de *PayPal***

*PayPal* es una empresa internacional dedicada al comercio electrónico cuyo sistema permite realizar pagos en sitios web añadiendo la información financiera del banco y tarjetas de crédito de mercados como: *VISA*, *MasterCard* o *American Express* (PayPal Holdings, Inc, 2023).

El único requisito para acceder a la plataforma es el registro con un correo electrónico verificado, tras lo cual se puede elegir entre una cuenta personal o de empresa, dependiendo

del uso requerido. *PayPal* también garantiza la seguridad de las transacciones mediante tecnologías de encriptación avanzada, protección contra fraudes y monitoreo constante de las cuentas para prevenir actividades sospechosas. Además, ofrece políticas de protección al comprador, asegurando el reembolso en caso de transacciones no autorizadas o si el producto no es entregado según lo acordado, brindando una capa adicional de confianza tanto para compradores como para vendedores, como se ilustra en la Tabla 1

**Tabla 1. Comparación de los tipos de cuenta recreada de (PayPal Holdings, Inc, 2023)**

Ventajas de la cuenta	Personal	Empresa comercial
Enviar dinero	X	X
Vigilancia 24 horas contra fraude	X	X
Disponibilidad del servicio de atención al cliente	X	X
Herramientas de eBay	Limitada	X
Servicios para vendedores	Limitada	X
Administrar usuarios		X

*PayPal* lleva varios años siendo el método de pago más utilizado en las carteras digitales y tarjetas de crédito (ver Figura 3), ya que proporciona una pasarela de pagos fácil de instalar, flexible y versátil. Al mismo tiempo, se ha destacado como una empresa con estadísticas de gran aceptación a nivel mundial por segmentos de diferentes consumidores, vendedores e instituciones financieras.

Desde el ámbito legal, *PayPal* se considera como un intermediario financiero quien cumple las normativas pertinentes de Estados Unidos y de la Unión Europea, y que al mismo tiempo ha logrado gran aceptación en los países de Latinoamérica, entre ellos México, por supuesto. Según el estudio “Statista”, de julio de 2021 a junio de 2022 *PayPal* tiene una tasa de penetración superior al 80%, exceptuando a China que por motivos de control total de

normas políticas de sus gobernantes no se permiten el uso de aplicaciones extranjeras (Orús, 2022).

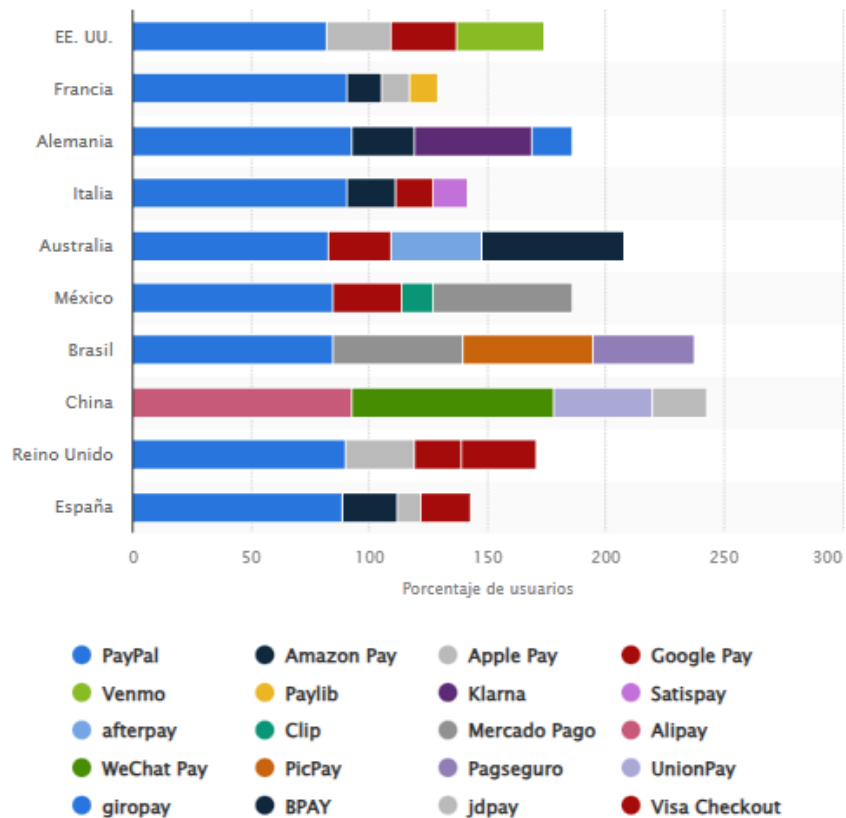


Figura 3. Comparativa de carteras digitales (Statista, 2022)

### 3.2.1 Sandbox de PayPal

Es un entorno de pruebas virtual autónomo, en donde la página oficial de (PayPal (Europe) S.à r.l. et Cie, S.C.A., 2022) dice que simula un entorno de producción de PayPal real. Al mismo tiempo, proporciona un espacio protegido donde se puede iniciar y ver como las aplicaciones procesan solicitudes de la API (por las siglas en inglés de interfaz de programación de aplicaciones) de *PayPal*, sin ocupar necesariamente una cuenta verificada, siendo utilizado mayoritariamente para realizar pruebas sin mover dinero real dentro de la

pasarela de pagos. Adicionalmente este entorno permite a desarrolladores y empresas probar y validar la integración de *PayPal* como medio confiable en las aplicaciones y sitios web, asegurando que todas las funciones como: pagos, reembolsos y consultas se comportan como se espera antes de ponerlas en la fase de producción comercial.

Es necesario mencionar que algunas funciones no están disponibles en el entorno de pruebas, tales como la cancelación de cuentas, la emisión de estados de cuenta mensuales, el almacenamiento de preferencias de envío y el soporte para tiendas *PayPal*.

Ahora bien, cuando se inicia una transacción a través de una cuenta de *sandbox*, se debe acceder por medio de la cuenta personal que incluye un identificador como correo electrónico y una contraseña dado por el propio servicio de *PayPal*, creándose así una transacción simulada que se comportara igual que una transacción realizada en el entorno real. De tal forma que usando cuentas ficticias de *sandbox* con credenciales de autenticación asociadas en sus llamadas a la API de *PayPal*, se puede probar y depurar aplicaciones sin hacer referencia a ningún usuario real de *PayPal* o cuentas de *PayPal* verificadas con dinero existente.

El *sandbox* de (PayPal Developer, 2024) se comprende de 2 componentes como; sitio de prueba de *sandbox* accediendo a través de: <https://www.sandbox.paypal.com> y el *sandbox* > cuentas página accediendo a través de: <https://developer.paypal.com/developer/accounts>.

### **3.3 Ciberseguridad**

La empresa (Kaspersky, 2020) declara que consiste en prácticas y tecnologías destinadas a defender los sistemas electrónicos, dispositivos móviles, las redes y datos de ataques o accesos no autorizados. A medida que el *e-commerce* ha crecido, también ha aumentado la necesidad de garantizar la integridad y confidencialidad de las transacciones en línea, ya que esta se ha convertido en una prioridad indispensable en cualquier servicio o negocio digital.

Si bien el concepto de ciberseguridad comenzó a tomar relevancia con la expansión de internet y los primeros casos de fraudes en línea. A medida que los sistemas informáticos se volvían más complejos, también lo hacían las técnicas de ataque. Hoy en día, la ciberseguridad ha alcanzado un punto crítico, especialmente en el ámbito del *e-commerce*, donde la confianza del consumidor depende directamente de la protección que se le ofrece. Encontrándose como las principales amenazas y vulnerabilidades: los ataques de phishing, los cuales buscan engañar al usuario para que este entregue información confidencial por medio de inventos de situaciones ficticias que lo puedan preocupar.

Por otra parte, se encuentra el malware, que pueda infectar dispositivos electrónicos y robar información como contraseñas guardadas en navegador o información biométrica, en el mismo contexto se encuentran los ataques de “*man-in-the-middle (MITM)*”, en donde según (PandaSecurity, 2022) lo define como un ciberataque en donde los criminales interceptan una transferencia o una conversación de datos existente, de tal forma que sea escuchado y confundido por un participante interceptando así las comunicaciones entre el servidor de pago y el cliente.

### **3.3.1 Tecnologías y estrategias en la ciberseguridad**

Una de las tecnologías más usadas en el entorno de la ciberseguridad es el cifrado de extremo a extremo (*E2EE*), que asegura que los datos viajen de manera que la información solo sea accesible para las partes autorizadas en la comunicación ya que así se convierten en un formato ilegible mientras se transportan desde el dispositivo de origen, asegurando que solo el remitente y destinatario tengan las claves para descifrar la información usado recurrentemente este método por plataformas como WhatsApp y Facebook, (Farro, 2020) lo destaca cuando notifican al usuario sobre la seguridad de los mensajes.

También se encuentra la autenticación multifactor (MFA), que añade capas de seguridad adicionales al proceso de inicio de sesión, en lugar de depender solamente de una contraseña, de modo que clasifica la contraseña o *PIN*, un *token* o generador de códigos y

datos biométricos; y dentro de la misma tokenización esta se caracteriza por ser un proceso, que reemplaza los datos confidenciales con identificadores únicos sin valor intrínseco para los atacantes.

Por otro lado, se debe mencionar a la función *hash*, la cual consiste en transformar un dato de entrada en una cadena de caracteres fija mediante un algoritmo, siendo esta una función irreversible, a diferencia del *token* que pueda volver el dato original.

Empresas como Amazon ocupan recurrentemente estos tipos estándares mencionados de seguridad y certificaciones de conformidad, y adicionalmente admite cerca 143 normas (AmazonWebServices, Risk and Compliance, 2021d), ayudando así a los clientes a cumplir con los requisitos en todo el mundo. Sin embargo, las empresas más grandes de *e-commerce* no anuncian públicamente todos los datos de cómo se mantiene la privacidad de los usuarios, lo que si garantizan es que hacen el mejor esfuerzo para que nadie pueda tener acceso a la información de los usuarios.

### **3.3.2 Funciones Hash**

Se utilizan para codificar datos, transformando la entrada en un "código hash" o un "valor *hash*". El algoritmo hash está diseñado para minimizar la probabilidad de que dos entradas generen el mismo valor de hash, lo que se conoce como colisión. (IBM Documentation Help, 2021).

Las funciones hash permiten agilizar la recuperación de registros de datos, como en búsquedas simples en una sola dirección, así como para la validación de datos a través de "sumas de comprobación" y para cifrado. En búsquedas, el código hash se emplea como un índice en una tabla hash que contiene un puntero al registro de datos correspondiente. Para las sumas de comprobación, el código *hash* se calcula para los datos antes del almacenamiento o la transmisión y se vuelve a calcular más tarde para verificar la integridad;

si los códigos *hash* no coinciden, se indica que los datos han sido alterados. Las funciones hash de cifrado se utilizan para proteger la información.

Algunos usos comunes de las funciones hash incluyen:

- a) Detección de registros duplicados: Las claves *hash* de los duplicados se ubican en el mismo "grupo" dentro de la tabla hash, lo que facilita la tarea de reducir la exploración de grupos que contengan más de dos registros, proporcionando un método más rápido para ordenar y comparar cada registro del archivo. Esta técnica también se puede aplicar para encontrar registros similares, ya que las claves similares se ubican en grupos contiguos, limitando la búsqueda a esos grupos.
- b) Localización de puntos cercanos: La aplicación de una función hash a datos espaciales permite una partición efectiva del espacio modelado en una cuadrícula. Como en el ejemplo anterior, el tiempo necesario para la recuperación o comparación se reduce significativamente, ya que solo es necesario buscar en las celdas contiguas de la cuadrícula. Esta técnica es aplicable a otros tipos de datos espaciales, como formas e imágenes.
- c) Verificación de la integridad de mensajes: El *hash* de resúmenes de mensajes se realiza antes y después de la transmisión, comparando los dos valores de hash para determinar si el mensaje ha sufrido daños.
- d) Verificación de contraseñas: Durante la autenticación, se realiza un hash de las credenciales de inicio de sesión de un usuario y este valor se compara con la contraseña con hash almacenada para ese usuario.

### **3.4 Encuestas**

Al criterio de (GCFGlobal, 2024), una encuesta se define como un cuestionario diseñado para que un grupo de personas respondan una serie de preguntas, que buscan conseguir información o conocer su opinión sobre un tema de investigación, teniendo como objetivo que las respuestas registradas puedan ser convertidas en un documento de

recolección de datos que puedan ser analizados para después, presentar los resultados en un informe conciso de estadísticas fiables y comprobables.

Las encuestas pueden ser de carácter físico, es decir, aplicadas por medio del llenado de un formulario a mano, o a través de la aplicación de preguntas por plataformas digitales, distribuidas como correo electrónico, llamadas telefónicas automatizadas, mensajes de texto y redes sociales, entre otras.

Adicionalmente, tienen un requisito de estructura, dentro de las que se identifica que la parte superior del documento deba llevar un título, seguido de una ligera descripción del objetivo de la encuesta. Posteriormente, dentro del planteamiento de las preguntas se pueden hacer en forma abiertas o cerradas, dependiendo del fin que se busque averiguar. Las preguntas abiertas dan más libertad a los encuestados para escribir una respuesta basada en sus propias palabras, sin ninguna restricción, mientras que las preguntas cerradas, solo muestran opciones predefinidas por el administrador del proyecto siendo necesario elegir una o varias de las opciones brindadas, tomando como ejemplo información de (TorresburrielEstudio, 2023), se tienen las siguientes:

#### Pregunta abierta

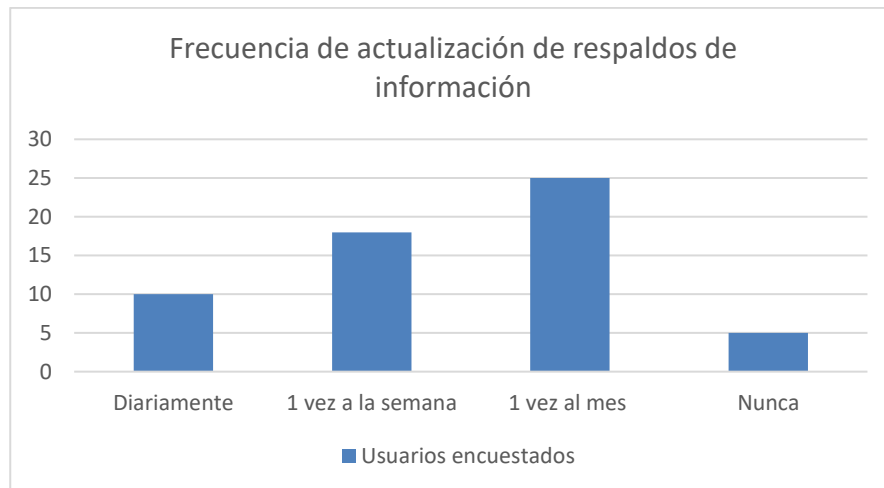
¿Cuál es el sistema operativo que prefieres usar en computadores? justifica tu respuesta

#### Pregunta cerrada

¿Con que frecuencia realizas copias de seguridad de tus datos almacenados?

- a) Diariamente
- b) Una vez a la semana
- c) Una vez al mes
- d) Nunca

Cuando todos los encuestados hayan terminado el llenado de los formularios, la información recabada se analiza y compara, al tiempo de poderla representar por medio de un gráfico estadístico que demuestre los resultados en un informe, integrando así un método más sencillo de visualizar la información, muy similar al que se presenta en la Figura 4.



**Figura 4. Gráfica del muestreo de estadísticas de un estudio simulado. Elaboración propia.**

Con base en el ejemplo anterior, una vez que se hayan obtenido los resultados, los encargados de la investigación podrán determinar las mediciones, sobre la periodicidad en la que un usuario promedio, realiza copias de seguridad de su información. Sirviendo como media para transferir los datos a empresas encargadas de almacenamiento en la nube, o bien que los fabricantes de discos duros consideren con capacidad deben vender sus productos para tener satisfechos a sus clientes.

Esta información se obtiene del análisis de las encuestas, por medio de ellas se permite obtener información valiosa y directa de los usuarios sobre sus necesidades, expectativas y problemas. En el caso particular de la presente investigación, esta información recolectada se convierte en la base para definir los requisitos del sistema que se va a desarrollar, pero

también permite obtener como punto importante de partida, la percepción de los usuarios para el uso de los medios de pago electrónico.

En otras palabras, las encuestas permiten transformar las opiniones y experiencias de los usuarios en requisitos claros y específicos, asegurando que el diseño y la funcionalidad del sistema estén alineados con lo que realmente necesitan y valoran los usuarios. Así, la transición de encuestas a la ingeniería de requisitos es un proceso natural de conversión de datos cualitativos en especificaciones técnicas.

### **3.4.1 Encuestas por muestreo**

Las encuestas han sido una importante plataforma durante décadas en la clasificación y recolección de estadísticas. Teniendo como meta recabar información sobre las características, comportamientos y actitudes de una población haciendo preguntas relevantes de acuerdo con el motivo de la investigación.

Cabe mencionar que antes de realizar una encuesta, es necesario comprender cuál es el motivo de la investigación, considerando que cuestionamientos o temas clave se planean abordar durante el proceso de encuesta, así como definir cuál será la población objetivo a la que se interesa llegar. Para que por medio del análisis se pueda ir creando un diseño atractivo y fácil de aplicar, en donde los puntos más relevantes por considerar sobre las encuestas por muestreo son los siguientes (Ortega, QuestionPro, 2024):

1. Diseñar una encuesta mediante el uso de un proceso creativo, tomando la lluvia de ideas que sea relevante para el objetivo la investigación.
2. Revisar algún posible software que, por medio de inteligencia artificial, pueda determinar una encuesta más objetiva.
3. Considerar el uso de implementar encuestas de satisfacción que puedan ser aplicadas a los clientes, a modo que se pueda ir calificando la calidad del servicio respecto a la competitividad económica.

4. Planteamiento del producto o servicio enfocado en resolver los problemas de los clientes potenciales, que saldrán beneficiados en base su experiencia de uso. Proporcionando mejoras y actualizaciones continuas que aseguren resultados positivos ante su realización.
5. Por medio de buena calidad de servicio brindada buscar en la medida de lo posible la reducción de quejas por parte de los clientes, a través de preguntas bien diseñadas, para que de tal manera los mismos puedan recomendar el servicio a otras personas de su entorno.
6. Indagar porque método conviene aplicar el sondeo, si por formatos físicos de interacción personal o por formato electrónico por medio de formularios que puedan ofrecer un cuestionamiento más dinámico respecto al entendimiento entre usuario y desarrollador.
7. Determinar una estadística que pueda predecir la popularidad del servicio, tomando en consideración estudios prácticos que puedan demostrar la utilidad de los pros y contras de llevar a cabo un proyecto similar.

### **3.4.2 Encuestas descriptivas**

Se enfocan en entender y caracterizar un fenómeno social específico, buscando definir y describir la realidad de la mejor manera posible. Según la investigación de (Diaz, 2001) algunos la consideran solo como una “mera descripción,” este enfoque es esencial porque proporciona una base sólida de conocimiento que ayuda a formular preguntas más profundas para estudios posteriores. De modo que se busca medir con precisión una o más características en una población específica. Para lograrlo, se requiere primero conceptualizar bien los fenómenos de interés y luego seleccionar adecuadamente la población a estudiar. Ya que cuando estos pasos se cumplen, la investigación descriptiva es mucho más efectiva y útil para comprender mejor el fenómeno en cuestión.

### **3.5 Muestreo**

El muestreo es una técnica de selección de miembros individuales o de un subconjunto de la población para hacer inferencias estadísticas a partir de ellos y estimar las características de toda la población (Ortega, Métodos de muestreo: Ejemplos y usos, 2024). Por ello, es un método conveniente en cuanto al tiempo y eficacia en relación de los costos, constituyendo así la base de cualquier diseño de investigación. Las técnicas de muestreo pueden utilizarse en un programa informático de encuestas de investigación para una derivación óptima.

Por ejemplo, si una empresa de desarrollo de software quiere evaluar el rendimiento y la aceptación de un nuevo programa en una amplia población de usuarios, resultaría complejo realizar un estudio de indagación que involucre a toda la población existente. En cambio, el enfoque más acertado sería seleccionar una muestra representativa de usuarios de diferentes segmentos demográficos para luego analizar sus experiencias y opiniones. Proporcionando así una retroalimentación valiosa sobre el comportamiento y la usabilidad del programa en diferentes contextos, permitiendo ajustes y mejoras más precisos.

La Figura 5 presenta la clasificación básica de los tipos de muestreo, así como los principales aspectos que los caracterizan.

#### **3.5.1 Muestreo probabilístico**

Este tipo de muestreo se caracteriza por suponer que se está al tanto de la totalidad de las unidades de análisis respecto a un caso o suceso social determinado. En tal contexto la (Unidad de Apoyo al Aprendizaje, 2018) define que el investigador crea una muestra en la que todos los componentes tienen igual probabilidad de ser seleccionados. Por consiguiente, si el investigador opta por este enfoque para la construcción de su muestra, estará al tanto de la totalidad de la población o sucesos objeto de estudio.

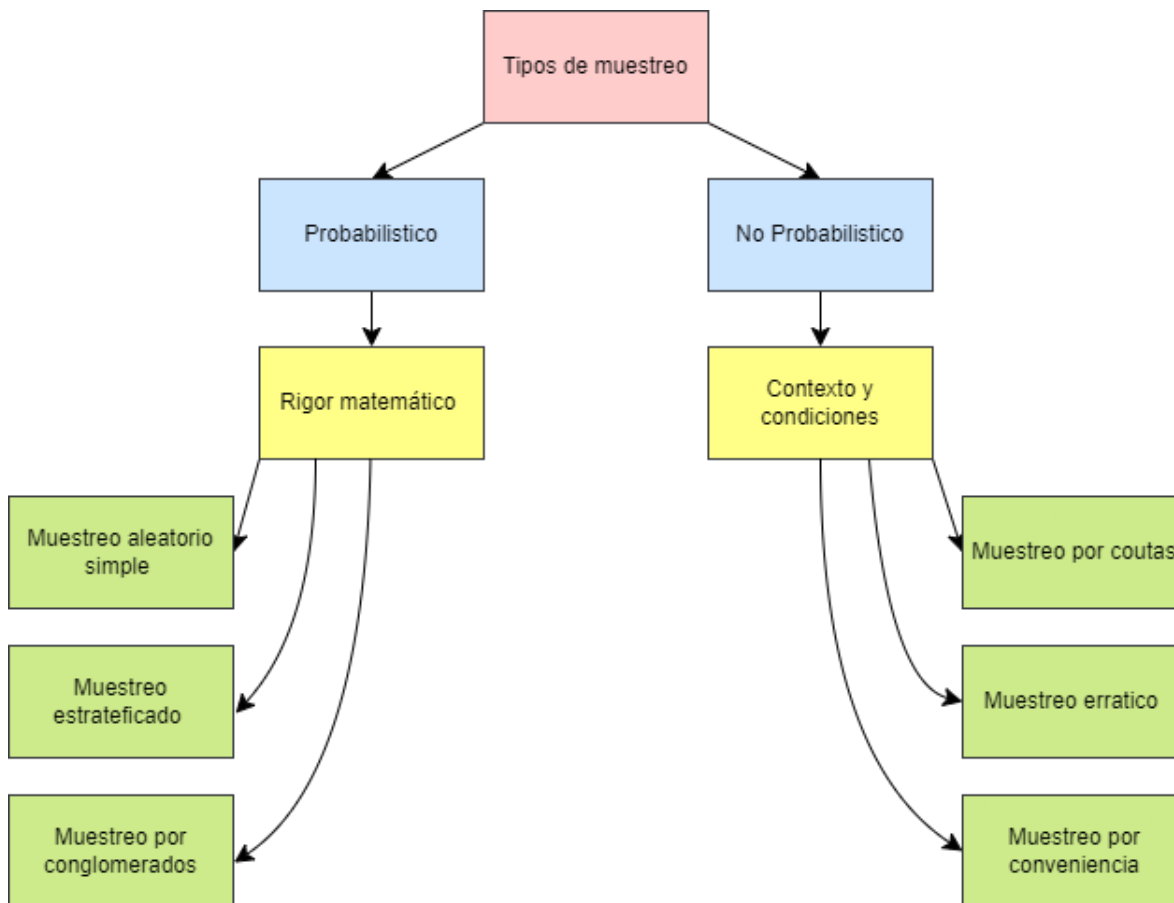


Figura 5. Esquema sobre tipos de muestreo (Unidad de Apoyo al Aprendizaje, 2018)

Al planificar un estudio o investigación, seleccionar una muestra representativa es crucial para garantizar la validez de los resultados. Los métodos básicos de muestreo, con base en la información de (Perez, 2020), ayudan a lograr una selección adecuada y evitar sesgos. Entre los más comunes se encuentran el muestreo aleatorio simple, el muestreo estratificado y el muestreo por conglomerados.

### 1. Muestreo aleatorio simple:

Definido por poder decidir los niveles aceptables de error y de confianza, considerando que se posea el número total de casos, que para la materia se le conoce como población.

## 2. Muestreo estratificado:

Se trata de fragmentar una población entera en segmentos o estratos distintos, donde la variable elegida para formar los estratos no debe permitir que un individuo o elemento de la población pertenezca a más de uno de ellos (ver Figura 6).

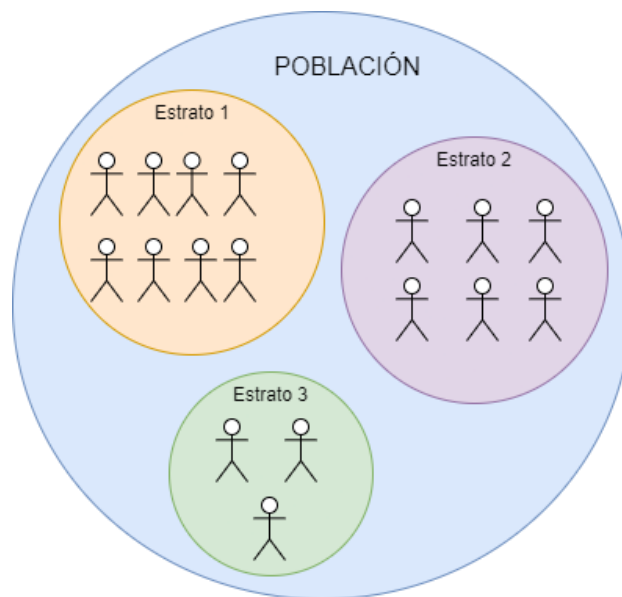


Figura 6. Muestra de organización de estratos adaptado de (UniversoFormulas, 2024)

## 3. Muestreo por conglomerados

También conocido como *clústers* (o en español, traducido aproximadamente como racimos), resultan datos primordiales tener censados todos los elementos que conciertan el conglomerado; ocupando saber el número exacto en cada racimo para poder determinar la cantidad de unidades que se requerirán muestrear (ver Tabla 2).

Para el caso del muestreo por conglomerados, se puede determinar el tamaño de la muestra, conociendo el total de la unidad de muestreo. Por ejemplo, si se conoce el total de

adolescentes de un municipio y se decide encuestar en las preparatorias, se ocupará saber el total de preparatorias y el total de estudiantes inscritos en cada una (ver Tabla 2). Después se establecerá la jerarquía según la cantidad de estudiantes inscritos en preparatorias, ordenándolas de mayor a menor. Finalmente se establecerá el total de encuestas en cada preparatoria, pudiendo variar la cantidad de encuestas según la cantidad de estudiantes de cada plantel.

**Tabla 2. Ejemplo de la información para muestreo por conglomerados adaptado de (Hernández, 2014)**

Unidad de muestreo	Posibles racimos o clústers
<b>Adolescentes y jóvenes</b>	Preparatorias y universidades
<b>Obreros</b>	Fabricas
<b>Amas de casa</b>	Mercados
<b>Empresas</b>	Zonas industriales
<b>Niños</b>	Colegios

### **3.5.2 Muestreo no probabilístico**

Se refiere a cuando se desconoce la probabilidad de selección aleatoria de las unidades de análisis. Resultando en que no se conoce la cantidad exacta de la población, totalidad de eventos o casos de la situación social que se estudie. Sin embargo, a pesar de que las cifras no sean específicas se puede elaborar un muestreo valido y adecuado. En este tipo muestreo existen tres líneas para establecer el tamaño de la muestra: muestreo por cuotas, errático y por conveniencia.

#### **Muestreo por cuotas:**

(Sanchez, 1993) Establece que la distribución característica que poseen los individuos de la población debe tomar cada característica seleccionada por parte del entrevistador, así

como los elementos, siendo que la fracción de muestreo puede ser diferente para cada particularidad.

### **Muestreo errático**

Se enfoca en la selección de un fragmento de la población sin requerir de algún criterio en particular. Siendo así este tipo de muestreo de los más usados en estudios exploratorios, de los cuales pueden iniciar en un tema no estudiado o surgido recientemente. (Unidad de Apoyo al Aprendizaje, 2018)

### **Muestreo por conveniencia**

El sitio (Explorable.com, 2009) lo define como una técnica de muestreo donde la población es seleccionada según la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el entrevistador. En donde la población de una investigación específica son declarados para un estudio por la facilidad de reclutamiento, omitiendo por completo características de inclusión de los sujetos que los hace representativos de toda su población. Siendo así está la técnica la más común de muestreo, por la rapidez, económica y fácil pues los sujetos están siempre disponibles dado que es elección del investigar por conveniencia como el mismo nombre indica.

## **4 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

En este apartado se presenta una explicación detallada de los métodos empleados para el desarrollo formal de la presente investigación, partiendo de una descripción de la aproximación general del desarrollo de esta. Posteriormente se aborda el tema de la ingeniería de requisitos, enmarcado en normas internacionales y nacionales típicamente empleadas para el Desarrollo de Software. Asimismo, se explican los criterios y objetivos de los instrumentos empleados para la recopilación de información mediante encuestas y entrevistas.

### **4.1 Método general**

El planteamiento para el desarrollo del proyecto se presenta de manera sintética en el diagrama de la Figura 7. Se incluyen los procesos que se emplean en esta investigación, desde la elección del tema a desarrollar, la investigación de casos prácticos que ya hayan sido ejecutados con éxito, de tal forma que se desarrolla la estrategia de recolección y justificación de información sobre el uso de servicios electrónicos, a partir de la base de datos se puedan documentar estadísticas de consumidores locales del servicio propuesto.

### **4.2 Ingeniería de requisitos**

En el dominio del lenguaje del Desarrollo de Software, un requisito se determina como una circunstancia o habilidad que un individuo ocupa saber para solucionar un problema, en donde (Visure Solutions, Inc., 2024) establece que un requisito debe cumplir métricas, condiciones y estándares para cumplir un protocolo estipulado. La ingeniería de requisitos hace referencia al proceso de descripción, sustentación práctica y revisión de los requisitos, incluyendo así las metodologías relacionadas con la definición y gestión de las necesidades de los usuarios con el sistema en estudio. Concretamente, la ingeniería de requisitos es una combinación de procesos que se encargan de verificar y exponer el objetivo de un sistema de datos, así como el contexto en el que se utiliza.

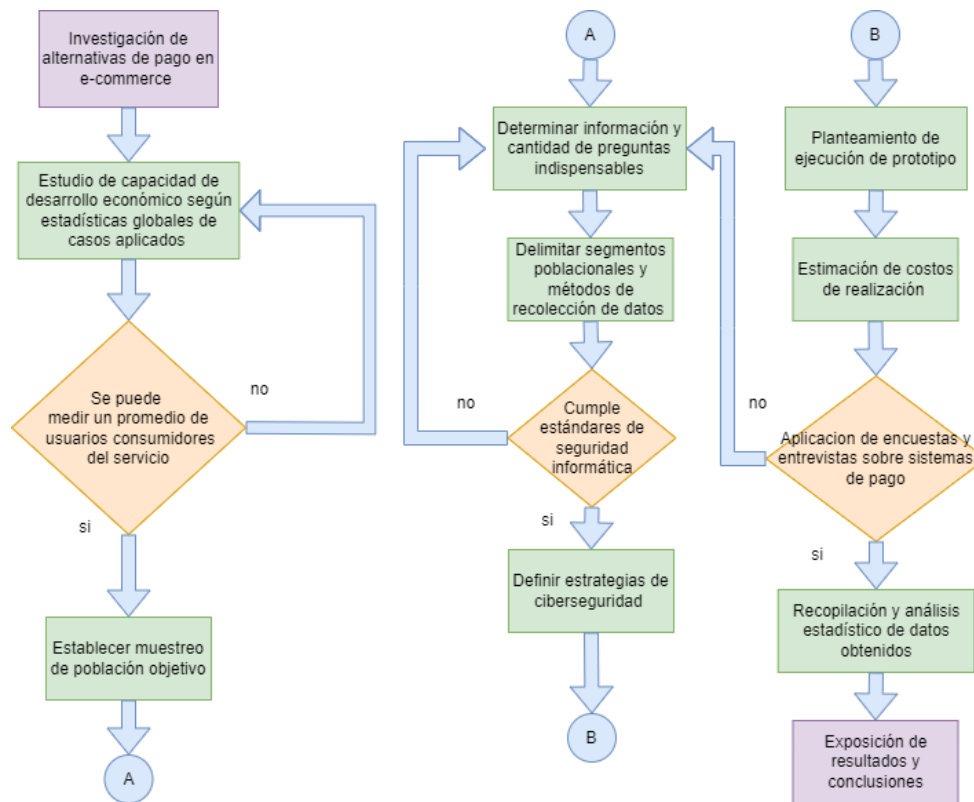


Figura 7. Diagrama de flujo para el desarrollo del método, creación propia

#### 4.2.1 Norma *IEEE 1233-1996*

La especificación de requisitos del sistema (en adelante *SyRS*) resulta ser un enlace entre lo que quiere el cliente y lo que los desarrolladores de software necesitan entender para construir el sistema. Basándose en un documento que comunicará a ambos sectores interesados del proyecto, por lo que deberá ser fácil de entender pues será leído por personas con diferentes niveles de conocimiento técnico.

Según el criterio de (IEEE Computer Society, 1998), el (*SyRS*) presenta los resultados de la necesidad, el concepto operativo y el análisis del sistema de tareas. Siendo una descripción de lo que los clientes del sistema esperan que haga por ellos; el perfil de uso del sistema, sus parámetros de rendimiento y su calidad deseada.

La presentación de (*SyRS*) debe adaptarse al objetivo previsto. Pudiendo ser un documento impreso, modelos, prototipos y estadísticas, determinándose en la meta principal de satisfacer las necesidades de una audiencia específica, asegurándose de que cada una de las presentaciones pueda rastrearse hasta una fuente común de información sobre los requisitos del sistema. La audiencia debe comprender que esta colección estructurada de información continúa siendo una fuente perspicaz para resolver ambigüedades en la presentación elegida.

Con base en la norma mencionada, la colección de requisitos debe incluir las siguientes propiedades:

1. Conjunto único: Cada requisito debe indicarse sólo una vez.
2. Conjunto enlazado: Se deben definir conexiones evidentes entre los requisitos individuales para mostrar de qué manera están relacionados los requisitos que ocupan formar un sistema completo.
3. Normalizado: Los requisitos no tienen que superponerse encima de otras capacidades declaradas.
4. Completo: Se deben considerar todos los requisitos identificados por el cliente, al igual que los necesarios para la definición del sistema.
5. Consistente: El contenido tiene que ser conciso y sin contradicciones a nivel de detalle, estilo de declaraciones de requisitos y presentación del material.
6. Acotado: Se deben identificar los límites, el alcance y el contexto del conjunto de requisitos.
7. Modificable: Los requisitos necesitan ser objetivos y editables según las necesidades faltantes.
8. Configurable: Las versiones requieren mantenerse a lo largo del tiempo y entre instancias.
9. Granular: Refiere al nivel de abstracción del sistema que se está definiendo.

Adicionalmente, la gestión de necesidades funge como un puente entre las exigencias del mundo real de los individuos que se miren perjudicados por el establecimiento de un programa y las posibilidades que otorguen las tecnologías dedicadas al desarrollo de algoritmos.

#### **4.2.2 Norma NMX-COE-001-SCFI-2018**

Es una norma mexicana que establece las disposiciones para las personas físicas y morales que ofrecen, comercializan o venden bienes, productos o servicios a través de medios electrónicos, como el comercio electrónico (Normalización y Certificación NYCE, S.C., 2019). Esta norma busca garantizar la protección de los consumidores y promover la transparencia, confianza y seguridad en las transacciones digitales. Algunos de los aspectos más relevantes incluyen:

1. **Obligaciones de los proveedores:** Se establece que las empresas deben ofrecer información clara, veraz y suficiente sobre los productos o servicios que comercializan, incluyendo características, precios, condiciones de venta y políticas de devoluciones.
2. **Protección de datos personales:** La norma exige que los proveedores aseguren la protección y manejo adecuado de los datos personales de los consumidores conforme a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.
3. **Seguridad en las transacciones:** Se promueve la implementación de medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad de las transacciones, con énfasis en la prevención de fraudes y la ciberseguridad.
4. **Derechos de los consumidores:** Se protege el derecho del consumidor a recibir productos o servicios de calidad y que se ajusten a lo ofrecido en la plataforma. También se establece la obligación de permitir la cancelación o devolución de productos conforme a los términos establecidos en la ley.

5. **Resolución de conflictos:** Se fomenta el uso de mecanismos para la resolución de controversias entre proveedores y consumidores de manera accesible y ágil, a fin de resolver disputas relacionadas con el comercio electrónico.

Esta norma es clave para establecer un marco legal que brinde confianza tanto a consumidores como a proveedores, contribuyendo al desarrollo seguro y eficiente del comercio electrónico en México.

#### 4.2.3 ISO 22301 Sistemas de gestión de continuidad de negocio

Norma internacional que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (SGCN). El (Organismo de Certificación Global, 2023) describe que su objetivo principal es ayudar a las organizaciones a prepararse, responder y recuperarse ante interrupciones o crisis que puedan afectar la operación, garantizando la continuidad de los servicios esenciales. Los principales puntos de la ISO 22301 son:

1. **Análisis de Impacto en el Negocio (BIA):** Se requiere que las organizaciones identifiquen sus actividades críticas, evaluando los impactos potenciales que una interrupción podría tener en el negocio. El análisis debe enfocarse en las plataformas de pago en línea, asegurando que sigan operando en caso de fallos del sistema, ciberataques o desastres naturales.
2. **Evaluación y gestión de riesgos:** Establece que las empresas deben identificar los riesgos que pueden amenazar la continuidad de las operaciones, tales como ciberataques, fallos técnicos o fallas en proveedores externos. Siendo indispensable contar con estrategias para mitigar estos riesgos.
3. **Estrategias de continuidad:** Se requiere que las empresas desarrollen estrategias específicas para asegurar que las actividades críticas sigan operando o se recuperen rápidamente tras una interrupción. Pudiendo incluir la redundancia de servidores, respaldo de datos en tiempo real y planes alternativos de pago.

4. **Plan de respuesta a incidentes:** Fomenta la creación de planes detallados para gestionar incidentes y crisis. En donde los planes podrían involucrar la respuesta ante fallos en las pasarelas de pago, problemas con proveedores de servicios o ataques de denegación de servicio (*DDoS*).
5. **Simulacros y pruebas:** Necesita de la realización periódica de pruebas y simulacros para asegurar que el plan de continuidad del negocio es efectivo. De modo que se pueda incluir la simulación de ciberataques o fallos del sistema de pagos para verificar que las medidas de contingencia funcionan adecuadamente.
6. **Monitoreo y revisión:** Establece que el sistema de gestión de continuidad debe ser monitoreado y revisado regularmente para identificar áreas de mejora. Razón por la que se debe realizar un seguimiento continuo de la infraestructura de pagos para asegurar su disponibilidad y fiabilidad.

La ISO 22301 proporciona un enfoque estructurado para garantizar que, incluso frente a interrupciones significativas, la plataforma pueda seguir operando o recuperarse de forma rápida y efectiva. La capacidad de una organización para gestionar la continuidad de su negocio en una plataforma de pagos en línea es crítica, ya que cualquier interrupción podría impactar gravemente en la confianza de los consumidores y en la viabilidad financiera de la empresa.

#### **4.2.4 Ejemplo de documentación de requisitos**

Se presentan los requisitos esenciales, detallando lo que debe cumplir el sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios. Usualmente, la documentación de los requisitos se aplica sobre un prototipo y sirve como una guía durante las fases de desarrollo. El propósito es asegurar un rumbo claro, evitando errores y confusiones. Se asume que los requisitos se mantendrán estables y accesibles para todas las partes involucradas. Como ejemplo, se presenta un proyecto preestablecido y adaptado de (Vega, 2023):

1. **Qué:** Prototipo de sitio web que integre PayPal
2. **Dónde:** Sistema de pago online
3. **Cuando:** Al momento de establecer el método de pago, se redireccionará a la pasarela de plataforma en línea de PayPal, solicitando información única de cada usuario.
4. **Por qué:** Diseñar un prototipo integrado tiende a ser mejor alternativa que una integración de desarrollo de software completa para un servicio de pago en línea, que para fines prácticos la pasarela resulta viable al cumplir y garantizar los requisitos del cliente.
5. **Suposiciones**
  - Tarifa lineal para todos los usuarios sin tomar en cuenta la cantidad pagada
  - La plataforma podrá ser utilizada a todas horas durante cualquier día del año
  - No se aplicarán cargos adicionales por pago atrasado según la fecha, ni impuestos extras por uso de plataforma
6. **Exclusiones**
  - Pagos simultáneos iniciando sesión de un usuario con identificador para pagar la deuda de alguien diferente.
  - Liquidación de deuda por servicio con una hoja de referencia incompleta
  - Actividades sospechosas de fraude o actividad no autorizada

Tras el análisis exhaustivo de recopilación de requisitos, se proponen preguntas de énfasis sencillo, útiles para entendimiento claro del lector, como (con base en el mismo ejemplo anterior):

a) ¿Qué “puntos de necesidad” se tratan de resolver?

Exponer con métricas fundamentadas, de donde provienen las dificultades de una actividad recurrente en un servicio de pago en línea, a modo se pueda demostrar la eficiencia de tiempo – costo que pueda otorgar la implementación dedicada, a un sistema encargado de las operaciones de pagos de usuarios, el cual deba garantizar la seguridad de la información y estados de cuenta justos, considerando los ámbitos legales.

b) ¿Qué ocurriría si no se implementa el proyecto?

A largo plazo con el incremento poblacional, se verán afectados los registros de tomas y contratos de usuario, al mantener todo almacenado en documentos físicos, realizar consultas será un proceso tardado la revisión, razón por la cual se iría rezagando la vanguardia digital a la que se debe ir actualizando los servicios de pago eficientes, sumado a que pueda existir desvío de recursos entrantes por diversas causas que no se informen al público.

c) ¿Cuál es el resultado más importante del proyecto?

Argumentar con teoría basada en antecedentes, así como estudios de casos prácticos funcionales, la importancia que posee la actualización de servicios de pago a la era moderna digital, por medio de la validación y funcionalidad del concepto. Buscando una retroalimentación temprana y concreta sobre el servicio, ayudando notoriamente a un lanzamiento exitoso que satisfaga las necesidades y expectativas de usuarios finales

d) ¿Quiénes serán los más beneficiados del proyecto?

Principalmente usuarios con contrato del servicio activo y administradores encargados del área.

#### 4.2.5 Métodos utilizados para la recopilación de requisitos

Tomando como base el argumento de (Visure Solutions, Inc., 2024), se complementa y adapta que algunos de los métodos más utilizados en la recopilación de requisitos son:

- I. *Entrevistas* – Consisten en explorar ideas. Se trabajan sobre datos cualitativos, de tal manera que sirven para recabar información verídica de usuarios sobre la preferencia y toma de decisiones que realizan de acuerdo con el cuestionamiento que se les solicite responder, de tal manera que por este medio sea útil la comunicación entre el desarrollador y consumidor final del producto y/o servicio.
- II. *Cuestionarios* – Herramientas de investigación que contestan preguntas específicas, capaces de proporcionar datos cuantitativos y cualitativos. Pudiéndose emplear en estudios del mercado y evaluaciones de desempeño por nombrar algunos, persiguiendo el objetivo de una recolección de datos más precisa respecto a posibles predicciones estimadas.
- III. *Lluvia de ideas* – Método de generación de nuevos conceptos acorde a la búsqueda de solución a los problemas de los objetivos a desarrollar en un breve periodo de tiempo, para que posteriormente sirvan como iniciadoras de nuevos proyectos.
- IV. *Prototipado* – Es la técnica utilizada al momento de buscar requisitos que no han sido especificados o que siguen como faltantes. Se basa en realizar demostraciones frecuentes con los clientes para que puedan visualizar una idea más objetiva de cómo sería el producto final.
- V. *Estudio de documentos existentes* – Procedimiento utilizado para explorar los antecedentes relacionados al tema, en donde se incluirán las regulaciones, estándares y casos prácticos, que hayan sido analizados de libros, páginas web, informes, artículos y revistas, con la finalidad de obtener una comprensión detallada de las fuentes de información disponibles.

- VI. *Casos de uso* – Técnica basada en demostrar la comprensión de requisitos por medio de texto y gráficos, enfocándose en describir más la parte "qué" del proyecto y centrarse menos en la parte "cómo".

Una vez se haya decidido la ejecución certera de la recopilación de requisitos es necesario tener cuenta que habiendo analizado la información detalladamente, este proceso de recopilación al igual que cualquier otro, implica pros y contras. Algunas de las ventajas de una adecuada recopilación de requisitos son:

1. Establecer un alcance exacto del trabajo y posibles estadísticas de fechas de lanzamiento junto al presupuesto.
2. Disminuir las controversias durante el desarrollo, optimizando la cantidad de reuniones y tiempo destinado.
3. Planeación estructurada de acuerdo con las actividades comerciales de los clientes y al poder de añadir valor al negocio
4. Revelar los requisitos que subsisten ocultos porque son evidentemente obvios.
5. Descubrir que tipos de tecnologías se pueden implementar al proyecto

Por contraparte, existen algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta para una implementación adecuada de los requisitos identificados, aun cuando se hayan realizado en apego a una metodología estandarizada:

1. Probabilidades de que el público objetivo no sepa concretamente lo que quiere.
2. Los usuarios interesados explican los requisitos con su propio entendimiento. Por lo que se debe hacer una inferencia sobre la información recabada.
3. Los requisitos del sistema pueden verse aquejados por factores empresariales y políticos.
4. Cambios frecuentes al programa base para la mejora constante.

Evidentemente al realizar el proceso de manera efectiva, se podrá proporcionar una base sólida para garantizar el éxito del proyecto mediante una comprensión clara y completa

de lo que se espera lograr. Sin embargo, enfrentar los desafíos deberá abordarse con el menor margen de error posible, cuidando la maximización de beneficios.

### **4.3 Diseño de instrumentos**

Para la recolección de datos, se utilizaron dos tipos de instrumentos: encuestas dirigidas a dos públicos diferenciados el público general y el universitario y entrevistas aplicadas a profesionistas del área de desarrollo de software. Estos con el fin de obtener una perspectiva integral sobre el uso de alternativas de pago en línea y la ciberseguridad asociada a estas plataformas. En esta investigación, se han implementado dos formularios de encuesta, uno en papel y otro en formulario entrevista, así como entrevistas dirigidas a profesionistas del área de desarrollo de software, con el objetivo de recabar información tanto cualitativa como cuantitativa.

Las técnicas de recolección de información fueron seleccionadas debido a su capacidad de proporcionar tanto una visión general de las preferencias de los usuarios de la perspectiva generacional y regional, así como un análisis más detallado y técnico desde la perspectiva de un especialista. Combinando ambos enfoques, se logra una proyección futura que asegura que el sistema de pagos en línea propuesto será funcional, seguro y atractivo para una amplia gama de usuarios.

#### **4.3.1 Encuestas**

Las encuestas se diseñaron de forma diferenciada para dos grupos. La primera, dirigida al público general del municipio de Atlacomulco, incluyó preguntas sobre el uso de plataformas de pago en línea y la percepción de seguridad en las transacciones. La segunda encuesta, dirigida a estudiantes universitarios, se centró en la frecuencia de uso de los pagos en línea y las expectativas sobre la ciberseguridad en plataformas digitales. Se utilizó una combinación de preguntas cerradas y de opción múltiple para facilitar el análisis cuantitativo,

así como escalas de *Likert* para medir el grado de satisfacción y confianza en los servicios digitales.

La validación de las preguntas se realiza en base a un cuestionamiento con un grupo de encuestados de más 200 personas de diferentes edades y ocupaciones. De modo que se permita ajustar un promedio estadístico razonable, para justificar opiniones objetivas.

**Público objetivo:** Público general y estudiantes universitarios.

**Estructura:** Se divide en secciones consecutivas, de modo que desde la primera pregunta se vaya dirigiendo al encuestado de la mano, para este comprenda la metodología y se vaya sintiendo en confianza de responder con sinceridad, de modo que también se mantenga su atención prolongada durante el proceso, se enfatiza primero la información personal de cada persona, después su percepción de los pagos en línea, seguido de estadísticas de uso y preferencias de una plataforma, finalmente se añade el gusto personal por alguna red social para ver el anuncio promocional.

**Tipo de preguntas:** Para el público general la mayoría preguntas de opción múltiple por temas de facilidad de entendimiento y ahorro de tiempo en cada encuesta, añadiendo alguna por escala de *Likert*. Mientras que para la encuesta al público universitario se pudo explorar más a fondo sobre la información personal, de modo que aun contando con más tiempo de aplicación se realizan más preguntas de opción múltiple, esto para seccionar con mayor detalle cada grupo etario y género.

**Escalas de medición:** Por medio de la escala de *Likert* se justifica la medición de la percepción sobre la satisfacción de los servicios en línea, siendo una escala de fácil aplicación y diseño.

### **Primera Encuesta, al público estudiantil universitario**

El objetivo de este instrumento es obtener información sobre las percepciones y expectativas que tienen las nuevas generaciones respecto al uso de servicios de pago en línea. La razón detrás de enfocarse en este grupo es que serán quienes, en un futuro cercano, usen y dependan de este tipo de servicios.

A través de esta encuesta se busca comprender qué tan familiarizados están los estudiantes con las plataformas de pago en línea y qué aspectos valoran más, con el fin de proyectar cómo podría evolucionar el uso de estos servicios en el mediano y largo plazo, además, se toma en cuenta que los estudiantes tienen su residencia en comunidades cercanas a la población de Atlacomulco, que es donde se ha identificado el problema de estudio.

### **Segunda Encuesta, al público en general del Municipio de Atlacomulco:**

Mediante este instrumento se pretende explorar el uso actual de los servicios de pago en línea, buscando identificar patrones de uso, barreras de adopción y preferencias de los habitantes del municipio respecto a las plataformas de pago digitales.

Este enfoque local permite tener una visión más concreta del contexto y las necesidades específicas de esta comunidad en relación con los pagos en línea, en la población donde se ha identificado el problema de estudio.

#### **4.3.2 Entrevistas a Profesionistas**

Las entrevistas se realizaron a profesionistas del área de desarrollo de software, con experiencia en ciberseguridad y plataformas de comercio electrónico directa o indirectamente dentro de su área laboral. Las entrevistas son semiestructuradas, permitiendo explorar en profundidad las opiniones y experiencias de los entrevistados sobre las mejores prácticas para proteger servicios electrónicos. Se abordan temas sobre los retos de la ciberseguridad en

pagos en línea y el impacto de nuevas tecnologías según el tipo de empresa para que el que se labore.

Desde una perspectiva general, las entrevistas tienen como finalidad el recabar los aspectos técnicos que un profesional considera las mejores prácticas en el desarrollo de plataformas de pago en línea, de modo que se dé un enfoque sobre preguntas como ciberseguridad, escalabilidad, experiencia del usuario y cumplimiento normativo. El testimonio de un experto ofrece una visión más profunda y especializada sobre los desafíos y soluciones en el campo, aportando información crucial para la implementación efectiva de la plataforma. Un proceso adecuado de entrevista debe considerar los siguientes puntos:

**Objetivo:** Investigar sobre la experiencia personal que ha tenido laborando en un medio de desarrollo de software, abordando sus complicaciones iniciales, sus problemas más frecuentes, como los supero, cuál es su postura antes los nuevos cambios que puedan venir a futuro, y que recomendaciones puede para trabajar sobre un sistema de pagos que recién comenzaría.

**Selección de los entrevistados:** Por antigüedad de conocimiento personal, así como profesional en su ámbito donde desempeñan su experiencia en desarrollo de software.

**Guía de preguntas:** Ligera indagación sobre su información personal de género, edad y estado civil, de modo que sea un preámbulo para desglosar su experiencia única en su perfil profesional, llevando así las preguntas detonantes sobre problemáticas dentro su entorno, predicciones futuras, y recomendaciones generales útiles para un sistema que inicie su desarrollo, dando la libertad creativa de explicar como mejor lo perciba el programador.

## **5 DESARROLLO**

Este trabajo se sustenta en una metodología integral que aborda cada aspecto clave del proyecto de manera estructurada y objetiva. En primer lugar, se determinó el estado del arte para comprender el panorama actual de los sistemas de pago en línea, identificando tendencias, desafíos y mejores prácticas a nivel global. Posteriormente, se realizó el análisis de las encuestas aplicadas a diferentes segmentos de la población, para recopilar datos significativos sobre la percepción, el uso y las necesidades en torno a los servicios de pago digitales. A esto se sumó el análisis de entrevistas dirigidas a profesionistas en el desarrollo de software, proporcionando una perspectiva técnica y enriqueciendo la comprensión de los aspectos de ciberseguridad y diseño de sistemas. Con base en esta información, se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, para guiar la creación de un prototipo que refleja las necesidades específicas del caso de estudio en Atlacomulco.

### **5.1 Determinación del estado del arte**

El análisis del estado del arte muestra cómo la integración de herramientas digitales y sistemas de pago en línea puede transformar la eficiencia de servicios públicos y privados. En el sector de servicios básicos, como el agua potable, la implementación de tecnologías avanzadas puede optimizar la eficiencia operativa y financiera, mejorando la recaudación y reduciendo la morosidad. A su vez, el uso de pasarelas de pago facilita transacciones seguras, expande la base de usuarios y aumenta la confianza en las plataformas, permitiendo una mayor accesibilidad y adaptabilidad a diversas formas de pago. La expansión del comercio electrónico en sectores como el entretenimiento digital demuestra cómo estas herramientas pueden impulsar el crecimiento y asegurar la continuidad del negocio, incluso en tiempos de crisis. Estas referencias refuerzan la idea de que las soluciones digitales no solo mejoran la eficiencia en diversas áreas, sino que también abren oportunidades para su implementación en servicios que aún no han sido digitalizados, destacando su potencial para transformar procesos tradicionales y mejorar la experiencia del usuario.

A continuación, el esquema (ver Figura 8) combina elementos para representar de manera ordenada y comprensible el proceso de análisis del estado del arte, mostrando los principales pasos de identificación, evaluación e implementación de herramientas digitales en los servicios públicos. A través de esta estructura, se facilita la interpretación de las áreas clave abordadas y los resultados obtenidos.

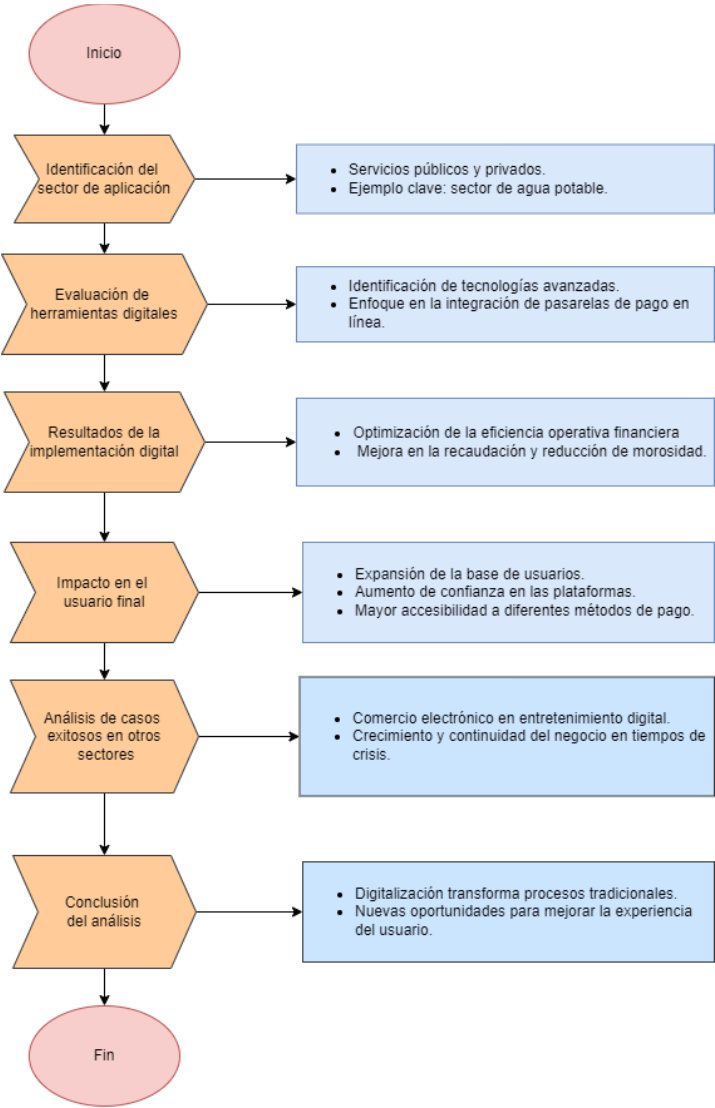


Figura 8. Diagrama del proceso secuencial del análisis del estado del arte, elaboración propia

**Tabla 3. Matriz de referencia para determinar el estado del arte del proyecto de investigación.**

<b>Fuente</b>	<b>Resumen</b>	<b>Metodología</b>	<b>Áreas de oportunidad</b>
Grandes necesidades, pocos recursos: APP mejoran servicios de agua y saneamiento (Pilar, 2021)	Analiza cómo las Asociaciones Público-Privadas (APP) han mejorado el agua y saneamiento en América Latina y el Caribe, destacando un caso en Bahamas donde redujeron pérdidas, recuperaron costos y minimizaron subsidios.	Revisión sistemática de proyectos de APP durante tres décadas en América Latina y el Caribe. Los estudios incluyeron análisis de contratos de servicios integrales y proyectos de infraestructura como plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales, evaluando indicadores de eficiencia financiera y operativa.	El uso de herramientas digitales y marcos contractuales sofisticados ha impulsado la recuperación financiera y optimización de recursos. Esto sugiere un potencial paralelo en la integración de <i>e-commerce</i> en servicios públicos como el agua potable.
Pasarelas de Pago al Servicio del <i>E-commerce</i> en las Empresas de <i>Streaming</i> (Cardenas, 2022)	El trabajo analiza el papel de las pasarelas de pago en el <i>e-commerce</i> , específicamente en plataformas de <i>streaming</i> como Netflix y Amazon Prime. Expone la importancia de estas herramientas como intermediarias que garantizan transacciones seguras y protegen los datos de los usuarios, destacando el impacto en la adquisición de bienes y servicios digitales.	Se aplicó una investigación cualitativa basada en revisión bibliográfica en donde se conceptualizan términos clave como comercio electrónico, pasarelas de pago y servicios de <i>streaming</i> , además de analizar tendencias y estadísticas sobre ventas y crecimiento en plataformas de <i>e-commerce</i> de 2017 a 2019.	La implementación de pasarelas de pago ha permitido ampliar una base de usuarios, ofreciendo transacciones seguras y adaptadas a diversas formas de pago, lo cual impulsa la confianza del consumidor. Demostrando que este modelo integra innovación para expandir mercados y mantener precios competitivos.
Servicios de pago online (Orús, 2022)	Un estudio a nivel mundial declaró que PayPal es la cartera digital más utilizada, por ser una pasarela de pagos sencilla de usar, que cumple los parámetros legales como intermediario financiero de métodos de pago versátiles	Métricas de información validada por diversas fuentes información que demuestran la plataforma de pagos con mayor cantidad de usuarios registrados y tráfico de datos en la misma.	Elección por estadísticas basados en evidencia científica comprobable capaz de actualizarse todos los años, llevando un proceso de practica programable que se vaya adaptando a las nuevas necesidades
La cobranza del servicio de agua potable y la debilidad institucional de los organismos operadores en México. (Pacheco, 2016)	El trabajo aborda las debilidades institucionales en la política de cobranza del servicio de agua potable, con un enfoque en los organismos operadores de Hermosillo y Los Mochis. Analiza factores como recaudación financiera, morosidad, eficiencia física y comercial, así como el impacto de las normativas y factores políticos.	Estudio comparativo basado en estadísticas, análisis de datos financieros e institucionales, revisión de normativas legales y tratados internacionales. desglosando las situaciones particulares de ambos casos, considerando datos específicos de eficiencia, tarifas, usuarios registrados y morosidad.	Aunque el texto no menciona explícitamente el comercio electrónico, la implementación de tecnologías digitales podría mejorar la eficiencia de la recaudación y disminuir la morosidad. Sistemas electrónicos permitirían mayor transparencia y acceso a pagos en tiempo real.
Estudio de caso: Implementación del plan de marketing digital para incrementar las ventas en <i>e-commerce</i> de una empresa de comercio (Rodriguez, 2023)	El estudio aborda el impacto del confinamiento por la pandemia de SARS-CoV-2 en las ventas de una empresa en la CDMX. El análisis presenta estrategias de marketing implementadas entre mayo y julio de 2021 para mitigar la caída en ventas y promover la recuperación económica a través del <i>e-commerce</i>	Planificación, implementación y evaluación de un plan de marketing digital. Este incluyó elementos estratégicos como análisis de mercado, estrategias de contenido, implementación en plataformas digitales y monitoreo constante mediante herramientas analíticas.	La pandemia obligó a muchas empresas a adoptar el <i>e-commerce</i> como canal principal de ventas, mostrando cómo las plataformas digitales pueden ser un factor decisivo en tiempos de crisis, al permitir la continuidad del negocio y garantizar acceso al mercado.

### 5.1.1 Modelo de pago electrónico

El comercio electrónico (*e-commerce*) es una de las nuevas modalidades económicas más productivas de la nueva era financiera, en particular aquella que se lleva a cabo sobre la plataforma de la *World Wide Web* (en adelante Web), que ha logrado ganar un significativo lugar en la preferencia de empresas y consumidores, como una alternativa más eficiente al comercio físico para realizar transacciones de mercado, contando con amplias posibilidades para realizar pagos de bienes y servicios. (García, 2020)

Según (Mochón, 2014), México comenzó a ser parte del movimiento del comercio electrónico entre 1990 y comienzos del siglo XXI, detonándose por los acontecimientos suscitados como: la revolución digital, que implicó la llegada de computadoras a los hogares, y la democratización de Internet. Por su parte, (Lira, 2005) menciona que el sistema e-México implica que la sociedad acceda fácilmente a la información y servicios; así como la reducción de la brecha digital.

Pagar es una actividad tan cotidiana que apenas se le presta atención. A partir de un planteamiento de la historia del comercio, según (Juncadella, 2004), la mayoría de las acciones que se llevan a cabo a lo largo de un día lleven implícito un acto de pago, como: subir a al transporte público, comprar alimentos y pagos de servicios de agua, luz, internet, teléfono, entre otros. Esto implica la importancia de que una rutina justifique el estudio de los distintos modelos e instrumentos de pago, donde los medios de pago se puedan considerar como una línea de estudio, pero también en un negocio o fuente de ingresos rentable, dado que constituye elementos diferenciales que ofrecen diversas ventajas al consumidor y a las empresas.

El incremento anual en ventas y pagos de *e-commerce* en México ha sido constante y favorable, lo que ha propiciado que un gran número de empresas decidan invertir en los mercados digitales con más frecuencia, dándole más prioridad a tener su plataforma en línea que permita comercializar digitalmente. Debe preverse que al paso del tiempo seguirán en

aumento las empresas mexicanas que incursionarán en el *e-commerce*; sin embargo, el proceso de competencia económica debe estar debidamente protegido con la ciberseguridad adecuada para poder realizar transferencias confiables, considerando que es un proceso que maneja altas cantidades de dinero.

En diversos escenarios se quieren aprovechar las ventajas que ofrece el *e-commerce* para pagos “*on-line*” dado que cada vez más es más aceptado en el mundo, pero aún se ve afectado por una alta desconfianza existente por parte de potenciales usuarios, principalmente por el hecho de tener que registrar los datos crediticios, por miedo a ser estafados. El temor general que se tiene corresponde entre otros a la confiabilidad y seguridad de las transacciones, la desconfianza de los sitios y la publicidad que realizan los mismos bancos para evitar que las personas ingresen información de sus tarjetas, cuentas, claves de acceso, entre otros datos confidenciales y personales.

### **5.1.2 Sistemas de pago para *e-commerce***

Debido al progreso tecnológico y la expansión del internet, en la actualidad, el hecho de que una empresa ejerza el comercio electrónico es una exigencia, que al paso del tiempo la llevara a una mayor competitividad a nivel nacional e internacional.

El *e-commerce* está enfocado en la aplicación de la tecnología para la elegir la mejor toma de decisiones, así como la estrategia de venta más optima. Por ende, se establece una serie de modelos considerando dos factores principales que intervienen: El origen del negocio (Negocio, consumidor, etc.) y hacia quién va destinado (Consumidor, negocio, etc.).

La ocurrencia de fraudes y su detección es uno de los más grandes retos del internet, cobrando un especial interés dentro de las transacciones de pago. Es aquí donde se desarrollan y aplican diferentes metodologías y protocolos, como *Secure Sockets Layer (SSL)*, *Transport Layer Security (TLS)* *SET* y *3D*, para hacer de los sitios: lugares seguros donde el comprador tenga la certeza de que sus datos están seguros y de que su compra o servicio se llevará a cabo, así

como el dueño del comercio electrónico confía en que su sistema no será víctima de algún ataque.

**Tabla 4. Comparación de protocolos TLS Y SSL (AmazonWebServices, Compare the difference between ssl and tls, 2023a)**

Diferencias	TLS	SSL
Protocolo de enlace	Protocolo que tiene menos pasos y una conexión más rápida	Protocolo complejo y lento
Conjuntos de cifrado	Utiliza algoritmos de cifrado avanzados	Admite algoritmos antiguos con vulnerabilidades conocidas
Autenticación de mensajes	Utiliza HMAC	Utiliza MAC
Mensajes de alerta	Cifrados con mensajes más diversos	Solo maneja 2 tipos de mensaje y no están cifrados
Actividad	Versiones 1.2 y 1.3 utilizadas activamente	Versiones obsoletas
Conexión	Implícita	Explícita
Ejecuciones	Cantidad reducida de pasos llegando a ser un proceso acelerado	Demasiados pasos adicionales aumentado conjunto de instrucciones

### 5.1.3 Casos destacados

**Amazon:** (Coufano, 2024) Explica Amazon como de los más grandes modelos de negocios del e-commerce siendo de lo más reconocidos a nivel global. Este ha revolucionado al ofrecer una experiencia de usuario personalizada, tiempos de entrega super rápidos y sistemas de pago seguros. Ya que la empresa de Amazon ha innovado constantemente con opciones como "*Amazon Prime*", que ofrece envíos en 24 horas, y "*Amazon Go*", una tienda sin caja donde los pagos se realizan automáticamente mediante una app. Además, utiliza

inteligencia artificial para recomendar productos a sus clientes y optimizar el proceso de compra.

**Mercado Libre:** Es la plataforma integrada por unidades de negocio de *e-commerce* y las *Fintech*, líder en América Latina, ha tenido un crecimiento significativo desde hace 23 años (MercadoLibre, 2022). La empresa ha logrado posicionarse mediante su capacidad para adaptarse a las necesidades locales, desarrollando herramientas de logística, publicidad, servicios de software, y Mercado Pago, siendo esta una billetera electrónica que facilita las transacciones, incluso para personas sin tarjeta de crédito, de modo que sea útil para para empresas, empresas, emprendimientos, o personas físicas que deseen gestionar su dinero de manera digital. Mercado Libre también ha trabajado en mejorar la seguridad de las transacciones, implementando tecnologías de autenticación multifactorial y cifrado avanzado para proteger la información del cliente.

**PayPal:** Una de las plataformas de pago digital más reconocidas a nivel global, destacándose por su facilidad de uso y sus opciones de seguridad tanto para compradores como para vendedores. Basado en el mismo modelo de *e-commerce* y *Fintech* PayPal fue de las primeras empresas en permitir enviar dinero al extranjero, pues este ofreció una solución revolucionaria, al permitir que las transacciones se realicen de manera más fácil y económica a diferencia de los bancos y otras empresas financieras, según estadísticas de (TheBusinessModelAnalyst , 2023) PayPal llega a más de 200 países llegando a alcanzar un promedio de 300 millones de usuarios en todo el mundo. De modo que este servicio electrónico ha mejorado la experiencia de usuario considerablemente y ha aumentado la confianza en las compras online al ofrecer múltiples niveles de protección.

**VISA:** Es uno de los precursores en liderar la tecnología de pagos empezando su recorrido en 1958, ya que a lo largo del tiempo ha facilitado transacciones mediante tarjetas de crédito y débito, y adicionalmente servicios digitales en forma de aplicaciones y billeteras electrónicas. Su modelo de negocio se centra en proporcionar una infraestructura segura y eficiente para los pagos entre consumidores, empresas y bancos, operando como

intermediario entre estas partes sin emitir tarjetas directamente, pudiéndose ver en computadoras, portátiles, tabletas y dispositivos móviles. *Visa* trabaja con instituciones financieras para emitir tarjetas y así garantiza que las transacciones se procesen de forma rápida y segura. Su sistema de red de pagos permite procesar miles de millones de transacciones al año y es clave en la seguridad y eficiencia que ofrece. (VISA, 2024)

#### 5.1.4 Ejemplos de sistemas de pago electrónico

En el ámbito de los sistemas de pago electrónico, (Generación Anáhuac, 2020) destaca que cada vez surgen más alternativas que facilitan y aseguran las transacciones digitales para los usuarios. Sin embargo, en países como México, aunque estos métodos son cada vez más frecuentes, muchos compradores todavía sienten desconfianza debido a la posibilidad de fraudes electrónicos. Para que los pagos digitales se conviertan en una opción completamente confiable y viable, los proveedores de servicios de pago deben ofrecer al usuario garantías de que sus datos estarán seguros y que el proceso de compra se llevará a cabo sin problemas.

Existen varios métodos de pago por internet que han ganado la preferencia de los consumidores por su seguridad y flexibilidad:

***PayPal***: Este es uno de los sistemas de pago en línea más populares y confiables, conocido por su capacidad de proteger la identidad del comprador. Al actuar como intermediario, *PayPal* permite que los compradores realicen pagos sin compartir directamente sus datos financieros con el vendedor. Esto ofrece una capa extra de seguridad, y su uso puede hacerse a través de recargas desde una tarjeta bancaria o mediante transferencia electrónica, lo que lo convierte en una opción flexible.

**Tarjetas de crédito y débito**: Estas siguen siendo una de las formas más utilizadas para realizar pagos en línea, ya que los bancos respaldan cada transacción. El uso de un código de verificación ayuda a evitar fraudes, y los pagos suelen reflejarse de manera

inmediata. La confianza en los bancos tradicionales respalda el uso de estas tarjetas para compras electrónicas.

**Pagos móviles:** Con el auge de los teléfonos inteligentes, cada vez más usuarios están adoptando métodos de pago a través de aplicaciones móviles o monederos virtuales. Servicios como *Apple Pay* y *Google Wallet* almacenan de manera segura la información bancaria del usuario, permitiéndoles hacer pagos con solo un toque o incluso utilizando reconocimiento facial, lo que mejora la conveniencia y seguridad del proceso.

**Criptomonedas:** Las monedas digitales, como *Bitcoin*, han empezado a revolucionar el panorama de los pagos en línea. Su naturaleza descentralizada y su capacidad para proteger la identidad de los usuarios ofrecen nuevas posibilidades, aunque su volatilidad puede ser una limitante. Aun así, estas monedas digitales son valoradas por algunos usuarios debido a la privacidad que ofrecen y a la facilidad en el intercambio de divisas, aunque requieren una mayor comprensión por parte de los usuarios.

La implementación de estos sistemas de pago electrónico y sus respectivos beneficios ha incentivado a que más personas se sumen al comercio digital, ya que brindan opciones diversas y ajustadas a las necesidades del mercado actual. Cada método tiene características particulares, por lo que la elección del sistema dependerá de la preferencia del usuario y de los niveles de seguridad que cada empresa ofrece.

## 5.2 Análisis de las encuestas

Para el análisis de las encuestas realizadas tanto en el municipio de Atlacomulco como el sector del CU UAEMEX Atlacomulco, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, por un lado se busca evaluar la percepción de los métodos de pago electrónicos en una muestra predominantemente adulta, mayores a 36 años, en donde tengan como objetivo conocer los factores que limitan su adopción de servicios, como la disposición de aprender a utilizar *e-commerce* en caso de no tener el conocimiento de uso, permitiendo que

los participantes puedan aportar respuestas valiosas sobre sus experiencias y percepciones tomando en consideración incluso a aquellos que ni han tenido contacto previo a servicios digitales. Por el otro lado, se examina una muestra de los grupos de estudiantes de ingeniería en computación de la universidad, considerando que la mayoría de la población de estudiantes tiene un mayor conocimiento y acceso a la tecnología, razón particular por la que se facilita el acceso y la aplicación de un formulario mediante visitas presenciales en las aulas de cómputo y mediante código *QR* para aquellos que prefieran responder desde el celular.

Ambas encuestas emplearon una metodología descriptiva la cual resulta adecuada para explorar y cuantificar las opiniones y comportamientos de estos grupos elegidos. Este método permite estructurar las preguntas de manera que se reflejen las barreras, necesidades y áreas de oportunidad en el uso de tecnología y métodos de pago digitales, ofreciendo así un respaldo teórico y un marco interpretativo objetivo para los resultados.

### **5.2.1 Preferencias en servicios de pago electrónico**

En este instrumento se pretende recabar información sobre el uso, la confianza y las preferencias de los usuarios en relación con los servicios de pago electrónicos. El objetivo es entender mejor cómo las personas interactúan con estos sistemas, qué beneficios valoran y qué posibles barreras enfrentan al utilizarlos. Las respuestas proporcionadas permitirán evaluar la viabilidad y aceptación de las plataformas de pago en línea, esto con el fin de mejorar la experiencia del usuario y optimizar las características de los servicios ofrecidos.

#### **Parte 1: Diseño de la encuesta**

Con base en la literatura analizada y presentada en el marco teórico y el estado del arte, se presentan enseguida cada una de las preguntas elaboradas, su objetivo en el instrumento y la justificación de su planteamiento.

## 1. *¿Con que género se identifica?*

Opciones de respuesta: [Masculino] / [Femenino] / [No binario] / [Prefiero no decirlo]

**Objetivo:** Recopilar información demográfica sobre la identidad de género de la población encuestada, permitiendo saber si existe alguna correlación entre la identificación de género y el uso o percepción que estos tienen de los servicios de pagos en línea. De modo que con la recolección se puede determinar si ciertos grupos tienen más o menos preferencia a adoptar nuevas tecnologías de pagos y si pueden existir barreras según el género.

**Justificación:** Realizar un análisis más inclusivo de la población, lo que contribuye a crear soluciones de pago que sean asequibles e interesantes para las personas de todos los géneros. De modo que al tener la opción de "No binario" y "Prefiero no decirlo", se respeta la diversidad de género que exista.

## 2. *¿En qué rango de edad se encuentra?*

Opciones de respuesta: [15 - 25 años] / [26 - 35 años] / [36 - 45 años] / [46 – 55 años o más]

**Objetivo:** Clasificar al público por edades para poder analizar cómo es que las diferentes generaciones utilizan y distinguen los servicios de pagos en línea. Esto permite identificar tendencias, preferencias y posibles barreras de adopción de tecnología según la edad, lo cual es crucial para ajustar la oferta de servicios a las necesidades de cada grupo.

**Justificación:** Segmentar la audiencia y comprender cómo el comportamiento y las expectativas de los usuarios varían en función de su edad. Sabiendo que cada grupo puede tener distintos niveles de conocimiento con la tecnología, lo que puede influir en su disposición a utilizar plataformas de pagos en línea. Esta información sirve para diseñar estrategias de implementación y comunicación más útiles, adaptadas a las habilidades tecnológicas de cada rango de edad.

### 3. *¿Cuál es su estado civil?*

Opciones de respuesta: [Soltero/a] [Casado/a] / [Unión libre] / [Prefiero no decirlo]

**Objetivo:** Obtener información demográfica que permita identificar patrones de comportamiento o necesidades relacionadas con el uso de servicios de pagos en línea basado en el estado civil del encuestado. Esto puede influir en la adopción de sistemas de pago, especialmente cuando el manejo financiero se puede ver afectado por la situación familiar o de pareja.

**Justificación:** El estado civil puede ser un factor que influya en las decisiones económicas y el uso de plataformas de pago en línea, ya que se busca entender cómo diferentes situaciones personales pueden afectar las necesidades de los usuarios al momento de gestionar sus pagos, pues los encuestados pueden tener diferentes enfoques hacia la seguridad, la conveniencia y la flexibilidad de los métodos de pago a su alcance.

**[Soltero/a]:** Suelen manejar sus finanzas de manera independiente, por lo que podrían preferir servicios de pago rápidos, flexibles y de bajo costo. Esta opción permite captar la experiencia de aquellos que gestionan sus propios pagos y pueden tener más preferencia a soluciones tecnológicas para simplificar su control de dinero.

**[Casado/a]:** Este grupo a menudo se comparte responsabilidades financieras, lo que podría influir en la necesidad de implementar opciones de pago conjuntas, esto para proteger los intereses de ambos. Además, existe la posibilidad que elijan métodos de pago que ofrezcan facilidades para el manejo compartido de cuentas.

**[Unión libre]:** Suelen manejar sus finanzas con cierta flexibilidad, compartiendo algunas responsabilidades mientras mantienen independencia en otros aspectos. Esto puede hacer que prefieran métodos de pago que ofrezcan facilidad de uso y opciones seguras que les permitan colaborar en sus gastos sin la formalidad de un matrimonio.

**[Prefiero no decirlo]:** Ofrecer esta opción respeta la privacidad de aquellos que no quieren decir su estado civil, lo que puede ser útil para mantener una relación de confianza con el encuestado y garantizar que se sienta cómodo respondiendo las siguientes preguntas.

**4. *¿Utilizas o has considerado usar servicios de pago en línea para realizar compras o pagar servicios?***

[Sí, los uso] / [No los uso, pero lo he considerado] / [No los uso y no lo he considerado]

**Objetivo:** Evaluar el nivel de adopción y disposición hacia los pagos en línea entre los encuestados. Esta pregunta permite medir cuántos ya utilizan estos servicios, cuántos han mostrado interés, pero aún no los han adoptado, y cuántos no están interesados. La información ayudará a entender el grado de aceptación actual y las barreras o motivos detrás de la falta de uso.

**Justificación:** Esta pregunta permite segmentar a los encuestados según su experiencia y actitud hacia los pagos en línea. Las opciones detalladas proporcionan una visión más clara del comportamiento de los usuarios:

**[Sí, los uso]:** Identifica a quienes ya son usuarios de servicios de pago en línea, proporcionando un grupo con experiencia que puede ofrecer retroalimentación directa sobre el uso.

**[No los uso, pero lo he considerado]:** Captura a aquellos interesados en adoptar pagos en línea, brindando información sobre las barreras que les impiden hacerlo o lo que les motivaría a adoptarlos.

**[No los uso y no lo he considerado]:** Ayuda a identificar a las personas que no están interesadas ni familiarizadas con los servicios de pago en línea, permitiendo enfocar

estrategias para incrementar la educación y el conocimiento sobre los beneficios de estas plataformas.

**5. *¿En escala del 0 al 5, que tan seguro te sientes o te sentirías al usar plataformas de pago en línea (Donde cero es nada y 5 es plena confianza)?***

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Objetivo:** Medir el nivel de confianza que los encuestados tienen o podrían tener al usar servicios de pago en línea. Esto permite identificar la percepción general de seguridad en torno a estos servicios, un aspecto crucial para la adopción de tecnologías de pago digital.

**Justificación:** Evaluar el grado de confianza en la seguridad es esencial, ya que la percepción de riesgo es una de las principales barreras que impiden que las personas utilicen plataformas de pago en línea. Las opciones de respuesta de esta pregunta permiten identificar diferentes niveles de comodidad:

**[0 - 1]:** Refleja una percepción muy baja de seguridad, indicando desconfianza extrema, lo cual puede deberse a experiencias negativas previas o desconocimiento sobre las medidas de seguridad.

**[2 - 3]:** Indica una percepción moderada de seguridad, donde los encuestados quizás tengan dudas o experiencias mixtas con las plataformas de pago.

**[4 - 5]:** Representa plena confianza en las plataformas de pago, mostrando que los usuarios se sienten cómodos y seguros al usarlas, probablemente por haber tenido experiencias positivas o estar bien informados sobre las medidas de protección.

**6. Si tuvieras que elegir un servicio de pago en línea, ¿cuál sería el factor más importante para ti?**

Opciones de respuesta: [Seguridad] / [Facilidad de uso] / [Rapidez] / [Costos bajos]

**Objetivo:** Identificar las principales prioridades de los usuarios al considerar el uso de una plataforma de pagos en línea. Esta pregunta permite conocer qué aspectos valoran más, lo que puede guiar el desarrollo y la optimización del servicio en función de las necesidades del consumidor.

**Justificación:** La elección de una plataforma de pagos en línea depende de varios factores, y comprender cuál es el más relevante para los usuarios ayuda a los desarrolladores y proveedores a enfocarse en lo que realmente importa para los consumidores. Las opciones de respuesta detallan diferentes prioridades:

**[Seguridad]:** Indica que el encuestado prioriza la protección de datos y la confianza en las transacciones. Este es un factor clave que suele ser decisivo en la adopción o rechazo de servicios de pago en línea.

**[Facilidad de uso]:** Refleja la importancia de la simplicidad y la accesibilidad en la interfaz y experiencia del usuario. Los usuarios valoran una plataforma intuitiva y fácil de navegar.

**[Rapidez]:** Muestra que la velocidad de las transacciones es un factor determinante, especialmente para personas que buscan eficiencia en sus operaciones diarias.

**[Costos bajos]:** Indica que el costo de uso, incluyendo comisiones o tarifas, es un factor crucial. Los usuarios que seleccionan esta opción están más preocupados por minimizar los costos asociados a las transacciones.

## 7. *¿Qué medio de pago en línea prefieres o preferirías utilizar si lo hicieras?*

Opciones de respuesta: [Tarjeta de crédito/débito] / [PayPal] / [Transferencia bancaria] / [Otro]

**Objetivo:** Identificar las preferencias de los encuestados en cuanto a los métodos de pago en línea. Esto permite conocer qué opciones de pago son más atractivas o utilizadas por los usuarios y detectar posibles tendencias en el uso de diferentes plataformas o medios de pago.

**Justificación:** Cada medio de pago en línea tiene sus propias características, ventajas y desventajas. Conocer cuál prefieren los usuarios ayuda a las empresas a optimizar su oferta y a las plataformas a mejorar su usabilidad y adaptabilidad a las preferencias del mercado. Las opciones de respuesta detallan los medios de pago más comunes:

**[Tarjeta de crédito/débito]:** Muestra una preferencia por métodos tradicionales y ampliamente accesibles. Los usuarios que eligen esta opción suelen valorar la inmediatez y simplicidad de las tarjetas.

**[PayPal]:** Indica que los usuarios prefieren una plataforma intermedia que ofrece protección y facilidad de uso. PayPal es una opción muy popular por sus medidas de seguridad y la conveniencia de no compartir los datos de la tarjeta directamente con los comercios.

**[Transferencia bancaria]:** Refleja la preferencia por un método directo, confiable y seguro, especialmente entre aquellos que priorizan la formalidad o no desean compartir datos financieros con terceros.

**[Otro]:** Permite conocer si hay otras opciones emergentes o preferidas que no se mencionan en las categorías anteriores, brindando una visión más amplia de las alternativas disponibles.

8. *¿Qué barreras o preocupaciones tienes (o tendrías) al usar servicios de pago en línea (Selecciona todas las correspondan)?*

Opciones de respuesta: [Falta de seguridad] / [Desconocimiento de cómo usarlos] / [Prefiero pagar en efectivo] / [No lo necesito] / [Otro (especificar)]

**Objetivo:** Revisar las principales barreras y preocupaciones que los usuarios enfrentan o podrían enfrentar al usar servicios de pago en línea. Al conocer estos obstáculos, se puede mejorar el diseño y las funcionalidades de las plataformas para mitigar esas preocupaciones y ofrecer una experiencia más accesible, confiable y segura. Además, permite segmentar a los usuarios en función de sus resistencias, lo que podría guiar estrategias educativas, de marketing y de desarrollo.

**Justificación:** Entender por qué algunas personas no adoptan servicios de pago en línea, ya sea por preocupaciones sobre seguridad, falta de conocimiento o preferencias personales. Al comprender estas barreras, los desarrolladores de plataformas de pago en línea pueden enfocar sus esfuerzos en resolver los aspectos que generan desconfianza o limitan el uso de sus servicios.

**[Falta de seguridad]:** La seguridad en línea es una de las preocupaciones más comunes entre los usuarios de servicios digitales, especialmente cuando se trata de gestionar dinero o información financiera. Esta opción permite entender qué tan grande es la desconfianza del encuestado en la protección de datos personales y en la seguridad de las transacciones. Si un número significativo de usuarios selecciona esta opción, indica que se necesita mejorar la percepción de seguridad de la plataforma, ya sea implementando mejores medidas de protección o educando a los usuarios sobre las medidas ya existentes.

**[Desconocimiento de cómo usarlos]:** Muchas personas, especialmente aquellas que no están familiarizadas con la tecnología, podrían enfrentar dificultades al intentar utilizar plataformas de pago en línea debido a la falta de conocimiento sobre cómo funcionan. Esta opción busca captar a los usuarios que no se sienten cómodos o capacitados para usar estas

herramientas. Los resultados pueden señalar la necesidad de programas de educación y capacitación que ayuden a los usuarios a sentirse más seguros y competentes al realizar transacciones digitales.

**[Prefiero pagar en efectivo]:** A pesar de las ventajas de los pagos en línea, muchas personas aún prefieren el uso de efectivo por la tangibilidad y familiaridad que ofrece. Esta opción refleja la resistencia cultural o personal al cambio hacia sistemas digitales, y puede estar vinculada a hábitos adquiridos a lo largo del tiempo. Identificar a estos usuarios puede ayudar a las plataformas a ofrecer incentivos o a educar sobre los beneficios de los pagos electrónicos en comparación con el uso de efectivo.

**[No lo necesito]:** Algunos usuarios podrían considerar que los pagos en línea no son necesarios en su vida diaria, ya sea porque prefieren métodos tradicionales o porque no ven una ventaja clara en cambiar. Esta opción permite identificar a los encuestados que, aunque no tienen barreras técnicas o de seguridad, simplemente no ven el valor añadido en el uso de estas plataformas. Esto puede indicar que es necesario resaltar mejor los beneficios y las conveniencias de los pagos electrónicos para atraer a estos usuarios.

**[Otro (especificar)]:** Esta opción abierta permite que los encuestados mencionen barreras o preocupaciones no cubiertas por las otras opciones. Dado que las experiencias personales varían, este inciso da la flexibilidad necesaria para captar preocupaciones únicas que pueden no haberse considerado previamente. Los resultados de esta opción pueden señalar problemas no anticipados que podrían ser clave para la mejora de la plataforma.

**9. *¿Estarías dispuesto a probar un nuevo servicio de pagos en línea si te ofreciera mayor seguridad, eliminación de comisiones y facilidades horarias?***

Opciones de respuesta: [Definitivamente sí] / [Probablemente] / [Definitivamente no]

**Objetivo:** Visualizar la disposición de los encuestados para adoptar un nuevo servicio de pagos en línea que les ofrezca ventajas atractivas, como mayor seguridad, la eliminación de comisiones y mayor flexibilidad en horarios. La intención es evaluar qué tan atractivas son estas características para motivar la adopción de un nuevo servicio, permitiendo a los desarrolladores ajustar sus propuestas de valor en función de las expectativas y necesidades de los usuarios.

**Justificación:** Esta pregunta es clave para entender qué factores motivarían a los usuarios a cambiar o probar un nuevo servicio de pagos en línea. Al ofrecer mejoras en áreas importantes como la seguridad, la reducción de costos y la conveniencia, se puede evaluar qué tan abiertos están los usuarios a nuevas opciones en el mercado. Conocer la disposición del público hacia estos beneficios ayuda a las empresas a definir estrategias comerciales efectivas y a desarrollar servicios que satisfagan mejor las necesidades del consumidor.

**[Definitivamente sí]:** Esta respuesta refleja un alto interés en probar un nuevo servicio si ofrece mejoras claras. Los encuestados que eligen esta opción valoran fuertemente la seguridad, la eliminación de comisiones y las facilidades horarias, lo que indica que estas características son decisivas para su disposición a cambiar o adoptar una nueva plataforma de pagos. Esta respuesta también puede sugerir que los encuestados están insatisfechos con los servicios actuales y buscan alternativas más atractivas.

**[Probablemente]:** Esta opción indica una actitud positiva, pero con algo de incertidumbre. Los encuestados que eligen "probablemente" están interesados en las mejoras, pero podrían necesitar más información o garantías antes de comprometerse con un nuevo servicio. Puede que valoren la seguridad y la conveniencia, pero podrían tener dudas sobre otros aspectos del servicio o simplemente no se sienten tan inclinados al cambio. Estos usuarios podrían necesitar incentivos adicionales o una campaña de concienciación para convertirse en usuarios definitivos del nuevo servicio.

**[Definitivamente no]:** Los encuestados que eligen esta opción no están dispuestos a probar un nuevo servicio, independientemente de las mejoras ofrecidas. Esto puede deberse

a varias razones: comodidad con los servicios actuales, resistencia al cambio, falta de confianza en los servicios digitales, o que no consideran las mejoras suficientes para justificar un cambio. Es importante identificar a estos usuarios para comprender mejor sus resistencias y trabajar en estrategias que aborden sus preocupaciones o que los eduquen sobre los beneficios de los nuevos servicios.

## Parte 2: Resultados de la aplicación de la encuesta

En esta sección se realiza la interpretación de los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas tanto al público en general como a la comunidad universitaria. Este análisis se centra en identificar patrones, diferencias y similitudes entre ambos grupos en cuanto a sus hábitos, preferencias y percepciones sobre los servicios de pago digitales. Los resultados permiten destacar los factores clave que influyen en la aceptación y uso de estas herramientas, como la confianza, la facilidad de uso y la seguridad, además de resaltar las barreras específicas según el segmento encuestado. Esta interpretación busca conectar las estadísticas obtenidas con los objetivos del proyecto, subrayando las áreas de oportunidad y proponiendo ajustes al diseño del prototipo para garantizar que responda a las necesidades tanto de una población mayor como de las nuevas generaciones universitarias, quienes muestran mayor disposición hacia el uso de plataformas digitales.

### 1. ¿Con que genero se identifica?

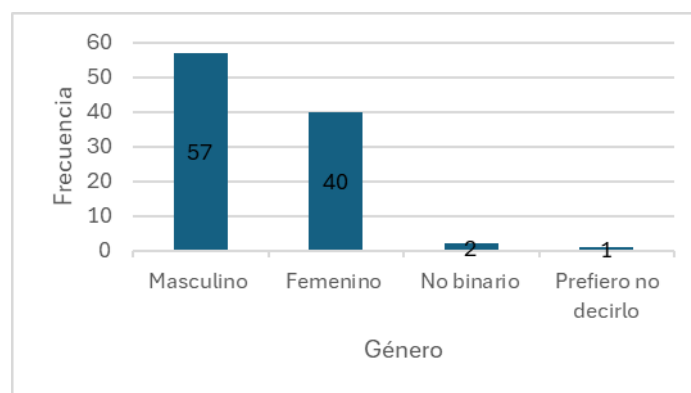


Figura 9. Estadísticas del cuestionamiento de género, aplicación propia en población de Atlacomulco

En base al sector mayoritario que respondió las encuestas se da por hecho que hubo mayor participación del público varonil, donde particularmente fueron quienes más mostraron disponibilidad de aplicar una encuesta en lugar público. De modo que se obtuvo que contestaron 100 personas, de las cuales la moda es 57, que pertenecen al género masculino.

2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

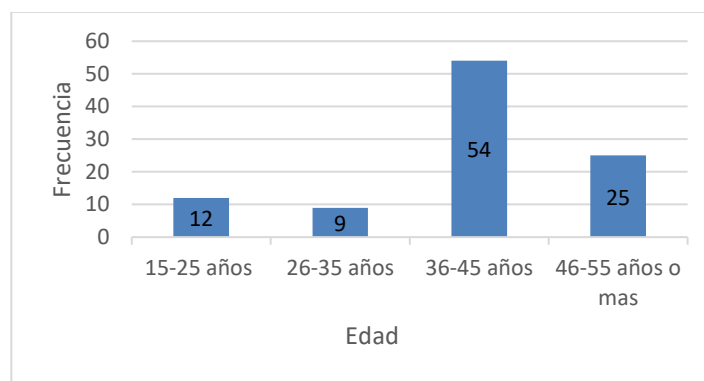


Figura 10. Estadísticas del cuestionamiento de edad, aplicación propia en población de Atlacomulco

Sobre la estadística etaria se buscó principalmente un grupo poblacional mayor a los 36 años, con intención de verificar la percepción de la generación adulta respecto a los pagos electrónicos, tanto su recibimiento o posibilidad de que puedan ser usados a futuro. De modo que se obtuvo una media de 39 de 36 a 45 años, y moda del mismo rango de entre 36 a 45 años.

3. ¿Cuál es su estado civil?

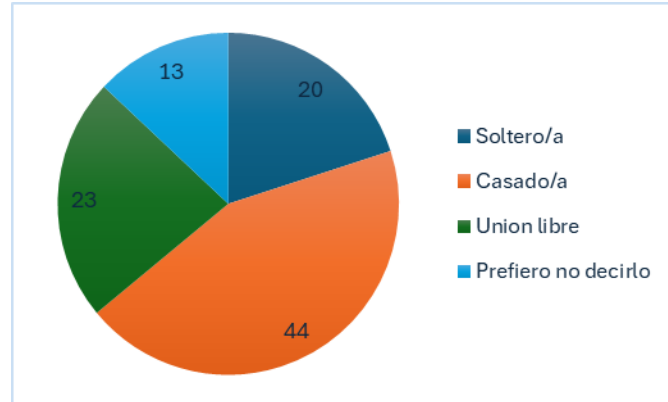


Figura 11. Estadísticas del cuestionamiento de estado civil, aplicación propia en sector de Atacomulco

Por medio del análisis respondido se decreta que perduro la estadística de personas casadas y de unión libre, razón esperaba por que se buscó un público mayor de edad que respondiese. De modo que se obtuvo una moda de casados con 44 personas y la minoría del publico prefiere no decirlo.

4. ¿Utilizas o has considerado usar servicios de pago en línea para realizar compras o pagar servicios?

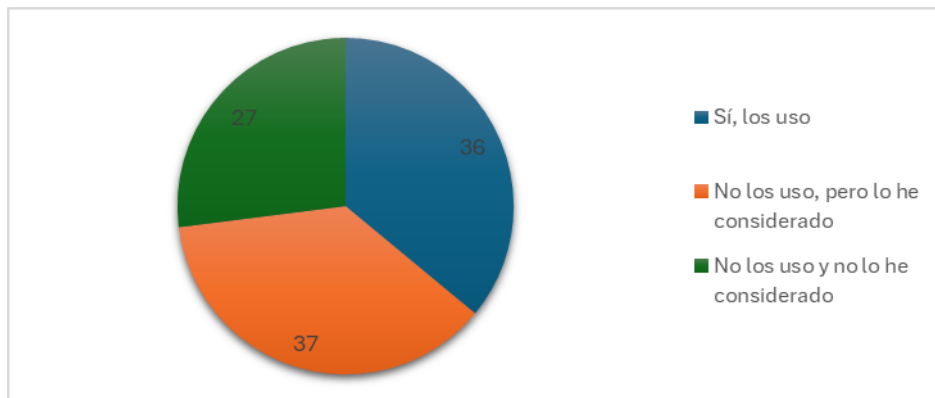
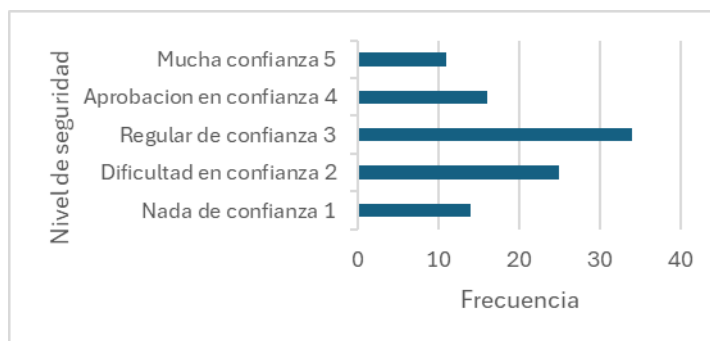


Figura 12. Estadísticas del cuestionamiento de uso de servicios de pago en línea, aplicación propia en población de Atacomulco

Se formula una pregunta que pueda responder el encuestado a pesar de que nunca haya estado relacionado con pagos en línea, de modo que en base a las respuestas se percibe que se encuentra una tercera parte de población que definitivamente no usaría los servicios electrónicos, sin embargo, se interpreta que quienes respondieron que no los usan, pero lo consideran, da amplias posibilidades de ingresar al mercado con tutoriales específicos para que se aprendan a usar los métodos digitales. De tal forma que se obtuvo una mayoría de personas que no usan los servicios electrónicos, y una minoría tercera parte que si los utiliza.

5. ¿En escala del 1 al 5, que tan seguro te sientes o te sentirías al usar plataformas de pago en línea (Donde 1 es nada y 5 es plena confianza)?



**Figura 13. Estadísticas de la escala de Likert sobre nivel de seguridad en plataformas de pago en línea, aplicación propia en población de Atlacomulco**

A través de la escuela de Likert se determina cual es la confianza promedio de las plataformas en línea, predominando un amplio porcentaje de 34, demostrando la incertidumbre y dudas que hay con respecto a pagar en línea, de la misma manera que la balanza se inclina más a la poca seguridad que se pueda ofrecer. De modo que se obtuvo una moda en la respuesta neutral, donde se justifica que por costumbre un usuario tiende a elegir la opción central por descarte de opciones.

### Correlación del nivel de confianza con género

La confianza en el uso de plataformas en línea puede estar influenciada por diversas características demográficas, como el género. Analizar esta relación permite entender si existen diferencias significativas en la percepción de seguridad entre hombres y mujeres, lo cual resulta clave para diseñar estrategias inclusivas y personalizadas que fomenten el uso de estos servicios.

Género	Nivel 5 (%)	Nivel 4 (%)	Nivel 3 (%)	Nivel 2 (%)	Nivel 1 (%)
Hombres	10.5%	15.8%	26.3%	23.7%	23.7%
Mujeres	9.0%	12.7%	31.3%	20.9%	10.4%

**Figura 14. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza de acuerdo con el género de los encuestados**

#### **Hallazgos:**

Los hombres presentan un porcentaje ligeramente mayor en los extremos de la escala, es decir, tanto en plena confianza (nivel 5) como en desconfianza total (nivel 1).

Las mujeres tienen un mayor porcentaje en el nivel de confianza regular (31.3%), indicando una tendencia más estable en la percepción de seguridad hacia las plataformas.

El género tiene una correlación débil con los niveles de confianza. Las mujeres tienden a tener una percepción más equilibrada, mientras que los hombres presentan mayores extremos (tanto plena confianza como desconfianza total).

#### Correlación del nivel de confianza con estado civil:

Es un factor que podría influir en el nivel de confianza hacia el uso de plataformas en línea, ya que las responsabilidades y experiencias personales varían según la situación marital. Este análisis busca identificar si existen diferencias significativas en la percepción de seguridad entre personas casadas, en unión libre y solteras, proporcionando una visión más completa de las actitudes frente a estos servicios.

Estado civil	Nivel 5 (%)	Nivel 4 (%)	Nivel 3 (%)	Nivel 2 (%)	Nivel 1 (%)
Casado	11.4%	15.9%	34.1%	20.5%	18.2%
Unión libre	13.0%	17.4%	30.4%	21.7%	17.4%
Soltero	5.0%	10.0%	30.0%	25.0%	30.0%
Prefiere no decir	7.7%	15.4%	38.5%	23.1%	15.4%

**Figura 15. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza de acuerdo con el estado civil de los encuestados**

#### Hallazgos:

Los casados y en unión libre tienen mayor porcentaje de confianza alta (niveles 4 y 5). Los solteros destacan con un mayor nivel de desconfianza total (30% en nivel 1) en comparación con otros estados civiles.

Aquellos que prefirieron no responder su estado civil presentan mayor proporción en el nivel 3 (38.5%), lo que puede reflejar incertidumbre o neutralidad en su percepción.

Los casados y en unión libre tienen mayor confianza en comparación con los solteros, quienes destacan por su mayor nivel de desconfianza total (30% en nivel 1).

#### Correlación del Nivel de Confianza con Edad (Mayores de 36 años):

La edad es un factor determinante en la percepción y adopción de tecnologías digitales, incluyendo las plataformas en línea. Este análisis se enfoca en personas mayores de 36 años, excluyendo al sector de población joven por tener un número muy bajo, explorando cómo las distintas etapas de madurez pueden influir en el nivel de confianza hacia estos servicios.

Grupo de edad	Nivel 5 (%)	Nivel 4 (%)	Nivel 3 (%)	Nivel 2 (%)	Nivel 1 (%)
36-45 años	13.0%	14.8%	33.3%	22.2%	16.7%
46-55 años	12.0%	16.0%	28.0%	20.0%	24.0%

**Figura 16. Estadísticas correlacionadas del nivel de confianza en grupos de edad mayores a 36 años**

#### Hallazgos:

Los encuestados de 36-45 años presentan mayor confianza plena (nivel 5) que los de 46-55 años.

En ambos grupos, la mayoría se concentra en los niveles 3 (confianza regular) y 2 (baja confianza), con un ligero sesgo hacia mayor desconfianza en el grupo de 46-55 años.

Los mayores de 36 años muestran una correlación moderada con la confianza en las plataformas de pago. El grupo de 36-45 años tiende a tener más confianza que el grupo de 46-55 años.

6. Si tuvieras que elegir un servicio de pago en línea, ¿cuál sería el factor más importante para ti?

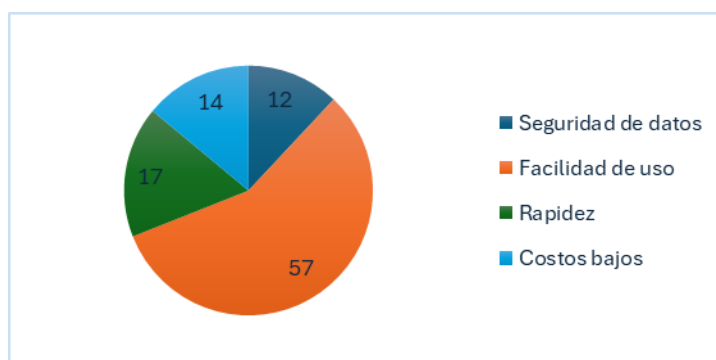


Figura 17. Estadísticas de factor primordial personal de un servicio de pago electrónico, aplicación propia en población de Atlacomulco

Teniendo un 57% de participación eligiendo la facilidad de uso, se corrobora la importancia que debe tener una plataforma sencilla e intuitiva de utilizar, sin tantas herramientas que pueda complicar su utilización al momento de llevarse a la práctica. Obteniendo una moda sobre la facilidad de uso con 57 participaciones.

7. ¿Qué medio de pago en línea prefieres o preferirías utilizar si lo hicieras?

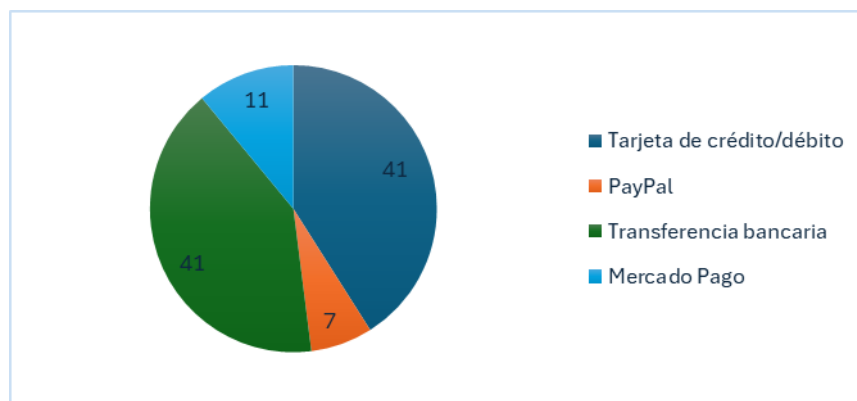
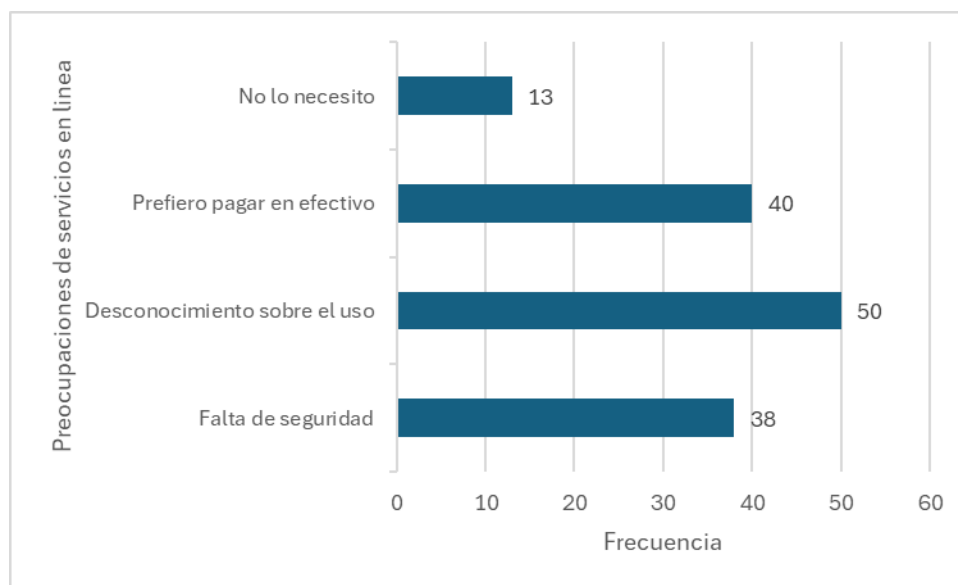


Figura 18. Estadísticas del medio de pago en línea preferente, aplicación propia en personas de Atlacomulco

Con base en las estadísticas, se determina una prevalencia empataada de preferencia de uso de tarjetas y transferencia bancarias, demostrando que el público tiene o le gustaría tener un acercamiento más específico en el manejo de tarjetas y cuentas de depósito, de modo que con un bajo porcentaje hay usuarios activos que ya usan pasarelas de pago en su vida cotidiana. De tal forma que se obtuvo una media entre tarjeta de crédito/débito y transferencia bancaria, y una moda bimodal entre pago con tarjeta y transferencia bancaria.

8. ¿Qué barreras o preocupaciones tienes (o tendrías) al usar servicios de pago en línea (Selecciona todas las correspondan)?

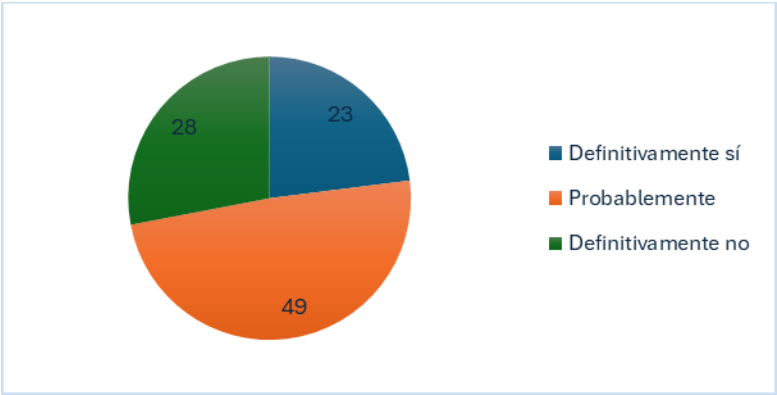


**Figura 19. Estadísticas de principales preocupaciones de servicios en línea, aplicación propia en personas de Atlacomulco**

Con una predominancia del desconocimiento sobre el uso, se concreta que el mayor desafío para las personas adultas es que no comprenden exactamente cómo funcionan los medios electrónicos, razón por la que con el segundo porcentaje de participación sea que

prefieren seguir pagando en efectivo, justo para evitar complicaciones. Ubicándose una moda del desconocimiento sobre 50 usuarios.

9. ¿Estarías dispuesto a probar un nuevo servicio de pagos en línea si te ofreciera mayor seguridad, eliminación de comisiones y facilidades horarias?



**Figura 20. Estadísticas de la disposición para probar un servicio en línea con promociones llamativas, aplicación propia en personas de Atlacomulco**

En base al estudio se visualiza que existe casi una tercera parte de los usuarios que no estarían interesados en actualizarse a métodos de pago electrónicos, sin embargo, se encuentra un 50% de personas que, aunque desconozcan el uso adecuado, estarían a dispuestos a migrar por mayor seguridad en pagos, eliminación de comisiones y facilidades horarias, siendo estos incentivos importantes para el cambio. Determinando una moda de 49 personas que probablemente lo usarían, y una ligera minoría de 26 personas que nunca cambiarían a los medios electrónicos.

## 5.2.2 Encuesta para un público universitario de CU Atlacomulco

El presente instrumento está dirigido a estudiantes universitarios, el cual busca entender el interés y la percepción sobre el uso de servicios electrónicos en una población joven y con formación tecnológica. De modo que se pueda identificar a los estudiantes de la carrera de ingeniería en computación, que estén acostumbrados al uso de la tecnología en su vida académica, examinando los métodos que valoran y cómo podrían integrarlos en su vida cotidiana. A través de preguntas sobre experiencia y actitud hacia las plataformas digitales, se pretende que la exploración ofrezca un panorama sobre las tendencias de adopción de estas herramientas, y así contribuir al diseño de servicios que respondan mejor a sus necesidades y preferencias.

### Parte 1: Diseño de la encuesta:

Con base en la literatura analizada y presentada en el Marco Teórico y el Estado del Arte, se presentan enseguida cada una de las preguntas elaboradas, su objetivo en el instrumento y la justificación de su planteamiento.

#### 1. *¿Con que género te identificas?*

Opciones de respuesta: [Masculino] / [Femenino] / [No binario] / [Prefiero no decirlo]

**Objetivo:** Recopilar información demográfica sobre la identidad de género de los encuestados, lo que permite analizar si existe alguna correlación entre la identificación de género y el uso o percepción de los servicios de pagos en línea. Esta información puede ayudar a identificar si ciertos grupos tienen más o menos inclinación a adoptar nuevas tecnologías de pago y si existen barreras específicas según el género.

**Justificación:** Realizar un análisis más inclusivo y representativo de la población, lo que contribuye a diseñar soluciones de pago que sean accesibles y atractivas para personas de todos los géneros. Al tener la opción de "No binario" y "Prefiero no decirlo", se respeta la diversidad de género y se promueve una mayor participación al dar opciones que no encasillan a los encuestados en categorías tradicionales.

## 2. *¿En rango de edad te encuentras?*

Opciones de respuesta: [15 - 25 Años] / [26 - 35 Años] / [36 - 45 Años] / [46 - 55 Años o más]

**Objetivo:** Clasificar a los encuestados por grupos para analizar cómo las diferentes generaciones utilizan y perciben los servicios de pagos en línea. Esto permite identificar tendencias y posibles barreras de adopción de tecnología según la edad, lo cual es crucial para ajustar la oferta de servicios a las necesidades de cada grupo.

**Justificación:** Segmentar la audiencia y comprender cómo el comportamiento y las expectativas de los usuarios varían en función de su edad. Cada grupo puede tener distintos niveles de familiaridad con la tecnología, lo que puede influir en su disposición a usar plataformas de pagos en línea. Esta información ayuda a diseñar estrategias de implementación y comunicación más efectivas, adaptadas a las características y habilidades tecnológicas de cada rango de edad.

## 3. *¿Cuál es su estado civil?*

Opciones de respuesta: [Soltero/a] / [Casado/a] / [Unión libre] / [Prefiero no decirlo]

**Objetivo:** Obtener información demográfica relevante que permita identificar patrones de comportamiento, actitudes o necesidades relacionadas con el uso de servicios de

pagos en línea según el estado civil del encuestado. Esto puede influir en la adopción o preferencias de plataformas de pago, especialmente cuando el manejo financiero o las decisiones económicas se ven afectadas por la situación familiar o de pareja.

**Justificación:** Puede ser un factor que influya en las decisiones económicas y el uso de plataformas de pago en línea, ya que se busca entender cómo diferentes situaciones personales pueden afectar las necesidades de los usuarios al momento de gestionar sus pagos, pues los encuestados pueden tener diferentes enfoques hacia la seguridad, la conveniencia y la flexibilidad de los métodos de pago a su alcance.

**[Soltero/a]:** Suelen manejar sus finanzas de manera independiente, por lo que podrían preferir servicios de pago rápidos, flexibles y de bajo costo. Esta opción permite captar la experiencia de aquellos que gestionan sus propios pagos y pueden ser más inclinados a adoptar soluciones tecnológicas para simplificar sus finanzas.

**[Casado/a]:** A menudo comparten responsabilidades financieras, lo que podría influir en la necesidad de opciones de pago conjuntas o más seguras para proteger los intereses de ambos. Además, es posible que elijan métodos de pago más convencionales o se inclinen por sistemas que ofrezcan facilidades para el manejo compartido de cuentas.

**[Unión libre]:** Suelen manejar sus finanzas con cierta flexibilidad, compartiendo algunas responsabilidades mientras mantienen independencia en otros aspectos. Esto puede hacer que prefieran métodos de pago que ofrezcan facilidad de uso y opciones seguras que les permitan colaborar en sus gastos sin la formalidad de un matrimonio.

**[Prefiero no decirlo]:** Ofrecer esta opción respeta la privacidad de aquellos que prefieren no revelar su estado civil, lo que puede ser útil para mantener una relación de confianza con el encuestado y garantizar que se sienta cómodo respondiendo otras preguntas.

**4. *¿Actualmente tienes algún trabajo o actividad remunerada además de tus estudios?***

Opciones de respuesta: [Sí, trabajo de tiempo completo] / [Sí, trabajo de medio tiempo] / [No, solo me dedico a estudiar]

**Objetivo:** Identificar si los estudiantes combinan sus estudios con un trabajo remunerado, lo cual puede influir en su tiempo disponible, prioridades y su adopción de servicios de pagos en línea para gestionar sus finanzas de manera más eficiente.

**Justificación:** Conocer la situación laboral de los estudiantes permitirá evaluar cómo equilibran sus responsabilidades y cómo el uso de servicios de pagos en línea podría adaptarse a sus necesidades específicas. Aquellos que trabajan además de estudiar pueden estar más inclinados a utilizar herramientas digitales que faciliten el manejo de sus transacciones financieras, mientras que quienes no trabajan podrían tener diferentes motivaciones o barreras para el uso de estos servicios.

**[Sí, trabajo de tiempo completo]:** Dirigida a estudiantes que además de sus estudios, tienen un empleo de tiempo completo. Estos estudiantes probablemente tengan un manejo más independiente de sus finanzas, lo que podría llevarlos a necesitar soluciones de pagos en línea para administrar sus pagos de manera más eficiente y rápida, debido a su carga laboral.

**[Sí, trabajo de medio tiempo]:** Los estudiantes de este sector pueden tener una situación financiera intermedia. No cuentan con el tiempo completo para dedicarse a un trabajo, pero sí tienen una fuente de ingresos que los puede hacer más propensos a utilizar servicios de pagos en línea para simplificar sus actividades cotidianas y ahorrar tiempo.

**[No, solo me dedico a estudiar]:** Esta opción está diseñada para los estudiantes que no tienen ningún tipo de actividad laboral remunerada y se enfocan únicamente en sus estudios. Al no tener ingresos, es posible que dependan más de familiares o apoyos financieros, lo que puede influir en su adopción de servicios de pagos en línea, especialmente si su gestión financiera es más limitada o asistida.

## 5. *¿Actualmente utilizas servicios de pagos en línea?*

Opciones de respuesta: [Sí] / [No]

**Objetivo:** Obtener una comprensión clara de si el encuestado ya está familiarizado y tiene experiencia utilizando servicios de pagos en línea. Esta información es fundamental para segmentar a los encuestados y dirigirlos a un cuestionario personalizado que aborde sus experiencias (si responden "Sí") o sus barreras y razones para no utilizar estos servicios (si responden "No"). Así se pueden extraer datos útiles para mejorar la adopción de estas plataformas o identificar obstáculos.

### **Justificación:**

[Sí]: Aquellos que seleccionen esta opción están familiarizados con los servicios de pagos en línea y probablemente tengan opiniones basadas en sus experiencias personales. Esto permitirá hacer preguntas más profundas sobre sus niveles de satisfacción, las características que valoran, y las mejoras que les gustaría ver en las plataformas actuales. Este grupo proporcionará información clave para evaluar la eficacia de los sistemas existentes.

[No]: Quienes elijan esta opción probablemente no hayan utilizado estos servicios, ya sea por falta de confianza, conocimiento, o acceso. Es crucial redirigir a estos participantes a un conjunto de preguntas que explore las razones detrás de su respuesta, como su desconfianza en la tecnología, dificultades de acceso o preferencia por métodos tradicionales de pago. Este enfoque permitirá obtener datos sobre las barreras de entrada al uso de servicios de pagos en línea y cómo podrían superarse, brindando valiosa información sobre la viabilidad del proyecto.

**6. ¿En promedio cuantas operaciones electrónicas realizas al mes?**

Opciones de respuesta: [1. De 1 a 4 operaciones por mes] / [2. De 5 a 8 operaciones por mes] / [3. De 9 a más de 12 operaciones por mes]

**Objetivo:** Determinar una estimación de la frecuencia con la que el encuestado realiza transacciones electrónicas. Esto ayuda a entender el nivel de familiaridad y dependencia que tiene con el uso de servicios de pago en línea y otros tipos de operaciones digitales. Al medir este comportamiento, se puede identificar la relación que existe entre el nivel de uso de servicios en línea y su disposición a adoptar nuevas plataformas de pago.

**Justificación (Escala del 1 al 3):**

**[1]:** Quienes seleccionen esta opción realizan pocas operaciones electrónicas, lo que puede reflejar que no están familiarizados o no tienen la necesidad de usar estos servicios con frecuencia. Es importante indagar si su bajo uso está relacionado con barreras tecnológicas o falta de acceso, lo que puede ser una limitante en la adopción de plataformas de pago en línea.

**[2]:** Aquellos que elijan esta opción están en un punto medio: no son usuarios frecuentes, pero tampoco escasos. Este grupo es clave porque representan una posible transición hacia un uso más intensivo, dependiendo de los beneficios que encuentren en las plataformas de pago.

**[3]:** Los que marcan esta opción son usuarios muy activos y frecuentes de servicios de pagos y operaciones electrónicas. Su nivel de satisfacción, las mejoras que desearían y su confianza en el sistema serán críticas para el desarrollo de cualquier plataforma nueva, pues tienen un amplio conocimiento y experiencia en el uso de estos servicios.

**7. ¿Cómo haces/hacen regularmente el pago de servicios en tu hogar, como: CFE, Internet, Agua, TV por cable? (Selecciona todas las que apliquen)**

Opciones de respuesta: [Presencial yendo a la dependencia] / [En el Ciber café u OXXO más cercano] / [Usando aplicación intermediaria de Pagos (Mercado Pago, Paypal, etc.)] / [Desde la aplicación donde tengo cuenta bancaria (BBVA, Santander, Banco Azteca)]

**Objetivo:** Conocer los hábitos actuales de los encuestados respecto al pago de servicios básicos. Esta pregunta busca identificar las preferencias de los usuarios en cuanto a los métodos de pago que utilizan para realizar transacciones esenciales, lo que permitirá evaluar la viabilidad de una plataforma de pagos en línea como alternativa o complemento.

**Justificación:** El método de pago refleja el grado de confianza, accesibilidad y comodidad que los usuarios encuentran en las distintas formas de pago. Conocer estas preferencias permitirá adaptar los servicios ofrecidos a las necesidades y limitaciones de los usuarios. Analizando las respuestas, se podrán identificar barreras que impiden la adopción de plataformas en línea, como la falta de acceso a internet o la preferencia por el contacto presencial.

**[Presencial yendo a la dependencia]:** Refleja una preferencia por el pago tradicional en oficinas físicas, posiblemente motivada por desconfianza en la tecnología, costumbre o falta de acceso a internet. Esta opción es clave para identificar posibles retos a la hora de migrar a soluciones digitales.

**[En el Ciber café u OXXO más cercano]:** Indica que el encuestado busca conveniencia y delega sus pagos a terceros o usa establecimientos de fácil acceso. Los usuarios que seleccionan esta opción pueden tener acceso limitado a dispositivos conectados o sentirse más seguros en puntos de pago físicos, lo que sugiere que se debe trabajar en la educación sobre los beneficios de los pagos en línea.

**[Usando aplicación intermediaria de Pagos (Mercado Pago, PayPal, etc.)]:** Muestra una adopción de servicios digitales de terceros, lo que indica confianza en la

tecnología, pero también dependencia de plataformas intermediarias. Este grupo está familiarizado con el entorno digital y es más propenso a migrar a una plataforma propia del servicio, si se les ofrecen mejores condiciones.

**[Desde la aplicación donde tengo cuenta bancaria (BBVA, Santander, Banco Azteca)]:** Refleja usuarios que valoran la integración y simplicidad de hacer todo desde una única plataforma financiera. Estos encuestados ya confían en las soluciones digitales, lo que facilita su transición a nuevas herramientas en línea si ofrecen ventajas competitivas, como menores comisiones o mayor seguridad.

**8. *¿Con qué frecuencia realizan/realizas el pago del servicio de agua potable en tu hogar? (Selecciona la opción que mejor describa tu situación)***

Opciones de respuesta: [Pago bimestral] / [Pago anual] / [Pago por cuotas a lo largo de los meses del año] / [Cada 2 o 3 años] / [Nunca se ha pagado el servicio]

**Objetivo:** Identificar la frecuencia con la que los usuarios realizan el pago del servicio de agua potable en su hogar. Esto permite conocer los hábitos de pago del servicio en diferentes hogares y determinar si existen patrones de comportamiento relacionados con la periodicidad del pago. Además, es útil para identificar posibles problemas de morosidad o desconocimiento sobre las opciones de pago disponibles.

**Justificación:** La frecuencia con la que se paga el servicio de agua potable puede variar considerablemente entre los usuarios, dependiendo de factores como el acceso a facilidades de pago, los recursos económicos, y el conocimiento de las obligaciones respecto a este servicio. Comprender esta dinámica es esencial para desarrollar estrategias que mejoren la adopción de plataformas de pago en línea para el agua potable y facilitar la gestión de pagos para los ciudadanos. También ayudará a evaluar si el público objetivo está al día con sus pagos y qué tan viable sería la digitalización de los servicios en este sector.

**[Pago bimestral]:** Esta opción es común en muchos sistemas de pago de servicios, especialmente en el sector público. Los usuarios que seleccionan esta opción suelen estar más comprometidos y acostumbrados a realizar pagos periódicos, lo que puede indicar una mejor predisposición hacia la adopción de métodos de pago en línea.

**[Pago anual]:** Algunos usuarios prefieren realizar un solo pago anual para simplificar su administración financiera. Este grupo puede valorar más la conveniencia y seguridad de los servicios de pago en línea, ya que les permite organizar sus pagos de una manera más eficiente y planificada.

**[Pago por cuotas a lo largo de los meses del año]:** Refleja a los usuarios que tienen acuerdos para hacer pagos parciales y frecuentes durante el año. Estos usuarios probablemente busquen flexibilidad en los métodos de pago, y la introducción de opciones en línea podría satisfacer esta necesidad de adaptabilidad y control de flujo de efectivo.

**[Cada 2 o 3 años]:** En algunos casos, los usuarios se retrasan en el pago de servicios o simplemente no están al día. Esta opción podría estar asociada a personas que enfrentan dificultades económicas o una falta de seguimiento sobre los pagos del servicio de agua. Detectar a estos usuarios es crucial para crear soluciones que los motiven a regularizarse, y los pagos en línea pueden ofrecerles la flexibilidad necesaria.

**[Nunca se ha pagado el servicio]:** Revela un problema significativo, ya sea de desconocimiento de las obligaciones de pago o de falta de acceso a los medios para hacerlo. Identificar a los hogares en esta situación es esencial para desarrollar campañas de concientización y herramientas que les faciliten el proceso de pago, por ejemplo, mediante plataformas digitales accesibles.

**9. ¿Has tenido algún problema o inconveniente al usar servicios de pagos en línea? (Puedes seleccionar más de una opción)**

Opciones de respuesta: [Problemas de seguridad de información] / [Problemas técnicos (fallos en la transacción, errores de la plataforma, etc.)] / [Problemas con la atención al cliente]

**Objetivo:** Determinar qué tipos de problemas o inconvenientes han experimentado los usuarios al utilizar servicios de pagos en línea. Esta pregunta busca identificar las principales dificultades que podrían afectar la percepción de confiabilidad y satisfacción del usuario con las plataformas de pago.

**Justificación:** Identificar los problemas más comunes ayuda a los desarrolladores y proveedores de servicios a focalizar mejoras en áreas críticas que afectan la experiencia del usuario. Conocer los tipos de inconvenientes experimentados permitirá implementar soluciones específicas, lo cual podría mejorar la tasa de adopción y retención de usuarios. A continuación, se detallan las justificaciones de cada opción:

**[Problemas de seguridad de información]:** Quienes eligen esta opción han enfrentado preocupaciones o incidentes relacionados con la protección de sus datos personales o financieros. Dado que la seguridad es un aspecto clave en los servicios de pago en línea, esta opción refleja la relevancia de contar con sistemas sólidos de protección y políticas de garantía que aumenten la confianza del usuario.

**[Problemas técnicos (fallos en la transacción, errores de la plataforma, etc.):]** Indica que los encuestados han tenido dificultades relacionadas con la funcionalidad técnica de la plataforma, como transacciones fallidas o errores inesperados. Los problemas técnicos pueden ser decisivos para la percepción de la calidad del servicio, afectando tanto la satisfacción como la disposición a seguir usando la plataforma.

**[Problemas con la atención al cliente]:** Representa a quienes han experimentado insatisfacción con el soporte proporcionado por la plataforma, lo que afecta directamente su

experiencia. La atención al cliente deficiente puede reducir la confianza del usuario y limitar su disposición a resolver problemas futuros, lo cual es crucial para la fidelización.

**10. *¿Qué tan satisfecho estás con los servicios de pagos en línea que utilizas actualmente? (1 siendo muy insatisfecho, 5 muy satisfecho)***

Opciones de respuesta: Escala lineal del 1 al 5

**Objetivo:** Evaluar el nivel de satisfacción del usuario con los servicios de pagos en línea que utiliza actualmente. Esta pregunta mide la percepción general del usuario sobre aspectos clave como la funcionalidad, la facilidad de uso, la seguridad, y la calidad del servicio, ayudando a identificar áreas de mejora o fortalezas dentro de la plataforma.

**Justificación:** La satisfacción del usuario es un indicador crucial para determinar la calidad de un servicio de pagos en línea. Comprender qué tan satisfechos están los usuarios actuales puede ayudar a los desarrolladores a identificar puntos críticos de mejora o a reforzar aspectos que ya están bien valorados. Las opciones de respuesta permiten obtener una visión clara del sentimiento general del usuario, como se explica a continuación:

**[1] Muy insatisfecho:** Son usuarios que están extremadamente insatisfechos con el servicio. Esto podría deberse a múltiples factores, como problemas técnicos frecuentes, atención al cliente deficiente, o falta de confianza en la seguridad de la plataforma. Identificar esta insatisfacción profunda es fundamental para evitar la pérdida de usuarios y mejorar su experiencia.

**[3] Neutral:** Representa a los que no están particularmente satisfechos ni insatisfechos con el servicio. Esto indica que, aunque no han tenido experiencias negativas significativas, tampoco sienten que el servicio sea sobresaliente. Esto puede señalar la necesidad de implementar mejoras para convertir a estos usuarios en clientes más leales.

**[5] Muy satisfecho:** Son aquellos que se sienten completamente satisfechos con su experiencia en el uso de los servicios de pago en línea. Este nivel de satisfacción indica que el servicio ha superado las expectativas, y estos usuarios son más propensos a seguir utilizando el servicio y recomendarlo a otros.

***11. ¿Qué característica prioritaria te gustaría que tuviera una plataforma de pagos de servicios en línea?***

Opciones de respuesta: [Entorno de sistema fácil y rápido de usar] / [Seguridad en las transacciones (Protección de datos, políticas de garantía al usuario)] / [Compatibilidad con múltiples métodos de pago] / [Soporte al cliente especializado]

**Objetivo:** Identificar la característica más importante que los usuarios buscan en una plataforma de pagos en línea. Sirve para entender qué aspectos valoran más los usuarios y qué esperan de un servicio de pagos en línea, proporcionando información clave para el diseño y mejora del sistema.

**Justificación:** Cada usuario tiene diferentes expectativas al utilizar plataformas de pago en línea. Conocer qué características priorizan los usuarios permite a los desarrolladores enfocar sus esfuerzos en mejorar esas áreas y hacer el servicio más atractivo. Las opciones de respuesta reflejan aspectos fundamentales que los usuarios valoran, y permiten identificar las preferencias predominantes en cuanto a funcionalidad y experiencia de usuario:

**[Entorno de sistema fácil y rápido de usar]:** Son los que valoran la facilidad de uso y la eficiencia. Un sistema intuitivo y rápido mejora la experiencia general del usuario, reduciendo el tiempo necesario para realizar transacciones y aumentando la satisfacción.

**[Seguridad en las transacciones (Protección de datos, políticas de garantía al usuario)]:** Indica que el usuario prioriza la seguridad de sus datos personales y financieros. Los usuarios que eligen esta característica se sienten más seguros al usar plataformas que

ofrecen protección de datos robusta y políticas claras en caso de fallos o errores en las transacciones.

**[Compatibilidad con múltiples métodos de pago]:** Demuestra a quienes buscan flexibilidad en las opciones de pago. La posibilidad de utilizar diversas formas de pago, como tarjetas de crédito, débito, aplicaciones de terceros, o transferencias bancarias, ofrece comodidad y adaptabilidad a diferentes necesidades.

**[Soporte al cliente especializado]:** Elegido por usuarios que valoran el acceso a un servicio de atención al cliente eficiente y especializado. La capacidad de resolver problemas de manera rápida y eficaz es crucial para mantener la confianza y la satisfacción del usuario en la plataforma.

*12. (Aplicable únicamente para el usuario que no usa pagos electrónicos)  
¿Cuál es la principal razón por la que no utilizas servicios de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)*

Opciones de respuesta: [No confío en la seguridad de la información digital] / [No tengo acceso a una tarjeta de crédito o débito] / [No sé cómo usar los servicios de comercio electrónico] / [Prefiero pagar en efectivo]

**Objetivo:** Identificar las barreras más comunes que impiden a los usuarios adoptar los servicios de pagos en línea. Esta pregunta permite conocer las razones por las cuales algunos individuos evitan este tipo de plataformas, brindando información crucial para diseñar estrategias que superen esas barreras y aumenten la adopción de los pagos en línea.

**Justificación:** Es importante comprender las razones específicas por las que algunas personas no utilizan servicios de pago en línea para abordar estas inquietudes y crear soluciones que las superen. Las respuestas reflejan diferentes obstáculos, tanto tecnológicos

como de confianza, que los usuarios perciben, y cada una proporciona una visión única sobre los retos de la adopción de pagos en línea:

**[No confío en la seguridad de la información digital]:** Indica que los usuarios perciben riesgos en cuanto a la protección de sus datos personales y financieros al utilizar servicios de pago en línea. Para muchos, la falta de confianza en la seguridad digital es una barrera clave que impide el uso de estas plataformas.

**[No tengo acceso a una tarjeta de crédito o débito]:** Muestra a quienes enfrentan una limitación práctica. La falta de acceso a medios de pago electrónicos tradicionales, como tarjetas de crédito o débito, reduce significativamente su capacidad para usar servicios en línea, independientemente de sus preferencias o conocimientos.

**[No sé cómo usar los servicios de comercio electrónico]:** Refleja una barrera de conocimiento o habilidad técnica. Los usuarios que no están familiarizados con el funcionamiento de las plataformas de pagos en línea pueden sentirse intimidados o inseguros al intentar utilizarlas. En estos casos, la educación o la simplificación del sistema podrían fomentar la adopción.

**[Prefiero pagar en efectivo]:** Expone una preferencia personal por los métodos de pago tradicionales. Quienes prefieren el pago en efectivo suelen sentir mayor control sobre sus finanzas o simplemente están más acostumbrados a este método. Abordar esta preferencia implica ofrecer incentivos claros para que vean los beneficios del uso de pagos en línea.

**13. (Aplicable únicamente para el usuario que no usa pagos electrónicos) ¿Qué características o beneficios te motivarían a empezar a usar un servicio de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)**

Opciones de respuesta: [Seguridad en las transacciones (Protección de datos, políticas de garantía al usuario)] / [Comodidad y facilidad de uso (Acceso 24/7, pagos rápidos)] / [Ahorro de costos (Eliminación de comisiones, sin gastos por desplazamiento)]

**Objetivo:** Identificar los aspectos más relevantes que podrían incentivar a los usuarios a adoptar el uso de plataformas de pagos en línea. Esta pregunta busca comprender cuáles son las características o beneficios que tienen el mayor potencial para motivar a las personas a superar sus posibles reservas o limitaciones actuales.

**Justificación:** Conocer las razones que motivarían a los usuarios a comenzar a utilizar servicios de pago en línea permite enfocar los esfuerzos en mejorar y destacar aquellos beneficios que son más valorados. Cada una de las opciones revela una motivación clave que puede influir en la decisión de adoptar o no estos servicios:

**[Seguridad en las transacciones (Protección de datos, políticas de garantía al usuario)]:** Para muchos usuarios, la seguridad es una preocupación primordial al realizar pagos en línea. Indica que el encuestado considera que la protección de su información personal y financiera es un factor decisivo para empezar a utilizar un servicio de pago. Destacando que las medidas de seguridad puede ser clave para convencer a estos usuarios.

**[Comodidad y facilidad de uso (Acceso 24/7, pagos rápidos)]:** Refleja la importancia de la conveniencia en el uso de los servicios. Los usuarios que seleccionan esta respuesta valoran la capacidad de realizar transacciones en cualquier momento y desde cualquier lugar, así como la rapidez en los procesos. Resaltar la facilidad de uso y el acceso continuo puede ser un punto de atracción para este grupo.

**[Ahorro de costos (Eliminación de comisiones, sin gastos por desplazamiento)]:** Aquellos que eligen esta opción están motivados principalmente por el ahorro económico que los pagos en línea pueden ofrecer. Para estos usuarios, la eliminación de comisiones o el ahorro en tiempo y desplazamientos es un incentivo significativo para adoptar los pagos

electrónicos. Este aspecto debe ser destacado en las estrategias de marketing para atraer a este segmento.

**14. (Aplicable únicamente para el usuario que no usa pagos electrónicos) ¿Qué tipos de transacciones considerarías hacer en línea si empezaras a usar un servicio de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)**

Opciones de respuesta: [Pago de servicios básicos (agua, luz, internet, etc.)] / [Compras en línea (productos o servicios)] / [Suscripciones a plataformas digitales (Netflix, Spotify, etc.)]

**Objetivo:** Determinar los tipos de transacciones que los usuarios estarían dispuestos a realizar en línea si decidieran adoptar un servicio de pagos electrónicos. Esta información permite identificar los usos más comunes o deseados de las plataformas de pago, lo que puede guiar la optimización de los servicios para cubrir las necesidades específicas de los usuarios.

**Justificación:** Cada tipo de transacción refleja un interés particular del usuario y ayuda a identificar los segmentos clave en los que una plataforma de pagos en línea debe enfocarse. Comprender qué transacciones serían más atractivas puede influir en las características y promociones que se ofrezcan en el servicio.

**[Pago de servicios básicos (agua, luz, internet, etc.):** Muestra quienes están principalmente interesados en facilitar los pagos recurrentes de servicios esenciales. Esto sugiere que valoran la comodidad y la automatización de pagos necesarios, lo que indica una oportunidad para destacar características como pagos programados y notificaciones de vencimiento.

**[Compras en línea (productos o servicios):** Indica a quienes buscan usar plataformas de pagos en línea para realizar compras de bienes y servicios. Esto resalta la

importancia de ofrecer un proceso de pago seguro y rápido para compras, así como la compatibilidad con plataformas de comercio electrónico.

**[Suscripciones a plataformas digitales (Netflix, Spotify, etc.)]:** Son aquellos que priorizan la gestión de pagos recurrentes para entretenimiento y servicios digitales. Para estos usuarios, las plataformas de pago en línea deben proporcionar facilidad para gestionar suscripciones, configuraciones automáticas y la flexibilidad de controlar pagos recurrentes sin inconveniente

**15. Si tuvieras que decidir donde ver un anuncio de pagos en línea, ¿Qué red social elegirías?**

Opciones de respuesta: [Facebook/Instagram] / [Twitter (X)] / [TikTok] / [Telegram] / [YouTube]

**Objetivo:** Identificar las plataformas sociales preferidas por los usuarios para consumir anuncios sobre servicios de pagos en línea. Esto permite determinar en qué redes sociales una campaña publicitaria tendría mayor impacto y visibilidad, ayudando a optimizar el alcance de la promoción.

**Justificación:** Cada red social tiene un perfil de usuario específico, por lo que saber cuál es la plataforma favorita de los encuestados puede guiar las estrategias de marketing. Comprender dónde los usuarios prefieren ver anuncios ayuda a las empresas a invertir sus esfuerzos publicitarios en las plataformas más efectivas.

**[Facebook/Instagram]:** Refleja la preferencia por redes sociales con grandes audiencias y una estructura publicitaria bien desarrollada. Usuarios que seleccionan estas plataformas valoran el contenido visual y la posibilidad de interactuar con anuncios a través de comentarios y reacciones.

**[Twitter (X)]:** Son lo que pueden estar interesados en anuncios breves, inmediatos, y en mantenerse actualizados con las tendencias. Esto indica que los anuncios en esta plataforma deben ser concisos y estar relacionados con temas actuales.

**[TikTok]:** Sugiere que el usuario prefiere contenido más dinámico y visual, en formato de video corto. Las empresas que se publiciten en TikTok deberán crear contenido atractivo y original para captar la atención rápidamente.

**[Telegram]:** Aquellos que eligen Telegram podrían valorar una experiencia publicitaria más personalizada, con menos intrusión y más información directa. Este enfoque sugiere un interés en la comunicación discreta, posiblemente a través de canales temáticos o grupos específicos.

**[YouTube]:** Son quienes buscan contenido más largo y detallado. La publicidad en esta plataforma puede ser educativa y visualmente atractiva, con un enfoque en demostrar cómo funciona un servicio de pagos en línea mediante videos tutoriales o explicativos.

## **Parte 2: Interpretación de los resultados**

Las encuestas realizadas al público en general y al universitario revelan perspectivas distintas sobre los servicios de pago digitales. En el público general, especialmente mayores de 36 años, destacan barreras como el desconocimiento de plataformas y preocupaciones de seguridad, aunque muchos mostraron interés en aprender con la capacitación adecuada.

Por su parte, los estudiantes universitarios, especialmente de ingeniería en computación, muestran alta aceptación y confianza en estos servicios, valorando factores como rapidez, seguridad y experiencia del usuario.

Estas diferencias reflejan la necesidad de un sistema con una interfaz intuitiva para usuarios menos experimentados y características avanzadas para quienes dominan las tecnologías. Los

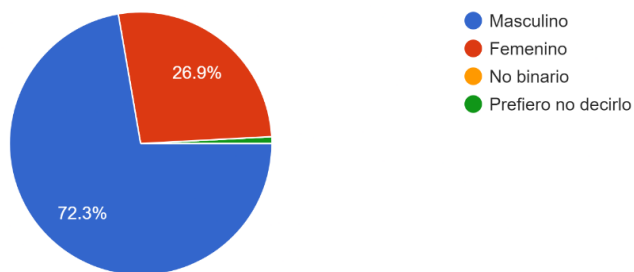
resultados confirman que este prototipo puede aplicarse no solo al pago del agua potable en Atlacomulco, sino también en otros sectores aún pendientes de digitalización.

El enlace para acceder a la encuesta en formulario de Google, que fue compartido mediante código *QR* a los estudiantes de los grupos de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Atlacomulco es: <https://forms.gle/33CAfeFwWGyh7b1u7>

Encuestas a publico universitario de la carrera de ingeniería en computación

¿Con que género te identificas?

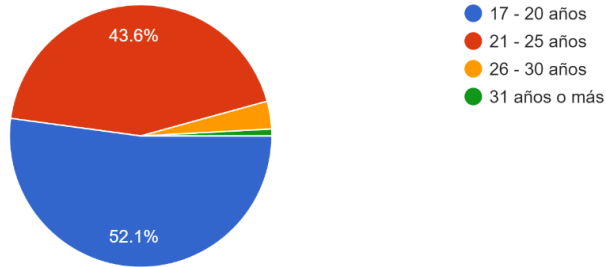
119 respuestas



**Figura 21. Estadísticas genero identificado, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Generalmente dentro de la carrera de ingeniería se mantiene una población predominante de hombres, razón por que la estadística era esperada. De modo que se obtuvo una moda de hombres del 72%, siendo una minoría la población de mujeres.

117 respuestas

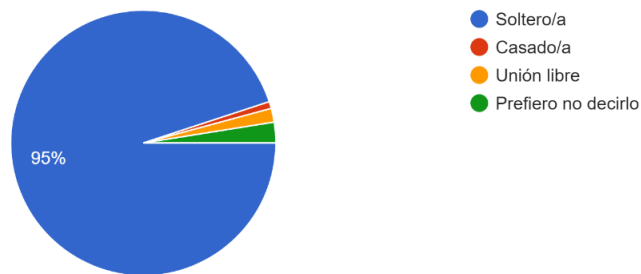


**Figura 22. Estadísticas de edad, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

En base al sector elegido se modificaron las tablas de edades para poder obtener información más precisa, de lo cual se da por hecho con una amplia población se encuentra con menos de 26 años, de lo cual se puede inferir que es muy probable que aun tengan responsabilidades de pagar servicios en su hogar. De tal forma que se obtuvo una moda de entre los 17 a 20 años con 52% de usuarios.

¿Cuál es tu estado civil?

119 respuestas

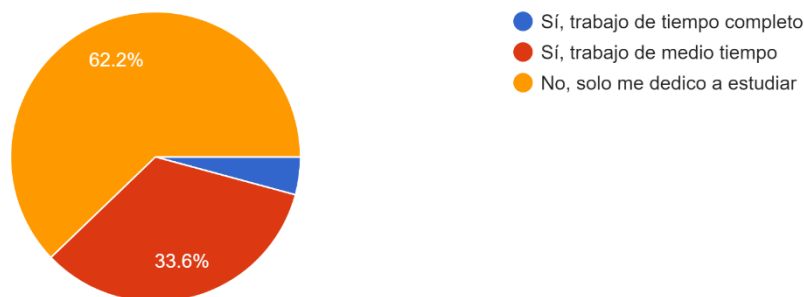


**Figura 23. Estadísticas del estado civil, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Con base en la estadística recabada se puede inferir que el 95% de la población soltera, aun no posee responsabilidades complejas, como el de mantener una familia, y por consiguiente el de pagar los servicios cotidianos de su hogar como independientes. Obteniendo una moda de solteros.

¿Actualmente tienes algún trabajo o actividad remunerada además de tus estudios?

119 respuestas

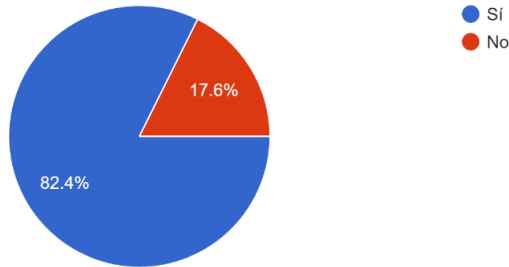


**Figura 24. Estadísticas sobre estado laboral además de los estudios, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

A través de la participación se ve una mediana superioridad del público que únicamente estudia, de modo que hay probabilidad parte del porcentaje que trabaja de tiempo completo y medio, lo haga para pagar sus pasajes al instituto o material necesario para el estudio. De modo que se obtiene una moda que solo estudian, y una minoría de los que trabajan de tiempo completo.

¿Actualmente utilizas servicios de pagos en línea? (PayPal, Mercado Pago, Tarjetas de débito y crédito digitales)

119 respuestas



**Figura 25. Estadísticas del uso de servicios de pagos en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Con una amplia población del 86% que usa servicios electrónicos. Se da por hecho que las nuevas generaciones tienen más conocimiento dominado sobre los medios digitales, al crecer en entorno tecnológico influye la facilidad del aprendizaje. Obteniendo una media, mediana y moda que si están familiarizados con los servicios digitales.

Correlación entre estado laboral y uso de pagos en línea

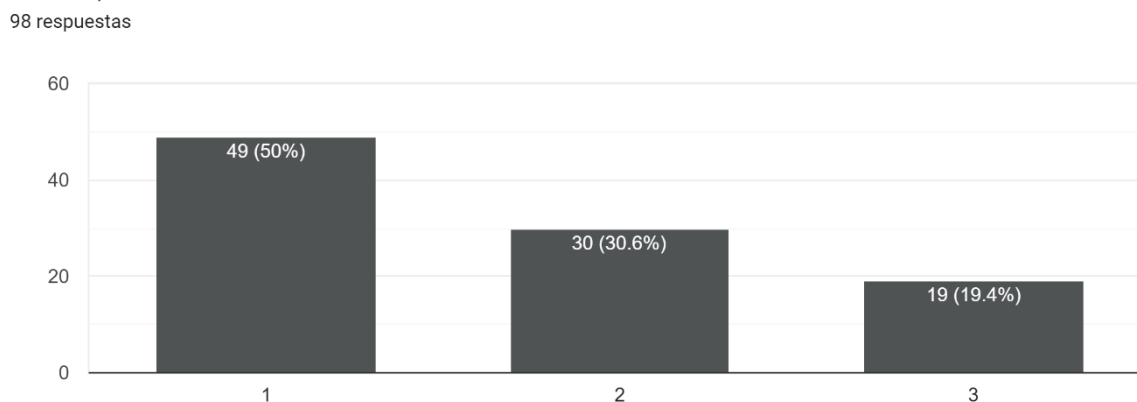
Estado laboral	Usa servicios de pagos en línea	No usa servicios de pagos en línea	Total
No trabaja	58	16	74
Trabaja medio tiempo	30	9	39
Trabaja tiempo completo	10	2	12
Total	98	21	119

**Figura 26. Estadísticas correlacionadas del uso de pagos en línea de acuerdo con su estado laboral adicional que puedan tener a la universidad**

### Hallazgos:

- Los estudiantes que trabajan tiempo completo tienen la mayor proporción de uso de servicios de pagos en línea (83.3%).
- Los estudiantes que no trabajan también muestran un alto porcentaje de uso (78.4%), aunque ligeramente menor al de los empleados.
- Aquellos que trabajan medio tiempo tienen un porcentaje de uso similar al promedio general (76.9%), destacando su flexibilidad para combinar estudios y empleo como un posible factor de inclinación hacia los pagos en línea.

¿En promedio cuantas operaciones electrónicas realizas al mes? (1= De 1 a 4 operaciones por mes, 2= De 5 a 8 operaciones por mes, 3= De 9 a más de operaciones por mes)



**Figura 27. Estadísticas frecuencia de uso de operaciones electrónicas al mes, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

El 50% de la población realiza entre 1 y 4 operaciones al mes, y el otro 50% hace de entre 5 a más de operaciones, se puede calcular que los encuestados ocupan muy

cotidianamente los servicios electrónicos. Obteniendo una moda de 1 a 4 operaciones por mes con 49 usuarios, y una minoría de 19 que ocupan demasiadas operaciones.

Correlación entre el estado laboral, uso de pagos en línea, y frecuencia de operaciones electrónicas

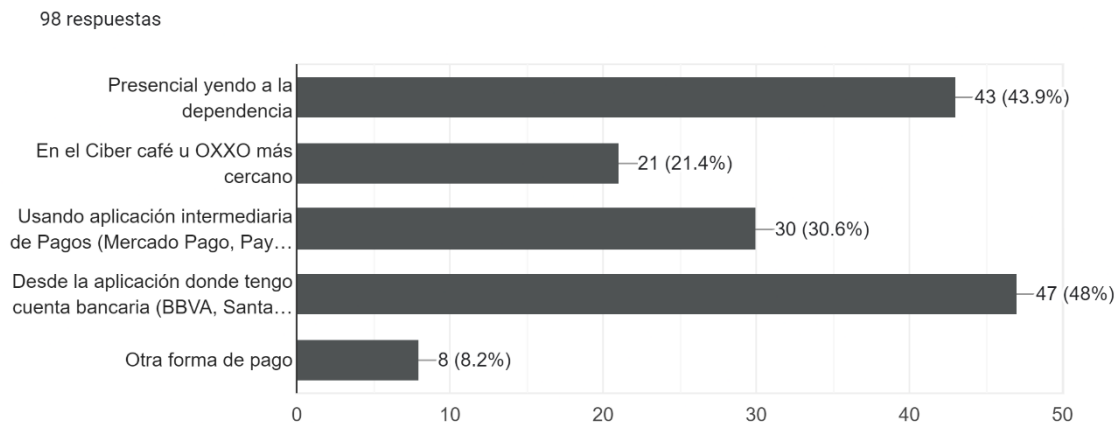
<b>Estado laboral</b>	<b>Uso de pagos en línea</b>	<b>Frecuencia de operaciones electrónicas mensuales</b>	<b>Observaciones</b>
<b>No trabaja</b>	82% (Sí)	Predominante: 1 a 4 operaciones (65%)	Aunque la mayoría no trabaja, el 82% usa pagos en línea, pero con una frecuencia baja, enfocada en necesidades específicas.
<b>Trabaja medio tiempo</b>	87% (Sí)	Distribuido: 1 a 4 (40%), 5 a 8 (35%), 9 a más (25%)	Este grupo muestra un uso más equilibrado, con mayor inclinación hacia una frecuencia de uso moderada (5 a 8).
<b>Trabaja tiempo completo</b>	94% (Sí)	Predominante: 9 a más operaciones (60%)	Los estudiantes que trabajan tiempo completo son usuarios frecuentes de pagos en línea, realizando transacciones regulares.

**Figura 28. Estadísticas correlacionadas entre el estado laboral de acuerdo con el uso de pagos en línea y la frecuencia de operaciones electrónicas**

## Hallazgos:

- Estudiantes sin empleo: Aunque el 82% usa pagos en línea, realizan pocas operaciones (1 a 4) mensualmente, lo que refleja un uso básico o limitado posiblemente relacionado con sus necesidades académicas o personales.
- Estudiantes con empleo de medio tiempo: Este grupo muestra un balance en la frecuencia de operaciones, destacando un 35% que realiza entre 5 y 8 transacciones al mes, lo que sugiere una integración moderada de los pagos digitales.
- Estudiantes con empleo de tiempo completo: Son los mayores usuarios de pagos en línea (94%) y el segmento con más frecuencia de operaciones (60% realiza 9 a más de 12 operaciones), evidenciando una relación directa entre estabilidad laboral y mayor confianza en el e-commerce.

¿Cómo haces/hacen regularmente el pago de servicios en tu hogar, como CFE, internet, agua, TV por cable? (Selecciona todas las que apliquen)

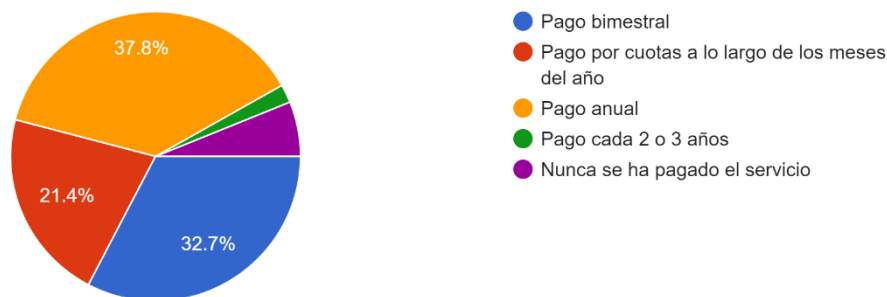


**Figura 29. Estadísticas del medio de pago preferido, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Por medio de la pregunta se puede definir el tipo de pago preferido por los usuarios, específicamente de los servicios recurrentes, con estadísticas muy similares entre ir a la dependencia y pagar desde la aplicación de banco se concreta que hay predominancia por optar realizar transacciones confiables, en las cuales el principal aspecto es hacerlo con eficacia. Dando una moda desde aplicación donde se tiene cuenta bancaria, con estadística similar a la presencial yendo a la dependencia.

¿Con qué frecuencia realizan/realizas el pago del servicio de agua potable en tu hogar?  
(Selecciona la opción que mejor describa tu situación)

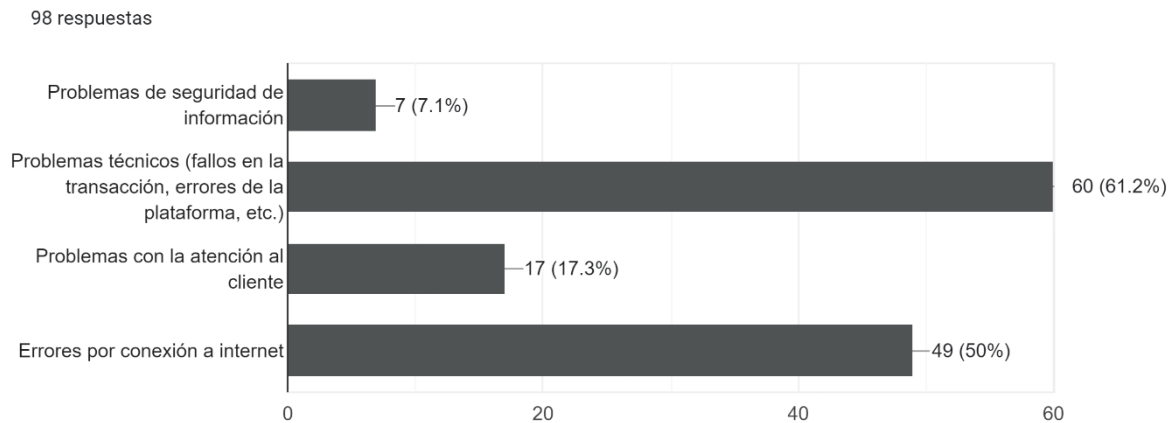
98 respuestas



**Figura 30. Estadísticas de frecuencia de pago del agua potable, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

A partir del cuestionamiento anterior de los servicios pagados, se conecta con la pregunta específica del servicio de agua de potable, en donde se visualiza una amplia variedad de frecuencias de tiempo, por lo que se puede intuir la utilidad de implementar un método que funja en cualquier fecha del año. Dando una moda de pago anual, y una minoría del quienes pagan cada 2 o 3 años.

¿Has tenido algún problema o inconveniente al usar servicios de pagos en línea? (Puedes seleccionar más de una opción)

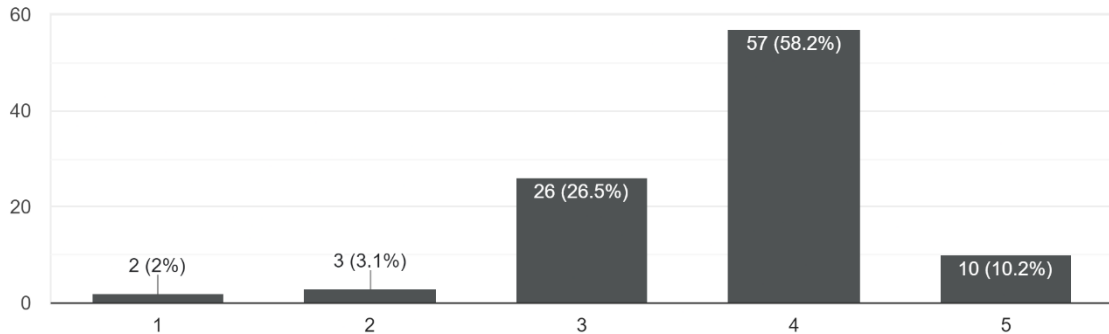


**Figura 31. Estadísticas problemáticas de regulares del servicio electrónico, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

A través del análisis a los encuestados se determina como principales problemáticas la de problemas técnicos y errores por conexión a internet, dando a entender que las mayores dificultades de los usuarios es la estabilidad y eficiencia de un sistema al momento de calificar su rendimiento esperado. De modo que se obtuvo moda los problemas técnicos, acercándose por pocos números los errores de conexión.

¿Qué tan conforme estás con los servicios de pagos en línea que utilizas actualmente? (1 siendo muy insatisfecho, 5 muy conforme)

98 respuestas



**Figura 32. Estadísticas escala de Likert de nivel de satisfacción de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Por medio de la escala de *Likert* se nota buena aprobación del público, aun con las problemáticas de servicio que pueda haber, los pagos electrónicos siguen siendo una forma cómoda y fácil de hacer transacciones. Obteniendo una moda de 4, siendo conforme con el servicio.

Correlación entre el nivel de conformidad de los servicios de pago y los problemas reportados más comunes por los usuarios

Nivel de Conformidad	Porcentaje Conformidad (%)	Problemas de Seguridad (%)	Problemas Técnicos (%)	Problemas Atención al Cliente (%)
5 (Muy conforme)	10.0	7	61	17
4 (Conforme)	57.0	7	61	17
3 (Neutral)	26.0	7	61	17
2 (Insatisfecho)	3.0	7	61	17

<b>1 (Muy insatisfecho)</b>	1.0	7	61	17
<b>Promedio</b>	19.4	7	61	17

**Figura 33. Estadísticas correlacionadas del nivel de conformidad de acuerdo con los problemas más recurrentes en los servicios digitales**

### **Hallazgos**

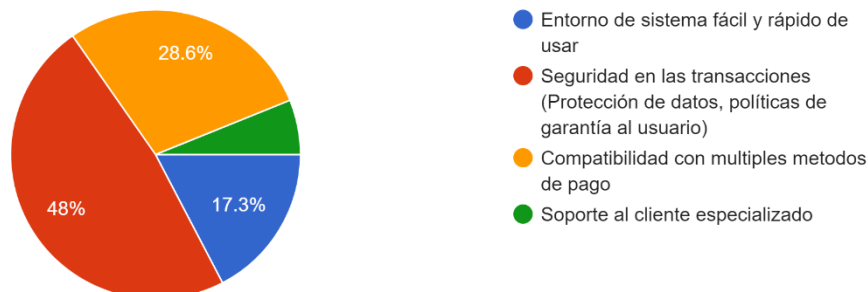
Los problemas (seguridad, técnicos, atención al cliente, y conexión) permanecen constantes, lo que podría indicar que la percepción de conformidad no afecta directamente la identificación de problemas específicos.

El grupo "Conforme" (nivel 4) es el que más contribuye al nivel de conformidad general, lo que sugiere que los problemas técnicos y de conexión, aunque prevalentes, no afectan severamente las opiniones positivas.

Problemas técnicos (61%) y errores de conexión (50%) son áreas críticas que abordar para mejorar la experiencia de los usuarios, ya que afectan a todos los niveles de conformidad.

¿Qué característica prioritaria te gustaría que tuviera una plataforma de pagos de servicios en línea?

98 respuestas

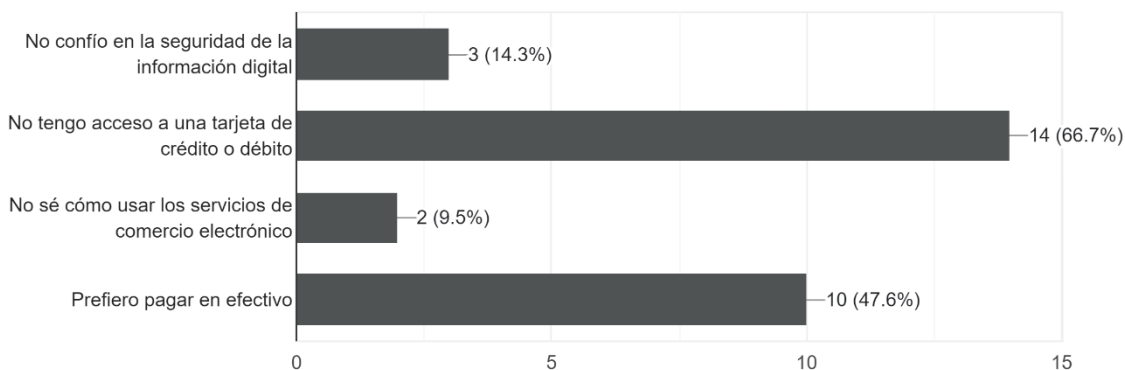


**Figura 34. Estadísticas de características principales a tener en cuenta en una plataforma de pagos, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Con base en el cuestionamiento de preferencia sobre lo más importante que valora un usuario al tener la oportunidad de implementarlo, es la garantía de datos seguros, otorgándole plena confianza en sus trámites que puedan incluir diversas maneras de pagar. Obteniendo una moda en seguridad con 49% de participación.

¿Cuál es la principal razón por la que no utilizas servicios de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)

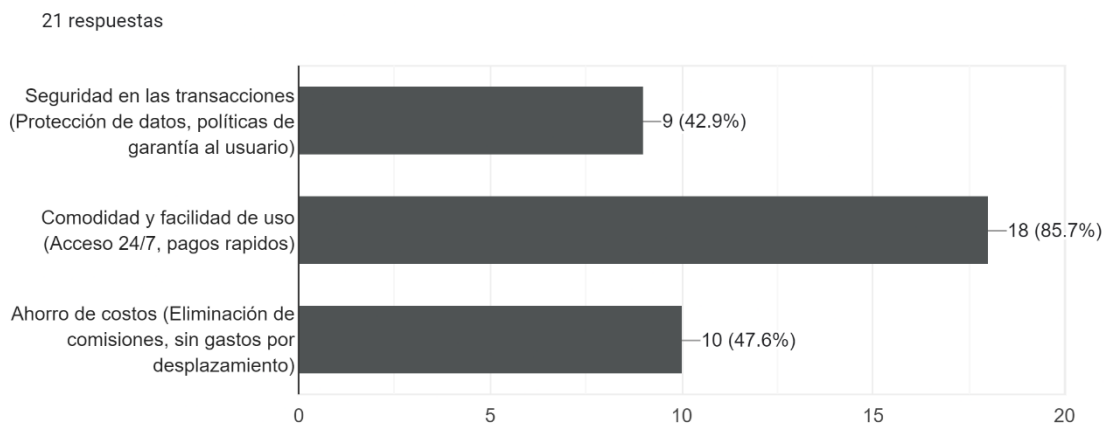
21 respuestas



**Figura 35. Estadísticas de la población que no usa servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Del lado contrario para aquellos encuestados que no ocupen los servicios electrónicos es importante su opinión, ya que se debe conocer los motivos principales del que no son usuarios activos del *e-commerce*, de modo con una amplia participación del público en no tener acceso a una tarjeta de crédito o débito y preferir pagar en efectivo, se interpreta las dificultades de requisitos para manejar transacciones en línea. De modo que se obtuvo una moda, a que no tienen acceso a una tarjeta de crédito o débito.

¿Qué características o beneficios te motivarían a empezar a usar un servicio de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)

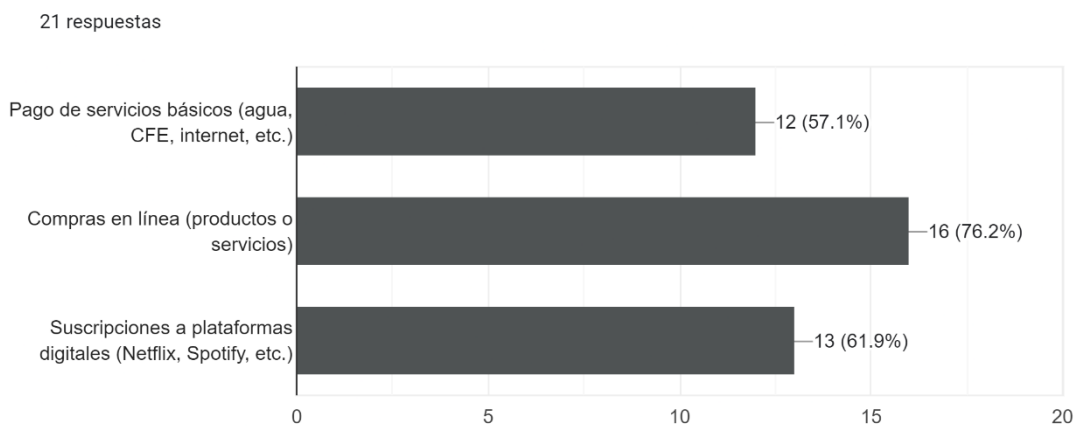


**Figura 36. Estadísticas características que apoyarían el uso de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

A través del cuestionamiento continuo de explorar el que un usuario no usa los medios electrónicos, surge la interrogante de conocer que razones lo harían reconsiderar su postura, de modo que teniendo una amplia participación sobresaliente se identifica la comodidad y facilidad de uso, interpretando como lo que más le interesa del uso de transacciones digitales

es la versatilidad y rapidez como ventaja principal. De modo que se obtiene una moda de la comodidad y facilidad de uso.

¿Qué tipos de transacciones considerarías hacer en línea si empezaras a usar un servicio de pagos en línea? (Selecciona todas las que apliquen)

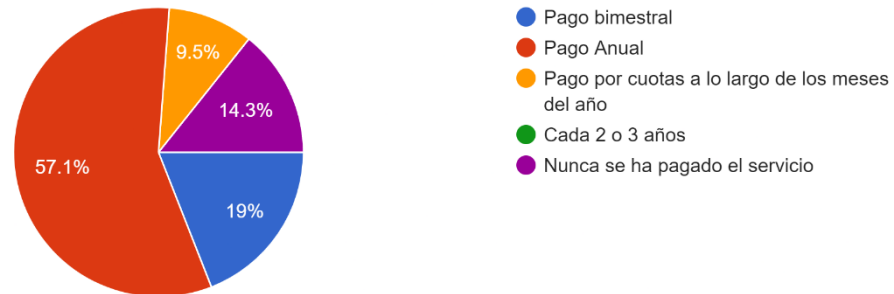


**Figura 37. Estadísticas de posibles transacciones al empezar el uso de medios digitales, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Conectando la metodología seguida del cuestionamiento para la respuesta positiva, es de interés conocer, que factor sería más llamativo para aprender a usar el *e-commerce*, de tal forma una gran mayoría elige las compras en línea y con un porcentaje similar la del pago de servicios básicos, interpretando como sería el posible uso de los usuarios que no está relacionados a los servicios digitales. Obteniendo una moda por las compras en línea.

¿Con qué frecuencia realizan/realizas el pago del servicio de agua potable en tu hogar? (Selecciona la opción que mejor describa tu situación)

21 respuestas

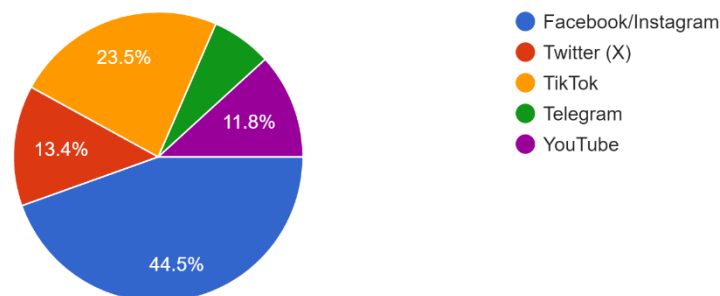


**Figura 38. Estadísticas de frecuencia del servicio de agua potable, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Al igual el cuestionamiento aplicado con anterioridad, lo primordial es saber cada cuanto tiempo se paga el servicio de agua, por motivos del mismo caso de estudio que necesita información más certera sobre la responsabilidad de los ciudadanos del municipio. Obteniendo una moda del pago anual.

Si tuvieras que decidir en donde ver un anuncio de pagos en línea, ¿Qué red social elegirías?

119 respuestas



**Figura 39. Estadísticas de red social preferida para ver un anuncio de servicios en línea, del CU UAEMEX Atlacomulco a alumnos de ingeniería en computación, por aplicación propia**

Al tener propuesta de lanzamiento de un sistema que funcionara para todo un municipio, es de vital importancia sobre que redes sociales se puede hacer la publicidad, en la cual el mismo público ha decidido que si se transmite por Facebook/Instagram, sería un anuncio que verían y probablemente tomarían como información confiable para motivar promociones de pago del servicio. Obteniendo una media entre FB/IG y Tiktok, una mediana de Tiktok, y una moda con FB/IG.

### **5.3 Análisis de las entrevistas**

El propósito de la entrevista es profundizar en los conocimientos y experiencias de un profesional en el desarrollo de software libre y/o empresarial. Puesto que interesa conocer las prácticas, desafíos y oportunidades en este campo, así como las tendencias tecnológicas que están marcando el desarrollo actual. La información obtenida será utilizada para comprender mejor los procesos involucrados en la creación de plataformas de software y cómo se pueden optimizar para satisfacer las necesidades del mercado.

#### **5.3.1 Diseño de la entrevista**

**Objetivo de la entrevista:** Recolectar información cualitativa sobre las mejores prácticas, decisiones tecnológicas y enfoques en el desarrollo de software libre y empresarial. Se busca entender cómo estos profesionales enfrentan los desafíos en el desarrollo de software, sus opiniones sobre las tendencias actuales y cómo la colaboración en equipo influye en sus proyectos.

Enseguida se presentan las preguntas elegidas para los profesionistas entrevistados, en conjunto con el objetivo de cada una de ellas y su justificación.

##### **1. *¿Con genero se identifica?***

**Objetivo:** Obtener información demográfica sobre el entrevistado para conocer su identidad de género, lo cual puede ser relevante para analizar si existe alguna correlación entre género y la trayectoria en el ámbito del desarrollo de software.

**Justificación:** Conocer el género permite obtener una visión más amplia sobre la diversidad en el entorno profesional del desarrollo de software, y puede ayudar a identificar posibles áreas de inclusión o brechas de género en el sector tecnológico.

## 2. *¿Qué edad tiene?*

**Objetivo:** Recabar datos sobre la edad del entrevistado para comprender el rango etario de los desarrolladores de software y cómo este factor puede influir en su experiencia y adaptación a nuevas tecnologías.

**Justificación:** La edad puede ser un indicador del nivel de experiencia y de la forma en que los profesionales interactúan con tecnologías emergentes o enfoques tradicionales. Este dato permitirá comprender mejor cómo distintas generaciones de desarrolladores abordan su trabajo.

## 3. *¿Cuál es su estado civil?*

**Objetivo:** Conocer el estado civil del entrevistado para analizar cómo los compromisos personales pueden influir en la disponibilidad o prioridades profesionales dentro del desarrollo de software.

**Justificación:** El estado civil puede ofrecer contexto sobre la estabilidad y responsabilidades personales del entrevistado, lo que a su vez podría influir en su enfoque y balance entre la vida laboral y personal en la industria del desarrollo de software.

**4. *¿Cuántos años tiene de experiencia y cuál es su perfil profesional?***

**Objetivo:** Entender el nivel de experiencia del entrevistado en el campo del desarrollo de software, así como su perfil profesional, para poder evaluar cómo estos factores influyen en su forma de trabajo y su especialización en áreas específicas de la programación o el desarrollo de sistemas.

**Justificación:** La experiencia profesional es fundamental para determinar el grado de competencia y conocimiento del entrevistado en el desarrollo de software. Además, su perfil profesional puede proporcionar información clave sobre su área de especialización (*frontend, backend, full-stack, etc.*) y cómo esta experiencia afecta su perspectiva sobre el desarrollo de software y servicios como pagos en línea.

**5. *¿Cuál es tu experiencia desarrollando plataformas de pago en línea?***

**Objetivo:** Conocer la experiencia del entrevistado en el desarrollo de plataformas de pago en línea, identificando el nivel y el tipo de proyectos en los que ha participado, para evaluar su capacidad de contribuir a proyectos similares.

**Justificación:** Esta pregunta es clave para entender si el entrevistado ha trabajado directamente en la creación de sistemas de pago en línea. Su respuesta permitirá evaluar si su experiencia es relevante para el desarrollo de soluciones tecnológicas que involucran transacciones financieras, un área que requiere habilidades específicas, como la integración de métodos de pago y el manejo de datos sensibles.

**6. *¿Has trabajado con alguna pasarela de pago en particular (por ejemplo, PayPal, Stripe)? Si es así, ¿qué desafíos enfrentaste?***

**Objetivo:** Obtener detalles sobre la experiencia del entrevistado con pasarelas de pago específicas, identificando las tecnologías que ha utilizado y los obstáculos que ha encontrado al integrarlas en plataformas.

**Justificación:** Conocer la experiencia con pasarelas de pago como *PayPal* o *Stripe* permite identificar la familiaridad del entrevistado con herramientas ampliamente utilizadas en el comercio electrónico. Esta información es útil para evaluar su capacidad para implementar estas soluciones en proyectos futuros y cómo ha manejado los desafíos técnicos y regulatorios, como la seguridad y las comisiones, que suelen surgir al trabajar con plataformas de pago en línea.

**7. *¿Cuáles son las mejores prácticas que sigues para garantizar la seguridad en un sistema de pagos en línea?***

**Objetivo:** Conocer las mejores prácticas implementadas por profesionales en el desarrollo de software para garantizar la seguridad en sistemas de pagos en línea. Esta pregunta busca identificar las medidas y técnicas que se aplican en la industria para proteger la información sensible de los usuarios y garantizar transacciones seguras.

**Justificación:** En el desarrollo de sistemas de pago en línea, la ciberseguridad es un aspecto crítico. Obtener información directa de expertos permite comprender cuáles son las estrategias más efectivas para mitigar riesgos como el robo de información, fraudes o vulnerabilidades técnicas. Esta información es esencial para mejorar la confiabilidad y seguridad del sistema, ya que conocer qué prácticas están siendo utilizadas y cuáles son los desafíos comunes contribuye a establecer estándares más robustos para proteger la integridad de los datos de los usuarios y sus transacciones.

**8. *¿Qué consideraciones tomas en cuenta para asegurar que la plataforma de pagos pueda escalar con el crecimiento del negocio?***

**Objetivo:** Identificar las consideraciones y estrategias que un profesional del desarrollo de software toma en cuenta para asegurar que una plataforma de pagos en línea pueda escalar adecuadamente con el crecimiento del negocio. Esto incluye aspectos técnicos y arquitectónicos que garantizan un rendimiento óptimo a medida que aumenta la cantidad de usuarios y transacciones.

**Justificación:** La escalabilidad es esencial para que una plataforma de pagos pueda soportar un creciente volumen de transacciones sin comprometer la experiencia del usuario o la seguridad. Entender cómo los desarrolladores abordan este desafío permite mejorar la capacidad del sistema para manejar picos de demanda, optimizar el uso de recursos y asegurar que el rendimiento no disminuya con el tiempo. Esta pregunta busca explorar aspectos como la elección de infraestructura, la optimización de bases de datos, el uso de tecnologías en la nube y otros factores que garantizan un sistema robusto y preparado para el crecimiento futuro.

**9. *¿Cómo aseguras la compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores?***

**Objetivo:** Explorar las prácticas y estrategias que un desarrollador emplea para asegurar que una plataforma de pagos en línea sea compatible con diferentes dispositivos y navegadores. Esto incluye garantizar que el sistema funcione correctamente en una variedad de entornos tecnológicos, brindando una experiencia consistente y accesible para todos los usuarios.

**Justificación:** La integración y compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores es crucial para garantizar que los usuarios puedan acceder a los servicios de pago sin importar la plataforma que utilicen. Asegurar la compatibilidad evita problemas

como fallos de visualización o funcionalidades limitadas, lo que puede afectar negativamente la experiencia del usuario. Esta pregunta busca comprender cómo se realizan pruebas, se implementan estándares de diseño responsivo y se aseguran niveles de accesibilidad que permitan a los usuarios, desde dispositivos móviles hasta computadoras de escritorio, interactuar sin inconvenientes con la plataforma.

***10. ¿Qué importancia le das a la experiencia del usuario en una plataforma de pagos?***

**Objetivo:** Evaluar la relevancia que el desarrollador asigna a la experiencia del usuario (UX) en una plataforma de pagos en línea. Esta pregunta busca entender cómo el diseño y la usabilidad influyen en la satisfacción del usuario y su decisión de utilizar el sistema de pagos.

**Justificación:** La experiencia del usuario es un factor clave en el éxito de una plataforma de pagos, ya que los usuarios tienden a optar por servicios que son intuitivos, fáciles de usar y visualmente atractivos. Si una plataforma es difícil de navegar o presenta problemas de usabilidad, los usuarios pueden frustrarse y abandonar el servicio. Al priorizar una experiencia de usuario positiva, el desarrollador asegura que las personas puedan completar transacciones de manera rápida y sin complicaciones, lo que aumenta la confianza y fidelidad hacia el sistema de pagos.

***11. ¿Qué normativas consideras esenciales en el desarrollo de plataformas de pagos en línea?***

**Objetivo:** Identificar las normativas y estándares legales y de seguridad que el profesional considera fundamentales en el desarrollo de plataformas de pagos en línea. Esto permite comprender cómo el cumplimiento regulatorio influye en el diseño, desarrollo y operación de estos sistemas.

**Justificación:** El cumplimiento de normativas es fundamental para garantizar que una plataforma de pagos en línea funcione de manera segura y legal. Las regulaciones establecen estándares sobre cómo debe protegerse la información personal y financiera de los usuarios, además de asegurar que las transacciones se realicen de forma confiable y transparente. Esta pregunta permite evaluar el conocimiento del desarrollador sobre los requerimientos legales y éticos, que son esenciales para mantener la confianza del usuario y evitar posibles problemas de seguridad o cumplimiento en el futuro

**12. *¿Qué tendencias tecnológicas actuales consideras más relevantes para el desarrollo de sistemas de pago en línea y qué innovaciones crees que marcarán la diferencia?***

**Objetivo:** Recabar el conocimiento del entrevistado sobre las tendencias y tecnologías más importantes en el ámbito de los sistemas de pago en línea, así como identificar su enfoque otorgado por su empresa y experiencia personal respecto a la innovación. Buscando explorar su visión del futuro del *e-commerce*, siendo esto crucial para lograr el éxito a largo plazo sobre plataformas desarrolladas recientemente.

**Justificación:** En un entorno tecnológico en constante evolución, mantenerse al día con las tendencias y nuevas innovaciones es esencial para garantizar que una plataforma de pagos en línea funcione de manera competitiva y eficiente. De modo que se contempla la opinión sobre las últimas tecnologías (como cryptomonedas, inteligencia artificial, y pagos móviles), cuestionando sobre implementaciones o aprovechamientos para mejorar la seguridad, velocidad y experiencia del usuario en los sistemas de pago.

**13. *¿Cuál ha sido el mayor desafío que has enfrentado en el desarrollo de una plataforma de pagos y cómo lo superaste?***

**Objetivo:** Conocer los mayores desafíos que el profesional ha enfrentado durante el desarrollo de plataformas de pago en línea y evaluar su capacidad para resolver problemas

complejos. Esta pregunta tiene como fin identificar la habilidad del entrevistado para enfrentar dificultades técnicas o logísticas y la eficacia de las soluciones que ha implementado.

**Justificación:** El desarrollo de una plataforma de pagos en línea conlleva retos significativos, desde problemas de ciberseguridad y rendimiento hasta la gestión de integración con múltiples pasarelas de pago y la experiencia del usuario. Esta pregunta permite comprender la profundidad de la experiencia del entrevistado y cómo ha manejado situaciones complejas, aportando soluciones innovadoras o efectivas. Saber cómo ha enfrentado desafíos previos brinda información sobre su capacidad para prever y resolver problemas futuros, lo que es crucial para la estabilidad y el éxito de una plataforma de pagos.

*14. ¿Cómo colaboras con otros desarrolladores y departamentos (como diseño, marketing, etc.) durante el desarrollo de una plataforma de pagos?*

**Objetivo:** Evaluar cómo el profesional interactúa y colabora con otros equipos y departamentos durante el desarrollo de una plataforma de pagos en línea. El propósito es entender su capacidad para trabajar de manera transversal y su enfoque hacia la coordinación entre áreas como diseño, marketing y desarrollo.

**Justificación:** El desarrollo de una plataforma de pagos en línea no es un proceso aislado; requiere la colaboración de diversos equipos para garantizar una experiencia cohesiva. La comunicación y cooperación con diseñadores (para asegurar la usabilidad), especialistas en marketing (para entender las necesidades del usuario) y otros desarrolladores son esenciales para crear un producto exitoso. Esta pregunta permite valorar cómo el entrevistado maneja la integración de diferentes perspectivas y habilidades en un proyecto complejo, asegurando que todos los elementos, desde la interfaz hasta la funcionalidad, estén alineados con los objetivos del negocio.

**15. ¿Qué sugerencias tienes para asegurarte de que la plataforma sea competitiva en el mercado?**

**Objetivo:** Identificar las propuestas y estrategias del profesional en base a su propia experiencia para mantener una plataforma competitiva en el mercado. El enfoque es evaluar su opinión para innovar y agregar valor en un entorno altamente demandado y en constante evolución.

**Justificación:** Obtener sugerencias sobre cómo mejorar la plataforma en términos de características, tecnología o experiencia del usuario, y cómo estas ideas pueden hacer que un sistema en línea se destaque frente a la competencia. Buscando que el entrevistado pueda proponer soluciones estratégicas para mantener la relevancia del servicio.

### **5.3.2 Síntesis de las entrevistas a profesionistas del desarrollo de software**

#### **Entrevista 1: Perfil Desarrollador SRE**

El profesionista entrevistado es un desarrollador *SRE* con tres años de experiencia en DevOps y liberación de versiones, explica su labor en una empresa internacional donde ha participado en el desarrollo de una plataforma de pago propia, configurando servidores y estableciendo comunicación con instituciones financieras. De modo que destaca la importancia de mantener una infraestructura robusta y segura, en la cual todos los datos están cifrados y enmascarados para proteger la confidencialidad. Menciona que su equipo de trabajo se encuentra en un proceso de migración hacia la nube y el uso de contenedores para mejorar la escalabilidad y facilitar el despliegue de nuevas versiones. Además, enfatiza que la facilidad de uso y la rapidez son esenciales para la adopción de la plataforma, así como cumplir con normativas de seguridad estrictas. Trabaja en colaboración con otros departamentos bajo la cultura *DevOps*, asegurando que cada liberación cumpla con los requisitos de calidad. Finalmente, sugiere que una plataforma competitiva debe ser intuitiva

y ofrecer promociones atractivas, como descuentos o *cashback*, para captar el interés del usuario final.

A continuación, se presenta una nube de palabras que refleja los conceptos clave y las ideas más destacadas obtenidas durante la entrevista. Este recurso visual facilita identificar las palabras más mencionadas, resaltando los temas prioritarios y recurrentes según las respuestas de los entrevistados.



Figura 40. Representación de aspectos más importantes de la entrevista por medio de nube de palabras, creación propia

## Entrevista 2: Perfil Desarrollador Backend

El profesional entrevistado con 25 años es un desarrollador de *backend* con cuatro meses de experiencia como implementador junior, y aunque no ha trabajado con pasarelas de pago, ha tenido retos en el desarrollo de plataformas en línea que requieren conocimientos de *JavaScript*, *Python* y *JSON*. Ha estado en constantes prácticas de seguridad, como el uso de credenciales cifradas y la implementación en entornos virtuales. Colabora estrechamente con clientes para garantizar la escalabilidad y adaptabilidad de la plataforma, guiándose por

estándares en resolución y arquitectura para asegurar la compatibilidad entre navegadores. Declara que el enfoque en la experiencia del usuario es clave, buscando interfaces intuitivas y eficientes siendo de vital importancia. De modo que la empresa se orienta a actividades de *RPA* y mantiene estándares de privacidad y minimización de funciones en sus desarrollos. Adicionalmente, considera la inteligencia artificial y tecnologías como *OCR* y *OpenCV* esenciales para la innovación en sistemas de pagos. Aunque se enfrenta desafíos constantes como el autoaprendizaje, sugiere que una plataforma competitiva debe estar optimizada y contar con un código fuente ordenado y eficiente para manejar tareas diarias de manera escalable.

Se presenta aquí una representación visual de palabras que agrupa los conceptos esenciales y las ideas sobresalientes extraídas de la entrevista. Este recurso facilita la identificación de los términos más utilizados, subrayando los temas de mayor interés y frecuencia conforme a las respuestas obtenidas.



**Figura 41. Representación de aspectos más importantes de entrevista al desarrollador *backend*, por medio de nube de palabras, creación propia.**

### **Entrevista 3: Perfil Desarrollador de Sistemas**

La entrevista al profesionalista de 27 años, con experiencia de un año y un mes en desarrollo de sistemas, refleja su enfoque profesional en roles de usuario y permisos de acceso. Si bien no ha trabajado con pasarelas de pago, colabora con una plataforma para gestionar servicios y productos.

El profesionalista entrevistado menciona una crucial importancia para la seguridad, dentro de la empresa se prefieren versiones estables de PHP, priorizando compatibilidad y escalabilidad en colaboración con marketing, de modo que ajustan anchos de banda y permiten actualizaciones como cupones de fidelidad.

Asegura que es trascendental garantizar una buena compatibilidad con móviles y navegación web y destaca que la experiencia del usuario debe ser intuitiva y responsiva, pues la mayoría usa dispositivos móviles.

En cuanto a normativas, sigue un plan de negocios y aboga por un desarrollo limitado a web por razones financieras.

Observa que Python puede ser clave para inteligencia artificial en sistemas, pero considera esencial la adaptación a necesidades empresariales, priorizando la funcionalidad y minimizando costos.

En su experiencia profesional, es destacable cómo superó desafíos con bases de datos y actualmente colabora en equipo a pesar de diferencias en estándares de programación.

Finalmente, recomienda una variedad de métodos de pago y una interfaz sencilla, inspirada en iOS, para facilitar la competitividad y usabilidad en sistemas de pago en línea.

A continuación, se muestra un mapa de palabras que ilustra los términos principales y las nociones más relevantes derivadas de la entrevista. Este elemento gráfico permite observar fácilmente las palabras más repetidas, destacando los asuntos más importantes y recurrentes según las opiniones recopiladas.



Figura 42. Representación de aspectos más importantes de entrevista al desarrollador de sistemas, por medio de nube de palabras, creación propia

#### 5.4 Identificación de los requisitos

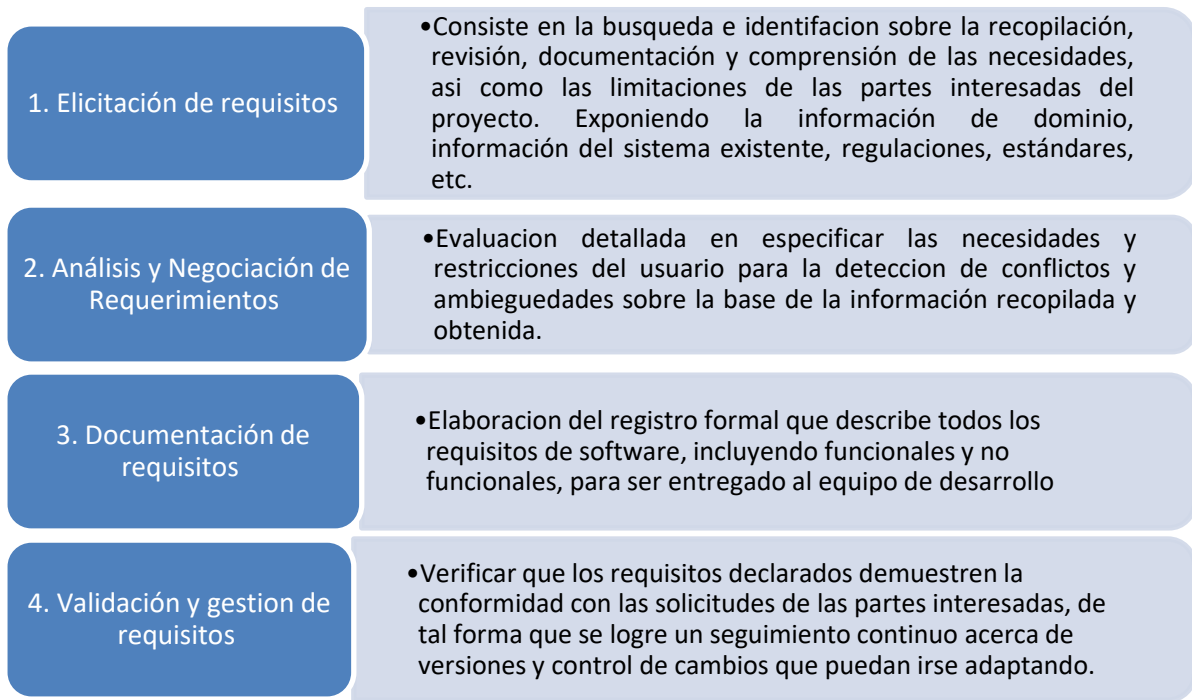
La realización de la ingeniería de requisitos comprende de varios procesos interrelacionados: identificación, especificación, gestión de cambios y trazabilidad, sirviendo para comprender las necesidades del cliente por medio la definición de las exigencias del sistema de manera clara y precisa, considerando que en algún momento un proceso pueda repetir la secuencia hasta obtener el conjunto de requisitos acordados, asegurando así la calidad y éxito del proyecto.

En cuanto a la revisión de los requisitos, está vinculado al proceso elicitación, el cual (Oliveros, 2015) lo describe como el conjunto completo de conocimientos necesario para generar un modelo de los requisitos de un área de problema. Para el que dispone de una serie de técnicas que satisfagan las expectativas de los involucrados en el desarrollo de software, tales como: entrevistas, casos de uso, maquetas, sesiones facilitadas, observación y narrativas de usuarios.

#### **5.4.1 Proceso de recopilación de requisitos**

La propuesta usada en esta investigación se encuentra fundamentada en procesos clave de recopilación de requisitos, esenciales para garantizar que las soluciones planteadas respondan a las necesidades reales del proyecto. Este enfoque incluyó actividades como la elicitación de requisitos, el análisis y negociación de estos, su documentación y la validación final para asegurar su viabilidad. De la misma manera, se revisaron diversas fuentes de requisitos, entre ellas, la consulta a los interesados, el análisis de sistemas existentes, la incorporación del conocimiento del dominio, el cumplimiento con leyes y normas aplicables, así como la evaluación de competidores y sistemas similares.

El termino de elicitación se utiliza en el ámbito computacional para referirse al traspaso de información de un punto a otro, implicando extraer u obtener información de manera activa. (NAIVENOM, 2016)



**Figura 43. Procesos para la ejecución de la ingeniería de requisitos en 5 tareas principales (nubaweb, 2024)**

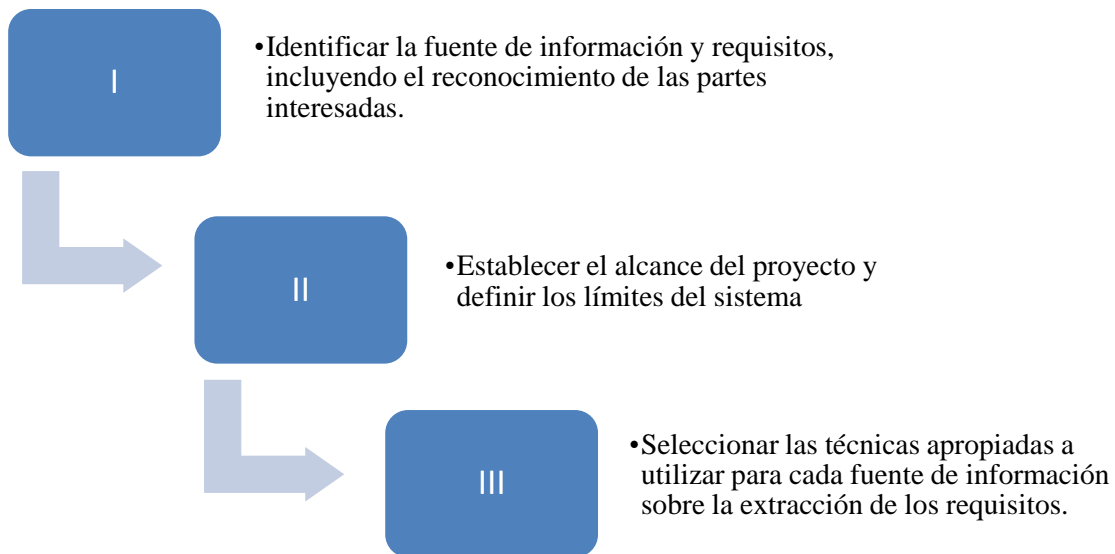


Figura 44. Orden de pasos de la elicitación adaptado a diagrama de (Visure Solutions, Inc., 2024)

Establecer una serie de procesos permite que la declaración de variables pueda realizarse por nivel de prioridad, de tal forma que se logren esclarecer los principales objetivos acerca del planteamiento del proyecto.

### Etapa 1



Figura 45. Inspección de información de requisitos retroalimentada de (Universidad Veracruzana, 2023)

Examinar las bases resultara fructífero como estrategia de indagación del estado del arte, dado que se tendrán presentes los antecedentes e información reciente del estudio, obteniendo así una amplia variedad de referencias confiables.

## Etapa 2

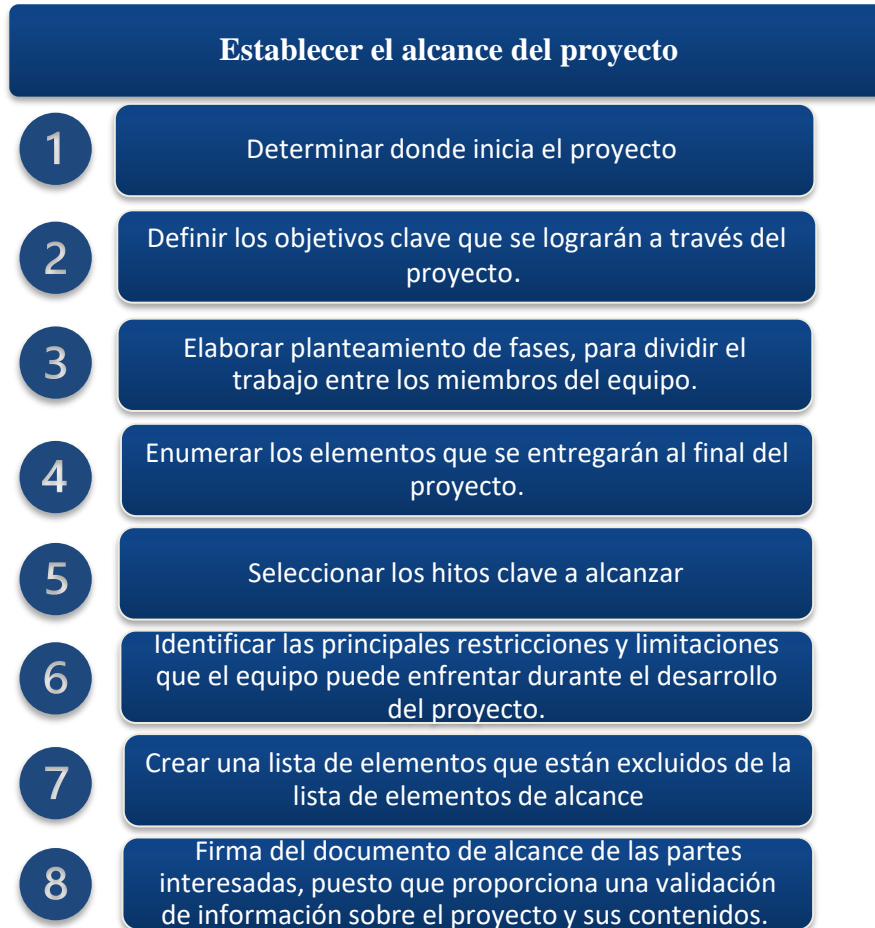


Figura 46. Procesos secuenciales del alcance del proyecto adaptado de (Visure Solutions, Inc., 2024)

Enumerar los métodos que definan la longitud del programa, determina un factor crucial sobre como el bosquejo adecuado, lograra que la eficiencia de tiempo destinado para cada actividad sea más productiva, al no tener que divagar entre investigaciones que no estén relacionadas al tema que se pretende resolver.

### Etapa 3

Tabla 5. Labores de Recolección de Requerimientos adaptado desde (Mancuzo, 2020)

Planificación	1.-¿Por qué debería implementarse un requisito específico?
	2.-Llegar a un acuerdo claro con el cliente
	3.-¿Cuándo será el mejor momento para implementarlo?
	4.-Definir únicamente los requisitos de fase inicial, considerando que pueden irse modificando
	5.-Posibles riesgos de ejecución
Durante	A) Confirmar la viabilidad del proyecto.
	B) Contemplar todas las voces de los interesados
	C) Analizar mejores formas de hacer el trabajo para los usuarios
	D) Plantear métodos de innovación tecnológica
	E) Verificar los resultados para comprender correctamente la información recopilada.
	F) Negociar un conjunto coherente de requisitos y prioridades aceptables para las partes interesadas.
	G) Citar adecuadamente los resultados de fuentes consultadas

Será de vital importancia definir de manera precisa las exigencias del proyecto, al poder llegar a ser un proceso incremental, deberá repetirse un sondeo de estadísticas hasta culminar la meta principal, de modo tal que se apliquen técnicas y herramientas que obtengan requisitos concretos, alcanzables y realistas.

## **Etapa 4**

### **Documentación de los Requisitos**

Una vez realizado el proceso necesario para finalizar, se debe reunir toda la información recabada en forma documental. El documento contendrá las notas y los requisitos del usuario de manera desordenada, dado que ha sido la recolección de todos los datos. Teniendo en cuenta que el documento se puede modificar cada tanto para agregar o editar información.

#### **5.4.2 Especificación de requisitos para el caso de estudio**

##### **Requisitos Funcionales y No Funcionales**

###### **Funcionales:**

Desarrollo con *PHP* y *HTML*: Se implementará el sistema utilizando *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) integrado con *HTML* para facilitar el desarrollo web dinámico y garantizar su compatibilidad con navegadores estándar. Este enfoque permite la personalización y escalabilidad necesarias para futuras mejoras.

Gestión de roles de usuario: El sistema permitirá la interacción de tres roles distintos:

Usuario: Acceso para realizar pagos y consultar historial.

Administrador: Gestión de usuarios, monitoreo de transacciones y reportes.

Notificaciones de seguridad por correo electrónico: Ante eventos como inicio de sesión en una nueva ubicación, pagos realizados, o intentos de acceso no autorizado, el sistema enviará automáticamente un correo electrónico al usuario registrado para alertarlo y solicitar confirmación.

Implementación de la pasarela de pago: Se integrará un enlace para pagos mediante PayPal, garantizando transacciones seguras y confiables que cumplan con los estándares de comercio electrónico, promoviendo la confianza del usuario en el sistema.

Accesibilidad del sistema: El sistema estará diseñado para ser accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, asegurando una experiencia fluida y uniforme, sin importar el navegador o el equipo utilizado.

### **No Funcionales:**

Rendimiento y capacidad de respuesta: El sistema debe ser capaz de procesar al menos 900 solicitudes por segundo, manteniendo un rendimiento estable en condiciones normales. Esto implica que el servidor deberá estar operativo las 24 horas, los 7 días de la semana.

Seguridad de las transacciones: La seguridad de los datos se garantizará mediante la implementación de certificados *SSL* para proteger la comunicación entre el usuario y el servidor, además del uso de encriptación en el almacenamiento de contraseñas y datos sensibles.

Facilidad de uso: La interfaz estará diseñada para ser intuitiva, con una estructura clara que facilite la navegación para usuarios con diferentes niveles de alfabetización tecnológica, desde estudiantes hasta personas mayores.

Alojamiento web y recursos técnicos: El sistema requiere un dominio privado con soporte para múltiples cuentas de usuario, ancho de banda adecuado y almacenamiento seguro. El costo estimado varía entre \$500 y \$5,600 MXN anuales, dependiendo de las especificaciones del servidor contratado.

Escalabilidad: El sistema estará preparado para incorporar nuevos servicios de pago digitales y ampliar su alcance a otras dependencias municipales, facilitando su replicación en diferentes contextos.

Con base en el análisis de las entrevistas a los profesionistas del desarrollo de software, los requisitos propuestos para el sistema de pagos en línea se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- I. Seguridad de datos: Procurar que todos los datos deban estar cifrados y enmascarados para proteger la confidencialidad del usuario, lo cual es clave para la confianza y protección de la información financiera de los usuarios. Recomendando el uso de credenciales cifradas, entornos virtuales y estándares estrictos de seguridad, considerando también la importancia de cumplir con normativas de seguridad en el entorno financiero.
- II. Infraestructura escalable y en la nube: La plataforma debe estar preparada para migrar hacia la nube y emplear contenedores para mejorar la escalabilidad y facilitar el despliegue de nuevas versiones, permitiendo un crecimiento eficiente a medida que el uso de la plataforma vaya creciendo.
- III. Optimización de la experiencia del usuario: El diseño debe priorizar una interfaz intuitiva, sencilla y responsiva, que sea compatible con dispositivos móviles. Siendo puntos esenciales para fomentar la adopción del servicio, además de implementar opciones como promociones (p. ej., condonación de adeudos y multas, descuentos y *cashback*) para atraer a los usuarios.
- IV. Cumplimiento de normativas y compatibilidad: La plataforma debe cumplir con estándares de privacidad y adaptar sus funciones a las normativas y necesidades de mercado, de modo que se priorice la compatibilidad entre navegadores y la estabilidad del sistema, especialmente mediante el uso de versiones probadas y estables de tecnologías como PHP.
- V. Innovación tecnológica: Integrar inteligencia artificial y herramientas como *OCR* (Reconocimiento Óptico de Caracteres) para mejorar la funcionalidad y ofrecer

servicios avanzados. Permitiendo así innovar en la automatización de procesos y mejorar la precisión en la autenticación de pagos y documentos.

- VI. Código fuente eficiente y estructurado: Un código bien organizado y optimizado es crucial para el mantenimiento y escalabilidad del sistema. Ya que permitirá una gestión cotidiana sin complicaciones y facilitará las actualizaciones de funciones de manera rápida.
- VII. Variedad de opciones de Pago: La plataforma tiene que ser flexible y ofrecer múltiples métodos de pago, lo cual es fundamental para adaptarse a las preferencias y necesidades de una gran variedad de usuarios, ampliando así la accesibilidad y competitividad del sistema a desarrollar.

## **5.5 Diseño de prototipo del caso de estudio**

Con base en los requisitos identificados a partir del análisis de encuestas, entrevistas y la revisión de información teórica. Estos insumos permitieron definir las necesidades clave de los usuarios, tales como la facilidad de acceso, la seguridad en las transacciones y la simplicidad en la interfaz de usuario. Basado en estos hallazgos, se desarrolló un modelo de pago electrónico que considera las mejores prácticas en sistemas de comercio electrónico, tomando como referencia estudios de casos destacados y ejemplos exitosos de plataformas de pago digital.

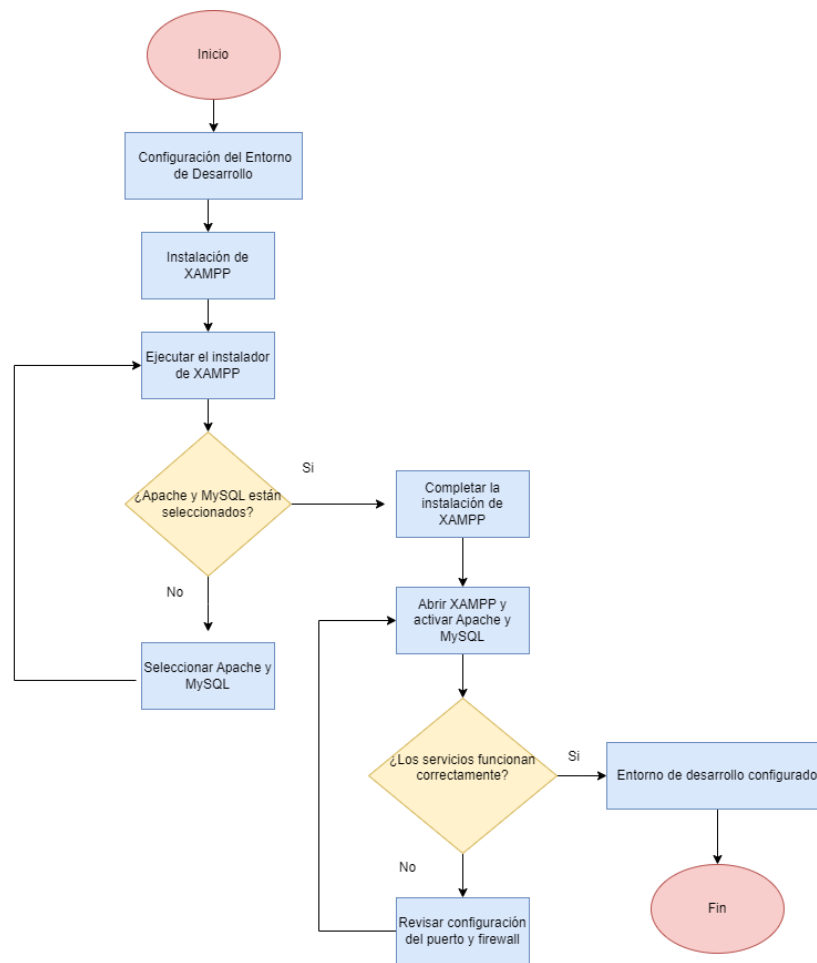
La propuesta añade características esenciales para el pago de servicios de agua, asegurando funcionalidad, accesibilidad y eficiencia. Esta sección detalla cómo los requisitos fueron traducidos en un diseño práctico, abarcando desde la conceptualización del modelo hasta su aplicación en el caso de estudio de Atlacomulco, con un enfoque en la mejora de la experiencia del usuario y la optimización del servicio

### **5.5.1 Proceso de diseño de una propuesta aplicada al pago del servicio de agua**

Por medio de diagramas de flujo se comprobará el funcionamiento del sistema de pagos, de tal forma que esto se ha visto de una manera gráfica y sencilla de entender el código de programación utilizado, representando cada procedimiento más importante para su implementación.

A continuación, se demuestra el diagrama del proceso de elaboración de cómo se configura el entorno de desarrollo desde el ámbito computacional, a través de sentencias ordenadas según la ejecución ideal, y como actuar respecto a un posible fallo.

En primer lugar, se comienza con la instalación de *XAMPP*, un programa que facilita el uso de servidores locales para desarrollo. A medida que se avanza, se deben tomar decisiones importantes, como asegurarse de que los componentes necesarios (*Apache* y *MySQL*) estén seleccionados antes de continuar. Posteriormente, se activa *XAMPP* para comprobar que los servicios esenciales funcionan correctamente, y en caso de que no lo hagan, se proporciona una solución, como revisar configuraciones de puertos o firewall. Finalmente, al completar este proceso, el entorno de desarrollo queda listo para ser utilizado.



**Figura 47. Diagrama de flujo representativo de los pasos de la configuración del entorno de desarrollo para el caso de estudio de elaboración propia**

Para el diagrama de orden de instrucciones de la base de datos, se establece bajo un formato que pueda usarse en la terminal de *phpMyAdmin*, declarando los elementos más importantes para un correcto guardado de la información nueva, que se vaya administrando para los requisitos de un usuario.

Primero, el procedimiento inicia abriendo *phpMyAdmin*, donde se debe crear una nueva base de datos llamada *municipio\_pagos*. Posteriormente, se añade una tabla denominada *pagos*, con columnas esenciales como *id*, *fecha*, *monto*, *metodo\_pago* y

referencia, que permiten registrar y organizar la información relacionada con las transacciones.

Antes de finalizar, es importante verificar que la estructura de la base de datos sea correcta. Si se detecta algún error o falta de información, se realizan los ajustes necesarios. Una vez confirmada la validez de la estructura, la base de datos queda completamente funcional y lista para su uso.

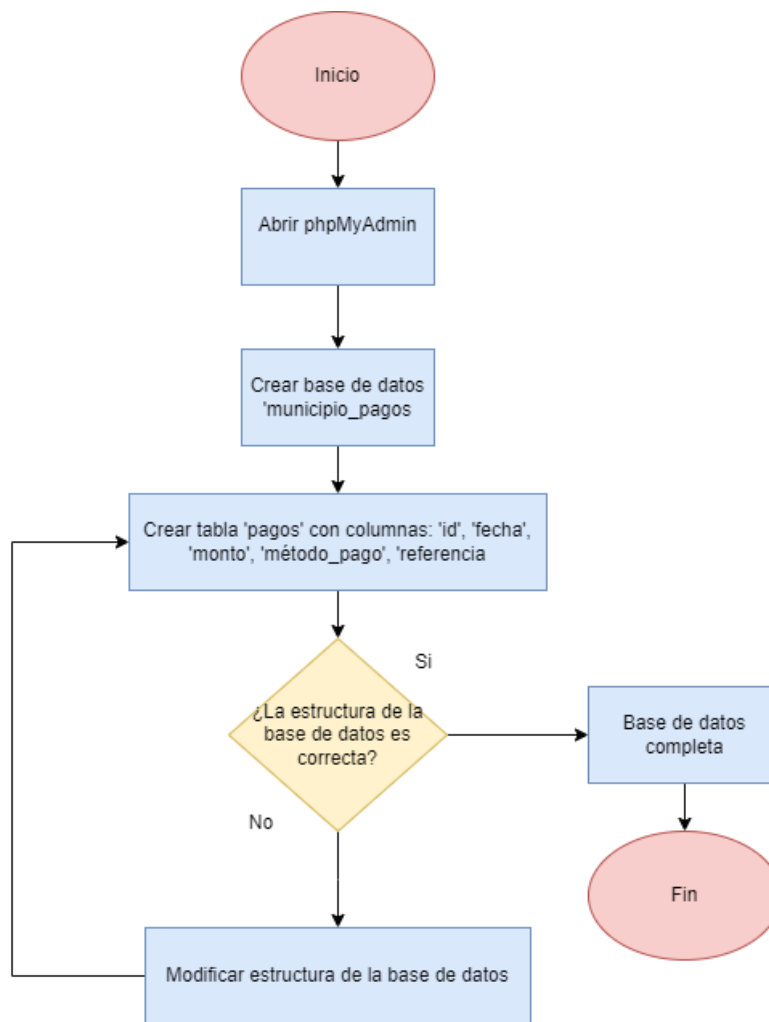


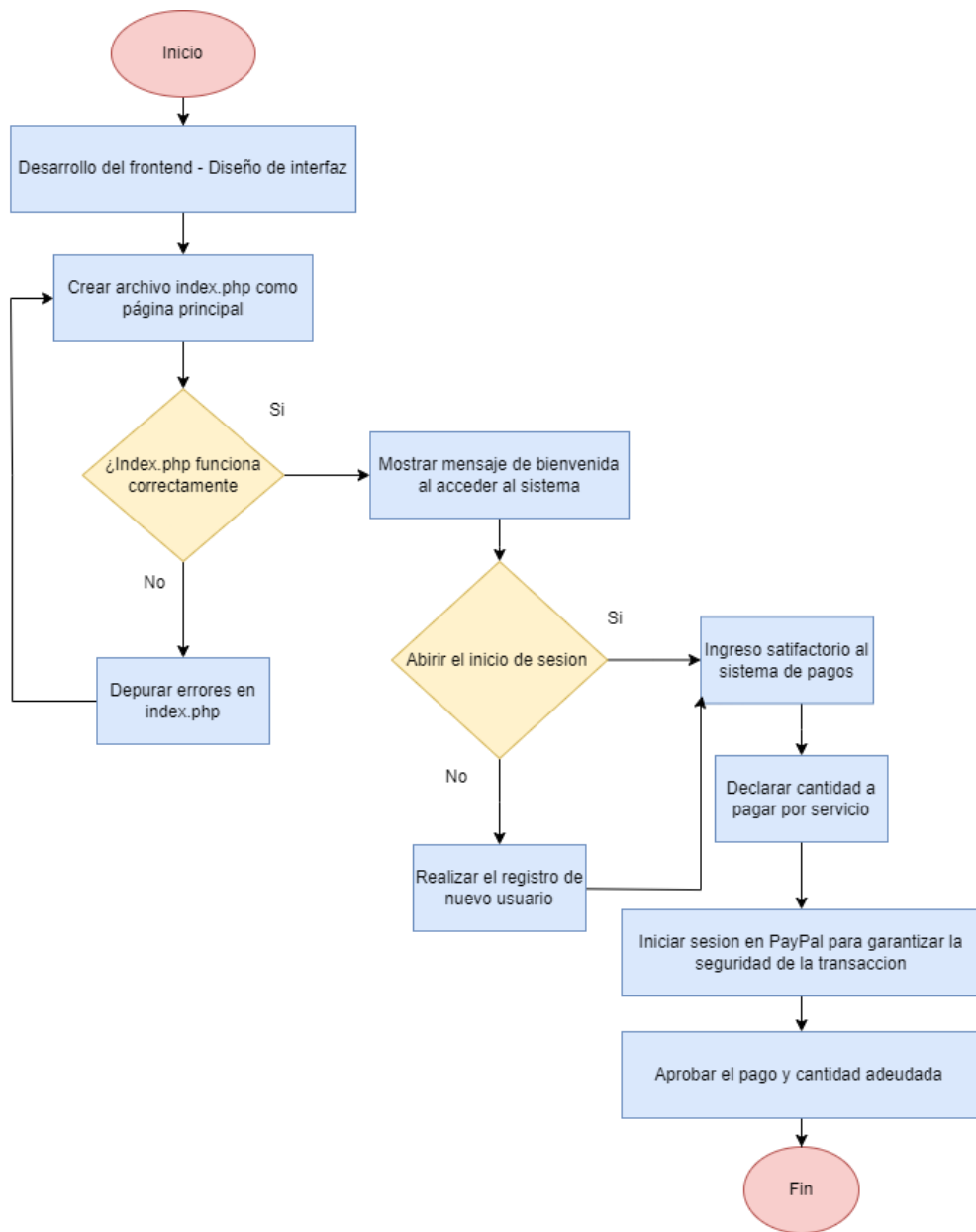
Figura 48. Diagrama de flujo del proceso de creación de base datos de elaboración propia

Con base en la fusión de ambos procedimientos se considera un diagrama de flujo único que demuestre de forma resumida la ejecución del desarrollo *frontend* y diseño de interfaz, considerando posibles variantes de errores que puedan presentarse, de modo que se explica concretamente las operaciones de trabajo.

El procedimiento comienza con el desarrollo del *frontend*, donde se diseña la página principal del sistema (*index.php*). Se verifica que esta página funcione correctamente, y si es necesario, se depuran los errores hasta garantizar su operatividad. Una vez lista, la página principal incluye un mensaje de bienvenida al sistema, estableciendo una experiencia inicial amigable para el usuario.

El siguiente paso es abrir el inicio de sesión, donde los usuarios pueden ingresar sus credenciales o, si no tienen una cuenta, realizar el registro correspondiente. Tras un inicio de sesión exitoso, se procede a declarar la cantidad que se desea pagar por el servicio.

Finalmente, el sistema redirige al usuario a iniciar sesión en *PayPal*, garantizando así la seguridad de la transacción. El proceso concluye con la aprobación del pago, asegurando que tanto el sistema como el usuario finalicen la operación de manera adecuada.



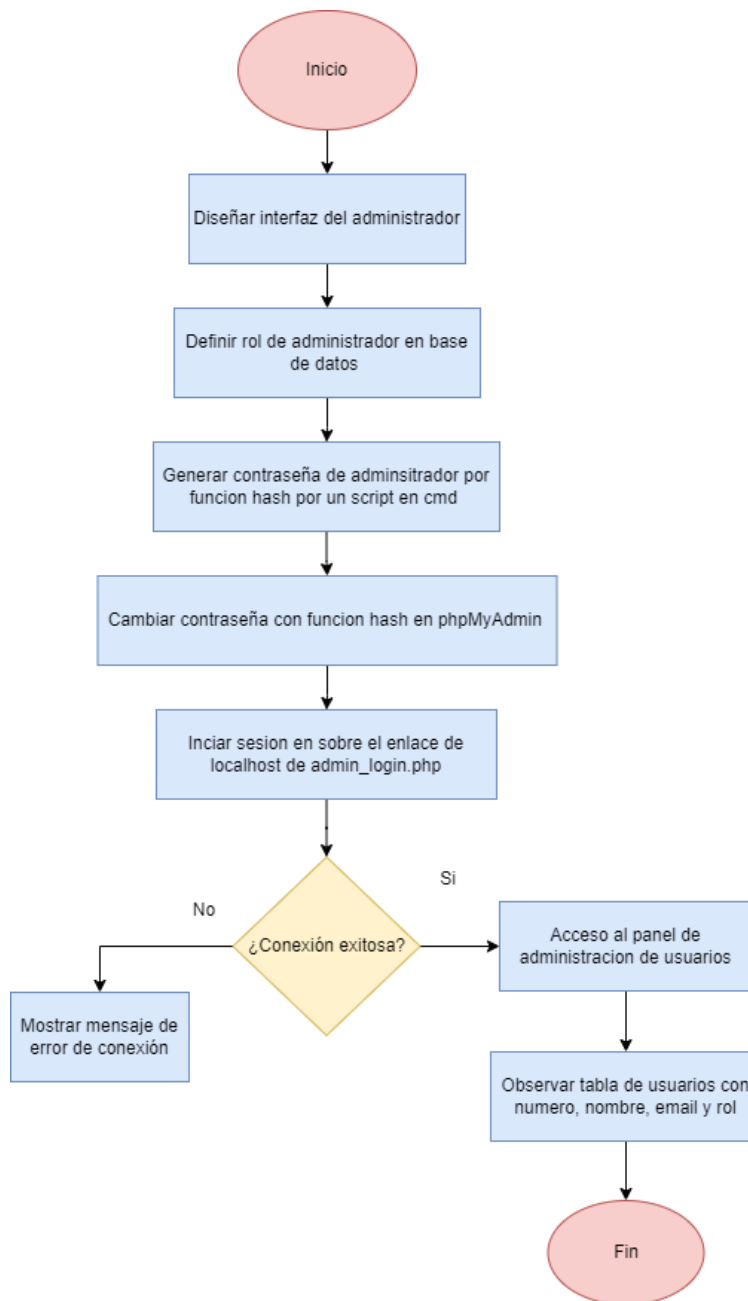
**Figura 49. Diagrama de flujo del desarrollo del *fronted* y diseño de interfaz por elaboración propia**

Considerando la seguridad que debe tener un sistema propio de transacciones de pagos, se crea una interfaz diferente por donde solo puede acceder un administrador del sistema, de tal forma que la creación de su contraseña pase por la función *hash* que brindara

un candado de seguridad adicional a la privacidad de datos, y en un posible robo de datos, la contraseña obtenida no sirva para acceder a la plataforma.

El proceso comienza con el diseño de la interfaz del administrador, seguido por la definición del rol de administrador en la base de datos. Una vez establecido este rol, se genera una contraseña segura utilizando una función de hash por medio de un script en la consola de comandos. La contraseña generada se actualiza en la base de datos a través de *phpMyAdmin* para garantizar un almacenamiento encriptado y seguro.

Con la configuración completada, el administrador puede acceder al sistema mediante el enlace local `admin_login.php`. Durante el inicio de sesión, se verifica la conexión. Si es exitosa, se concede acceso al panel de administración de usuarios, donde es posible observar una tabla que incluye información como número, nombre, correo electrónico y rol de los usuarios registrados. En caso de fallo en la conexión, el sistema muestra un mensaje de error, permitiendo identificar problemas de autenticación.



**Figura 50. Diagrama de flujo sobre el procedimiento de la interfaz del administrador del sistema por elaboración propia**

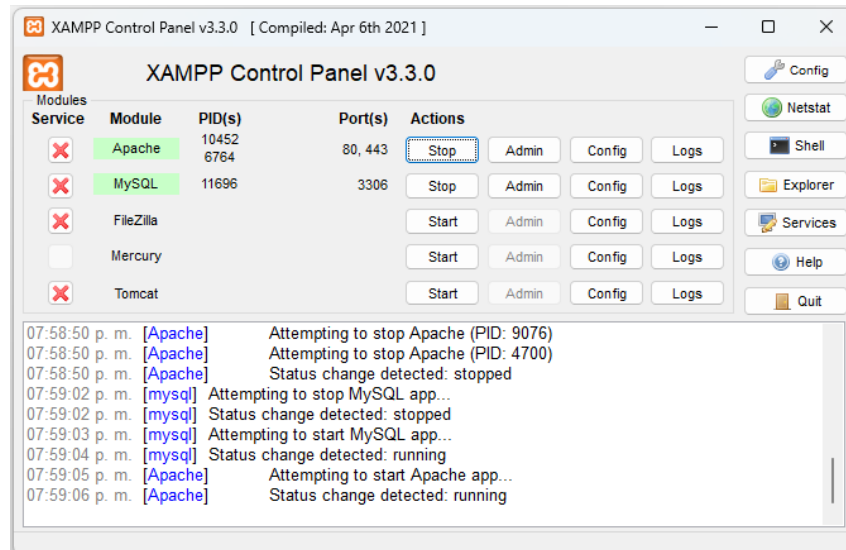
El caso de estudio se realiza para demostrar los resultados de la investigación, de modo que la información recada de libros, artículos, revistas, informes, sitios web, encuestas y entrevistas, pueda ser de utilidad para el prototipo adecuado del sistema de pagos, esto por

medio del uso del lenguaje de programación de *PHP*. Tomando en consideración variables de tiempo dividido por épocas desde los antecedentes así como el progreso a largo de la historia hasta los estudios más recientes registrados con evidencia práctica, de tal forma que se lleva a cabo un sondeo para justificar la toma de decisiones sobre diseño y funcionamiento de una interfaz de sistema, Persiguiendo el objetivo de elaborar un prototipo del sistema que sirva para vislumbrar las oportunidades competitivas que tendrá su implementación en el mercado.

## **5.6 Configuración del entorno de desarrollo del prototipo**

En este apartado se presenta el proceso práctico para la configuración del entorno de desarrollo del prototipo, documentado con capturas de pantalla que ilustran cada paso realizado en una instalación local. Las evidencias visuales permiten comprobar que cada etapa se realizó correctamente, asegurando un entorno funcional para desarrollar y probar el sistema de pagos en línea de manera práctica y controlada.

El primer paso para configurar el entorno de desarrollo del prototipo fue instalar el servidor local utilizando *XAMPP*, un software que permite crear un entorno adecuado para el desarrollo web. Se seleccionaron y activaron los módulos esenciales de *Apache* y *MySQL*, necesarios para ejecutar aplicaciones web y gestionar bases de datos. La captura de pantalla adjunta muestra el panel de control de *XAMPP* en la versión 3.3.0, donde ambos servicios están activados correctamente, como lo indican los indicadores de estado en verde. Además, el registro de actividades detalla el proceso de inicio de los servicios, confirmando que no hubo errores durante su activación, lo que asegura que el entorno está listo para su uso.



**Figura 51. Captura de pantalla de la configuración de interfaz en la aplicación de XAMPP, aplicación instalada en equipo de cómputo propio.**

El siguiente paso consistió en crear una base de datos para el sistema utilizando *phpMyAdmin*, una herramienta de gestión para bases de datos *MySQL*. Se creó una base de datos llamada "municipio\_pagos", dentro de la cual se diseñó una tabla que incluye las columnas "id", "fecha", "monto", "método\_pago" y "referencia", necesarias para almacenar la información del sistema de pagos. La captura de pantalla muestra la estructura de la tabla dentro de *phpMyAdmin*, donde cada columna está correctamente configurada con su tipo de dato correspondiente. Además, se observa que la columna "id" está definida como clave primaria con el atributo *AUTO\_INCREMENT*, lo que garantiza que cada registro tenga un identificador único. Este diseño permite un manejo organizado y eficiente de los datos relacionados con las transacciones.

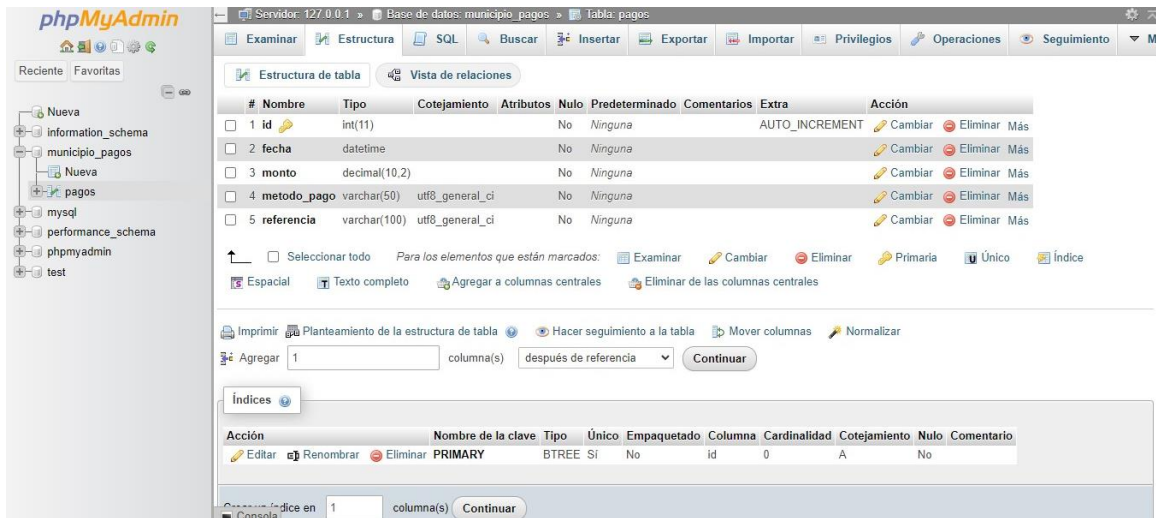


Figura 52. Captura de pantalla de la estructura declarada en la base de datos, ejecutado sobre servidor local.

El desarrollo del *frontend* inició con el diseño de la interfaz principal del sistema, donde se creó un archivo llamado `index.php` como página principal. Este archivo sirve como punto de inicio para los usuarios que acceden al sistema de pagos, proporcionando una estructura inicial desde la cual se podrá acceder a otras funcionalidades. La figura de abajo muestra la visualización del directorio raíz del proyecto en el navegador, confirmando que el archivo está ubicado dentro de la carpeta al sistema en el entorno local de desarrollo.

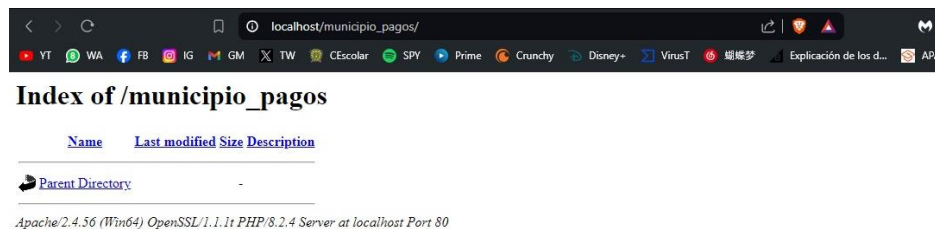


Figura 53. Captura de pantalla del inicio del código fuente de `index.php`, ejecutado sobre servidor local.

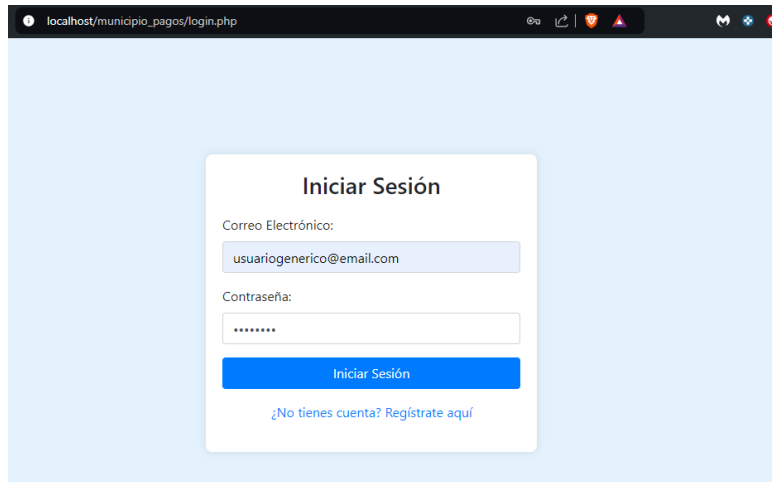
Se procedió a diseñar una interfaz sencilla utilizando *HTML* y *CSS*, con el objetivo de incluir formularios funcionales para el registro de usuarios y la gestión de pagos. Este

diseño inicial permite al usuario interactuar con el sistema de manera intuitiva y clara. La figura de abajo muestra una interfaz básica de bienvenida, la cual se ejecuta correctamente en el servidor local. Este paso asegura que el sistema ofrece una experiencia de usuario coherente desde el inicio, sentando las bases para futuras mejoras en el diseño y la funcionalidad.



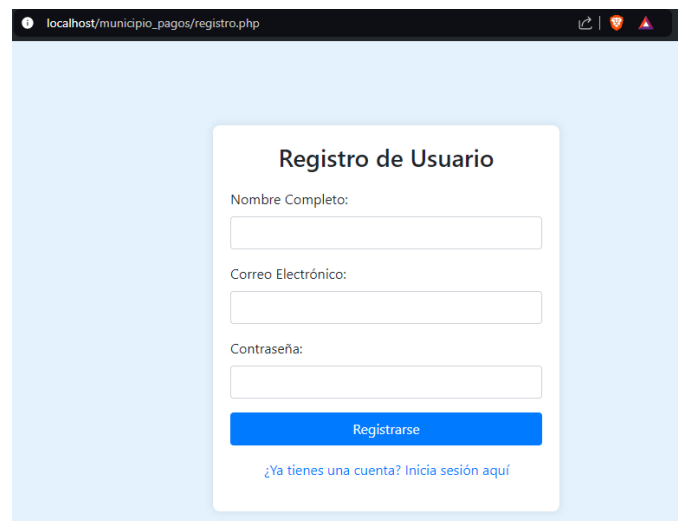
**Figura 54. Captura de pantalla de la interfaz básica de bienvenida al usuario, ejecutado sobre servidor local**

Al hacer clic en el botón de inicio de sesión, se despliega una ventana diseñada para que el usuario pueda ingresar sus credenciales si ya está registrado en el sistema o, en caso contrario, proceder con su registro. Este formulario es esencial para gestionar el acceso de manera segura y personalizada. La figura de abajo muestra esta funcionalidad, donde se permite iniciar sesión con un usuario previamente registrado. La ejecución de esta ventana se llevó a cabo correctamente sobre el servidor local, garantizando el funcionamiento esperado de esta sección clave del sistema.



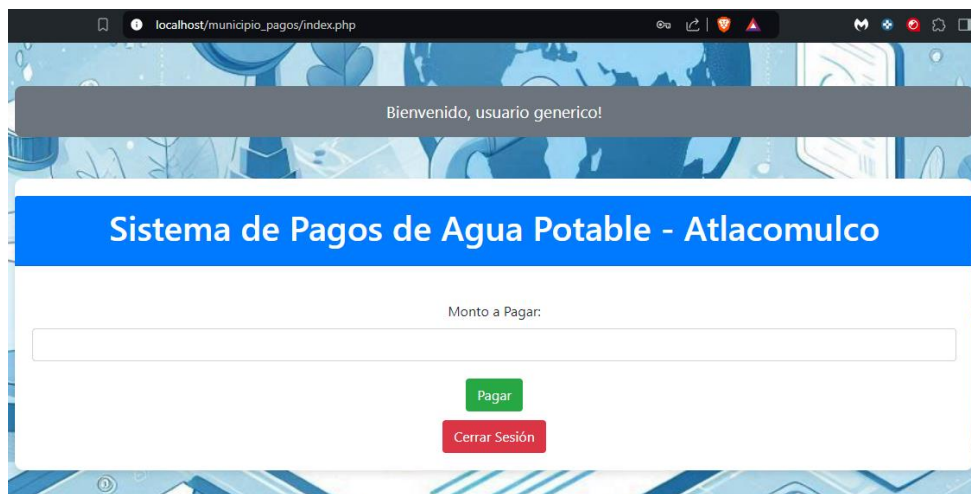
**Figura 55. Captura de pantalla para poder iniciar sesión con usuario que ya está registrado, ejecutado sobre servidor local**

Para los usuarios nuevos que deseen utilizar el servicio electrónico, se incluye una interfaz de registro donde podrán proporcionar su nombre completo, correo electrónico y contraseña sencillo de registrarse, tomando en consideración las encuestas y entrevistas en donde se especifica que una interfaz debe ser sencilla de utilizar, para que desde el paso crucial del registro no tenga complicaciones. Para el caso de los datos serán almacenados de manera segura y funcionarán como sus credenciales para futuros inicios de sesión.



**Figura 56. Captura de pantalla de la interfaz para hacer el registro de usuario, ejecutado sobre servidor local**

El sistema permite el despliegue de los datos básicos del usuario al iniciar sesión correctamente, mostrando su información de manera sencilla. Además, se incluye un botón de pago que facilita la navegación hacia el módulo correspondiente para efectuar transacciones, junto con un botón de salida para abandonar la sesión de forma rápida. De modo que se presenta una interfaz amigable y funcional diseñada para ofrecer una experiencia eficiente y organizada al usuario.



**Figura 57.** Captura de pantalla de carga de datos del usuario, ejecutado sobre servidor local

Se empleó el *SDK* de *PayPal* para *PHP* con el objetivo de integrar la pasarela de pagos al sistema. Para lograr esto, se utilizó *Composer*, una herramienta de administración de dependencias en *PHP*, la cual permite descargar e instalar los archivos necesarios directamente desde el símbolo del sistema de Windows. Este proceso asegura que todas las dependencias requeridas estén disponibles en el entorno de desarrollo.

```
Administrador: Símbolo del si x + -
C:\xampp\htdocs\municipio_pagos>cd C:\xampp\htdocs\municipio_pagos

C:\xampp\htdocs\municipio_pagos>composer --version
Composer version 2.7.7 2024-06-10 22:11:12
PHP version 8.2.9 (C:\php-8.2.9-Win32-vs16-x64\php.exe)
Run the "diagnose" command to get more detailed diagnostics output.

C:\xampp\htdocs\municipio_pagos>composer require paypal/rest-api-sdk-php
./composer.json has been updated
Running composer update paypal/rest-api-sdk-php
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies
Nothing to modify in lock file
Writing lock file
Installing dependencies from lock file (including require-dev)
Nothing to install, update or remove
Package paypal/rest-api-sdk-php is abandoned, you should avoid using it. No replacement was suggested.
Generating autoload files
No security vulnerability advisories found.
Using version ^1.14 for paypal/rest-api-sdk-php

C:\xampp\htdocs\municipio_pagos>
```

Figura 58. Captura de pantalla de implementación del SDK de PayPal en PHP utilizando Composer, ejecutado desde el símbolo de sistema.

Una vez declarada la cantidad a pagar por el usuario en el sistema, se realizaron pruebas de conexión con el SandBox oficial de PayPal. Este entorno de pruebas permite simular el proceso de pago en un ambiente seguro, replicando la interfaz de inicio de sesión de PayPal. Esto es esencial para verificar el correcto funcionamiento de la integración con la pasarela de pagos antes de migrar a un entorno de producción.

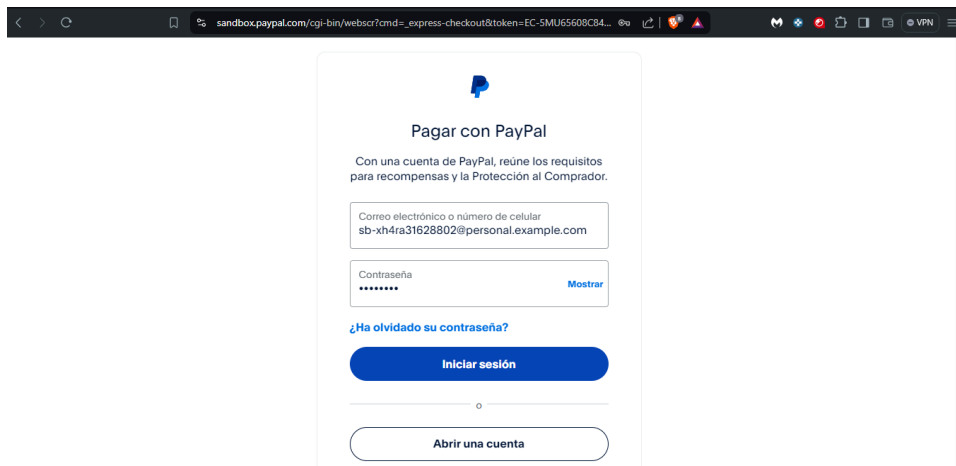


Figura 59. Captura de pantalla para iniciar sesión dentro del Sandbox con el usuario y contraseña dado por PayPal Developers

Una vez ingresada la cantidad a pagar y tras completar el proceso de inicio de sesión en el *SandBox*, se muestra la confirmación del pago. En esta etapa, el usuario verifica la información relacionada con el pago, como el método de pago seleccionado, la cantidad exacta a depositar y los detalles del destinatario. De modo que este proceso sea una capa extra de seguridad, que le garantice la seguridad adicional del usuario.



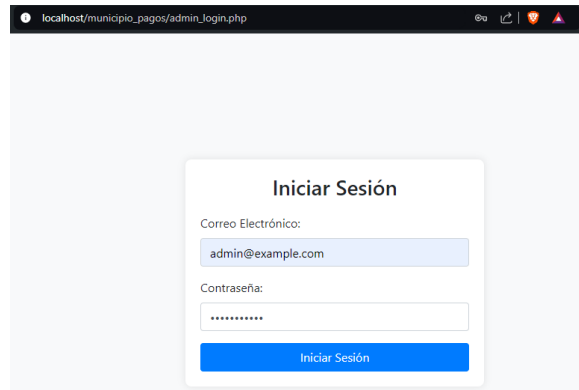
**Figura 60. Captura de pantalla de información de simulación de usuario para corroborar el pago vinculado a tarjeta y tipo de moneda utilizada**

El sistema presenta la pantalla de confirmación tras realizar el pago exitosamente, mostrando un mensaje de agradecimiento al usuario por su contribución al servicio de agua potable. Además, incluye un botón de "Volver al Inicio", que permite al usuario regresar a la página principal en caso de que desee realizar un nuevo pago o salir del sistema. Otorgando así un diseño intuitivo fácil de aprender.



**Figura 61. Captura de pantalla de la interfaz que se debe mostrar, una vez que se ha hecho la transacción de pago del servicio**

Se presenta una interfaz de inicio de sesión para el administrador del sistema, donde este puede ingresar utilizando un correo electrónico y una contraseña. La contraseña ingresada se valida contra un sistema que emplea la función de hash para garantizar la seguridad de las credenciales.



**Figura 62. Captura de pantalla del apartado exclusivo para acceder como administrador al sistema, ejecutado sobre servidor local**

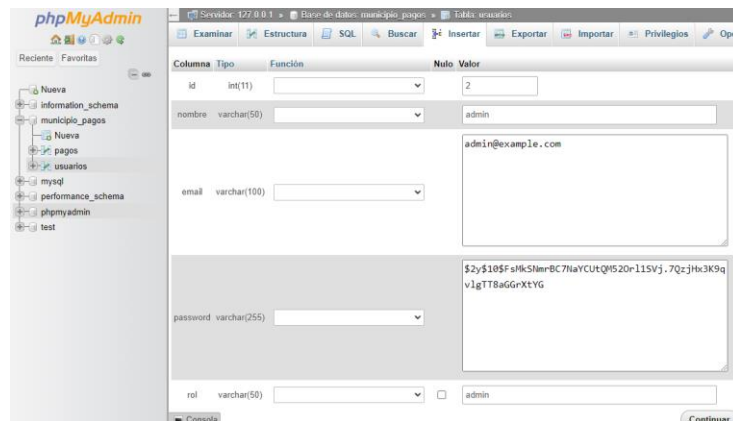
Para garantizar la seguridad de las credenciales del administrador, se utilizó un script en *PHP* que genera una contraseña encriptada mediante la función *password\_hash()*. Esta herramienta emplea algoritmos avanzados como *PASSWORD\_BCRYPT* para crear contraseñas seguras. El script fue ejecutado desde la línea de comandos, generando un hash que posteriormente será almacenado en la base de datos para validar las credenciales del administrador. De tal manera que la encriptación por este medio ofrece garantía eficaz.

```
C: > xampp > htdocs > municipio_pagos > hash_generator.php
1  <?php
2  echo password_hash('masterchief', PASSWORD_BCRYPT);
3  ?>

Administrador: Windows Pow x + v
PS C:\xampp\htdocs\municipio_pagos> php .\hash_generator.php
$2y$10$FsmkSNmrBC7NaYCUtQM520r1lSVj.7QzjHx3K9qvlgTT8aGGrXtYG
PS C:\xampp\htdocs\municipio_pagos> |
```

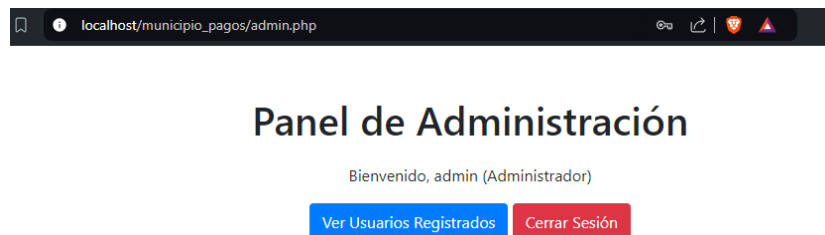
**Figura 63. Captura de pantalla del código hecho en *php*, ejecutado como un *script* dentro del símbolo del *powershell* para generar contraseña con función *hash***

Continuando el gestionamiento de manera segura las credenciales del administrador, se utiliza la herramienta *phpMyAdmin* para actualizar la contraseña en la base de datos. Se ingresó el hash generado previamente desde el script de línea de comandos en el campo correspondiente de la tabla de usuarios. Esta acción asegura que solo el administrador, es quien conoce la contraseña original antes de su cifrado, pueda autenticarse en el sistema.



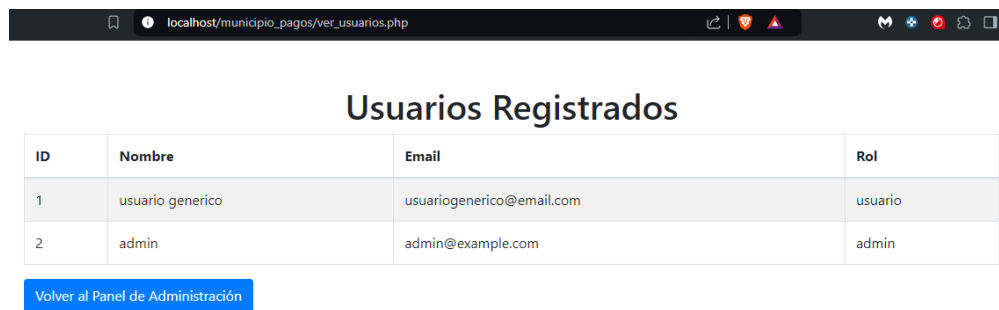
**Figura 64. Captura de pantalla de la modificación del valor de la contraseña, por el resultado obtenido de la función hash usada en el símbolo del sistema**

Al iniciar sesión como administrador, se despliega un panel diseñado para ofrecer un acceso organizado y claro a las funciones administrativas. Una de las principales características de este panel es la visualización de los usuarios registrados en el sistema, permitiendo al administrador gestionar y monitorear esta información de manera eficiente dando el acceso seguro al sistema para el usuario con rol de administrador.



**Figura 65. Captura de pantalla de la interfaz de bienvenida para el usuario con rol de administrador**

Al presionar el botón "Ver usuarios registrados", se despliega una tabla que muestra de manera estructurada los datos almacenados. Esta función permite al administrador visualizar la información de los usuarios, como su *ID*, nombre, correo electrónico y rol. La figura de abajo ilustra que los datos se recuperan correctamente desde la base de datos y se presentan de forma ordenada. Siendo este apartado esencial para gestionar y supervisar el registro de usuarios en el sistema.



ID	Nombre	Email	Rol
1	usuario generico	usuariogenerico@email.com	usuario
2	admin	admin@example.com	admin

[Volver al Panel de Administración](#)

**Figura 66. Captura de pantalla de usuarios guardados en la base de datos, exponiendo su *id*, nombre, *email* y rol, ejecutado sobre servidor local**

## 6 CONCLUSIONES

En este trabajo se analizó el impacto de las alternativas de e-commerce en la optimización de los servicios de pago digitales, destacando su relevancia en un contexto cada vez más digitalizado. Como caso de estudio, se diseñó un prototipo funcional para el pago del servicio de agua potable en Atlacomulco, con el objetivo de resolver problemáticas comunes, como las largas filas y la dificultad de acceso físico a los puntos de pago. Este prototipo puede ser usado para evaluar la viabilidad de la transición hacia medios digitales, pues esta investigación permitió identificar las necesidades específicas de distintos grupos poblacionales, especialmente en términos de accesibilidad, seguridad y facilidad de uso.

Los resultados obtenidos a partir de encuestas y entrevistas revelaron una aceptación positiva de los servicios digitales por parte de la población estudiantil, mientras que en el caso de las personas adultas mayores se identificaron barreras de adopción relacionadas con la falta de capacitación tecnológica. Estas observaciones resaltan la importancia de implementar estrategias de inclusión digital que permitan garantizar el acceso equitativo a estos servicios. Además, se incorporaron las recomendaciones de especialistas en desarrollo de software, quienes enfatizaron la necesidad de interfaces sencillas e intuitivas, así como la prioridad de la seguridad en las transacciones electrónicas. Esto refuerza la idea de que el éxito de los sistemas de pago digitales no solo depende de la tecnología empleada, sino también de la experiencia y confianza que estos generan en el usuario final.

Aunque este estudio se enfocó en el servicio de agua potable, sus hallazgos y propuestas tienen un alcance más amplio. Las conclusiones de esta investigación pueden aplicarse a otras dependencias gubernamentales e instituciones que aún no han adoptado plenamente los medios digitales de pago. Servicios como el pago de impuestos, licencias de funcionamiento, multas o contribuciones municipales podrían beneficiarse de un sistema similar, impulsando una modernización integral y facilitando la interacción ciudadana.

## 7 REFERENCIAS

- Cárdenas, J. (2020). *Historia del comercio electrónico*. Recuperado el Julio de 2023, de <https://rockcontent.com/es/blog/historia-del-comercio-electronico/>
- Cardenas, W. (30 de Marzo de 2022). *Pasarelas de Pago al Servicio del E-commerce en las Empresas de Streaming*. Obtenido de Repositorio institucional Universidad de Cordoba: <https://bit.ly/4fDIIsM>
- Castro, J. (2015). *Evolución y Futuro del Comercio Electrónico*. (E. S. Informatica, Productor) Recuperado el Julio de 2023, de <http://www.esi.uclm.es/www/jjcastro/coe/evolucion.html>
- Lira, A. (6 de Octubre de 2005). *La tecnología de la información y la comunicación: estudio económico*. Recuperado el Julio de 2023, de <https://bit.ly/48Zk5Oy>
- Comunicare. (2023). *¿Qué es un certificado SSL? Autoridad de certificación digital*. (A. d. Digital, Productor) Recuperado el Julio de 2023, de <https://bit.ly/459h7Ee>
- Coufano, G. (17 de Septiembre de 2024). FourWeekMBA. *Empresa, Modelos de Negocios*. Obtenido de <https://fourweekmba.com/es/que-es-un-modelo-de-negocio/>
- Seller University. (26 de Diciembre de 2023). *¿Qué es el comercio electrónico?* Obtenido de Amazon.com Services LLC.: <https://bit.ly/47W64B4>
- AmazonWebServices. (Marzo de 2021d). *Risk and Compliance*. Obtenido de <https://bit.ly/4hAaG4g>
- AmazonWebServices. (2023c). *Compare the difference between https and http*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-https-and-http/>

- AmazonWebServices. (2023a). *Compare the difference between ssl and tls*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-ssl-and-tls/>
- AmazonWebServices. (2023b). *What is ssl certificate*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/ssl-certificate/>
- BigComerce Pty. Ltd. (2021). *Tipos de modelos de negocio de comercio electrónico*. Recuperado el Junio de 2023, de <http://bit.ly/3RzVRUO>
- Diaz, V. (Enero de 2001). *Tipos de encuestas y diseños de investigación*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Publica de Navarra: [https://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos\\_encuestas.PDF](https://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF)
- Explorable.com. (Abril de 2009). *Muestro por conveniencia* . Obtenido de <https://explorable.com/es/muestreo-por-conveniencia>
- Fan, J. (2018). The Alibaba effect: Spatial consumption inequality and the welfare gains from e-commerce. *Journal of International Economics*, 114, 203 - 220. doi:10.1016/j.jinteco.2018.07.002
- Farro, C. (21 de Junio de 2020). *Habilitar 2FA en Facebook,Whatsapp y GMAIL*. Obtenido de <https://bit.ly/4f2aaul>
- GCFGlobal. (2024). *GCFGlobal* . Obtenido de Creating Oportunities for a better life : <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/la-encuesta/1/>
- García, J. G. (2020). Comercio electrónico en China y México: surgimiento, evolución y perspectivas. *México y la cuenca del pacífico*, 9,núm.27 (2020) : Septiembre-Diciembre(ISSN 2007-5308). doi:<https://doi.org/10.32870/mycp.v9i27.688>
- Generación Anáhuac. (7 de Enero de 2020). *Sistemas de pago electrónico y digital en México*. Obtenido de <https://bit.ly/4fzLrgC>

- Guillen, F. D. (2015). Revision del concepto E-commerce . *EAP. Administracion y Negocios Internacionales* .
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* . México: McGrawHill.
- IBM. (5 de Abril de 2024). *¿Qué es la integridad de los datos?* Obtenido de International Business Machines Corporation: <https://ibm.co/3UcKq62>
- IBM Documentation Help. (2021). *IBM PureData System for Analytics, Version 7.1*. Recuperado el Julio de 2024, de <https://bit.ly/4cIRG5S>
- IEEE Computer Society. (1998). *IEEE Guide for Developing System* . New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- INEGI. (2021). *Pagina oficial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://inegi.org.mx/programas/enif/2021/>
- Juncadella, J. S. (2004). Nuevos medios de pago electrónicos: Hacia la desintermediacion bancaria. *ICE: Revista De Economía*(813), 101-114.
- Kahn, R. (Septiembre de 2023). Internet computer network. *Encyclopedia Britannica*. Obtenido de <https://www.britannica.com/technology/Internet>
- Kaspersky. (25 de Mayo de 2020). *¿Qué es la ciberseguridad?* Obtenido de Kaspersky Lab: <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cyber-security>
- Kaspersky. (2023). *Definitions what is a ssl certificate*. Recuperado el Agosto de 2023, de Pagina oficial de Kaspersky: <https://bit.ly/48IOzEH>
- Mancuzo, G. (2020). *¿Cómo Recopilar Requisitos en un Proyecto?* Recuperado el Abril de 2024, de <https://blog.comparasoftware.com/recopilar-requisitos/>

- MercadoLibre. (8 de Marzo de 2022). *Ecosistema Mercado Libre: el valor de pensar todas las soluciones*. Obtenido de <https://www.mercadolibre.com.mx/institucional/hacemos/ecosistema-mercado-libre>
- Milong, L. (2011). *The Analysis of Strengths and Weaknesses of Online-Shopping* (Vol. 231). Berlin: Springer. Obtenido de <https://bit.ly/3Q2aazk>
- Mochón, F. (2014). *Economía Digital: Una nueva visión para el comercio* (Primera ed.). México: Alfaomega.
- Monroy, A. (2016). *Contabilidad electrónica Integración para efectos fiscales y financieros* (Primera ed.). México: Tax Editores Unidos.
- Montoya, A. P. (2019). *Comercio electrónico y sus tipos*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2024, de <https://bit.ly/4ggsjp9>
- MozillaCorporation. (2023). *HTTP request methods*. Recuperado el Julio de 2023, de Pagina oficial de desarrollo de Mozilla: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Methods>
- NAIVENOM. (2016). *Ingeniería Social (III) - Provocando suscitando y obteniendo información del objetivo* . Recuperado el Abril de 2024, de <https://bit.ly/3WoQ5b9>
- Normalización y Certificación NYCE, S.C. (1 de Mayo de 2019). *NMX-COE-001-SCFI-2018*. Obtenido de Comercio electronico - Disposiciones a las que se sujetaran aquellas personas que ofrezcan, comercialiacen o vendan bienes, productos o servicios: <https://bit.ly/3TwJVDJ>
- nubaweb. (2024). *Ingeniería de requisitos: el primer paso hacia el éxito del proyecto*. Recuperado el Abril de 2024, de <https://nuvaweb.com/ingenieria-de-requisitos/#gs.8hg75j>

- Oliveros, A. (2015). *Técnicas de elicitación de requerimientos. XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. Buenos Aires. Obtenido de <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50349>
- OMC. (2021). *Organización Mundial del Comercio*. Recuperado el Julio de 2023, de [https://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/minist\\_s/mc12\\_s/briefing\\_notes\\_s/bfecom\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/mc12_s/briefing_notes_s/bfecom_s.htm)
- Orús, A. (2022). *Statista, Servicios de pago online líderes en países seleccionados del mundo 2022*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://bit.ly/3Pzvb41>
- Organismo de Certificación Global. (1 de Enero de 2023). *Guía implementación ISO 22301*. Obtenido de Element Materials Technologies: <https://www.nqa.com/es-mx/certification/standards/iso-22301/implementation>
- Oropeza, D. (2018). *La competencia económica en el comercio electrónico y su protección en el sistema jurídico mexicano* (Primera ed.). México: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Ortega, C. (Febrero de 2024). *Métodos de muestreo: Ejemplos y usos*. Obtenido de QuestionPro: <https://bit.ly/4cjahAN>
- Ortega, C. (2024). *QuestionPro*. Obtenido de Ejemplo de encuestas por muestreo: <https://bit.ly/3U8EP0X>
- Pacheco, J. (2 de Enero de 2016). *La cobranza del servicio de agua potable y la debilidad institucional de los organismos operadores en México. Los casos de Hermosillo y Los Mochis*. Obtenido de Repositorio Institucional COLSON : <https://biblioteca.colson.edu.mx/e-docs/RED/RED001097.pdf>
- PandaSecurity. (13 de Abril de 2022). *¿Qué es un ataque Man-in-the-Middle (MITM)? Definición y prevención*. Obtenido de mediacenter : <https://www.pandasecurity.com/es/mediacenter/ataque-man-in-the-middle/>

- Parkin, M. (2010). *Economía* (Octava ed.). México: Pearson/Adison Wesley.
- PayPal (Europe) S.à r.l. et Cie, S.C.A. (2022). *PayPal sandbox testing guide*. Recuperado el 24 de Julio de 2024, de Paypal Developer: <https://developer.paypal.com/tools/sandbox/>
- PayPal Developer. (15 de Agosto de 2024). *PayPal Developer Dashboard*. Obtenido de PayPal Holdings, Inc.: <https://developer.paypal.com/reference/>
- PayPal Holdings, Inc. (2023). *Página oficial sobre PayPal*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/about>
- PayPal Holdings, Inc. (2023). *Tipos de cuenta PayPal*. Recuperado el Mayo de 2023, de <https://www.paypal.com/es/webapps/mpp/paypal-account-types>
- Perez, S. (28 de Diciembre de 2020). *Una introducción a las técnicas de muestreo*. Obtenido de Repositorio Universidad de Santiago de Compostela: <https://bit.ly/3MJL2vY>
- Pilar, M. (9 de Junio de 2021). *Grandes necesidades, pocos recursos: APP mejoran servicios de agua y saneamiento*. Obtenido de BID Mejorando Vidas: <https://blogs.iadb.org/agua/es/app-agua-saneamiento/>
- Rayport, J. (2008). *e-Commerce* (Primera ed.). Oakland: McGraw-Hill.
- Rodriguez, A. (14 de Septiembre de 2023). *Estudio de caso: Implementación del plan de marketing digital para incrementar las ventas en e-commerce de una empresa de comercio*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad La Salle: <https://bit.ly/3AD8w3x>
- Sanchez, L. A. (2024). 1er Entrevista a profesionalista de desarrollo de software [Grabado por Anonimo]. Estado de México, México.
- Sanchez, L. A. (2024). 2da Entrevista a profesionalista de desarrollo de software [Grabado por Anonimo]. Estado de México, México.

- Sanchez, L. A. (2024). 3er Entrevista a profesionista de desarrollo de software [Grabado por Anonimo]. Estado de México , México .
- Sanchez, J. M. (1993). *Muestreo por cuotas: consideraciones desde un modelo de superpoblación*. Madrid: ESIC MARKET.
- Statista. (2022). *Ranking de las plataformas de pago online mas usadas en paises seleccionados del mundo en 2022*. Recuperado el Julio de 2023, de <https://bit.ly/3Pzvb41>
- TheBusinessModelAnalyst . (18 de Mayo de 2023). *Modelo de negocio de PayPal*. Obtenido de <https://bit.ly/3CnBfcQ>
- ThePHPGroup. (2023). *Pagina Oficial de PHP ¿Qué es PHP?* Recuperado el Julio de 2023, de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- TorresburrielEstudio. (18 de Abril de 2023). *Ejemplos de encuestas con preguntas abiertas y cerradas*. Obtenido de Investigación UX : <https://bit.ly/3ZvB4Wv>
- Trade & Law College. (2023). *El auge del comercio electrónico transfronterizo en México*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2024, de <https://bit.ly/3XvP55d>
- Unidad de Apoyo al Aprendizaje. (2018). *Muestreo en la Investigación Científico-Social*. Obtenido de <https://bit.ly/3Vj26OI>
- Universidad Americana de Europa. (18 de Marzo de 2021). *Ventajas y desventajas del e-commerce que debería conocer*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2024, de <https://unade.edu.mx/ventajas-y-desventajas-del-ecommerce/>
- Universidad El Bosque. (2022). *Factores perceptuales del uso del marketing digital en pequeñas y medianas empresas*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2024, de [https://www.redalyc.org/journal/4096/409674549003/html/#redalyc\\_409674549003\\_ref12](https://www.redalyc.org/journal/4096/409674549003/html/#redalyc_409674549003_ref12)

- Universidad Pompeu Fabra. (2015). *Barcelona School Management*. Recuperado el Junio de 2023, de <https://marketingdigital.bsm.upf.edu/e-commerce-comercio-electronico/>
- Universidad Veracruzana. (2023). *Elicitación de requisitos* . Recuperado el Abril de 2024, de <https://bit.ly/3y468kD>
- Universo Formulas. (2024). *Muestreo Estratificado* . Recuperado el 12 de Abril de 2024, de <https://bit.ly/3UnEmXN>
- Velasco, B. Z. (Marzo de 2021). Revista Publicando. *El E-commerce en las empresas ecuatorianas. Un Analisis de los informes de la camara ecuatoriana de comercio electronico (CECE) en el marco de la pandemia COVID-19*. doi:<https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2176>
- Vega, K. (2023). *The Digital Project Manager* . Recuperado el Abril de 2024, de <https://bit.ly/3UpPNhH>
- VISA. (5 de Mayo de 2024). *Liderar con ejemplo* . Obtenido de <https://www.visa.com.mx/acerca-de-visa.html>
- Visure Solutions, Inc. (Febrero de 2024). *La guía más completa para la gestión y trazabilidad de requisitos* . Recuperado el Febrero de 2024, de <https://bit.ly/3UWZ16Q>
- Visure Solutions, Inc. (2022). *Qué es la recopilación de requisitos: definición y herramientas*. Recuperado el Septiembre de 2023, de <https://bit.ly/46GgHGF>

## 8 GLOSARIO

*API (Application Programming Interface):* Conjunto de reglas y protocolos que permiten la comunicación entre diferentes aplicaciones de software.

*Backend:* Parte del sistema que gestiona la lógica de negocio, las bases de datos y el procesamiento del servidor en una aplicación.

*E-commerce (Comercio Electrónico):* Actividad de compra y venta de bienes o servicios a través de plataformas digitales.

*Frontend:* Parte visible de una aplicación que interactúa directamente con el usuario, generalmente compuesta por diseño y elementos interactivos.

*Hash:* Función matemática que transforma datos de entrada en una cadena de caracteres de longitud fija, utilizada comúnmente en ciberseguridad para verificar la integridad de los datos.

*ID:* Identificador único asignado a elementos en un sistema o aplicación para diferenciarlos y permitir su manejo en código.

*PayPal:* Plataforma de pagos en línea que permite a los usuarios realizar transacciones electrónicas de manera segura y eficiente.

*Sandbox:* Entorno de pruebas aislado utilizado para desarrollar, probar y depurar aplicaciones o sistemas sin afectar el entorno real.

*Script:* Conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación o marcado, diseñado para ser ejecutado por un intérprete, como un navegador web o un servidor.

*Pasarela de Pago:* Herramienta que actúa como intermediaria entre el cliente y la institución financiera para procesar transacciones en línea de manera segura.

Prototipo: Modelo funcional inicial de un sistema o aplicación que permite validar requisitos y probar funcionalidades antes de su implementación final.

*SSL (Secure Sockets Layer)*: Protocolo de seguridad que garantiza la transmisión segura de datos entre el servidor y el cliente a través de Internet.

Tokenización: Anglicismo que proviene del *token* conocido como identificador único, donde se lleva a cabo un proceso de reemplazar datos sensibles para garantizar la seguridad durante las transacciones electrónicas.

*UX (User Experience)*: Experiencia del usuario al interactuar con un sistema o aplicación, enfocada en la facilidad de uso y la satisfacción del cliente.

Normas IEEE: Estándares internacionales desarrollados por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos para regular procesos, productos y servicios tecnológicos.

*ISO (International Organization for Standardization)*: Organización que desarrolla estándares internacionales para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en diversos ámbitos.

## 9 ANEXOS

### 9.1 Entrevistas a profesionistas, publico universitario y público general

En este anexo se presenta la transcripción (adecuada) de las entrevistas realizadas a los profesionales del Desarrollo de *Software*, así como las respuestas obtenidas en las encuestas dirigidas al público universitario y general. Se mantiene la confidencialidad de la identidad y los datos personales de los participantes con el objetivo de respetar su privacidad y cumplir con principios éticos en la recolección de la información.

#### 9.1.1 Entrevista a profesionista 1

Información recabada de la grabación hecha por (Sanchez, 1er Entrevista a profesionista de desarrollo de software, 2024)

1. ¿Con que genero se identifica?

Respuesta: Masculino

2. ¿Qué edad tiene?

Respuesta: 26 años

3. ¿Cuál es su estado civil?

Respuesta: Soltero

4. ¿Cuántos años tiene de experiencia y cuál es su perfil profesional?

Respuesta: 3 años de experiencia, como desarrollador *SRE* perfil orientado a *DevOps* a *Releases* a mantenimiento de código, que llevan el código a diversos ambientes el *proud* en cada *realease*.

5. ¿Cuál ha sido su experiencia desarrollando plataformas de pago en línea?

Respuesta: En la empresa internacional que labora maneja una propia plataforma, que acepta diversas tarjetas de crédito, creada para simplificar el pago y los créditos dentro de la misma plataforma, apoyando del lado de operaciones y configuraciones de servidores y comunicación con *STP* para establecer el nuevo sistema de pagos en contabilidad y finanzas del e-commerce.

6. ¿Ha trabajado con alguna pasarela de pago en particular (por ejemplo, *PayPal*, *Stripe*)? Si es así, ¿qué desafíos enfrentó?

Respuesta: La mayor parte del esfuerzo se ha centrado en implementar la propia pasarela de pago de la empresa en donde se labora, con ciertas similitudes a *PayPal*, siendo lo más complicado el desarrollo técnico de poder plantear, una infraestructura que pudiese responder a los requerimientos del cliente en cuanto a disponibilidad y certeza en operación, además otro punto clave fue la gestión de los permisos y las conexiones con los bancos, específicamente cuando se requiere tener acceso a ciertos datos confidenciales, y servidores que requieren llaves específicas que solo se pueden montar sobre ciertas plataformas, por lo cual se necesita una comunicación asertiva con las instituciones bancarias para poder formalizar la alianza. Adicionalmente los desarrolladores continúan trabajando fuertemente en afinar el sistema de pagos. Específicamente en la parte de reportes, declaraciones y devoluciones para que no tengan diferencias cuando se consumen y se cobran, dando la facilidad del flujo entre el desarrollador y el cliente, dando como principales 3 aspectos, primero la complejidad de la infraestructura y la seguridad que esta debería de tener, la segunda la gestión de permisos y normas que se tienen que seguir con los bancos, y la última del lado de desarrollo la mejora continua del lado de desarrollo.

7. ¿Cuáles son las mejores prácticas que sigue para garantizar la seguridad en un sistema de pagos en línea?

Respuesta: Del lado de infraestructura implica muchas normas respecto a cómo deben estar configurados y posicionados los servidores, para que tengan relación con las reglas que se requieren para ese tipo de aplicaciones, pasando a las redes que están montadas en un proveedor de la nube privado, de modo que la información este complemente bloqueada para alguien externo o ajeno a la empresa, haciendo que los datos vayan enmascarados y cifrados para garantizar la confidencialidad del cliente. además, dentro del mismo desarrollo se exigen ciertas normas para que los desarrolladores puedan hacer pruebas. Aclarando que los sistemas no llegan a tener acceso a información verídica en ningún momento, son folders que representan la naturaleza de la información mas no datos reales comprobables.

8. ¿Qué consideraciones toma en cuenta para asegurar que la plataforma de pagos pueda escalar con el crecimiento del negocio?

Respuesta: Unificar las plataformas de desarrollo y la infraestructura de la empresa ha sido la clave, pues actualmente se está en un proceso de transición, migrando a una infraestructura basada en la nube, y en contenedores muchos microservicios se utiliza un framework, se encarga de quitar la administración que se tenían con las máquinas virtuales normales a tener todo en una plataforma unificada, encarga de desplegarla en clusters de kubernetes, simplificando el reléase, el deployment, las salidas a producción de nuevas aplicaciones y unburning de fututos empleados, dando una agilidad mayor a la se tenía antes, adicionalmente del lado de desarrollo de cuenta con herramientas que también se están unificando con los mercados internacionales, de tal manera que el esfuerzo que se hace, se pueda reutilizar en las otras partes del mundo, solo accediendo a la biblioteca general que echa mano de todas las regiones donde tiene una sucursal la empresa.

9. ¿Cómo asegura la compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores?

Respuesta: Con base en la experiencia de desarrolladores *frontend* y aplicaciones, lo que se requiere es estandarizar todas las herramientas y secciones, en la empresa se maneja un estilo de *framework*. Siendo una biblioteca que contiene elementos gráficos, que conlleva propiedades visuales que representan el estándar dentro de la aplicación de la empresa, que

tienen años de implementación de características dentro de las páginas globales, por lo que se toma en cuenta en cuenta que se visualice correctamente en móviles, tablets y computadoras, razón por la que facilita bastante el trabajo, porque una característica que ya funciona en ambos dispositivos, se puede agregar muy rápido, pues todo se comparte dentro del entorno.

10. ¿Qué importancia le da a la experiencia del usuario en una plataforma de pagos?

Respuesta: Se les da una gran importancia respecto a usabilidad, velocidad de respuesta y confidencialidad del sitio, dando una alta expectativa de la facilidad que tenga el cliente para utilizar las herramientas, porque de ello dependerá el nivel de adopción, dando márgenes de disponibilidad ya pactados, como e evitar a toda costa tener afectación de los servicios, específicamente durante horas pico de uso, por lo que se busca colectivamente llegar a la herramientas más amigable para el cliente final.

11. ¿Qué normativas o estándares de desarrollo considera esenciales en el desarrollo de plataformas de pagos en línea?

Respuesta: Muchas están relacionadas con la confidencialidad de los datos, tanto en los servidores de la base de datos como el tratamiento de los datos de los desarrolladores, el posicionamiento de los servidores, la forma en la que se provisionaban y se creaban las redes privadas en la nube para tener las aplicaciones ejecutando, además de varios protocolos y estándares para poderse conectar a los servidores, tanto de archivos *sftp* que tienen diversos bancos.

12. ¿Qué tendencias tecnológicas actuales considera más relevantes para el desarrollo de sistemas de pago en línea y qué innovaciones cree que marcarán la diferencia?

Respuesta: Al menos en México, con los comercios tradicionales, desde las páginas de tiendas mayoristas e inclusive los e-commerce más famosos, falta la implementación de poder pagar con criptomoneda, siendo algo que a futuro tendrá una mayor adopción en el futuro y aplicaciones de plataformas que incluyan su propio método de pago, serán

convenientes tener, pues tener un plataforma propia hace que se tenga un mejor control de los pagos, pues al tener una dependencia externa se debe lidiar con los procesos burocráticos de comunicación, teniendo una desventaja la inversión de recursos como desarrollo para que se pueda mantener durante el tiempo, además que se debe prever la publicidad para dar a conocer el nuevo método de pago que se implemente.

13. ¿Cuál ha sido el mayor desafío que ha enfrentado en el desarrollo de una plataforma de pagos y cómo lo supero?

Respuesta: El tener configurados correctamente los servidores que se comunicaban directamente a las instancias de los bancos, adicionalmente el nivel de adopción fue bastante acelerado, las migraciones han sido muy constantes respecto a su actualización, haciendo que se encuentre en un ciclo de estudios de nuevas tecnologías, y estar seguros de que están van a funcionar en la fase de pruebas, para tener una versión temprana de la aplicación útil para iterar sobre ellas para mejorarla.

14. ¿Cómo colabora con otros desarrolladores y departamentos (como diseño, *marketing*, etc.) durante el desarrollo de una plataforma de pagos?

Respuesta: Del lado de *SRE* se encargan de versionados de las aplicaciones, de mandarlos a diversos ambientes para que los desarrolladores puedan corroborar los cambios, de coordinar y de generar el reelease de cada semana para poder llevar los cambios al ambiente productivo, de modo que se encargue que el ambiente se encuentre estable, de modo que se pueda atender cualquier incidencia durante las guardias, por lo que se colabora muy de cerca con los desarrolladoras, ya que su trabaja depende directamente de los realeses y de los test que se ayudan a realizar, siendo una colaboración que se basa en la cultura devops, en la cual se establece un marco de normas que deben de seguirse , haciendo un código sin errores que tengan *checks* que se encarguen de ver que no se lleven a ambientes bajos, llevando mucho análisis antes de mandarse, porque se crean *pyoners* para que el código pueda ser mandado en un *sandbox* que no sea crítico para la operación, llevando la comunicación mediante reuniones y colaboraciones con otros equipos que es lo que se requiere a futuro.

15. ¿Qué sugerencias tiene para asegurarse de que una plataforma de pagos en línea sea competitiva en el mercado?

Respuesta: Lo más importante es la facilidad de uso de la adopción de la herramienta, porque al ya tener bastantes opciones en el mercado, se necesitan una nueva plataforma sea más fácil de usar de cara al usuario, representando más beneficios y simplificar el proceso, para el caso de la aplicación de la empresa, esta empezó con algunas promociones con *cashback* y con muchos porcentajes de descuentos dentro de la misma dependencia, siendo clave tener una experiencia muy pulida al momento de presentarlo por primera vez al cliente y algún diferenciador que pueda enganchar al cliente, de modo que el registro también sea sencillo de hacer a la plataforma.

### **9.1.2 Entrevista a profesionalista 2**

Información recabada de la grabación hecha por (Sanchez, 2da Entrevista a profesionalista de desarrollo de software , 2024)

¿Con que genero se identifica?

Respuesta: Masculino

¿Qué edad tiene?

Respuesta: 24

¿Cuál es su estado civil?

Respuesta: Soltero

¿Cuántos años tiene de experiencia y cuál es su perfil profesional?

Respuesta: 4 meses como implementador junior y desarrollador de backend

¿Cuál ha sido su experiencia desarrollando plataformas en línea?

Respuesta: Ligeramente difícil, le pedían varios conocimientos de *Java Script*, *Python* y *JSON*, manejando información pública y privada, puesto que muchas veces se quedó sin saber qué hacer ante ciertas problemáticas, de modo que se estuvo recibiendo ayuda por parte del equipo de la empresa.

¿Ha trabajado con alguna pasarela de pago en particular (por ejemplo, *PayPal*, *Stripe*)? Si es así, ¿qué desafíos enfrentó?

Respuesta: No, no ha usado pasarelas

¿Cuáles son las mejores prácticas que sigue para garantizar la seguridad) en un sistema en línea?

Respuesta: Incluir protocolos para el que se encuentra desarrollando aplicaciones, como el cliente, es decir que las credenciales que otorga la empresa de trabajo, es desarrollar aplicaciones en un entorno virtual, en este caso sobre el servidor, o un servicio en particular, que ha estado trabajando más sobre el área de correos, con normativas como datos personales, e información de aplicaciones, importante mencionar que la empresa adquiere un servicio privado para correos, por medio de 5 credenciales cifradas,

¿Qué consideraciones tomas en cuenta para asegurar que la plataforma pueda escalar con el crecimiento del negocio?

Respuesta: Tienen un plan de negocio donde se plasman las ideas, de tal manera que el planteamiento se comparte al cliente, de modo que acepta o rechaza las propuestas, pudiendo incluir otras retroalimentaciones, pasando así el plan aceptado al área de implementación, para el caso específico tiene el diseño de bots, pasando a integración, donde se verifica con la empresa y cliente desarrollándose según las normas establecidas, donde se mida un tiempo donde la aplicación sea funcional, eficaz y estable para usarse en la práctica real.

¿Cómo asegura la compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores?

Respuesta: Ha visto que se rige por una resolución, una arquitectura, un enmoquetado y la forma en la mira el cliente, dando prioridad a que el navegador se vea igual en diferentes navegadores, usando por un *framework* de *java*,

¿Qué importancia le da a la experiencia del usuario en una plataforma?

Respuesta: Crucial, pues se debe llevar un seguimiento con el área de programación, los clientes que piden el sistema, y los usuarios finales, de modo que se entregue una interfaz sencilla de usar, y fácil de explicar para que pueda ser usada sin ningún problema

¿Qué normativas o estándares de desarrollo considera esenciales en el desarrollo de plataformas?

Respuesta: La empresa se dedica al *RPA*, actividades automatizadas por bots, en la etapa de implantación es que los datos sean privados, que la información sea la adecuada para lo que se está desarrollando, por medio de la minimización de funciones, de modo que no se involucre a la memoria, para no saturar la memoria del servidor, siendo optimo el uso de pocas funciones, ocupando lo menos que se pueda reutilizar el código, en la empresa no maneja repositorios en línea para guardar avances del sistema, o tener el control de versiones. Trabaja sobre servidores locales con *Windows Server* y en la nube otorgado por el cliente que compro.

¿Qué tendencias tecnológicas actuales consideras más relevantes para el desarrollo de sistemas y qué innovaciones cree que marcarán la diferencia?

Respuesta: La inteligencia artificial, por medio de la actualización constante de las nuevas herramientas disponibles en internet, en donde particularmente la empresa lleva la identificación de imágenes, de palabras, de cadenas que sean coloquiales, y acciones que pueda hacer un humano en una página de web, trabajando arduamente para la mejora de búsquedas, ya sea por uso de *OpenCv* o *OCR*, siendo otra indicación del mismo tema la de

visualizar facturas, respetando la información personal, como firma, la fecha, la razón social, entrando en acción la tecnología ocr, en concreto la empresa no considera que la implementación de criptomonedas sea necesaria para el funcionamiento adecuado, puesto que se manejan por contratos directos.

¿Cuál ha sido el mayor desafío que ha enfrentado en el desarrollo de una plataforma y cómo lo superaste?

Respuesta: El autoaprendizaje, poniendo como ejemplo el uso de *Chat Gpt*, que trabaja con modelo de inteligencia artificial, la cual trabaja con 2 años de retraso a la época más reciente, de modo que se tuvo el apoyo del equipo de trabajo, dando una orientación más clara del enfoque del trabajo llevando de la mano el coordinador principal de la empresa

¿Cómo colabora con otros desarrolladores y departamentos (como diseño, *marketing*, etc.) durante el desarrollo de una plataforma?

Respuesta: No existen áreas dentro de la empresa, en donde solo se conforma por 24 personas, de la cual se dividen por nombramientos, sin embargo, se trata de ser precavidos antes del que el desarrollo pueda llegar a producción, estando al mando completo del coordinador de dirección de tecnologías de la información, llevando el área de implementación, haciendo el desarrollo de tareas que quiere el cliente, llevando el soporte del software, sabiendo como se maneja, que se obtiene y que es lo que regresa.

¿Qué sugerencias tiene para asegurarse de que una plataforma de pagos en línea sea competitiva en el mercado?

Respuesta: Que sea optimizada, ahorrando la memoria de modo que esta no se desborde al momento de la ejecución en tiempo real, haciendo que el código fuente sea lo más limpio que se pueda en su sintaxis, de la misma forma llevar un orden de ejecución de las tareas que estén pendientes o bien deban atenderse todos los días, dividiendo las actividades en diversos servidores.

### 9.1.3 Entrevista a profesionalista 3

Información recabada de la grabación hecha por (Sanchez, 3er Entrevista a profesionalista de desarrollo de software , 2024)

¿Con que genero se identifica?

Respuesta: Masculino

¿Qué edad tiene?

Respuesta: 27

¿Cuál es su estado civil?

Respuesta: Soltero

¿Cuántos años tiene de experiencia y cuál es su perfil profesional?

Respuesta: 1 año y un mes

¿Cuál ha sido su experiencia desarrollando plataformas?

Respuesta: Se ha enfocado en la creación de usuarios, y que tipo de roles de van a asignar, otorgando permisos al administrador y usuario

¿Ha trabajado con alguna pasarela de pago en particular (por ejemplo, *PayPal*, *Stripe*)? Si es así, ¿qué desafíos enfrento?

Respuesta: No, pero llevo un enfoque con *Walpers*, manejan una pasarela de pagos, en donde se la va guiando la persona, dando de alta servicios y productos, por medio de una base de datos que guarde un registro, y que de la misma forma al realizar una búsqueda se encuentren similitudes de lo que se tenga almacenado

¿Cuáles son las mejores prácticas que sigue para garantizar la seguridad) en un sistema?

Respuesta: Mantenerse actualizado con las nuevas tecnologías, usando *Walpers*, se ocupa el desarrollo en php, priorizando por las versiones más recientes, pero también procurando que la versión que se esté usando para desarrollo sea estable, puesto que usar la versión más actual, no significa que es la mejor practica para garantizar el funcionamiento y seguridad

¿Qué consideraciones tomas en cuenta para asegurar que la plataforma pueda escalar con el crecimiento del negocio?

Respuesta: Van de la mano con el departamento de *marketing*, porque ellos al hacer una medida del punto de ventas, para observar el movimiento que este teniendo durante ciertos días, y escalar por 2 casos, basado en un ancho banda, de tal forma que este pueda ser amplificado, de modo que se le hagan llegar actualizaciones al sistema, como ejemplo particular puede estar el agregar cupones para usuarios de fidelidad, en donde se les otorgue más beneficios a quienes tengan mayor actividad.

¿Cómo asegura la compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores?

Respuesta: Lo encuentra como un dilema, viendo más por el lado de la seguridad, dentro de su propia empresa, él ha notado que los clientes tienen un uso prominente del realizar el sistema por móviles, sin embargo, lo que conlleva la programación del sistema se debe hacer sobre un sitio web, de modo que al pasar al navegador de un celular no se distorsionen las imágenes ni los formatos.

¿Qué importancia le da a la experiencia del usuario en una plataforma?

Respuesta: Que sea un sistema simple, y minimizar la cantidad de errores, de modo que por medio de un select se pueda limitar las operaciones que pueda hacer un usuario, para

que, por errores humanos o errores del sistema, el usuario tenga una manera intuitiva para que se guíe, haciendo que el contenido sea responsivo, para que no haya detalles por las plataformas donde se esté usando, donde estadísticamente dentro de la empresa de 100 personas 95 usan el móvil, y 5 usan una computadora

¿Qué normativas o estándares de desarrollo considera esenciales en el desarrollo de plataformas?

Respuesta: En la empresa se la llama plan de negocios, el jefe de área se reúne con el departamento que le toque trabajar de la mano, en donde se les puedan indicar aspectos como la toma de decisiones, en donde se explique concretamente que es lo que requiere, para que el equipo de desarrollo inicie la búsqueda de posibles soluciones a la problemática planteada, para finalmente pasar al testeo del sistema, por medio del uso de los propios empleados, para que se pueda ir corroborando el avance, de manera local la empresa no considera hacer inversiones en desarrollar una aplicación para móviles, por cuestionamiento de financiamiento, y por qué los directores realizan los procesos de pagos y contratos de manera física, de modo que no es una preocupación que se deba abordar, respaldados por 27 años llevando este modelo de negocios

¿Qué tendencias tecnológicas actuales consideras más relevantes para el desarrollo de sistemas y qué innovaciones cree que marcarán la diferencia?

Respuesta: Trabaja actualmente con el lenguaje de *PHP* como desarrollador, siendo una propuesta más interesante implementar con el lenguaje de *Python*, porque tiene amplia compatibilidad con inteligencia artificial, de modo que lenguajes como *C* han ido desapareciendo a lo largo del tiempo, pero también debe el conocimiento de como adaptar los servicios de *IA*, puesto que a pesar de que existe un gran mercado, esta no se está aprovechando como debería.

¿Cuál ha sido el mayor desafío que ha enfrentado en el desarrollo de una plataforma y cómo lo supero?

Respuesta: Bases de datos, ya que al estar en un desarrollo. Se toman lo que se requiere, internamente cuando se almacena un dato se debe entender el tratamiento de la información, de modo que la dificultad se presente si esta base no se encuentra normalizada, puesto que dependiendo de cada programador la información se guarda en un solo registro la información que maneja una empresa, y se complica cuando se hacen cambios, pues se adapta sin la normalización o se vuelve a empezar de ceros con la acomodación de tablas, pero siempre se prioriza el funcionamiento de plataforma independientemente de las recomendaciones que existan, si la empresa pide que trabaje de esa manera, se debe adaptar a las necesidades para reducir lo más que se pueda los costos.

¿Cómo colabora con otros desarrolladores y departamentos (como diseño, *marketing*, etc.) durante el desarrollo de una plataforma?

Respuesta: Es complicado, muchos tienen distintos puntos de opinión al momento de coordinarse, ya que se maneja algún estándar de programación, algunos programadores lo omiten por completo, de modo que, al momento de juntar el código, se tienen incompatibilidades porque no se declararon variables con la misma nomenclatura

¿Qué sugerencias tiene para asegurarse de que una plataforma de pagos en línea sea competitiva en el mercado?

Respuesta: Insertar varios métodos de pago, dando una variedad al usuario de poder pagar desde el medio que se la haga más cómodo, yendo desde un depósito de manera física en la dependencia, una hoja de referencia en un supermercado, tarjetas y diversas pasarelas de pago, y que sea diseñe una interfaz fácil de usar, optando por la forma de trabajo del sistema de *IOS*, donde al usuario solo se le muestra lo que necesita, no dando opciones personalización, si no sea cerrado para que cualquier usuario pueda entender a la primera las instrucciones que deberá tener al uso de un sistema de pago en línea.

## 9.1.4 Encuesta a público universitario

No se pueden editar las respuestas

### Alternativas de Pago en E-commerce

¡Bienvenido!  
Gracias por participar en esta breve encuesta. Tu opinión nos ayudara a recabar información sobre el uso de servicios de pagos en línea, así como explorar la viabilidad de un sistema en base a brindar una solución segura, conveniente y adaptada a las necesidades del consumidor.

Tus respuestas serán confidenciales y se utilizaran solo con fines de investigación

\* Indica que la pregunta es obligatoria

¿En rango de edad te encuentras?

17 - 20 años

21 - 25 años

26 - 30 años

31 años o más

¿Cuál es tu estado civil?

Soltero/a

Casado/a

Unión libre

Prefiero no decirlo

¿Cuál es tu estado civil?

- Soltero/a
- Casado/a
- Unión libre
- Prefiero no decirlo

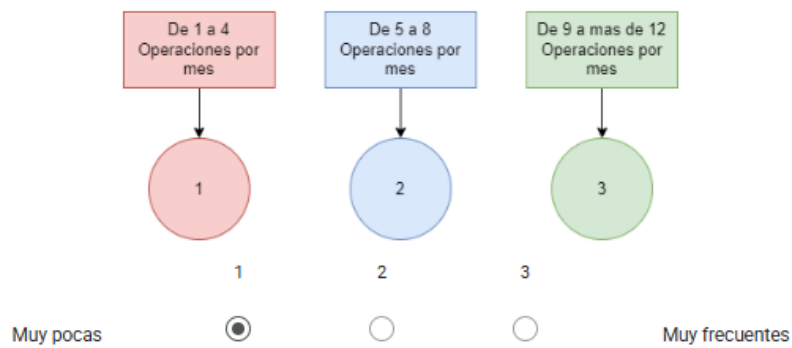
¿Actualmente tienes algún trabajo o actividad remunerada además de tus estudios?

- Sí, trabajo de tiempo completo
- Sí, trabajo de medio tiempo
- No, solo me dedico a estudiar

¿Actualmente utilizas servicios de pagos en línea? (PayPal, Mercado Pago, Tarjetas de débito y crédito digitales) \*

- Sí
- No

¿En promedio cuantas operaciones electrónicas realizas al mes? (Ver imagen de referencia de escalas) \*



¿Cómo haces/hacen regularmente el pago de servicios en tu hogar, como CFE, internet, agua, TV por cable? (Selecciona todas las que apliquen) \*

- Presencial yendo a la dependencia
- En el Ciber café u OXXO más cercano
- Usando aplicación intermediaria de Pagos (Mercado Pago, Paypal, etc.)
- Desde la aplicación donde tengo cuenta bancaria (BBVA, Santander, Banco Azteca)
- Otra forma de pago

¿Con qué frecuencia realizan/realizas el pago del servicio de agua potable en tu hogar? (Selecciona la opción que mejor describa tu situación)

- Pago bimestral
- Pago por cuotas a lo largo de los meses del año
- Pago anual
- Pago cada 2 o 3 años
- Nunca se ha pagado el servicio

¿Has tenido algún problema o inconveniente al usar servicios de pagos en línea? (Puedes seleccionar más de una opción) \*

- Problemas de seguridad de información
- Problemas técnicos (fallos en la transacción, errores de la plataforma, etc.)
- Problemas con la atención al cliente
- Errores por conexión a internet

¿Qué tan conforme estás con los servicios de pagos en línea que utilizas actualmente? (1 siendo muy insatisfecho, 5 muy conforme) \*

- 1                      2                      3                      4                      5
-

¿Qué característica prioritaria te gustaría que tuviera una plataforma de pagos de servicios en línea? \*

- Entorno de sistema fácil y rápido de usar
- Seguridad en las transacciones (Protección de datos, políticas de garantía al usuario)
- Compatibilidad con múltiples métodos de pago
- Soporte al cliente especializado

Si tuvieras que decidir en donde ver un anuncio de pagos en línea, ¿Qué red social elegirías? \*

- Facebook/Instagram
- Twitter (X)
- TikTok
- Telegram
- YouTube

Enviado el 15/10/24, 9:11 a.m.

**Figura 67.** Captura de pantalla del formulario contestado aplicado en Google Forms

## 9.1.5 Encuesta a público general

### "ENCUESTA SOBRE PREFERENCIAS EN SERVICIOS DE PAGO ELECTRÓNICO"

**INSTRUCCIONES:** Por favor, marque con una "X" o rodee la opción que mejor se aplique a su situación. Todas sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán únicamente con fines de investigación académica.

#### PREGUNTAS:

1. ¿Con que género se identifica?

<input checked="" type="checkbox"/> a) Masculino	<input type="checkbox"/> b) Femenino	<input type="checkbox"/> c) No binario	<input type="checkbox"/> d) Prefiero no decirlo
--	--------------------------------------	--	---

2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

<input type="checkbox"/> a) 15 - 25 años	<input type="checkbox"/> b) 26 - 35 años	<input checked="" type="checkbox"/> c) 36 - 45 años	<input type="checkbox"/> d) 46 - 55 años o más
--	--	---	--

3. ¿Cuál es su estado civil?

<input type="checkbox"/> a) Soltero/a	<input type="checkbox"/> b) Casado/a	<input checked="" type="checkbox"/> c) Unión libre	<input type="checkbox"/> d) Prefiero no decirlo
---------------------------------------	--------------------------------------	--	---

4. ¿Utiliza o ha considerado usar servicios de pago en línea para realizar compras o pagar servicios de Agua potable, TV, Internet, Telefonía, CFE?

<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí, los uso	<input type="checkbox"/> b) No los uso, pero lo he considerado	<input type="checkbox"/> c) No los uso y no lo he considerado
--	--	---

5. ¿En escala del 1 al 5, que tan seguro se siente o se sentiría al usar plataformas de pago en línea (Donde 1 es nada y 5 es plena confianza)?

<input type="checkbox"/> • 1	<input type="checkbox"/> • 2	<input checked="" type="checkbox"/> • 3	<input type="checkbox"/> • 4	<input type="checkbox"/> • 5
------------------------------	------------------------------	---	------------------------------	------------------------------

6. Si tuviera que elegir un servicio de pago en línea, ¿cuál sería el factor más importante para usted?

<input type="checkbox"/> a) Seguridad de datos	<input checked="" type="checkbox"/> b) Facilidad de uso	<input type="checkbox"/> c) Rapidez	<input type="checkbox"/> d) Costos bajos
--	---	-------------------------------------	--

7. ¿Qué medio de pago en línea prefiere o preferiría utilizar si lo hiciera?

<input type="checkbox"/> a) Tarjeta de crédito/débito digital	<input type="checkbox"/> b) PayPal	<input checked="" type="checkbox"/> c) Transferencia bancaria	<input type="checkbox"/> d) Mercado Pago
---	------------------------------------	---	--

8. ¿Qué barreras o preocupaciones tiene (o tendría) al usar servicios de pago en línea (Seleccione todas las que correspondan)?

<input type="checkbox"/> a) Falta de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/> b) Desconocimiento sobre el uso	<input type="checkbox"/> c) Prefiero pagar en efectivo	<input type="checkbox"/> d) No lo necesito	<input type="checkbox"/> e) Otro (especificar)
--	---	--	--	--

9. ¿Estaría dispuesto a probar un nuevo servicio de pagos en línea si se le ofreciera mayor seguridad, eliminación de comisiones y facilidades horarias?

<input type="checkbox"/> a) Definitivamente sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) Probablemente	<input type="checkbox"/> c) Definitivamente no
--	--	--

¡Muchas gracias por su tiempo y atención!

Figura 68. Escaneo de encuesta contestado por un usuario elegido al azar

## 9.2 Repositorio del código fuente de la propuesta implementada

Este repositorio contiene el código fuente del sistema de pagos en línea, abordado durante el trabajo escrito, el cual ha sido diseñado como prototipo para poder facilitar el procesamiento de pagos de servicios de agua potable. En él se incluyen los archivos esenciales para la interfaz de usuario (*front-end*) y la lógica de negocio (*back-end*), de forma que han sido desarrollados principalmente en lenguaje de *PHP* e integrados con *PayPal* como pasarela de pagos, usando el servicio de entorno de pruebas de *SandBox* para hacer los ejemplos de envío de dinero como si fuesen transacciones con valor real.

### Requisitos para la instalación

- a) Servidor Local: Se requiere un servidor como *XAMPP* para ejecutar el proyecto, puesto que el código incluye archivos *PHP*.
- b) Base de Datos: Al tener una configuración de base de datos integrada, será necesario tener *MySQL*.
- c) Cuenta de *PayPal*: Indispensable contar con una cuenta de *PayPal* oficial registrada a un correo electrónico, ya que servirá para corroborar las pruebas y configuración de la pasarela de pagos.

### Instrucciones de descarga y ejecución

1. Clonar el repositorio: Desde la terminal o consola, usar el comando `git clone`, incluyendo el [URL-del-repositorio].
2. Ubicar el proyecto: Colocar la carpeta del proyecto en la ruta del disco local `xampp/htdocs`.

3. Configurar la base de datos: Importar el archivo `.sql` proporcionado en el repositorio al un gestor de bases de datos *MySQL*.
4. Ejecutar el proyecto: Iniciar *Apache* y *MySQL* desde *XAMPP*, y acceder al sistema desde `http://localhost/[nombre-del-proyecto]`

Enlace del repositorio de *GitHub*

<https://github.com/AngelSanchez51/municipio-pagos>