



Universidad Internacional de La Rioja  
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas  
Informáticos

# Gestión y desarrollo de un Monedero Virtual con tecnología NFC “PayBluem”

Trabajo fin de estudio presentado por:	Jorge Leonardo Castro Arana
Tipo de trabajo:	Tipo 1. Desarrollo práctico
Director/a:	Juan Antonio Sicilia Montalvo
Fecha:	Enero, 2023

## Resumen

El presente trabajo inicia por la importancia de los niños y niñas en la manipulación de dinero, al momento de acudir a sus instituciones escolares y realizar compras en las cafeterías utilizando dinero físico, lo cual trae situaciones negativas en sus transacciones. Para llevarlo a cabo se inicia con la identificación de requisitos funcionales y el prototipado de una app, funcionando a través de una manilla de goma, la cual adquiere y porta cada usuario, siendo recargable con saldo de puntos por los padres de familia, se canjean en la cafetería para la compra de productos y servicios.

De esta forma nace PAYBLUEM, como una plataforma Mobile a través de la técnica de desarrollo SCRUM y XP "Extreme Programming". Se trata de un prototipado de la aplicación realizado con las funciones mínimas, enfrentándola a una prueba piloto, con el fin de ir retroalimentando el proceso de desarrollo con información de primera mano de usuarios reales, que se puede ajustar según cada institución educativa y sus propias políticas.

Para realizar ese primer contacto con los usuarios, se maneja un estudio cuantitativo y experimental, con una población de 1.200 estudiantes en el turno de la mañana del colegio San Isidoro ubicado en el municipio de El Espinal-Tolima, tomando una muestra aleatoria de 80 de ellos, con autorización de sus padres de familia, que tuvieron la disposición de recargar la manilla de PAYBLUEM sin ningún costo adicional, con el que originalmente fue diseñado bajo un 3% de ganancia por autoría y usabilidad de software. Dando como resultado una mejora en tiempos de atención, percepción de seguridad en los padres y control en el manejo de las ventas de la cafetería escolar para la prueba piloto.

**Palabras clave:** Monedero Virtual, NFC, Mobile, App y Pagos Electrónicos.

## Abstract

The present work begins with the importance of children in the manipulation of money, when they go to their school institutions and make purchases in cafeterias using physical money, which brings negative situations in their transactions. To carry it out, it begins with the identification of functional requirements and the prototyping of an app, working through a rubber handle, which each user acquires and carries, being rechargeable with a balance of points by the parents, they are exchanged in the cafeteria for the purchase of products and services.

In this way, PAYBLUEM was born, as a Mobile platform through the SCRUM development technique and XP "Extreme Programming". It is a prototyping of the application carried out with the minimum functions, confronting it with a pilot test, in order to provide feedback to the development process with first-hand information from real users, which can be adjusted according to each educational institution and their own policies.

To make this first contact with the users, a quantitative and experimental study is handled, with a population of 1,200 students in the morning shift of the San Isidoro school located in the municipality of El Espinal-Tolima, taking a random sample of 80 of them. They, with the authorization of their parents, who were willing to recharge the PAYBLUEM handle at no additional cost, with which it was originally designed under a 3% profit for authorship and software usability. Resulting in an improvement in attention times, perception of safety in parents and control in the management of school cafeteria sales for the pilot test.

**Keywords:** Virtual Wallet, NFC, Mobile, App and Electronic Payments.

## Índice de contenidos

1. Introducción .....	11
1.1. Justificación.....	12
1.2. Planteamiento del problema .....	14
1.3. Estructura del trabajo .....	15
2. Contexto y estado del arte.....	16
2.1. Contexto del problema .....	16
2.2. Desarrollo Bases Teóricas .....	18
2.2.1. NFC.....	18
2.2.2. RFID.....	19
2.2.3. Monedero Electrónico .....	20
2.3. Estado del arte .....	20
2.3.1. Empresas que han Desarrollado Tecnología NFC.....	20
2.3.2. Publicaciones Relacionadas .....	22
2.3.3. Herramientas similares en el mercado.....	25
2.4. Conclusiones .....	26
3. Objetivos concretos y metodología de trabajo.....	28
3.1. Objetivo general.....	28
3.2. Objetivos específicos .....	28
3.3. Metodología de trabajo .....	28
3.3.1. Enfoque de investigación .....	29
3.3.2. Método de investigación .....	30
3.3.3. Población y muestra .....	30

3.3.4.	Recolección de datos .....	30
3.3.5.	Resultados de la recolección de datos .....	31
4.	Desarrollo específico de la contribución .....	37
4.1.	Identificación del sistema .....	37
4.1.1.	Roles según SCRUM .....	47
4.2.	Diagramas de secuencia de operaciones básicas .....	48
4.2.1.	Secuencia de adquisición de manilla – Creación de cliente rápido .....	48
4.2.2.	Secuencia de recarga de saldo .....	49
4.2.3.	Secuencia de venta de producto .....	50
4.2.4.	Secuencia de devolución de producto .....	51
4.2.5.	Secuencia de bloqueo de manilla .....	52
4.2.6.	Secuencia de límite diario .....	53
4.2.7.	Requisitos del sistema .....	53
4.2.8.	Resultados de la prueba piloto .....	58
4.3.	Modelado del diseño de la aplicación .....	67
4.3.1.	Estructura .....	67
4.3.2.	Front-end .....	69
4.3.3.	Integraciones con el sector financiero .....	79
5.	Conclusiones y trabajo futuro .....	80
5.1.	Conclusiones .....	80
5.2.	Trabajo futuro .....	81
	Referencias bibliográficas .....	83
	Anexo A. Artículo .....	87

Anexo B. Certificado de derecho de autor .....	91
Anexo C. Declaración de privacidad .....	92
Anexo D. Cuestionario 1 .....	96
Anexo E. Cuestionario 2 .....	97
Anexo F. Prueba piloto.....	98

## Índice de figuras

Figura 1.	Empresas que utilizan nuevas opciones de pago con el celular .....	21
Figura 2.	Actores del sistema .....	37
Figura 3.	Secuencia de adquisición de manilla .....	48
Figura 4.	Secuencia de recarga de saldo .....	49
Figura 5.	Secuencia de venta de producto .....	50
Figura 6.	Secuencia de devolución de producto .....	51
Figura 7.	Secuencia de bloqueo de manilla .....	52
Figura 8.	Secuencia de límite diario .....	53
Figura 9.	Muestra del datafono con NFC.....	54
Figura 10.	Manillas utilizadas para la compra .....	55
Figura 11.	Estructura del aplicativo .....	67
Figura 12.	Identidad corporativa .....	69
Figura 13.	Interfaces de la App .....	70
Figura 14.	Módulo Cliente-Beneficiario .....	71
Figura 15.	Estado y límite de la manilla .....	72
Figura 16.	Recargas y notificaciones .....	73
Figura 17.	Módulo Recargador .....	74
Figura 18.	Módulo Vendedor .....	75
Figura 19.	Módulo Administrador - Gerente .....	76
Figura 20.	Menú del perfil y estadísticas .....	77
Figura 21.	Aplicación disponible en la Appstore de Apple .....	78
Figura 22.	Aplicación disponible en la Playstore de Google Play .....	79

## Índice de tablas

Tabla 1.	Comparativa de herramientas similares en el mercado .....	26
Tabla 2.	Pérdida de dinero .....	32
Tabla 3.	Pérdida de tarjeta.....	33
Tabla 4.	Sistemas de pago.....	34
Tabla 5.	Filas en la cafetería.....	35
Tabla 6.	Pagar con manilla .....	36
Tabla 7.	Actores del Sistema .....	38
Tabla 8.	Historia de Usuario 1 .....	38
Tabla 9.	Historia de Usuario 2 .....	39
Tabla 10.	Historia de Usuario 3 .....	39
Tabla 11.	Historia de Usuario 4 .....	40
Tabla 12.	Historia de Usuario 5 .....	40
Tabla 13.	Historia de Usuario 6 .....	41
Tabla 14.	Historia de Usuario 7 .....	41
Tabla 15.	Historia de Usuario 8 .....	42
Tabla 16.	Historia de Usuario 9 .....	42
Tabla 17.	Historia de Usuario 10 .....	43
Tabla 18.	Historia de Usuario 11 .....	43
Tabla 19.	Historia de Usuario 12 .....	44
Tabla 20.	Historia de Usuario 13 .....	44
Tabla 21.	Historia de Usuario 14 .....	45

Tabla 22.	Historia de Usuario 15 .....	45
Tabla 23.	Historia de Usuario 16 .....	46
Tabla 24.	Historia de Usuario 17 .....	46
Tabla 25.	Historia de Usuario 18 .....	47
Tabla 26.	Requerimientos del módulo Cliente.....	56
Tabla 27.	Requerimientos del módulo Vendedor .....	56
Tabla 28.	Requerimientos del módulo Vendedor .....	57
Tabla 29.	Requerimientos del módulo Administrador.....	58
Tabla 30.	Experiencia .....	59
Tabla 31.	Evaluación de la app .....	60
Tabla 32.	Recomendación de la app .....	61
Tabla 33.	Redes sociales.....	62
Tabla 34.	Recomendación de la app .....	63
Tabla 35.	La manilla.....	64
Tabla 36.	Medio de pago.....	65
Tabla 37.	Última experiencia.....	66
Tabla 38.	Módulos de la App.....	68

## Índice de gráfico

Gráfico 1.	Pérdida de dinero .....	32
Gráfico 2.	Pérdida de tarjeta .....	33
Gráfico 3.	Sistemas de pago .....	34
Gráfico 4.	Filas en la cafetería .....	35
Gráfico 5.	Pagar con manilla .....	36
Gráfico 6.	Experiencia .....	59
Gráfico 7.	Evaluación de la app .....	60
Gráfico 8.	Recomendación de la app .....	61
Gráfico 9.	Redes sociales.....	62
Gráfico 10.	Recomendación de la app.....	63
Gráfico 11.	La manilla .....	64
Gráfico 12.	Medio de pago .....	65
Gráfico 13.	Última experiencia .....	66

## 1. Introducción

El auge económico y la incorporación de las tecnologías móviles, son parte de las dinámicas de cada día en la vida de las personas, que conducen a cambios en la forma tradicional del manejo del dinero, especialmente el dinero físico, migrando hacia los pagos electrónicos a través de diversas herramientas, que han favorecido la inclusión y minimizando riesgos de seguridad. Además, de ir optimizando los procesos financieros, ampliando los medios de pago que para las empresas de diversos sectores, les da la oportunidad de actualizarse y estar a la vanguardia de estos cambios tecnológicos, permitiendo favorecer su recogida de cartera mejorando su comunicación con los clientes directos.

Los sistemas de pago electrónico sin contacto a través de NFC (comunicación de campo cercano), permiten realizar la comunicación entre teléfonos inteligentes, tarjetas, manillas y lectores de pago, para garantizar pagos seguros y sin contacto, ofreciendo al cliente o usuario mayor seguridad y tranquilidad, al momento de realizarlos accediendo en diversos servicios. Cabe señalar que, esto ocurre más aún cuando son por niños, niñas o adolescentes, quienes se vuelven los actores principales en estos intercambios de dinero físico en las tiendas, cafeterías escolares, transporte, entre otros, haciendo evidente la necesidad de generar estrategias de sistemas de pago, en el que puedan realizar estas transacciones sin riesgo, y más aún, propender por el cuidado de su salud.

El presente proyecto "PAYBLUEM" ofrece soluciones digitales de pagos multiservicio a empresas, busca desarrollar una solución tecnológica, en donde los usuarios que no tienen acceso o no quieren acceder a los productos bancarios, así como los que lo tienen, ofrecerles un servicio en el que los clientes puedan acceder a una manilla con tecnología NFC. La idea que tiene este estudio, es que sea un sistema con una utilidad fácil de utilizar, segura y ágil en sitios como cafeterías escolares, parques acuáticos y hoteles, evitando el porte de efectivo y optimizando la adquisición de productos y servicios.

## 1.1. Justificación

El retorno a las aulas después de la crisis sanitaria del covid-19 continúa siendo una amenaza, y es que, en concordancia con los Estados, las políticas públicas educativas y la cooperación internacional, se continúe con el establecimiento de diversos mecanismos de prevención y gestión de riesgos y bioseguridad, que se evidencien en estrategias y acciones que permitan mitigar efectos negativos y lograr el retorno progresivo y seguro a las aulas (Sánchez, 2022, p. 3).

A pesar de que las instituciones educativas garantizan a su comunidad un regreso seguro, el miedo de hacerlo por parte de los estudiantes y los padres de familia sigue siendo tema de discusión en diferentes esferas de la sociedad, en donde preguntas como: ¿es seguro enviar a los niños y niñas al contacto con otros sin haber controlado del todo la pandemia del COVID 19?, ¿están las aulas acondicionadas con todo lo necesario para garantizar la no propagación del virus ante el mínimo contacto?, ¿cumplirán los niños, niñas y jóvenes con las normas de bioseguridad todo el tiempo?, y es que el volver a la "normalidad" en las instituciones educativas tiene muchos riesgos y los estudiantes podrían contagiarse por muchos medios (Zablotsky, 2021, p. 3-4).

Asimismo, El Espectador (2020) señala que «La relación de transmisión del COVID-19 a través del dinero no está comprobada plenamente» (s/p). Pero, sí está comprobado que miles de virus y bacterias se encuentran en las monedas y billetes, que diariamente se intercambian entre las personas en su cotidianidad, sin distinción de sexo o edad, estos virus y bacterias son capaces de afectar la salud de todos, sino se tienen cuidados de higiene mínimos, más aún, en este tiempo de pandemia donde el miedo se fundamenta en que muchas personas relativamente sanas, sin enfermedades de base y jóvenes, murieron a causa del COVID 19, generando grandes dudas y temores.

A pesar que en países como Colombia, el temor al paso de pagos por medios electrónicos o plataformas es significativo, y genera desconfianza por el desconocimiento y el robo posible de información, el diseño de plataformas y medios seguros para transacciones electrónicas ha fortalecido la confianza y garantizado la seguridad, conduciendo al aumento en el uso de aplicaciones móviles que protejan sus datos personales y que no pongan en riesgo su dinero en las transacciones que se realizan (Medina, 2014, p. 9).

Entonces, se está evitando el contacto con el dinero y los alimentos en las instituciones educativas, además de los intercambios posibles es una prioridad fundamental, por esto ha nacido el proyecto PAYBLUEM, como una estrategia que contribuye al cuidado de los estudiantes y de las personas de la comunidad educativa (Castro, 2021, s/p). Es una app de pago sin contacto a través de una manilla de goma NFC, buscando en primera instancia, permitirle al estudiante o usuario adquirir sus alimentos en la cafetería escolar sin necesidad del contacto con el dinero, permitiendo el control del gasto al padre de familia o acudiente; se debe evitar situaciones de pérdida de dinero, manipulación inadecuada del mismo o situaciones de bullying en el hurto de otros compañeros.

Con el desarrollo de esta plataforma, se ha pretendido capturar un nicho de mercado que beneficie a las comunidades, reduciendo la manipulación del dinero físico, aumentando los cuidados de higiene y bioseguridad, fortaleciendo la manipulación de herramientas tecnológicas y cerrando las brechas de desigualdad, al ser una herramienta inclusiva, eficiente, ágil y adaptable. Asimismo, contribuye a la optimización de los servicios, por ejemplo, en el caso de la cafetería escolar, reduce los tiempos de atención, el contacto dinero-alimentos, errores en el cobro o en el devuelto, pérdida de dinero por robo o descuido y posibles casos de agresión. Con PAYBLUEM como elemento electrónico de almacenamiento de dinero, le permite al usuario o cliente un primer acercamiento con el mundo del pago virtual.

## 1.2. Planteamiento del problema

Aunque la pandemia de Covid-19 va en aumento, ha continuado el volumen de pagos electrónicos digitales, y también el intercambio de dinero físico, en donde existe el contacto con objetos entre personas, dejando temor para la transmisión del virus (Batiz, et al. 2021, p. 125). A este propósito, se puso al descubierto la fragilidad de los sistemas de salud especialmente en Colombia, donde la crisis y la atención inadecuada frente a la poca responsabilidad en la vacunación por parte de los habitantes, ha generado aumento significativo en las cifras de personas fallecidas.

Seguidamente, Medina (2014) añade que «con el confinamiento, la apropiación de la tecnología por parte de las personas se vio acelerada, el sistema educativo debió volcarse a la educación virtual» (p. 9). Significa entonces que, aún con las falencias de competencias tecnológicas, de equipamiento y recursos para su abordaje, la sociedad y las instituciones no estaban preparadas, debieron adaptarse de forma rápida; además el aumento en la afectación psicológica y emocional de las personas y las dificultades económicas motivaron el regreso a la vida normal. Escuelas, empresas y trabajadores independientes se incorporaron a pesar de sus miedos a la actividad económica y educativa.

Ahora en el regreso a las aulas de forma progresiva y segura, el miedo al contacto en espacios tan pequeños está presente en los padres y tutores, que desean el desarrollo emocional integral de sus hijos con la garantía del no contagio, por tanto, las instituciones educativas establecen planes de contingencia y prevención que mitigue el posible contagio dentro de sus instalaciones (Sánchez, 2022, p. 6).

De acuerdo con lo anterior, la pregunta del problema que se plantea: ¿es posible desarrollar un monedero electrónico que permita la compra de productos sin contacto, en escuelas, parques y hoteles, que sea práctico, cómodo y que propenda por el cuidado y seguridad de las personas?

A partir de este interrogante, y en el deseo de apoyar las estrategias del protocolo de bioseguridad de las instituciones educativas, nace la propuesta de desarrollar e implementar PAYBLUEM como una estrategia mediante una aplicación Mobile, que le permita portar a los estudiantes unos puntos en una manilla de goma NFC, donde se puede comprar productos alimenticios o servicios dentro la institución sin contacto, añadiendo ventajas como evitar el contacto con gérmenes, virus y bacterias que están en las monedas y billetes.

### 1.3. Estructura del trabajo

En este apartado se describen cada uno de los aspectos importantes que componen el proyecto: Gestión y desarrollo de un Monedero Virtual "PAYBLUEM" con tecnología NFC:

El segundo capítulo describe el contexto y estado del arte en el que se expone el dominio de aplicación, presentando trabajos relacionados con el campo del proyecto, citando referencias de investigaciones y proyectos recientes que aborden problemas similares y cuya solución involucre tecnología NFC, el paso a paso del aplicativo Mobile que a través de la tecnología NFC en la que se inicia con una explicación breve y sencilla sobre el RFID "Radio Frecuencia" y sobre el NFC "Campo de Comunicación Cercana", así como la aplicabilidad de esta tecnología a nivel mundial y a analizar las apps de tipo monedero electrónico y su influencia en el mundo actual.

En el capítulo tercero se presentan el objetivo general, y también los específicos que se plantearon para desarrollar PAYBLUEM, así como la metodología a desarrollar en la que se describen los pasos, instrumentos y actividades a ejecutar para el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, se especifican el enfoque, método, población, muestra y técnica de recolección de datos, para poder reconocer la metodología de investigación empleada.

En el capítulo cuarto, se ha desarrollado la descripción específica de la contribución, se especifica el diseño del sistema que describe las características técnicas del desarrollo de la aplicación, la identificación de los requisitos del sistema a través de historias de usuarios, diagramas de secuencias, modelado del diseño de la aplicación tanto en su estructura como en su diseño gráfico.

En el capítulo quinto se esbozan las conclusiones en donde se presenta el resumen final del proyecto, especificando el alcance y la relevancia de la aportación, teniendo en cuenta que se deja una puerta abierta a futuras implementaciones e integraciones con otros sistemas, que permitan aportar mayores beneficios a la sociedad. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas y anexos que complementan el documento y le conceden validez teórica.

## 2. Contexto y estado del arte

En el presente capítulo se describe el contexto y estado del arte, se divide en cuatro apartados, el contexto del problema, los conceptos fundamentales, el estado del arte en el que se expone el dominio de aplicación, presentando trabajos relacionados con el campo del proyecto, citando referencias de investigaciones y proyectos recientes que aborden problemas similares y cuya solución involucre tecnología NFC, y finalmente la conexión entre lo investigado y la propuesta.

### 2.1.Contexto del problema

Colombia, país latinoamericano golpeado por la pandemia global del SARS-CoV-2 denominado también COVID 19, presentó al igual que en el mundo, un tiempo prolongando de confinamiento de personas, afectando las dinámicas diarias y desencadenando múltiples problemas: laborales, afectivos, sociales, tecnológicos, educativos, económicos y de salud, conllevando a empresas y personas a reinventar su forma de trabajo y de vida, que le permitiera adaptarse frente al cambio que originó la pandemia y en la búsqueda de no detenerse, porque conllevaría a cierres de empresas, aumento de desempleo, entre otros aspectos que desfavorecen la economía y la productividad (Rodríguez, 2020, p. 2). Por otro lado, se menciona que:

En el intento del retorno social y aprendizaje de vida con el virus y apoyados en las tecnologías, se propuso atender tanto el trabajo como la educación mediante la estrategia del teletrabajo; en la educación se fortaleció la educación virtual y la educación apoyada con tecnologías desde la casa (Quintero, 2020, p. 289).

Es decir que, funciona como salida para mantener la conexión entre las personas, y fundamentalmente de los niños, niñas y jóvenes con el mundo exterior. El retorno a las aulas fue progresivo, iniciando en agosto de 2021 en algunas ciudades de Colombia, y se declaró definitivo desde comienzos del año 2022, promoviendo en los habitantes la vacunación masiva tanto para menores de edad como para adultos, frente a la claridad de que el virus está latente y sus variantes siguen cobrando vidas, por esto, de acuerdo con la Resolución 2157 de 2021 emanada por el Ministerio de Educación Nacional, en el cual orienta a las Instituciones educativas a cumplir con protocolos claros de bioseguridad y

saneamiento, que permitan garantizar dentro de las instalaciones un espacio seguro libre de COVID -19 (Resolución 2157 de 2021, s/p).

De esta manera, se está conforme con los diversos sectores económicos y educativos, que se han ido retornando a la presencialidad, la incertidumbre y el temor de un posible contagio está siempre presente. Mediante a estas consideraciones, el Ministerio de Salud y Protección Social (2022) destaca que:

En la actualidad a pesar de la convocatoria a vacunación segura y responsable, gran cantidad de la población Colombiana no ha completado el esquema de vacunación contra el COVID- 19, situación que genera grandes riesgos en las Instituciones educativas donde las dinámicas dependen de los cuidados de las familias de la comunidad educativa y del cumplimiento de los protocolos de bioseguridad, frente a un aumento en los casos de fallecimientos por causa de este virus (s/p).

Entre los riesgos presentes en las Instituciones educativas, está el intercambio económico para la adquisición de productos y servicios en espacios como cafetería y papelería, donde el manejo de dinero físico es constante y por tanto puede ser un posible transmisor del virus, además de otras enfermedades, y es aquí donde PAYBLUEM nace como oportunidad de contribución a la protección y cuidado de los niños, niñas y jóvenes que merecen adquirir productos sin la posibilidad de contaminación.

Al respecto, PAYBLUEM es un aplicativo Mobile que funciona a través de una manilla de goma que porta el estudiante o usuario, esta manilla posee un Tag pasivo NFC, que cuenta con un código numérico hexadecimal que lo identifica ante el sistema. Para realizar la compra de algún producto o servicio, el usuario portador de la manilla debe realizar una compra de puntos en los sitios autorizados, los cuales serán cargados a su cuenta y al acercarse al datafono con el que cuenta el vendedor, se realizará la identificación del portador brindando todos sus datos, como nombre, saldo y límite de gasto diario. Si la persona tiene saldo disponible el sistema le descontará los puntos equivalentes al valor de los productos comprados, el sistema le permite al usuario realizar consultas de sus movimientos en la app (Castro, 2021, s/p).

## 2.2.Desarrollo Bases Teóricas

### 2.2.1. NFC

La tecnología de comunicación NFC (Near Field Communication – Campo de Comunicación Cercana - Radio Frecuencia de alcance limitado) trabaja sobre la banda de los 13.56 MHz, tiene su nacimiento o implementación en los Smartphone en el año 2006 con el celular Nokia 6131. Según definición de Morales y Ramírez (2008) NFC O Near Field Communication:

Es una tecnología inalámbrica de corto alcance que, basada en la tecnología RFID, permite realizar una comunicación simple, segura e intuitiva entre dispositivos que se encuentran a una distancia de hasta de 10 centímetros en algunos casos. La Tecnología NFC En sí, es la combinación entre RFID y la tecnología de Smart Cards con el propósito de crear una forma de comunicación, elaboración de pagos y almacenamiento de datos mucho más segura para los dispositivos electrónicos móviles. (p. 12).

Por otro lado, el NFC funciona a través de dos tipos de chips: Activos y Pasivos, los activos son aquellos que tienen una fuente eléctrica de alimentación conectada y los Pasivos son aquellos circuitos que no tienen una fuente de alimentación, éstos se activan de forma inalámbrica cuando un Tag activo se acerca y le transmite energía para activarse y así intercambiar información. El NFC define 4 tipos de Tags, dependiendo del tamaño de la memoria, estos Tags pueden ser preconfigurados como solo lectura o con doble función de lectura y escritura. Los tamaños de la memoria varían según el Tag, por ejemplo 96 bytes, 48bytes, 2Kb, 32Kb o 1Mb, la mayoría de los Tags están basados en la ISO/IEC 14443. Existen 3 protocolos que funcionan en la banda de 13.56 MHz de comunicación: NFC-A, NFC-B y NFC-F (González, 2017, p. 39).

En este sentido, poco a poco otras empresas se dieron a la tarea de aprovechar esta tecnología principalmente para los pagos electrónicos, a través de los últimos años esta tecnología fue implementada en diversas tareas como accesos a transporte público, accesos a puertas electrónicas, identificación de personas, pagos electrónicos entre otros. A continuación, se listan algunas implementaciones que se han realizado alrededor del mundo sobre el NFC:

- Alemania 2004: Prueba piloto del pago de tiquetes de la red de transporte público.

- Holanda 2005: Ingresos y pagos de deportistas a un complejo deportivo.
- Francia 2006: Pagos Contactless en algunos comercios públicos.
- USA 2005: Pagos Contactless a través de la red VISA en el estadio Philips Arena
- Sur Corea 2006: Pruebas de pagos Contactless en ciertas tiendas y accesos a la red de transporte público.
- China 2006: prueba piloto de pago Contactless en algunos restaurantes
- Malasia 2007: Prueba piloto de pago Contactless en cualquier punto de pago de la red VISA.
- USA 2006: Prueba piloto de acceso al metro en la ciudad de New York.
- Inglaterra 2006: Prueba piloto con algunos hinchas para que pudieran ingresar rápidamente al estadio.
- Tailandia 2007: Prueba piloto de pago Contactless en algunas tiendas seleccionadas de la torre Shinawatra.
- Taiwán 2007: Prueba piloto de pago en algunos establecimientos comerciales.
- Singapur 2007: Prueba piloto para el pago de tiquetes de acceso a la red de buses.
- Canadá 2008: Prueba piloto de pago en establecimientos comerciales en colaboración con el Royal Bank de Canadá.

### 2.2.2. RFID

La tecnología RFID (Identificación de radio frecuencia) inicia a finales del año 60 con empresas que desarrollaron elementos de vigilancia, Tags para abrir puertas y usos de este tipo. Hoy en día, esta tecnología de comunicación inalámbrica, como es la antena RFID, ha llevado a aumentar el uso de sistemas de comunicación militares y personales. Actualmente, la tendencia es proporcionar un enlace de antenas inalámbricas a todo tipo de dispositivos electrónicos, como teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), sistemas Bluetooth y redes de área local inalámbricas (WLAN), entre estos sistemas de enlace de antena se utilizan para transmitir y recibir voz, imágenes y datos (Uddin, et al., 2010, p. 1033).

Sin embargo, las antenas RFID no solo son indispensables, sino que también juegan un papel importante en la calidad del servicio en los sistemas de comunicación inalámbricos. Las antenas RFID también se utilizan en el sistema de comunicación integrado, que se compone de partes digitales,

analógicas y de RF con características específicas para cada una. En estas aplicaciones, los datos se transfieren sin contacto a un sistema de consulta local (lector) desde un transpondedor remoto (etiqueta) que incluye una antena. El tamaño de la antena es muy pequeño, de bajo costo, de bajo perfil y, especialmente, el requisito de ancho de banda es menos crítico (Uddin, et al., 2010, p. 1034).

### 2.2.3. Monedero Electrónico

Es un medio electrónico inteligente, como sistema de pago online muy reciente en el mercado destinado a simplificar cualquiera de las transacciones virtuales comunes en la actualidad, que puede ser tarjeta, manilla, anillo, celular, entre otros, cuyo funcionamiento es similar a la billetera física común, a través de este medio se almacena información sobre los depósitos que el usuario portador haya realizado con anterioridad del cual puede hacer uso de forma inmediata para la adquisición de productos o servicios, sin incurrir en gastos adicionales y sin la obligación de tener cuenta bancaria para su utilización. Entre las ventajas se evidencia el beneficio doble ya que goza de las oportunidades de la banca electrónica con las ventajas que brinda el dinero en efectivo (Cortázar, 2003, p. 18).

Entre las ventajas que se pueden destacar del monedero electrónico son; el control de los pagos menores que se realizan, evitar las largas filas para la compra o pago de productos y servicios, evita el intercambio monetario o de dinero físico, la falta de cambio por ausencia de dinero de menor denominación o monedas y aprovechamiento óptimo del tiempo.

## 2.3. Estado del arte

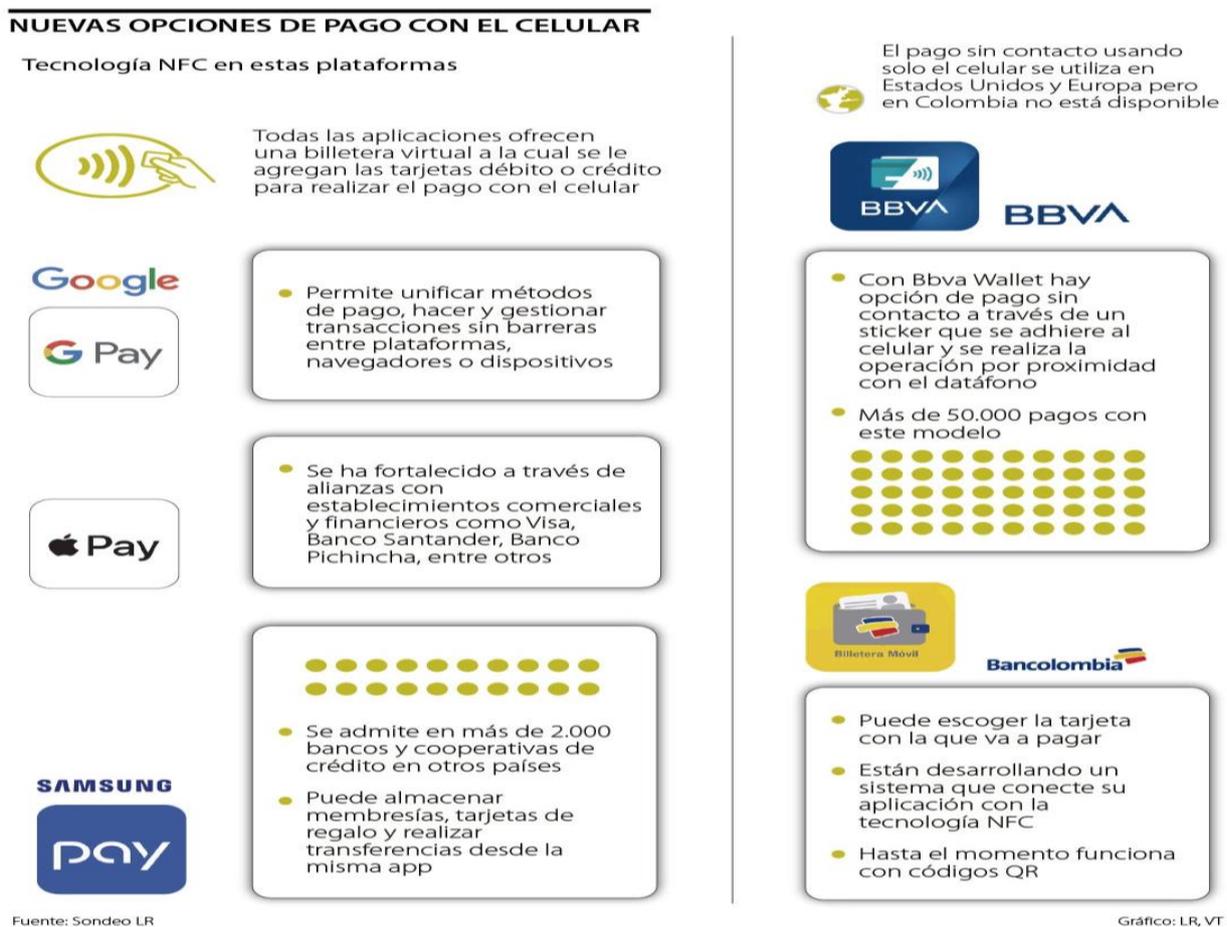
### 2.3.1. Empresas que han Desarrollado Tecnología NFC

NFC fue desarrollado en colaboración de Sony y Philips a finales del año 2002, con el fin de crear el Contactless Communications (Comunicación sin contacto) cuya tecnología partió del RFID. Poco a poco fueron apareciendo entidades que iniciaron su proceso de estandarización de este tipo de tecnología como ECMA, la ISO y la IEC entre los años 2002 y 2003. El NFC Forum es una asociación sin ánimo de lucro con el fin de promover este tipo de tecnología, la cual fue fundada por Philips, Sony y Nokia en el 2004. En junio de 2006 el NFC Forum publicó la estandarización de la tecnología dando especificaciones y formatos de Tags para los dispositivos compatibles. Estos estándares fueron enviados a ECMA (Asociación industrial para la estandarización de sistemas de información y

comunicación) que luego fueron aprobados bajo la ISO/IEC 18092, y después aprobada por ETSI bajo el estándar ETSI TS 102 190 (Shobha, et al, 2016, p. 3).

La reciente utilización de esta tecnología se ve claramente reflejada en el sector bancario como Bancolombia y BBVA quienes en la búsqueda de generar al cliente facilidades en el manejo ágil y seguro de su dinero adoptaron la tecnología NFC, a través de las aplicaciones de pago de la entidad soportados por los sistemas de los equipos celulares, teniendo en cuenta que las transacciones se ligan a través de la huella o códigos de seguridad enviados al equipo celular o correo electrónico con el fin de proteger las transacciones ya que se encuentran ligadas a las cuentas bancarias de los usuarios.

Figura 1. Empresas que utilizan nuevas opciones de pago con el celular



Fuente: Periódico la Republica (2019)

Como se puede apreciar en la (Figura 1), grandes empresas como Google, Apple, Samsung han trabajado este tipo de tecnología, con el fin de unificar los pagos a través del teléfono, esto va en concordancia con el objetivo del sector financiero el cual es impulsar el uso y pago a través de canales virtuales e incorporando en las tarjetas débito y crédito el chip NFC en ellas.

### 2.3.2. Publicaciones Relacionadas

A Continuación, se presentan varios trabajos e investigaciones relacionadas con el avance de la tecnología NFC y con sus aplicaciones en diversos entornos:

Cortázar (2003). Implementación de monederos electrónicos en Bogotá. (Universidad de los Andes). Este proyecto es un estudio de viabilidad para la implementación de monederos electrónicos en Bogotá para el pago de servicios públicos a través de tarjetas inteligentes que agilicen los pagos y no requieran de conexión bancarizada.

Morales y Ramírez (2008). Control y verificación de presencia basado en la tecnología NFC (Near Field Communication) (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT). Desarrolló un prototipo de la aplicación cuyo objetivo es controlar y verificar el ingreso de personas en momentos determinados, La aplicación se desarrolló haciendo uso de etiquetas NFC y el teléfono móvil Nokia 6131 NFC, así mismo se desarrolló una aplicación independiente para la codificación de Tags requeridos por la aplicación principal, y una aplicación web para la visualización de los reportes enviados desde el dispositivo móvil hacia la base de datos.

Ruiz (2009). Sistemas y entornos de pago para la adquisición de contenidos y servicios electrónicos en red. Proyecto de investigación. Centrado en el estudio y desarrollo de sistemas de pago y de frameworks (plantillas) para dichos sistemas, desde el 2002 hasta el 2008, con el fin de proporcionar soluciones de pagos ágiles y seguros que beneficien al cliente.

Byambajav (2011). Pagos seguros con teléfonos móviles habilitados para NFC mediante criptografía de curva elíptica (SNFCMP). Universidad Estatal de California, Long Beach. Este libro se enfoca en la explicación y análisis de los pagos seguros a los cuales el sistema bancario se ha ido volcando, es decir, que a través de la historia esta tecnología ha tomado fuerza para el sector financiero, con el fin de permitir un uso más fácil y rápido de los pagos sin dejar del lado la seguridad.

Gómez (2012). El Dinero Electrónico como sustituto parcial del efectivo y posible mecanismo para masificar el acceso a los servicios financieros. Análisis de la normativa costarricense y la comparada, tesis pregrado, de la Universidad de Costa Rica. En su investigación determinó el avance en las transacciones interbancarias, frente a la fusión de las redes de transferencias bancarias electrónicas de fondos con redes de pago con tarjetas.

Jayyat (2015). Uso de tecnología de comunicación de campo cercano para evitar el consumo y uso de productos vencidos. Universidad Estatal de California, Long Beach. Otro uso importante que se le ha dado al NFC es en el campo de la prevención de consumo de productos expirados, el cual explica de una forma clara, la aplicabilidad de estos Tags en cada uno de los productos, en los que se puede acceder a la información de estos y así mismo genera algunas alertas al momento de leerlos. A pesar de que esta funcionalidad puede acarrear un pequeño sobrecosto en el producto, ya que se debe pagar adicionalmente por cada Tag incorporado, más es una funcionalidad que ayuda a prevenir el consumo de productos expirados, evitando posibles malestares en la salud, y en el peor de los casos, intoxicación severa en menores de edad.

Penagos y Rueda (2016). Sistema para Pagos Electrónicos Online mediante el uso de un Monedero Digital Precargado. Desarrolló un modelo de pago que implementa un monedero digital que le permite al cliente comprar productos en internet de forma online sin requerir estar bancarizado en tiendas que cuenten con el convenio.

Farge (2017). Investigación de la Viabilidad del uso de Billetera móvil como medio para realizar transacciones con Dinero Electrónico en San Juan de Lurigancho, tesis pregrado, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú, la investigación consistió en estudiar la disposición de las personas entre 18 y 45 años a usar dinero electrónico a través de una billetera móvil residentes de San Juan de Lurigancho.

Alvarado, et al. (2017). ¿Puede el Dinero Electrónico Facilitar el Otorgamiento de Microcréditos? Análisis del caso del Parque Industrial de Villa el Salvador – sector calzado, tesis posgrado, en la Universidad Esan Lima Perú, Realizaron un estudio sobre como el dinero electrónico puede ser un medio de pago ágil y seguro de forma que sea admitido por los microempresarios del rubro de calzado

del Parque Industrial de Villa El Salvador en el que puedan realizar transferencias sin desplazarse favoreciendo la seguridad.

Oyewole (2018). Preferencia del consumidor: un estudio de la billetera digital móvil (tesis doctoral, Capitol Technology University). Realizó un estudio a más de 118 personas con el fin de conocer su percepción sobre el uso de billeteras virtuales, y se encontró que la gran mayoría a pesar de tener algunos escepticismos sobre interoperabilidad o seguridad, el común fue el de emoción positiva, esto concuerda con el UTAUT "Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología". Además, basados en la familiaridad con la que se han ido desarrollando otro tipo de aplicaciones y en la inmersión dispositivos móviles en la cotidianidad de las personas haciendo que el manejo del dinero en monederos virtuales sea cada vez más familiar e intuitivo, generando mayor seguridad y comodidad en su uso.

Rodríguez y Parra (2018). Diseño de una aplicación prototipo para dispositivos móviles Android que permita recargas y acceso al sistema de transporte Transmilenio mediante tecnología NFC. Esta tesis de especialización plantea una solución real y tangible a través de una aplicación que permite las recargas de las tarjetas tu-llave del sistema de transporte masivo Transmilenio, cuya propuesta surge del sentir de los usuarios de este servicio de transporte recogido a través de una encuesta virtual mediante la red social Facebook.

Álvarez (2018). Diseño e implementación de un sistema basado en tecnología NFC para el seguimiento, control y facturación del servicio técnico que se presta en la empresa Sistel de Sahagún Córdoba. La implementación de la tecnología NFC en el departamento de Córdoba es fundamental ante la necesidad de las empresas por identificar objetos y personas para su control y seguimiento, permitiendo que faciliten el pago de productos y servicios de forma ágil, segura y eficiente.

Yaselga (2021). Sistema de seguridad con visión artificial en el Parque Acuático Araque, Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte. Diseñar un sistema de seguridad que permita el registro de las placas vehiculares para su control y monitoreo, un sistema de cobro de peajes y un sistema de seguridad para la zona de "Deportes Acuáticos" basado en un lenguaje abierto (Open. Este proyecto CV) con apoyo de un lector de tarjetas y un sistema RFID conectado a un sistema Arduino, con ayuda de una cámara y un proceso de visión artificial en el cual se incluyen preprocesamiento de imágenes,

entrenamiento de redes neuronales (Deep Learning para el vehículo y la placa, OCR caracteres) para reconocimiento de, los datos extraídos son almacenados en una base de datos creada en Python y SQL.

### 2.3.3. Herramientas similares en el mercado

Referente a la competencia directa dentro del mercado colombiano, existe una plataforma llamada KATU, proveniente de un emprendimiento de la ciudad de Cali, Valle del Cauca; ésta aplicación nace en el 2014 e incursiona en el mercado en el 2015, obteniendo una buena acogida entre sus clientes. Asimismo, esta posee una de las características principales que diferencia KATU de PAYBLUEM, es la del manejo de inventario, con la posibilidad de bloquearle al estudiante la compra de ciertos productos, función que para muchos padres de familia puede ser importante, aunque, basados en investigaciones propias, existen cafeterías escolares con un nicho de mercado diferente, en donde el bloqueo de productos no es relevante. Cabe mencionar que, para poder abarcar un nicho más amplio, la función de inventario se planifica para una siguiente versión de la app.

Otra aplicación que, si bien no es similar por el uso de manillas de goma NFC, si es usada en el pago de alimentos en algunas cafeterías escolares. Esta aplicación es llamada NEQUI, que nace en el 2016 y logra una importante alianza con el Banco BANCOLOMBIA, permitiendo crecer de una forma exponencialmente rápida, que abarca varios mercados a nivel nacional, puesto que esta aplicación no se especializa en cafeterías escolares, sino en el envío y pago de productos y servicios en general.

Ésta aplicación al estar de la mano de un banco y en el sistema financiero, permite el retiro de dinero en sucursales bancarias o cajeros de la misma entidad BANCOLOMBIA, logrando tener para agosto de 2022 un total de 13.5 millones de usuarios. A continuación, se explica mejor la comparación de las herramientas similares en el mercado, mediante a la (Tabla 1), de una forma comparativa con las características y diferencias entre las 3 aplicaciones:

Tabla 1. *Comparativa de herramientas similares en el mercado*

<b>Característica</b>	<b>PAYBLUEM</b>	<b>KATU</b>	<b>NEQUI</b>
Mobile	si	si	si
IOS	si	si	si
Android	si	si	si
Web	no	no	no
Inventario	no	si	no
Colegios Clientes	1	90	N/A
Usuario	100	180000	13.5 millones
Pulsera de Goma	si	si	no
NFC	si	si	no
Tiempo de venta	10s. Prom	45s. Prom	34s. Prom
Página web	paybluem.com.co	katu.com.co	nequi.com.co
Pagos en cualquier comercio	no	no	si

Fuente: Propia (2023)

## 2.4. Conclusiones

De acuerdo con los estudios revisados en la sección anterior, se puede validar como tanto el sector financiero y los fabricantes de Smartphones han impulsado la implementación de la tecnología NFC, de forma que muchas empresas de bienes, productos y servicios ven esta forma de pago electrónico viable y seguro. A través de la indagación de estudios e investigaciones, se puede evidenciar la gran variedad de billeteras virtuales que han sido creadas por diferentes bancos o por empresas privadas, y que además se han implementado para diversos intereses de los usuarios, sea en transporte, servicios públicos, compras y en video juegos que venden puntos para ser gastados en productos en su propia plataforma, potenciando además el uso de criptomonedas.

La implementación de la tecnología NFC no es nueva, ya que desde el 2003 se han realizado muchas implementaciones alrededor del mundo, principalmente en pagos de establecimientos comerciales, servicios públicos y para el uso del transporte público. A través de estos 19 años de diversas implementaciones aún existen sectores y lugares del mundo, donde la tecnología no es aprovechada en muchas ocasiones por las falencias de la infraestructura tecnológica, por escasez del recurso

financiero para su implementación o condiciones del entorno, por esto es fundamental contribuir con el aprovechamiento e inclusión de la tecnología en beneficio de las poblaciones, en especial Instituciones Educativas en las que se debe resguardar los protocolos de bioseguridad y cuidado de los niños, niñas y jóvenes, además de ofrecer tranquilidad a los padres de familia y/o tutores frente a los cuidados que se requieren y en cuanto al manejo del dinero por parte de sus hijos.

PAYBLUEM es una herramienta estratégica que a través del uso de la tecnología NFC ofrece como una de las ventajas, una forma de pago que evita el porte, uso y manipulación de dinero en efectivo, así mismo se contribuye con las políticas gubernamentales que apuntan a estimular los pagos virtuales y disminuir la impresión de dinero físico que genera aumento de la inflación y que además es foco de bacterias y virus entre la población, más aún la población estudiantil que deben evitar su manipulación y tener una higiene de manos constante.

### 3. Objetivos concretos y metodología de trabajo

Los objetivos son los que definen ese procedimiento investigativo que posee la investigación, considerando todos los aspectos que lo representan, para luego de ello definir si ésta es funcional. Cabe resaltar que, esto se realiza con la idea de poder buscar a los sujetos de estudio específicos, estudiando y solventando las necesidades, como una experiencia con el prototipado, que genera información clave para proceder a elaborar cualquier adaptación que sea necesaria incluir, antes de proceder a la distribución del producto.

#### 3.1. Objetivo general

Gestionar y desarrollar un monedero virtual (app) que permita realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las necesidades de un nuevo sistema de pago tecnológico en la sustitución de antiguos métodos.
- Identificar los requisitos funcionales de las empresas adquirientes en el proceso de venta de productos y servicios.
- Proceder a la compra de manillas y datafono e incorporación de la técnica SCRUM y XP en la aplicación.
- Aplicar una prueba piloto de las técnicas internas de la aplicación con público real.
- Evaluar la efectividad de la aplicación y comercialización del proyecto.

#### 3.3. Metodología de trabajo

Se describen los métodos para desarrollar y alcanzar los objetivos propuestos y responder la pregunta de investigación. El estudio inicia con la fase preliminar, en las encuestas a clientes del parque acuático Piscilago y a miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa San Isidoro de la ciudad de El Espinal Tolima en Colombia. Estos permiten obtener la mirada y el sentir de las personas que colaboraron, frente al posible beneficio que tendría la ejecución del proyecto y sobre el manejo de

dinero físico en estos lugares, siendo importante aclarar que la implementación se realizará en dicha Institución, ya que con Piscilago no se concretó el acuerdo.

Las técnicas para la gestión y desarrollo del monedero electrónico PAYBLUEM son SCRUM como marco de gestión y desarrollo de software, basada en un proceso iterativo e incremental, y Extreme Programming XP y SCRUM como técnica de desarrollo ágil con simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado, las dos técnicas se complementan muy bien y hacen parte de las tecnologías ágiles. Ambas requieren de una comunicación asertiva, un equipo de trabajo coordinado, costos bajos, mitigación de errores, mayor productividad y con un mayor retorno de la inversión.

La técnica SCRUM se fundamenta en la toma de decisiones de acuerdo con la experiencia o conocimiento del entorno o medio, en la que emplea la proximidad iterativa e incremental que permite optimizar la predicción y control del riesgo, soportado por tres elementos fundamentales: transparencia (estándares o criterios comunes), inspección (detección de variaciones no deseables) y adaptación (ajustes a desviaciones) (Schwaber & Sutherland, 2020).

Asimismo, permite que la optimización del tiempo en relación con el proceso de desarrollo del proyecto, propicie una organización eficiente en el equipo de trabajo y la participación activa del cliente durante todo el desarrollo, reduciendo los riesgos y errores que pueden surgir. La técnica XP y SCRUM definen cuatro variables como son costo, tiempo, calidad y alcance, y realiza ciclos de desarrollo cortos llamados iteraciones, así su ciclo de vida consiste en entender las necesidades del cliente, estimar el esfuerzo, crear la solución y entregar el producto final (Joskowicz, 2008, p. 4).

### 3.3.1. Enfoque de investigación

La presente investigación tiene su inicio y fin relacionado con un enfoque cuantitativo, en donde su impacto está en el terreno del campo investigativo basado en el empirismo, es decir, en la experiencia, observación y análisis de los hechos, los cuales son procesados mediante diversas técnicas numéricas para la obtención y fiabilidad en sus resultados (Jiménez, 2020, p. 61).

Es decir que, es importante acudir a procedimiento estadístico que certifique su funcionalidad dentro del campo investigativo y en el área de la ingeniería. De esta manera, el trabajo de grado busca lograr

con la app PAYBLUEM y su enfoque cuantitativo, que sea funcional en el mercado y sea segura su aplicabilidad para los colegios que lo requieran implementar.

### 3.3.2. Método de investigación

Por otro lado, el método de investigación será el experimental, que para Guevara, et al. (2020) significa que: «Se centra en controlar el fenómeno a estudiar, emplea el razonamiento hipotético-deductivo. Emplea muestras representativas, diseño experimental como estrategia de control y metodología cuantitativa para analizar los datos» (p. 165).

El experimento de un prototipado solo se basa en realizar pruebas antes y después de realizar una propuesta, que den evidencia de usabilidad y que registren datos que sean notorios en su buen o mal funcionamiento, de manera que sea prudente realizar modificaciones para mejorar su salida al mercado.

### 3.3.3. Población y muestra

Una forma de poder determinar la funcionalidad de una propuesta, es conociendo al público directamente, para ello, se tomará una muestra, que para Condori (2020) son los «Elementos accesibles o unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio» (p. 3). En efecto, se tiene a los niños y niñas del turno de la mañana de la Institución Educativa San Isidoro, que son unos 1.200 en total.

Adicionalmente, se seleccionará una muestra y Condori (2020) la define como «Parte representativa de la población, con las mismas características generales de la población» (p. 3). Entonces, esta se extrae de forma aleatoria, con un total de 16 estudiantes, se toma en cuenta a los padres que invierten dinero en las manillas, con la intención de que sus hijos puedan darle uso en el momento de ir a comer en su tiempo libre, siendo algo vivencial que registre opiniones reales e importantes para el proceso investigativo.

### 3.3.4. Recolección de datos

Cómo recolección de datos se utilizará la encuesta, que para Arias (2021) «Es una herramienta que se lleva a cabo mediante un instrumento llamado cuestionario, está direccionado solamente a personas y proporciona información sobre sus opiniones, comportamientos o percepciones» (p. 81).

La idea es que antes y después de la utilización de las manillas, se realicen encuestas que sirva de recolección de datos para saber cómo fue la experiencia de cada uno de los niños y niñas de la muestra que utilizaron la app PAYBLUEM, mediante respuestas satisfactorias que también sean con recomendaciones por parte de los usuarios, que es útil para el funcionamiento y desarrollo de la empresa, con estadísticas que sustentan su existencia.

### 3.3.5. Resultados de la recolección de datos

Para poder arrojar los resultados, Arias (2020) señala que «Esta técnica permite llevar a cabo una revisión exhaustiva para el funcionamiento correcto de una organización con el objetivo de lograr las metas establecidas en un proceso establecido» (p. 157). Los mismos se aplican con un registro que organizan las respuestas de forma automatizada, las cuales definieron los siguientes resultados:

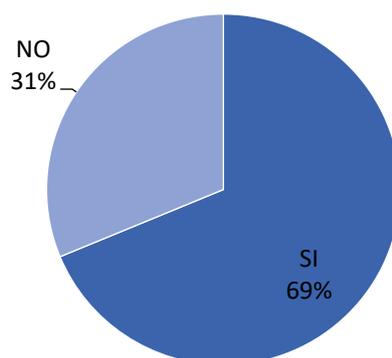
**Ítem 1:** ¿Alguna vez ha perdido su dinero que iba a utilizar para el descanso-recreo?

Tabla 2. *Pérdida de dinero*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	69%
No	5	31%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 1. *Pérdida de dinero*



Fuente: Propia (2023)

Se arroja que, unos 11 niños y niñas que equivalen a un 69% han tenido la mala experiencia de haber perdido su dinero, esto puede ser a consecuencia de descuido, robo o hurto por parte de otros compañeros, lo cual debe ser evaluado para que no se siga repitiendo. Mientras que unos 5 del 31% no les ha ocurrido este mal rato.

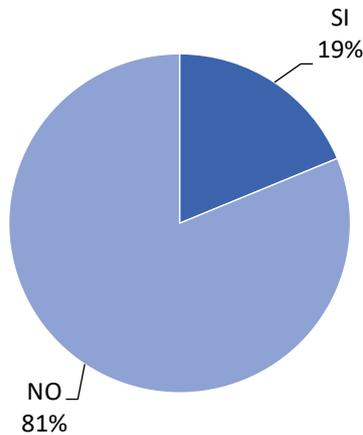
**Ítem 2:** ¿Alguna vez sus padres le han dado su tarjeta de débito y la han extraviado?

Tabla 3. *Pérdida de tarjeta*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	19%
No	13	81%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 2. *Pérdida de tarjeta*



Fuente: Propia (2023)

Como bien se observa, la mayoría de 13 niños y niñas en un 81% respondieron negativamente, es decir que, no han extraviado la tarjeta (débito o crédito) de sus padres. Quiere decir que, de igual forma hay un margen de 3 de ellos en un 19% que sí les ha pasado, siendo algo que no debe ocurrir para evitar perjudicar la finanzas de los padres de familia; entonces, es necesario decirles a ellos que eviten darles esa responsabilidad a los niños, que por ser pequeños pueden cometer este error.

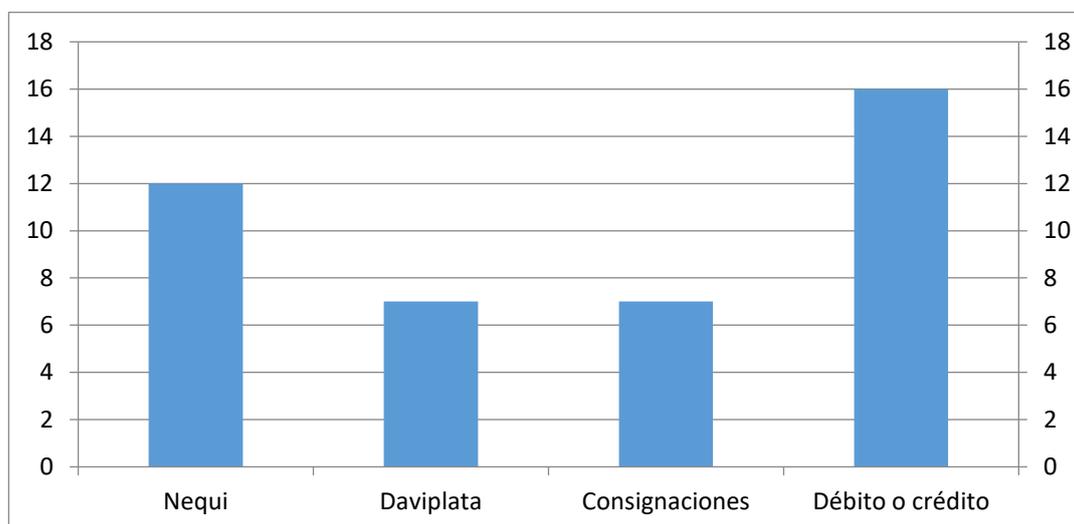
**Ítem 3:** ¿Conoce algunos de estos sistemas de pago?

Tabla 4. *Sistemas de pago*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Nequi	12 - 16	65% - 100%
Daviplata	7 - 16	45% - 100%
Consignaciones a bancos	7 - 16	45% - 100%
Tarjeta de débito o crédito y datafono	16 - 16	100% - 100%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 3. *Sistemas de pago*



Fuente: Propia (2023)

Se demuestra claramente que, la opción más utilizada aparte del efectivo es el uso de tarjetas de débito o crédito, mediante al servicio que ofrece el datafono, con ello se tiene la responsabilidad de los niños y niñas en estar al pendiente de las tarjetas, que es un riesgo para sus padres en rendirles esa oportunidad, siendo mejor optar por otro tipo de sistema.

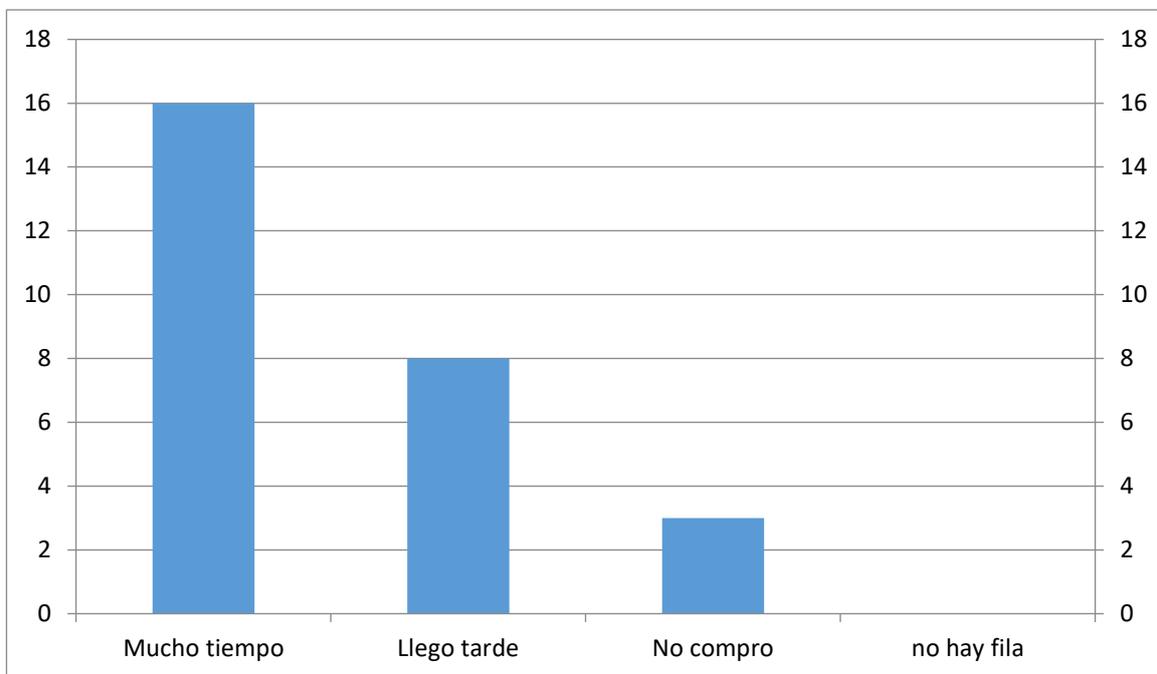
**Ítem 4:** ¿Qué opina sobre las largas filas que se hacen en la cafetería?

Tabla 5. *Filas en la cafetería*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Duro mucho tiempo en hacer mis compras	16 - 16	100% - 100%
Llego tarde a mis clases	8 - 16	43% - 100%
Prefiero no comer para no hacer fila	3 - 16	16% - 100%
No se hacen filas	0 - 16	0% - 100%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 4. *Filas en la cafetería*



Fuente: Propia (2023)

Finalmente, se tiene que la mayoría de los niños y niñas pierden mucho tiempo al momento de comprar algo en la cafetería, convirtiéndose en un problema, ya que eso atañe otras cosas como: llegar tarde a clases y perder su hora para descanso-recreo. Con ello, es necesario tomar esta consideración al momento de realizar un nuevo método de pago.

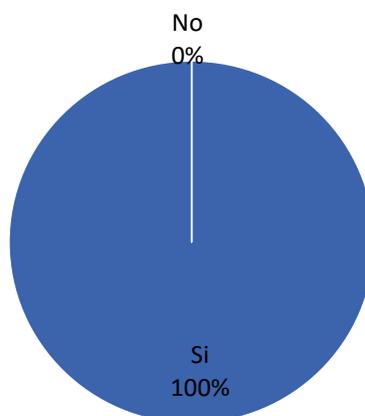
**Ítem 5:** ¿Le gustaría pagar en la cafetería con una manilla para su mayor comodidad?

Tabla 6. *Pagar con manilla*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 5. *Pagar con manilla*



Fuente: Propia (2023)

En resumen, se tiene que los niños y niñas están de acuerdo en utilizar la manilla como un modo de pago, que se vuelve sustituto de otros, con el que realizan una transacción más rápida, responsable y dinámica, además de estar actualizados tecnológicamente.

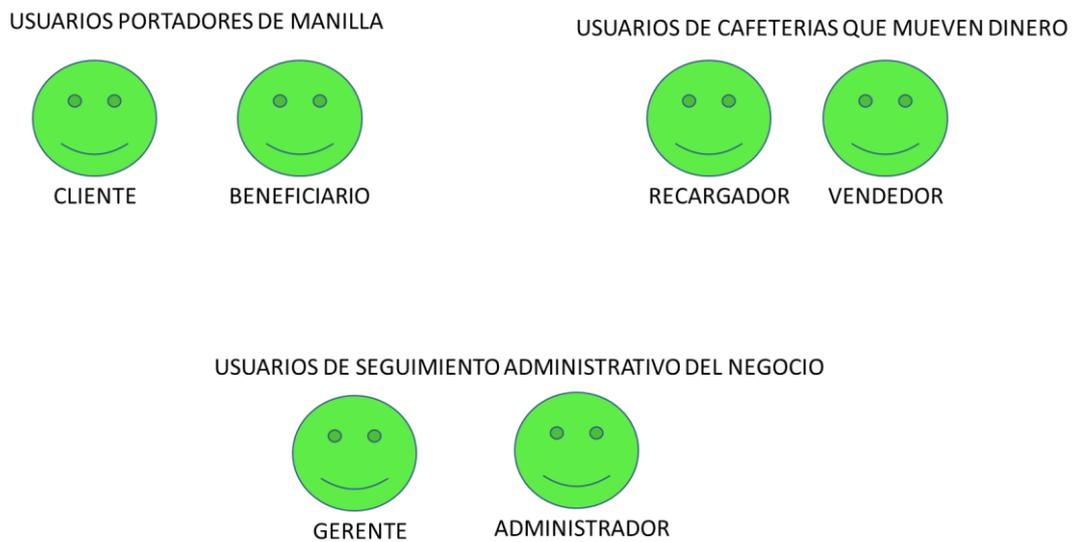
## 4. Desarrollo específico de la contribución

En éste capítulo se identifica el proceso que se llevó a cabo para el desarrollo de la aplicación, utilizando las técnicas ágiles SCRUM y XP.

### 4.1. Identificación del sistema

Partiendo de la interacción con los usuarios del sistema, se hace el levantamiento de las historias de usuarios, en donde se identifican los siguientes roles del sistema, los cuales se encuentran representados en la siguiente (Figura 2):

Figura 2. *Actores del sistema*



Fuente: Propia (2023)

Tabla 7. *Actores del Sistema*

Rol	Descripción
Cliente	Es el usuario mayor de edad que usara la manilla para comprar productos.
Beneficiario	Es el usuario menor de edad que usara la manilla para comprar productos, éste tiene restricciones de uso de la manilla.
Vendedor	Es el usuario de la cafetería que tendrá el datafono Paybluem y realizará el proceso de venta con la manilla de cada usuario.
Recargador	Es el usuario de la entidad escolar o externo, que recibirá dinero en efectivo o por medio virtual, y lo trasladará a la cuenta-manilla PAYBLUEM.
Gerente	Es un administrador que podrá hacer seguimiento a los vendedores o recargadores de una sola institución educativa.
Administrador	Es un administrador que podrá hacer seguimiento a todos los vendedores o recargadores de todas las instituciones educativas.

Fuente: Propia (2023)

Luego de identificados los roles de usuarios en el sistema, se iniciaron las entrevistas o charlas con los diferentes actores, los cuales fueron:

- El señor JAO, dueño de la cafetería Don Lucho, de la institución Educativa San Isidoro de El Espinal Tolima
- NVP y EZ, vendedoras de la misma cafetería Don Lucho.
- JGO de sexto de bachillerato y JMS de Decimo de bachillerato, estudiantes del San Isidoro.
- CA y SYS, padres de familia de 2 estudiantes del San Isidoro.

Se realizaron entrevistas generando las siguientes historias de usuarios:

Tabla 8. *Historia de Usuario 1*

<b>Numero: 1</b>	<b>Usuario:</b> Cliente y Beneficiario
<b>Nombre Historia:</b> Ver el saldo	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder ver el saldo que me queda en cualquier momento en mi aplicación	
Validación: Solamente poder ver el saldo cuando haya iniciado sesión	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 9. *Historia de Usuario 2*

<b>Numero: 2</b>	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre Historia:</b> Permitir establecer límite de gasto diario	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder configurar un límite de gasto diario a mi hijo	
Validación: Los beneficiarios no podrán cambiar el límite de gasto diario configurado por su acudiente en perfil cliente	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 10. *Historia de Usuario 3*

<b>Numero: 3</b>	<b>Usuario:</b> Cliente - Beneficiario
<b>Nombre Historia:</b> Bloquear manilla	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder bloquear la manilla en el caso de pérdida o robo y poder trasladar el saldo a otra	
Validación: La manilla no deberá funcionar para compras si llega a estar bloqueada	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 11. *Historia de Usuario 4*

<b>Numero: 4</b>	<b>Usuario:</b> Cliente - Beneficiario
<b>Nombre Historia:</b> Ver recargas y ventas realizadas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder ver las recargas y compras que he realizado con la manilla, y poder filtrar estas consultas por fecha.	
Validación: La información solo se podrá consultar si ha iniciado sesión.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 12. *Historia de Usuario 5*

<b>Numero: 5</b>	<b>Usuario:</b> Vendedor
<b>Nombre Historia:</b> Identificar al usuario a través de la manilla	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Alto
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder identificar el nombre del usuario, su saldo y sus restricciones al momento de acercar el datafono a la manilla.	
Validación: Debe validar si la manilla se encuentra activa o bloqueada, también validar si es una manilla que ha sido asignada o no.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 13. *Historia de Usuario 6*

<b>Numero:</b> 6	<b>Usuario:</b> Vendedor
<b>Nombre Historia:</b> Permitir seleccionar un valor común o digitar el valor en el proceso realizar venta	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Alto
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder seleccionar el valor de las ventas más comunes que tengo, o en dado caso poder escribir el valor al momento de realizar la venta, todo esto de forma muy rápida.	
Validación: Para permitir hacer la venta, primero se debe validar que la manilla se encuentre activa, verificar que tenga saldo suficiente, que el límite de gasto diario se lo permita. Después de la venta deberá descontarle el saldo al cliente	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 14. *Historia de Usuario 7*

<b>Numero:</b> 7	<b>Usuario:</b> Vendedor
<b>Nombre Historia:</b> Ver las ventas realizadas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder ver las ventas que hice en el día, la semana, al mes o por el periodo de tiempo que yo elija.	
Validación: Para permitir ver las ventas, deberá haber iniciado sesión	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 15. *Historia de Usuario 8*

<b>Numero:</b> 8	<b>Usuario:</b> Vendedor
<b>Nombre Historia:</b> Realizar devolución de venta	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder realizar una devolución parcial o total de una venta que quiera reversar mi cliente.	
Validación: Deberá leer primero la manilla del cliente que quiere realizar la devolución. Permitirá hacer devolución a la última venta realizada.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 16. *Historia de Usuario 9*

<b>Numero:</b> 9	<b>Usuario:</b> Vendedor
<b>Nombre Historia:</b> Imprimir ticket de cada venta realizada	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder tener la opción de imprimir o no un ticket por cada venta realizada.	
Validación: Debe validar si el Bluetooth se encuentra encendido y si la impresora se encuentra activa.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 17. *Historia de Usuario 10*

<b>Numero:</b> 10	<b>Usuario:</b> Recargador
<b>Nombre Historia:</b> Recargar saldo a un usuario	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Alto
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
<p>Descripción: Quiero poder recibir efectivo y recargarle ese valor al saldo de un usuario y quiero que le llegue un mensaje al notificándole de dicha recarga.</p>	
<p>Validación: El usuario debe existir para poder realizar la recarga. Se validará si el usuario ya inició sesión para confirmar el código Firebase y enviarle un mensaje push, también validar si tiene un email registrado y enviarle un mensaje por allí.</p>	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 18. *Historia de Usuario 11*

<b>Numero:</b> 11	<b>Usuario:</b> Recargador
<b>Nombre Historia:</b> Ver las recargas realizadas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Medio	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
<p>Descripción: Quiero poder ver las recargas que he realizado hoy, esta semana o por cualquier rango de fecha que desee.</p>	
<p>Validación: Debe iniciar sesión para poder visualizar las recargas.</p>	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 19. *Historia de Usuario 12*

<b>Numero:</b> 12	<b>Usuario:</b> Recargador
<b>Nombre Historia:</b> Crear cliente rápido	
<b>Prioridad en negocio:</b> Medio	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder crear un cliente con pocos datos, solamente el número de documento y poder asignarle un saldo inicial en el mismo proceso.	
Validación: El número de documento es algo obligatorio de digitar.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 20. *Historia de Usuario 13*

<b>Numero:</b> 13	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Crear usuarios en diferentes perfiles	
<b>Prioridad en negocio:</b> Medio	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder crear usuarios con los diferentes perfiles, con datos completos o de modo rápido.	
Validación: El documento es algo obligatorio de digitar para que el usuario se pueda crear.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 21. *Historia de Usuario 14*

<b>Numero:</b> 14	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Asignar o reasignar manilla	
<b>Prioridad en negocio:</b> Medio	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder asignar o re asignar una manilla a un nuevo usuario.	
Validación: Para re asignar una manilla, la anterior manilla debe estar bloqueada. Para asignar una manilla, el usuario debe estar previamente creado.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 22. *Historia de Usuario 15*

<b>Numero:</b> 15	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Enviar mensajes push a los usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder enviarles mensajes a los usuarios, como promociones, felicitaciones, recordatorios.	
Validación: Se debe verificar que el mensaje no contenga caracteres que puedan permitir inyección de código. El mensaje debe contener un límite de caracteres.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 23. *Historia de Usuario 16*

<b>Numero:</b> 16	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Consultar recargas y ventas de todos los usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder consultar las ventas o las recargas realizadas por los usuarios por el rango de fecha que desee	
Validación: Se debe iniciar sesión con el usuario de perfil administrador.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 24. *Historia de Usuario 17*

<b>Numero:</b> 17	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Realizar cierres a los vendedores y recargadores	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero tener una forma de recibir el dinero recogido por los recargadores y que quede evidencia de la transacción. Quiero tener una forma de entregarle el dinero vendido en manillas al vendedor y que quede evidencia de la transacción.	
Validación: El administrador debe abrir el "cierre" y el vendedor o recargador según sea el caso, deben aceptar el cierre para dar a entender que recibieron o entregaron el respectivo dinero.	

Fuente: Propia (2023)

Tabla 25. *Historia de Usuario 18*

<b>Numero:</b> 18	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Consultar usuarios y su información	
<b>Prioridad en negocio:</b> Bajo	<b>Riesgos en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Cristian Lozada	
Descripción: Quiero poder consultar cualquier usuario por número de documento, nombre o apellido	
Validación: El usuario debe estar registrado previamente	

Fuente: Propia (2023)

#### 4.1.1. Roles según SCRUM

- **Product Owner:** JLCA; es quien está en contacto con los vendedores de las cafeterías escolares, en constante contacto con los clientes (padres de familia y estudiantes de colegios).
- **SCRUM Master:** JLCA; Es el encargado de organizar con el equipo de desarrollo las actividades, los sprint, entre otros, quien guía el equipo en el proceso del proyecto.
- **Team:** Conformado por COL y JLCA; Ingenieros de Sistemas. Son los encargados de desarrollar las actividades establecidas en los Sprints. De realizar el proceso de programación, pruebas y puesta en marcha de la aplicación.

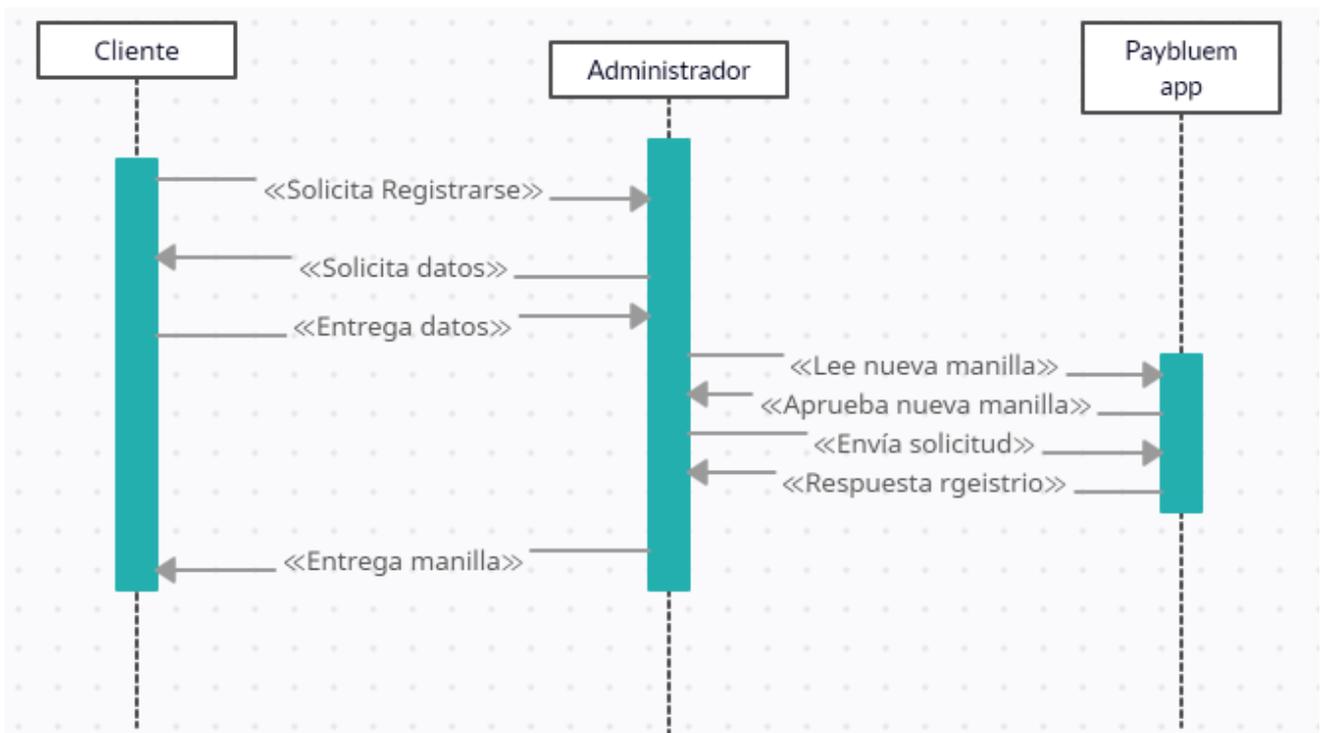
## 4.2. Diagramas de secuencia de operaciones básicas

A continuación se mostrarán figuras que representan los procesos básicos de la app, con el fin de entender de una manera gráfica su funcionamiento.

### 4.2.1. Secuencia de adquisición de manilla – Creación de cliente rápido

En la siguiente figura se presenta el gráfico de secuencia del proceso en el cual una persona se registra en el sistema.

Figura 3. *Secuencia de adquisición de manilla*

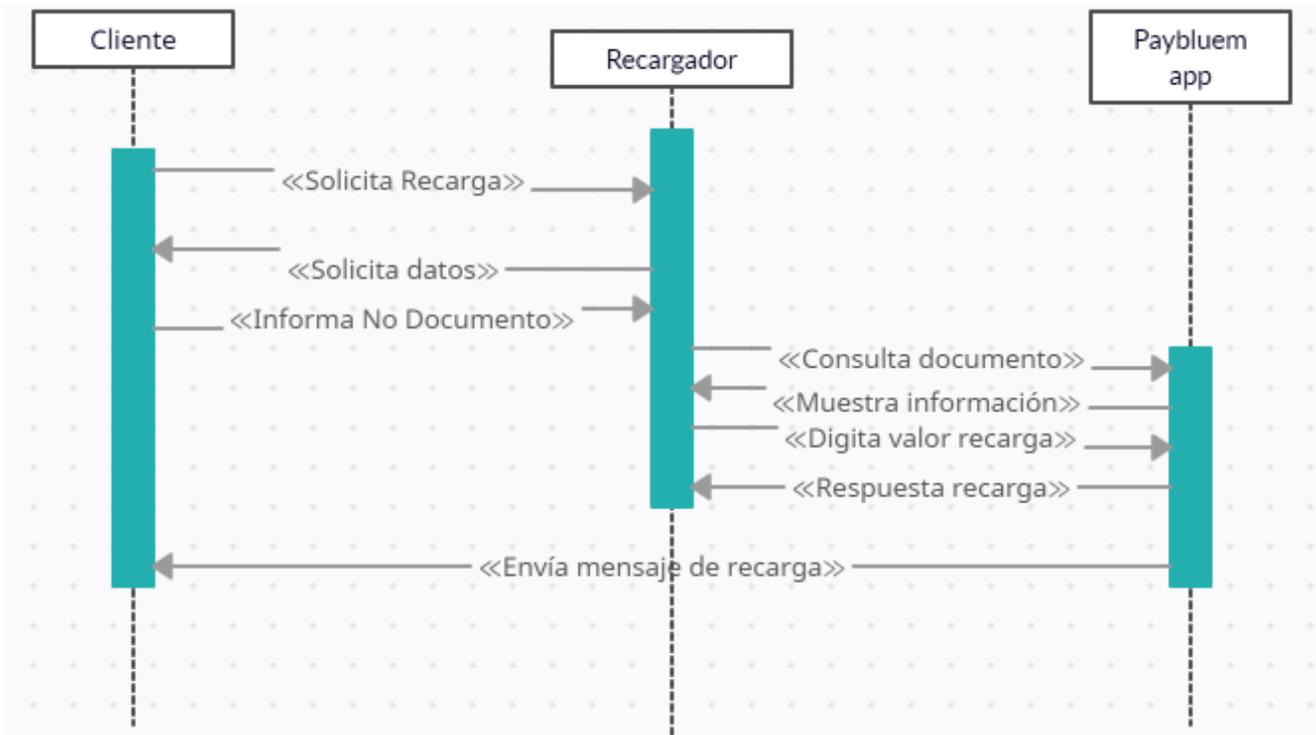


Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.2. Secuencia de recarga de saldo

En la siguiente (Figura 4) se presenta el gráfico de secuencia del proceso donde el usuario paga una recarga para sumar valor a su saldo actual.

Figura 4. *Secuencia de recarga de saldo*

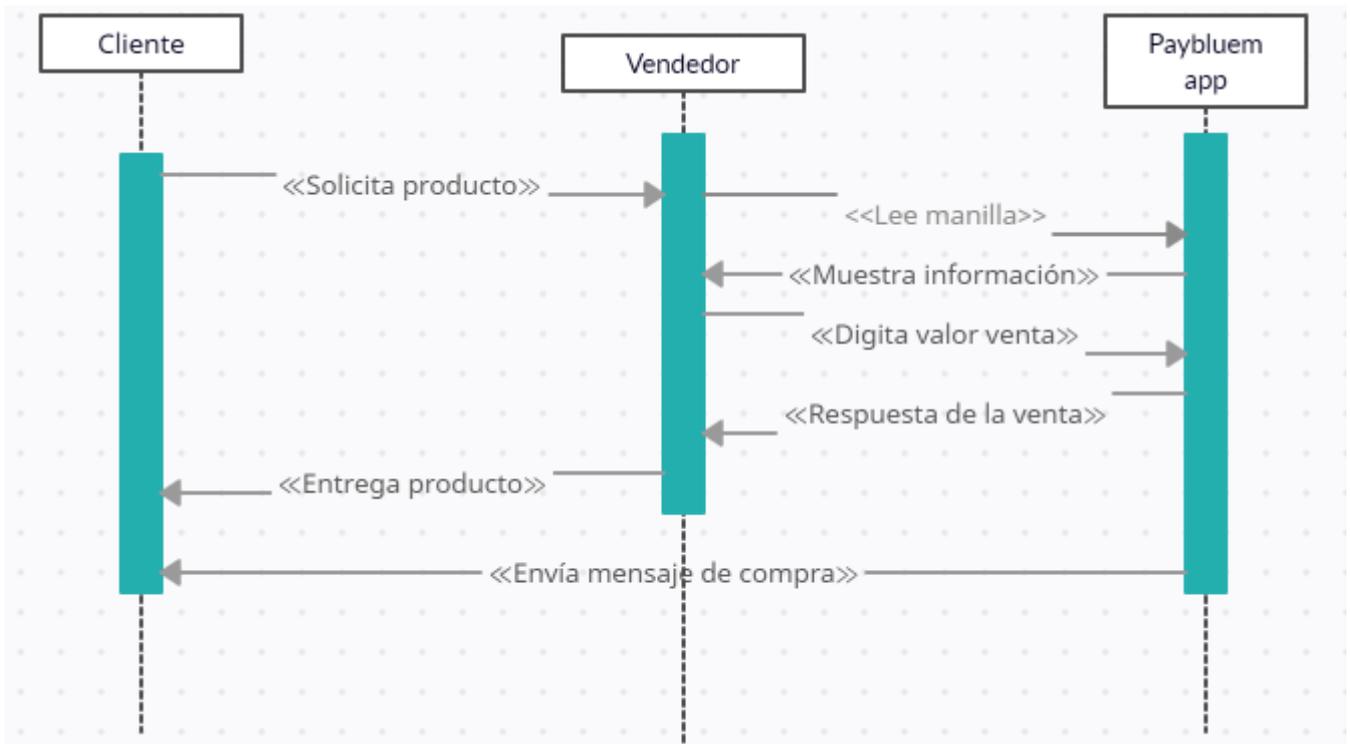


Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.3. Secuencia de venta de producto

En la siguiente (Figura 5) se presenta el gráfico de secuencia del proceso donde el usuario compra un producto en la cafetería, a través de la manilla.

Figura 5. *Secuencia de venta de producto*

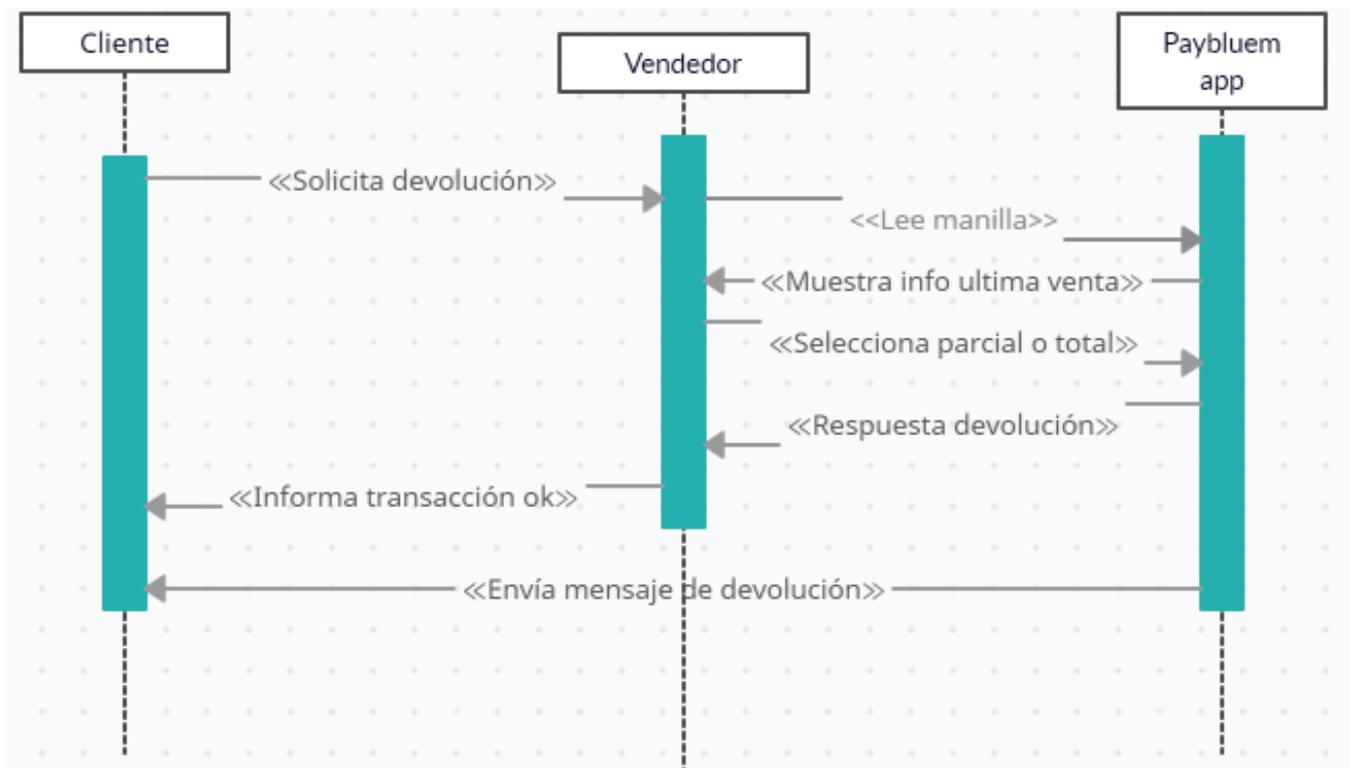


Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.4. Secuencia de devolución de producto

En la siguiente (Figura 6) se presenta el gráfico de secuencia del proceso donde el usuario devuelve un producto y se debe realizar devolución de saldo.

Figura 6. *Secuencia de devolución de producto*

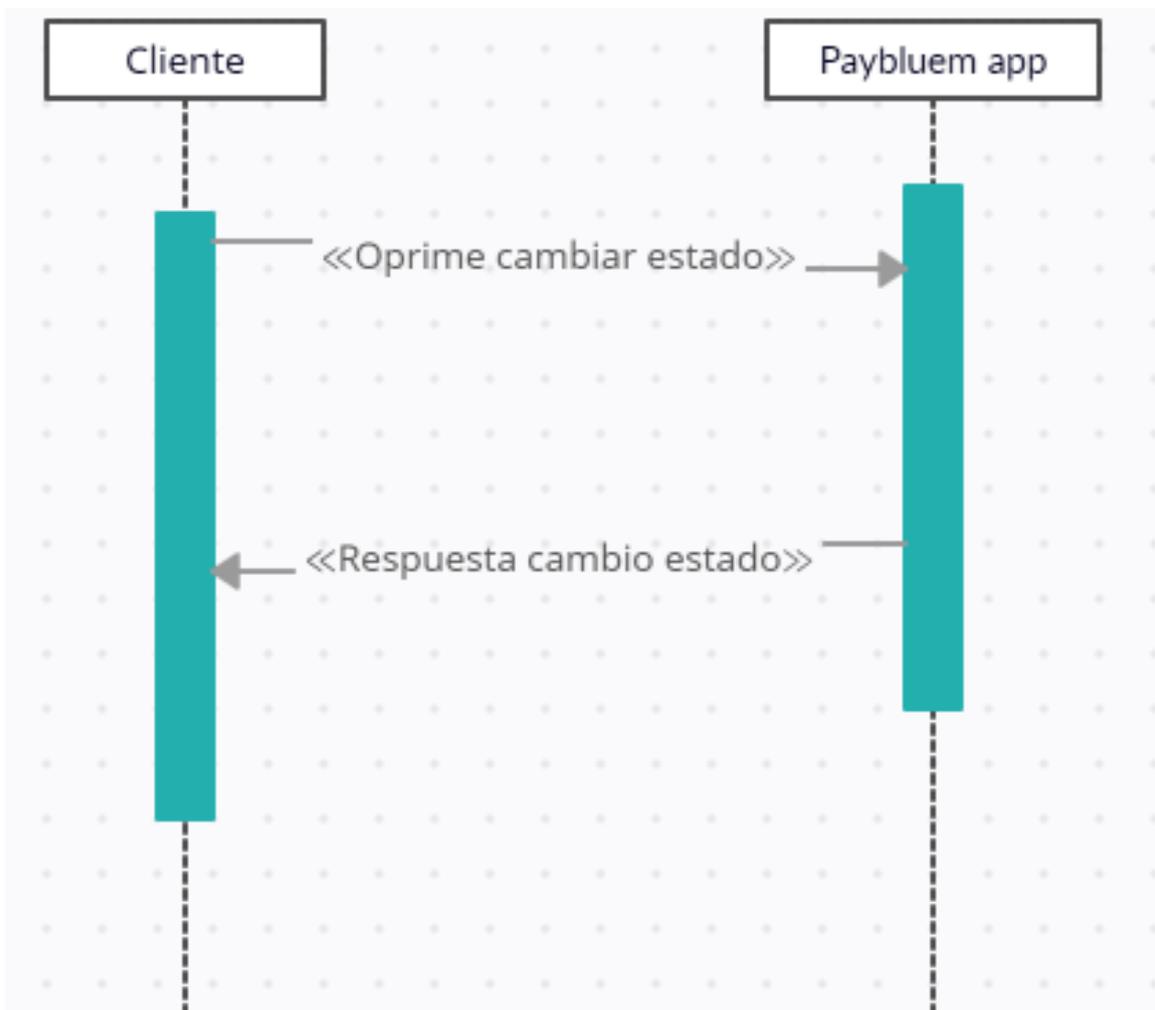


Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.5. Secuencia de bloqueo de manilla

En la siguiente (Figura 7) se presenta el gráfico de secuencia del proceso donde el usuario bloquea la manilla por pérdida o robo.

Figura 7. *Secuencia de bloqueo de manilla*

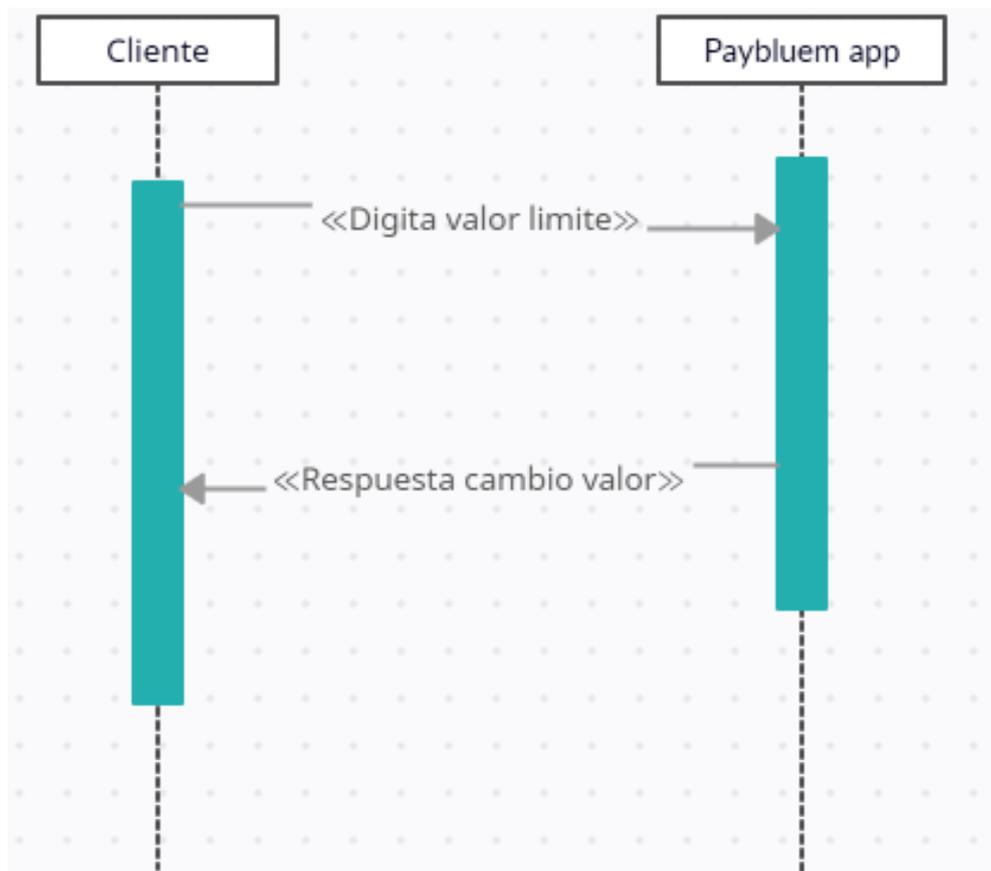


Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.6. Secuencia de límite diario

En la siguiente (Figura 8) se presenta el gráfico de secuencia del proceso donde el usuario con perfil cliente, establece el límite diario de gasto.

Figura 8. *Secuencia de límite diario*



Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.7. Requisitos del sistema

Para poder identificar los requisitos del proyecto, se estudian las historias de usuarios y el Product Backlog que genera, los cuales permiten realizar un bosquejo general del aplicativo Mobile, identificando a grandes rasgos los módulos que tendría la app, y la tecnología que se usaría. En años anteriores, se pudo desarrollar un aplicativo de escritorio que permite leer tarjetas RFID de frecuencia 13.56 Mhz, a través de un lector externo conectado al computador por cable USB; esto implicaba que

el punto de venta debiese tener un computador allí para cada fila que desease colocar, haciendo dispendioso el montaje, puesto que usualmente estos sitios suelen ser pequeños y húmedos por el ambiente de los alimentos, generando así un riesgo en la seguridad de los equipos.

Para este proyecto, solo se realizó la implementación en un solo restaurante, y permitió analizar muchas variables para PAYBLUEM. Una de las principales es que, si se quiere masificar la implementación de PAYBLUEM, se debe suministrar un dispositivo fácil de manipular, pequeño y que ocupara poco espacio. Así que se hace una investigación por Internet, ubicando primero los celulares con tecnología NFC, estos cumplen las primeras especificaciones de la plataforma.

En este sentido, se requirió imprimir un ticket con el ID y costo de cada transacción recibida, nacen una de las primeras soluciones pensadas, que es la de comprar una mini impresora térmica Bluetooth, pero esto generaba que el usuario cargara dos dispositivos, además de un costo adicional. Finalmente, se tiene un celular que en su propia carcasa incluye una impresora térmica, como lo muestra la (Figura 9).

Figura 9. Muestra del datafono con NFC

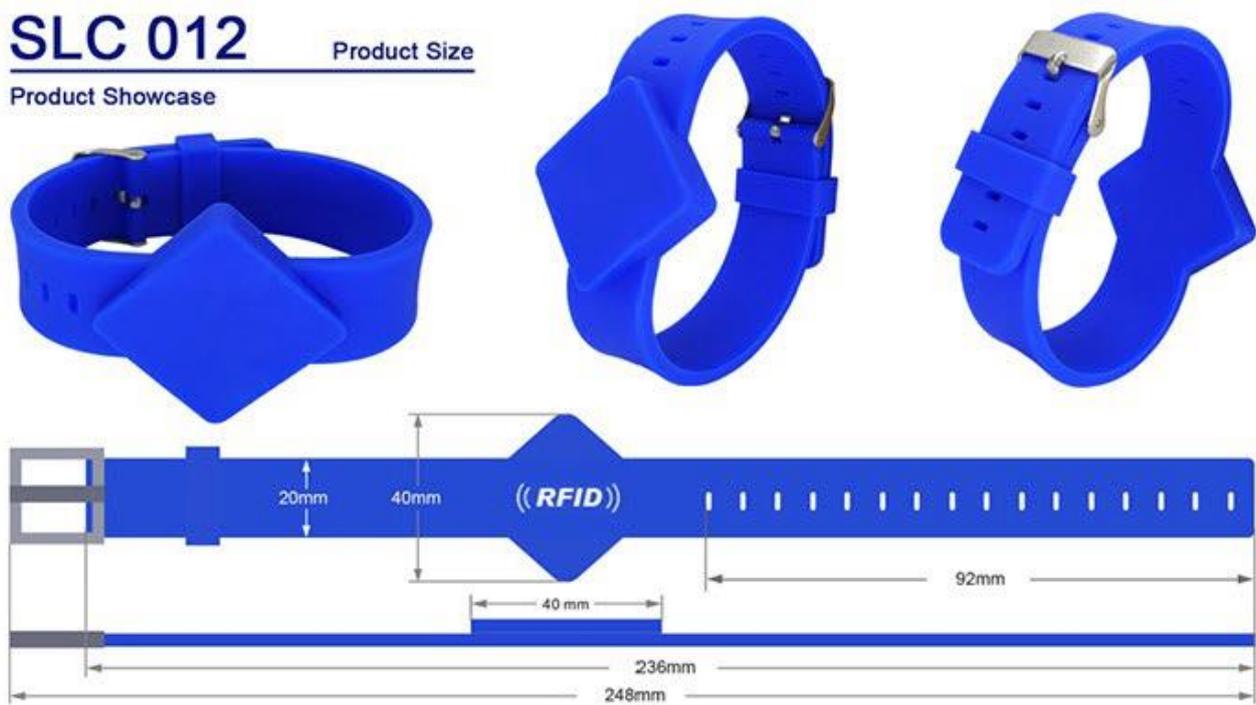


Fuente: Alibaba.com (2022)

Como requisito también se tuvo que seleccionar un elemento de fácil portabilidad para el usuario. Con la experiencia de la pasada implementación, la cual es a través de carnets de cada usuario, demostrando que en varias ocasiones estos son dejados en sus casas, dando inconvenientes al momento de adquirir sus productos, haciendo más útil a las manillas de goma.

Además, es necesario tomar referencias por internet para encontrar manillas de diferentes tipos, material, frecuencia y proveedores. Según los análisis de costo/beneficio se selecciona una empresa china como proveedora, de material siliconado y un chip de 13.56 Mhz de referencia SLC 012, que está especificado en la (Figura 10).

Figura 10. Manillas utilizadas para la compra



Fuente: Alibaba.com (2022)

Finalmente, teniendo identificados el datafono a usar y el tipo de manilla, se debe determinar de una forma más específica los requerimientos de funcionamiento del sistema; que se divide en módulos.

Para la realización de los requisitos se tiene el apoyo del señor LR, quien es dueño y director de 2 restaurantes escolares de la zona. Desde la perspectiva de jefe de cafeterías escolares se recibe la retroalimentación y apoyo en la creación de los requerimientos funcionales.

Para la ejecución y desarrollo de los requerimientos se utiliza la técnica SCRUM y XP (Extreme Programming), que permite ejecutar de una en una con el equipo desarrollador, para luego ir revisando en intervalos cortos de tiempo, que dan el derecho de evaluación.

Tabla 26. *Requerimientos del módulo Cliente*

	<b>Descripción</b>
C1 iniciar sesión	El usuario debe iniciar sesión para poder entrar a la app. Por otro lado, la app debe tener la opción de restablecer contraseña
C2 ver saldo	La app debe permitir ver el saldo de puntos que tiene el usuario.
C3 límite de gasto diario	La app debe permitir que el usuario establezca un límite de gasto diario
C4 bloquear manilla	Debe permitir la opción de bloquear la manilla en caso de pérdida o robo.
C5 consulta de las recargas	debe tener la opción de consultas las recargas realizadas por el usuario
C6 Consultas de compras	La app debe permitir la consulta de las compras realizadas en los establecimientos.

Fuente: Propia (2023)

Tabla 27. *Requerimientos del módulo Vendedor*

	<b>Descripción</b>
V1 leer manilla , identificar usuario	
V1.1 Nombre del usuario	Cuando el usuario ponga la manilla para que el datafono la lea , aparecerá el nombre del usuario
V 1.2 Saldo de puntos	El usuario podrá consultar el saldo de puntos vigente.
V1.3 límite de gasto	El cliente o el usuario podrá poner un límite de gasto diario y hacer cambios del límite cada 4 días
V1.4 Consumo del día	La app debe permitir que el usuario consulte el gasto del día
V1.5 Estado de la manilla	la app debe permitir consultar el estado de la manilla ( activa, o bloqueada por pérdida o robo)
V.2 seleccionar valor de compra	la app debe permitir que el vendedor seleccione o digite el valor de la compra
V.3 Debe realizar la venta	

V.3.1 saldo de usuario	La app debe permitir descontar el saldo del usuario
V.3.2 Validar valor de compra	la app debe validar si el valor de la compra excede o no el saldo
V.3.3 Validar límite de gasto	La app debe permitir Validar si el valor de la compra no excede el límite de gasto diario.
V.3.4 Validar compras por menor valor	La app debe validar que no se permitan compras por valor menor al establecido en la base de datos.
V.4 Notificación usuario	Enviar una notificación al usuario de la compra realizada.
V.5 Ver ventas	
V.5.1 ventas dio	La app debe permitir consultar las ventas realizadas en el día
V.5.2 Ventas periodo de tiempo	La app debe permitir que se pueda consultar las ventas (días, meses atrás ,por un largo periodo de tiempo)
V.5.3 cierre de ventas	Ver el valor que el administrador debe entregarle por concepto de ventas realizadas, proceso llamado. Realizar Cierre
V.6 Devolución saldo	La app debe permitir realizar devolución de la venta parcial o total, devolviendo saldo al usuario.
V.7 Cierres realizados	La app debe permitir realizar cierre de ventas realizados en el día.
V.8 Configurar precios	La app debe permitir configurar los precios más comunes que aparecerán en el proceso de venta.
V.9 imprimir venta	La app debe permitir validar si el valor de la compra no excede el límite de gasto diario.

Fuente: Propia (2023)

**Tabla 28.      *Requerimientos del módulo Vendedor***

Descripción	
R1 recarga de puntos	La app debe permitir realizar una recarga a los puntos de cada usuario, solicitando el número de documento.
R2 Notificación de mensaje	Notificar al usuario a través de un mensaje Firebase en la app
R3 Recargas realizadas	
R3.1 Recargas diarias	La app debe permitir ver las recargas realizadas diarias
R3.2 Intervalo de tiempo	La app debe permitir consultar las recargas por un intervalo de tiempo
R3.4 Dinero entregar	La app debe tener la opción entregar dinero pendiente al administrador, después de que haya terminado la venta.
R4 Realizar cierres	Debe permitir realizar cierres, este proceso consiste en entregar el dinero recargado a PAYBLUEM
R5 Crear cliente rápido	La app debe permitir crear un cliente rápido; este permite realizarle una recarga al momento de crear un cliente.

Fuente: Propia (2023)

Tabla 29. *Requerimientos del módulo Administrador*

Descripción	
A1 Crear usuarios	Debe permitir crear usuarios de los diferentes perfiles
A1.1 con datos full	Debe permitir crear usuarios de los diferentes perfiles con datos full (Sin asignar manilla)
A1.2 Cliente rápido	La app debe permitir crear cliente rápido (Asignando manillas pero solo con número de documento)
A2 Asignar manilla	La app debe permitir asignar o reasignar manilla a un usuario.
A3 Enviar mensajes personalizados	La app debe permitir enviar mensajes personalizados o masivos a través de firebase a los usuarios
A4 Cierre de vendedores	
A4.1 Puntos recibidos	La app debe permitir ver los puntos que han recibido los usuarios vendedores.
A4.2 Cierre al vendedor	La app debe permitir realizar cierre al vendedor, esto quiere decir entregarle el dinero físico al punto de venta.
A4.3 Cierre realizados	La app debe permitir consultar los cierres realizados
A5 Cierre de recargadores	
A5.1 Ver dinero recibido	La app debe permitir ver el dinero que ha recibido los usuarios recargadores
A5.2 Cierre con el recargador	La app debe permitir realizar el cierre con el recargador, esto quiere decir recoger el dinero físico del punto.
A5.3 cierre realizados	La app debe permitir consultar los cierres realizados
A6 Recargas por intervalo de fecha	La app debe permitir consultar las recargas realizadas por intervalo de fecha.
A7 Ventas por intervalo de fecha	La app debe permitir consultar las ventas realizadas por intervalo de fecha.
A8 Usuarios de plataforma	La app debe permitir consultar los usuarios de la plataforma.

Fuente: Propia (2023)

#### 4.2.8. Resultados de la prueba piloto

La importancia de la adquisición de información acerca de los productos que ofrecen las empresas es una parte fundamental a la hora de querer satisfacer a los usuarios y/o clientes, aun cuando ya el producto está en funcionamiento en el mercado hay que adquirir información de los clientes y/o usuarios para saber cómo está la experiencia del mismo, con el uso del producto. En este caso, la empresa PAYBLUEM que ofrece manillas de pago sin contacto, tuvo la iniciativa de crear una encuesta a los niños y niñas estudiantes del colegio San Isidoro ubicado en el municipio de El Espinal-Tolima.

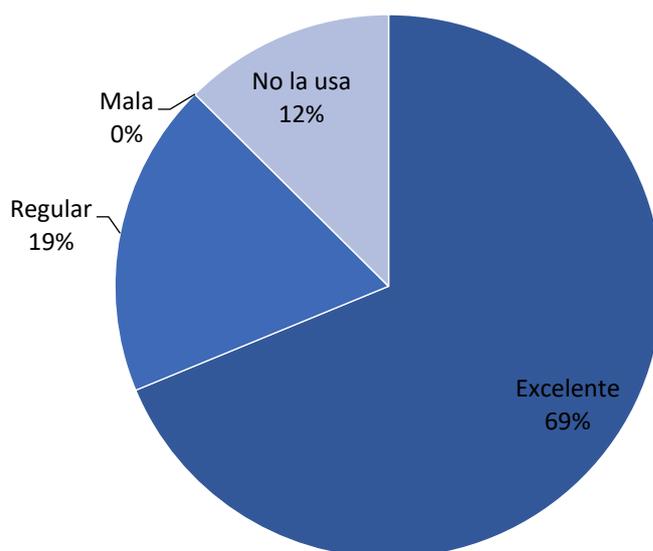
**Ítem 1:** ¿Cómo evalúa la experiencia usando la app PAYBLUEM?

Tabla 30. *Experiencia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	11	69%
Regular	3	19%
Mala	0	0%
No la usa	2	12%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 6. *Experiencia*



Fuente: Propia (2023)

Con respecto al uso de la App de PAYBLUEM, los niños y niñas en su mayoría apoyan como excelente su propia experiencia, que es referencial para el proceso de distribución del producto, buscando formalizar más su utilidad en la Institución.

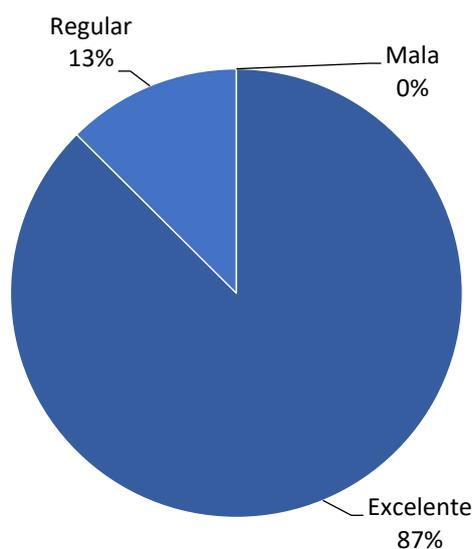
**Ítem 2:** ¿Cómo evalúa la experiencia usando la manilla de pago PAYBLUEM?

Tabla 31. *Evaluación de la app*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	14	87.5%
Regular	2	12.5%
Mala	0	0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 7. *Evaluación de la app*



Fuente: Propia (2023)

La experiencia con el uso de la manilla de pago calificada en una escala de: Excelente, regular y mala. Las respuestas fueron en su mayoría excelente, demostrando que si es un producto que puede funcionar a futuro perfectamente.

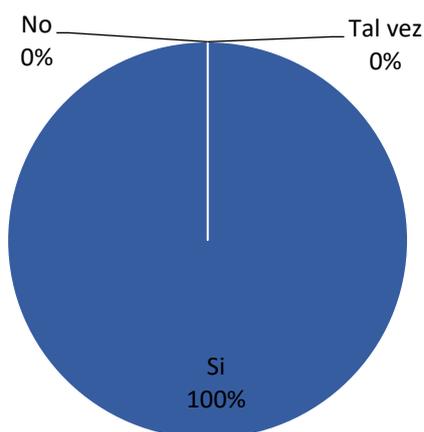
**Ítem 3:** ¿Recomendaría a sus compañer@s el uso de este sistema de pago?

Tabla 32. *Recomendación de la app*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	100%
No	0	0%
Tal vez	0	0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 8. *Recomendación de la app*



Fuente: Propia (2023)

El 100%, equivalente a los 16 encuestados, recomiendan el uso de la manilla a sus compañeros, que finalmente la recomendación en la mejor forma de crear publicidad para la adquisición del producto.

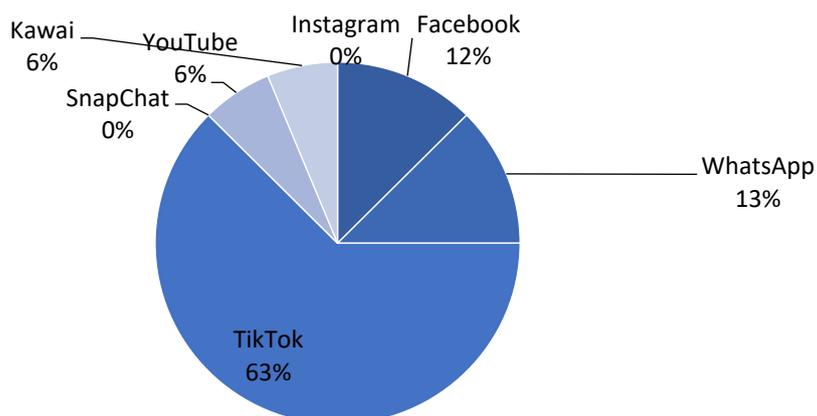
**Ítem 4:** En sus tiempos libres, ¿Qué red social utiliza con mayor frecuencia?

Tabla 33. *Redes sociales*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Instagram	0	0%
Facebook	2	12%
WhatsApp	2	13%
TikTok	10	63%
SnapChat	0	0%
YouTube	1	6%
Kawai	1	6%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 9. *Redes sociales*



Fuente: Propia (2023)

Las redes sociales en la actualidad son una buena influencia para todo tipo de público, conociendo los que más gustan puede funcionar al momento de pagar espacios publicitarios con el producto. Entonces, los usuarios demostraron que usan más Tik-Tok, Facebook y WhatsApp, con un porcentaje del 62,5% equivalente a 10 niños, el 12,5% equivalente a 2 niños usan whatsApp.

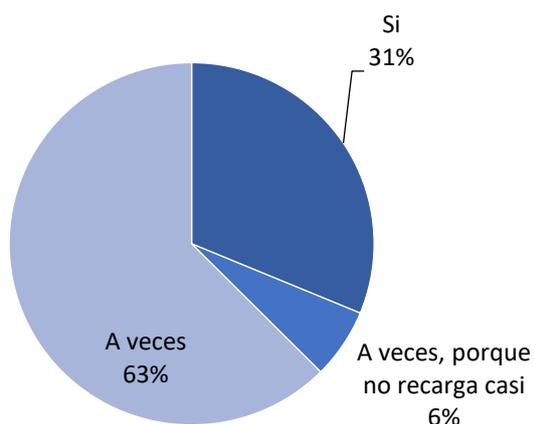
**Ítem 5:** ¿Usa todos los días la manilla para comprar?

Tabla 34. *Recomendación de la app*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	3%
A veces, porque no recarga casi	1	6%
A veces	10	63%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 10. *Recomendación de la app*



Fuente: Propia (2023)

Con respecto al uso frecuente de la manilla se arrojó que a veces, ya que no cuenta siempre con dinero para recargar, siendo el valor más alto en la estadística, quiere decir que es un problema ya directamente con sus padres de familia, en la limitación del saldo recargado.

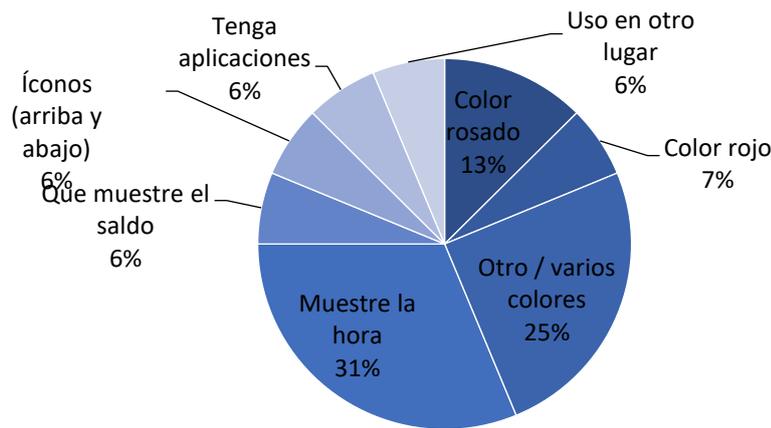
**Ítem 6:** ¿Qué te gustaría que tuviera la manilla que no tiene actualmente?

Tabla 35. *La manilla*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Color rosado	2	13%
Color rojo	1	7%
Otro / varios colores	4	25%
Muestre la hora	5	31%
Que muestre el saldo	1	6%
Íconos (arriba y abajo)	1	6%
Tenga aplicaciones	1	6%
Uso en otro lugar	1	6%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 11. *La manilla*



Fuente: Propia (2023)

En base a las respuestas de cambios a la manilla se arrojó que los niños y niñas desearían que tuviese otro color, como el rosado o rojo, además de que les gustaría que muestre la hora, otro quisieran poder usarla en otro lugar para comprar, que tenga más de un símbolo, y finalmente que tenga aplicaciones adicionales.

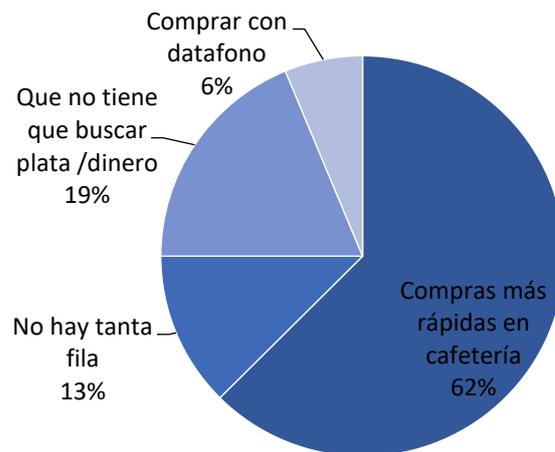
**Ítem 8:** ¿Qué es lo que más te gusta de este medio de pago?

Tabla 36. Medio de pago

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Compras más rápidas en cafetería	10	0%
No hay tanta fila	2	0%
Que no tiene que buscar plata /dinero	3	0%
Comprar con datafono	1	
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 12. Medio de pago



Fuente: Propia (2023)

Dentro de la cantidad de respuestas abiertas, se pudo registrar que la mayoría de los encuestados, apuestan más por el beneficio de que las compras son más rápidas en cafetería, esto se da por la compatibilidad que posee la manilla sobre su fácil utilidad, dando una experiencia rápida y fácil para los niños y niñas.

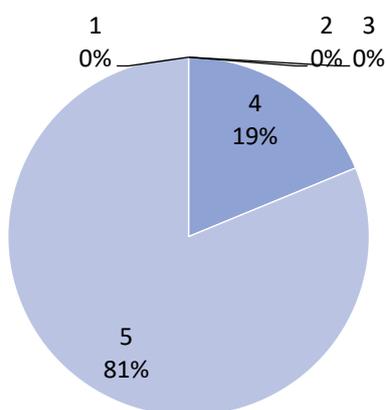
**Ítem 9:** Del 1 al 5, ¿Cómo calificarías tu última experiencia pagando con la manilla?

Tabla 37. *Última experiencia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	2	19%
5	14	81%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia (2023)

Gráfico 13. *Última experiencia*



Fuente: Propia (2023)

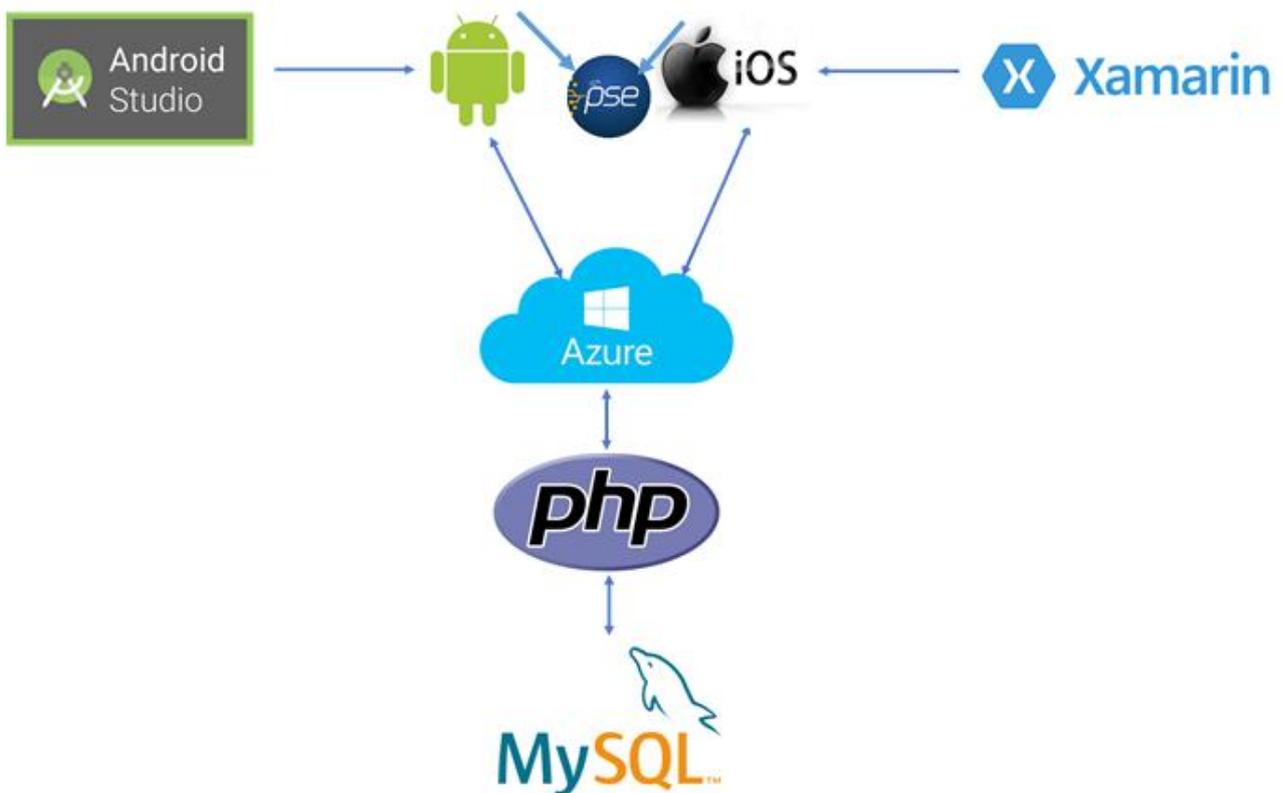
Como bien se observa, la mayoría de los encuestados afirman en un puntaje mayoritario de 5, que la última experiencia con la manilla fue satisfactoria, demostrando que es un producto funcional para la Institución.

### 4.3. Modelado del diseño de la aplicación

#### 4.3.1. Estructura

A continuación, se puede apreciar la estructura de funcionamiento del aplicativo PAYBLUEM. La misma se encuentra en 2 versiones: iOS y Android. También, se encuentran las herramientas construidas, como lo son: PSE, una plataforma colombiana que conecta con canales virtuales, dándole la facilidad a los usuarios de realizar las recargas desde sus propias cuentas bancarias a través de Internet, el servidor que se encarga de su funcionamiento, archivos PHP intermediarios entre la app y el servidor, y finalmente el motor de base de datos que soporta la información, (Figura 11).

Figura 11. Estructura del aplicativo



Fuente: Propia (2023)

Para la construcción de la versión Android; ésta se ha desarrollado en **Android Studio**, contando con los módulos principales del negocio, debido a que el dispositivo POS TERMINAL que se ha comprado tiene como sistema operativo: Android.

Para la construcción de la versión iOS, solo se ha desarrollado el módulo cliente, en su perfil Beneficiario "menor de edad" y cliente completo "mayor de edad", a través de **Visual Studio** utilizando la herramienta de Xamarin.

Para la distribución en la red, y permitir acceso a nivel mundial del aplicativo, se ha seleccionado como infraestructura de servidor la plataforma de MICROSOFT AZURE.

Se ha seleccionado ésta, gracias a su modalidad de pago por uso, su fácil manejo y excelente escalabilidad de sus servicios. Al ser tecnología Microsoft, sus interfaces son más intuitivas. Las características contratadas han sido:

- **SQL Database:** Para el manejo de la base de datos
- **App Service:** Para el almacenamiento de los archivos php intermediarios entre la app y la base de datos. También como espacio para el almacenamiento de las copias de seguridad que se generan automáticamente.

A continuación, se pueden ver los diferentes módulos de la aplicación y su presencia según el sistema operativo, (Tabla 38):

Tabla 38. *Módulos de la App*

Módulo	Versión Android	Versión IOS
Administrador	Si	No
Gerente	Si	No
Vendedor	Si	No
Recargador	Si	No
Cliente	Si	Si
Beneficiario	Si	Si

Fuente: Propia (2023)

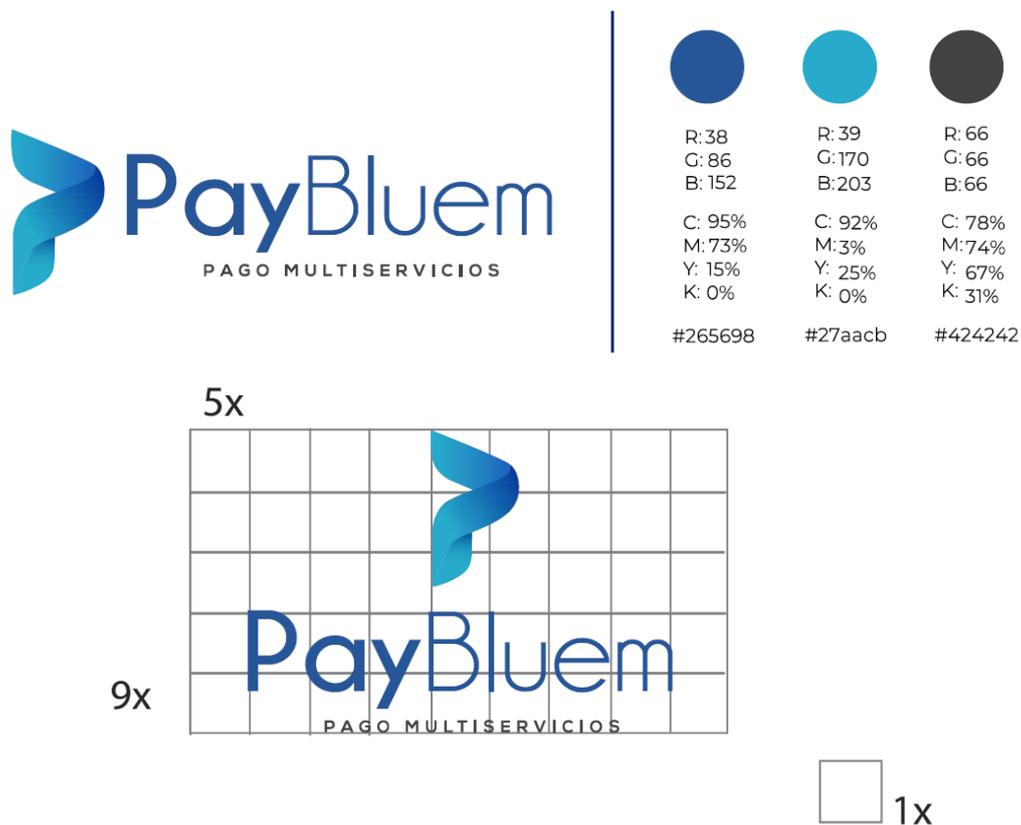
### 4.3.2. Front-end

La identidad gráfica de la aplicación ha dado inicio con la creación del logo y la tipografía, pues de estas, parten el desarrollo del front-end.

El diseño está enfocado a mostrar la flexibilidad y modernidad del servicio, el símbolo principal es la "P" para generar recordación de marca, con una forma que da alusión a un material flexible como suele ser el de las manillas, acompañado de una tipografía legible de "Champagne & Limousines" para títulos y "Montserrat Regular" para los demás textos.

También, se han definido su gama de colores y a partir de éstos se inició la construcción de la interfaz gráfica de la aplicación, (Figura 12).

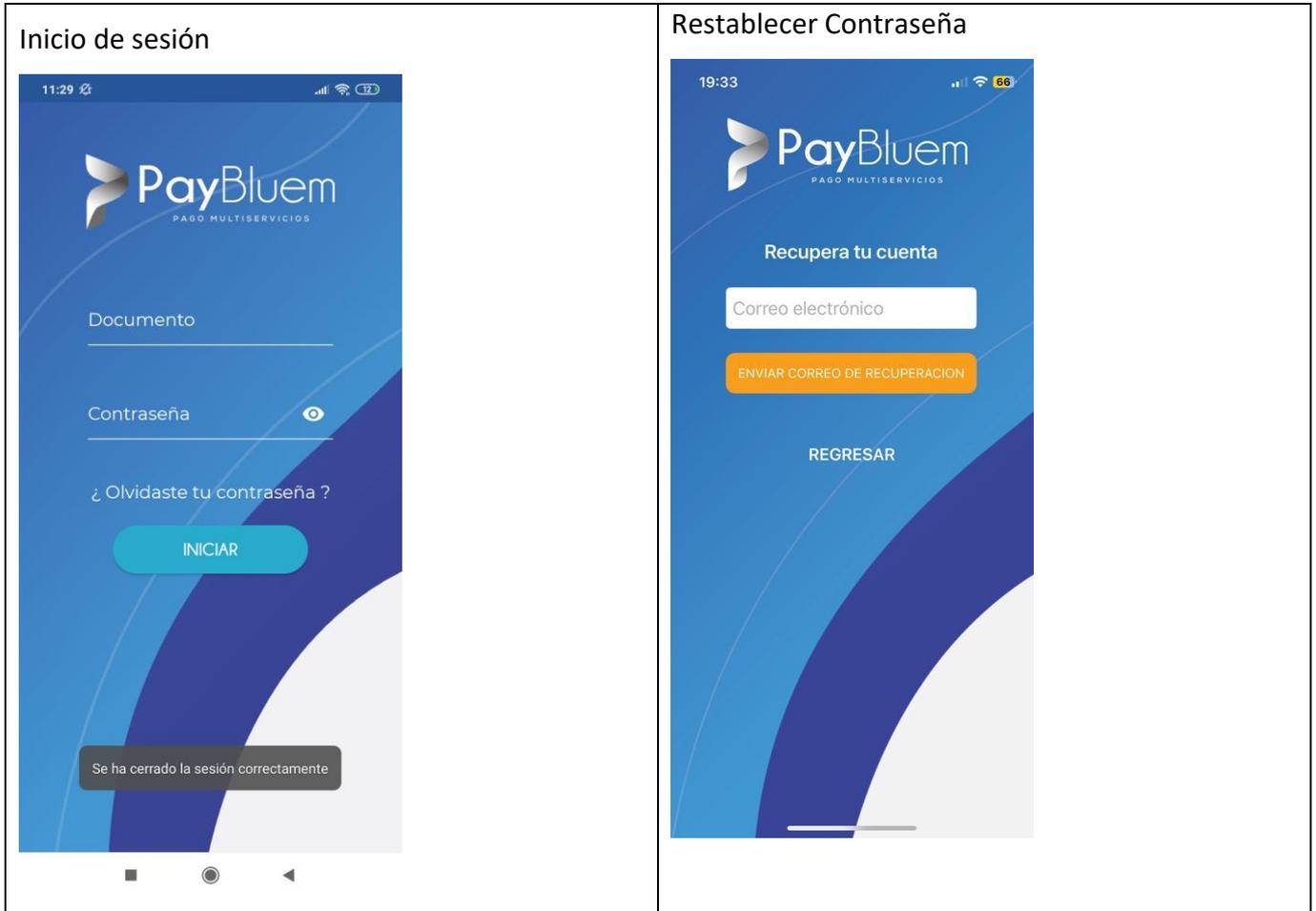
Figura 12. *Identidad corporativa*



Fuente: Propia (2023)

A continuación, se han detallado las principales interfaces de la aplicación, (Figura 13):

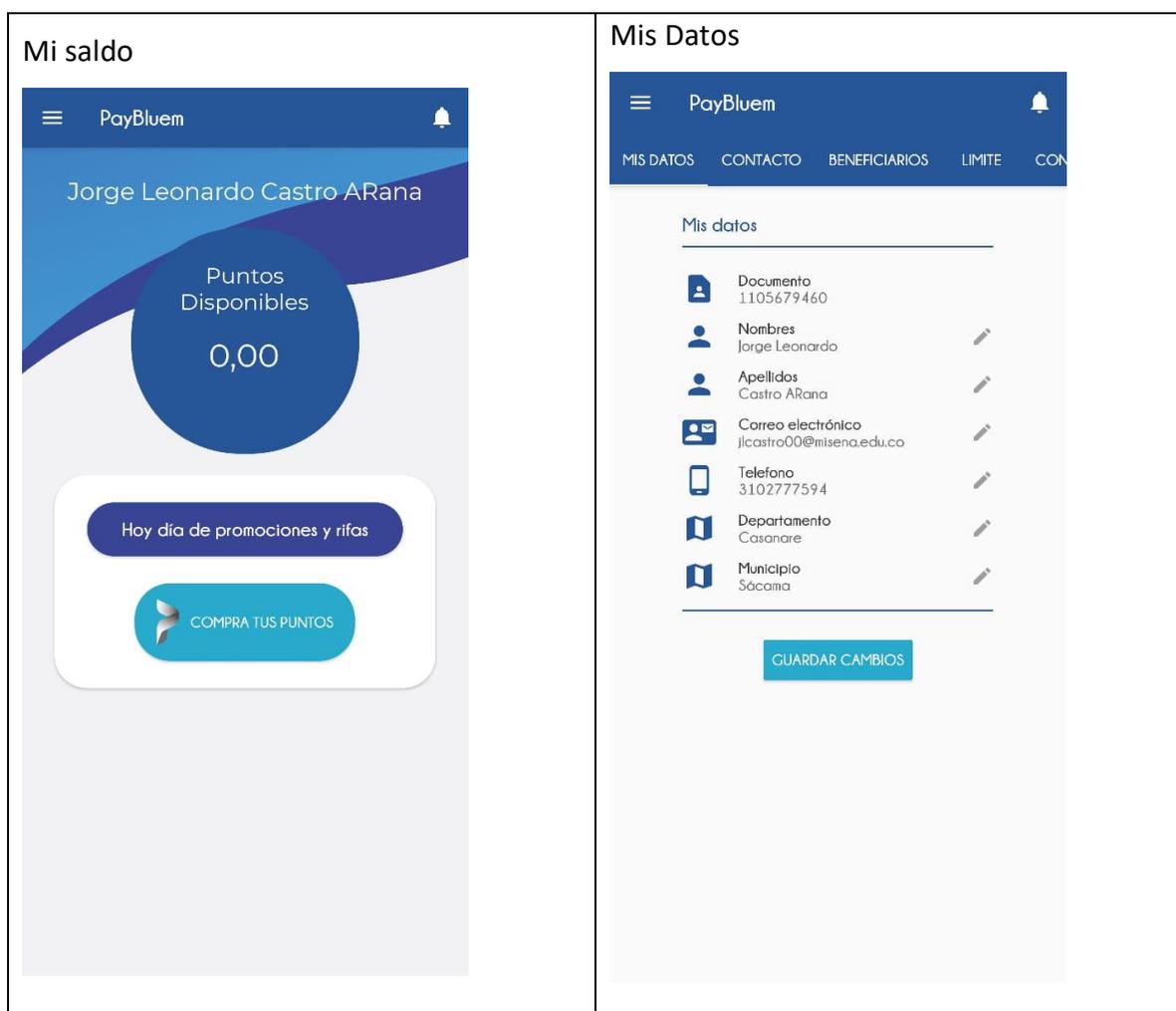
Figura 13. Interfaces de la App



Fuente: Propia (2023)

Para el inicio de sesión, se cuenta con el número de documento nacional y la clave; un número de 4 dígitos, esta cuenta con la opción de recuperar contraseña por si éste se ha olvidado. Al correo debe llegar las instrucciones para asignar una nueva contraseña y listo.

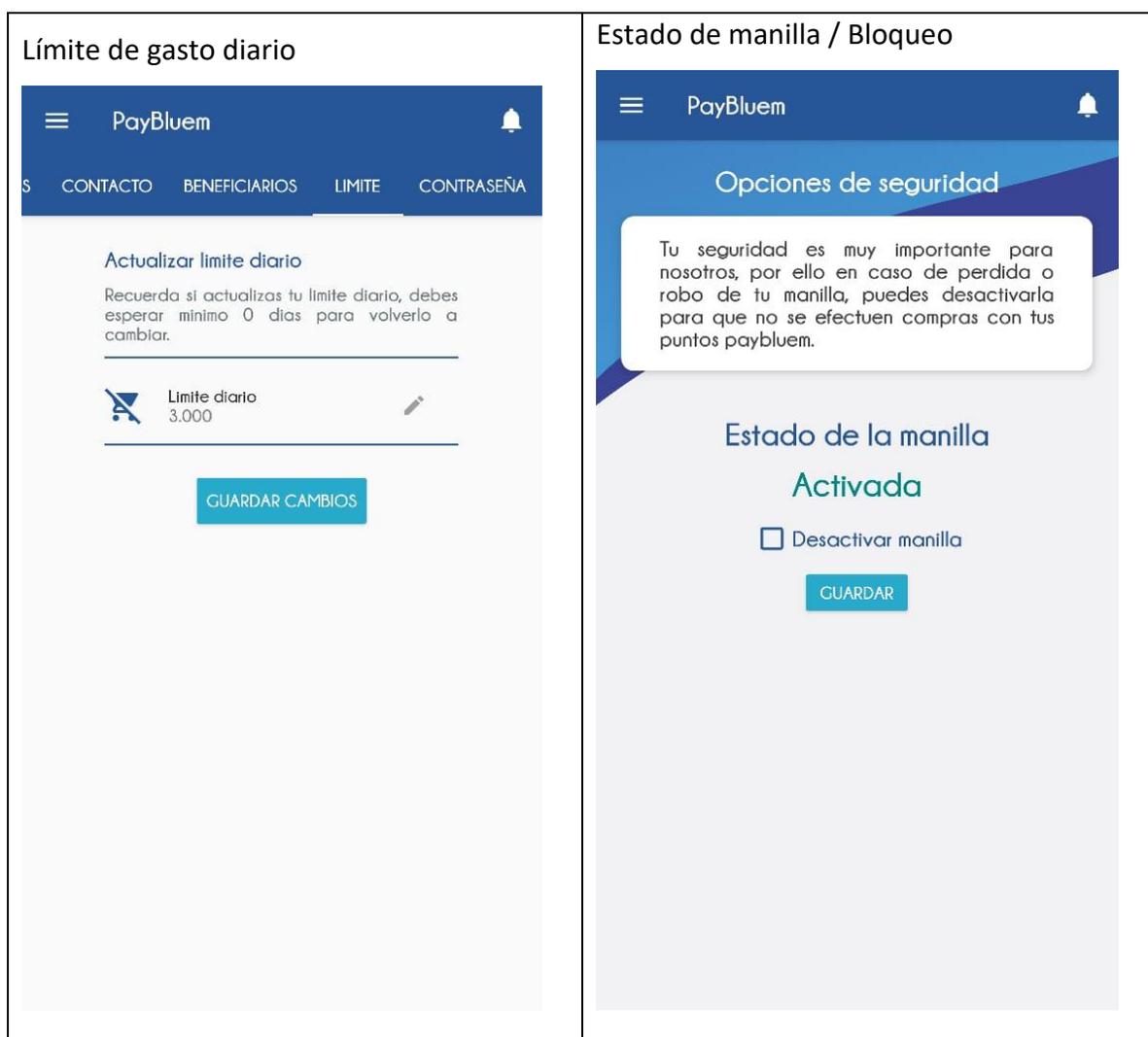
Figura 14. Módulo Cliente-Beneficiario



Fuente: Propia (2023)

El usuario de perfil cliente o beneficiario, puede observar los puntos disponibles en su cuenta PAYBLUEM, los mismos se usan para comprar productos, un mensaje informativo de la empresa y también, un botón para recargar su cuenta, el cual lo lleva a la plataforma PSE, permitiendo comprar puntos desde canales virtuales. En la otra sección se observa que el usuario cuenta con diferentes opciones para actualizar información personal y de configuración de su cuenta.

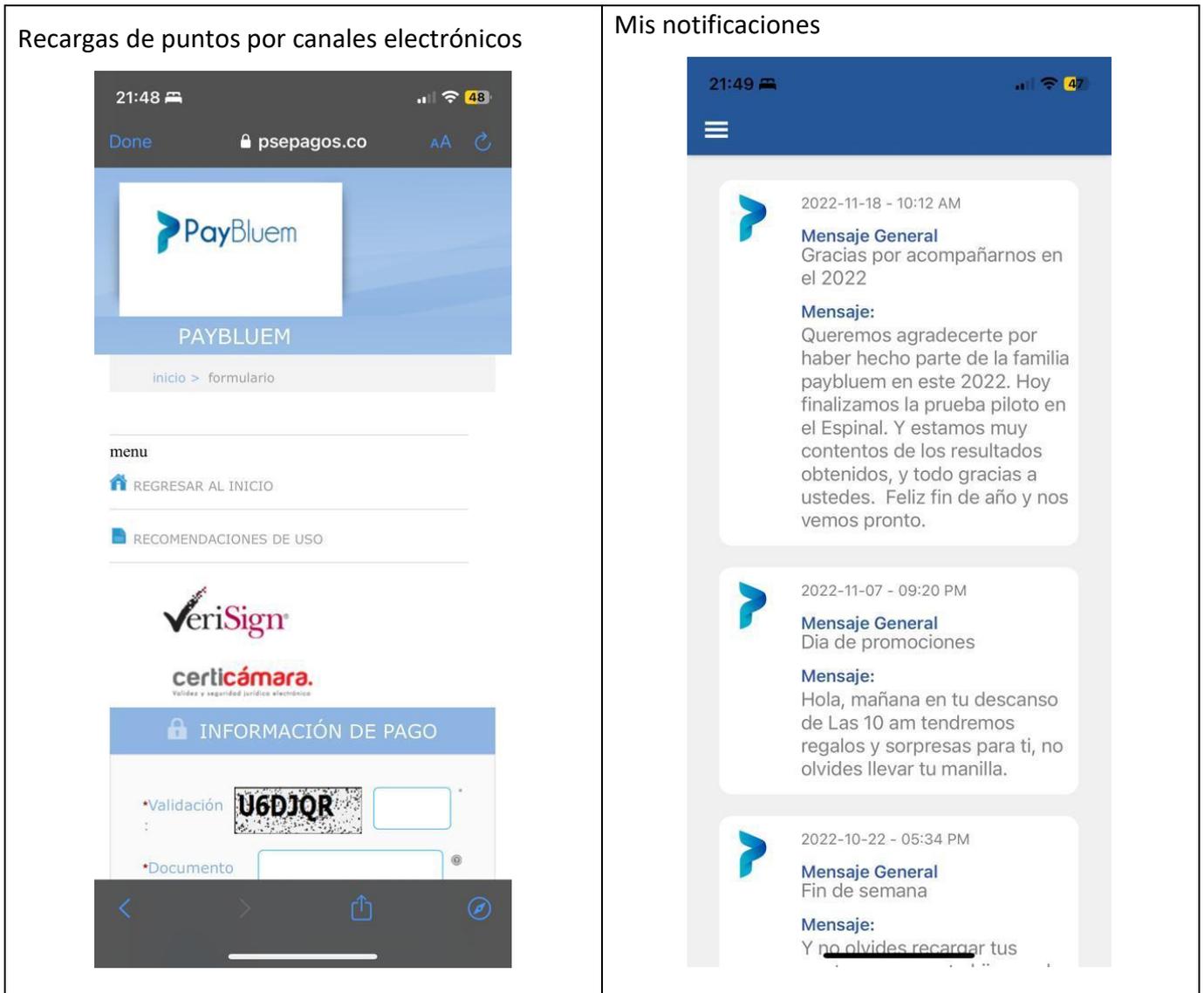
Figura 15. Estado y límite de la manilla



Fuente: Propia (2023)

La opción de límite de gasto diario, le permite limitar y proteger el gasto diario del usuario a un tope máximo de consumo, esta opción permite planificar y proyectar en el tiempo el dinero a gastar en los alimentos, evitando que el usuario-niño utilice una cantidad mayor a lo proyectado por el acudiente. En la siguiente interfaz se puede observar la opción de activar o desactivar la manilla, una manilla desactivada no puede realizar ninguna compra. Esto se hace con el fin de proteger el gasto de la cuenta por una posible pérdida o robo de la manilla del usuario.

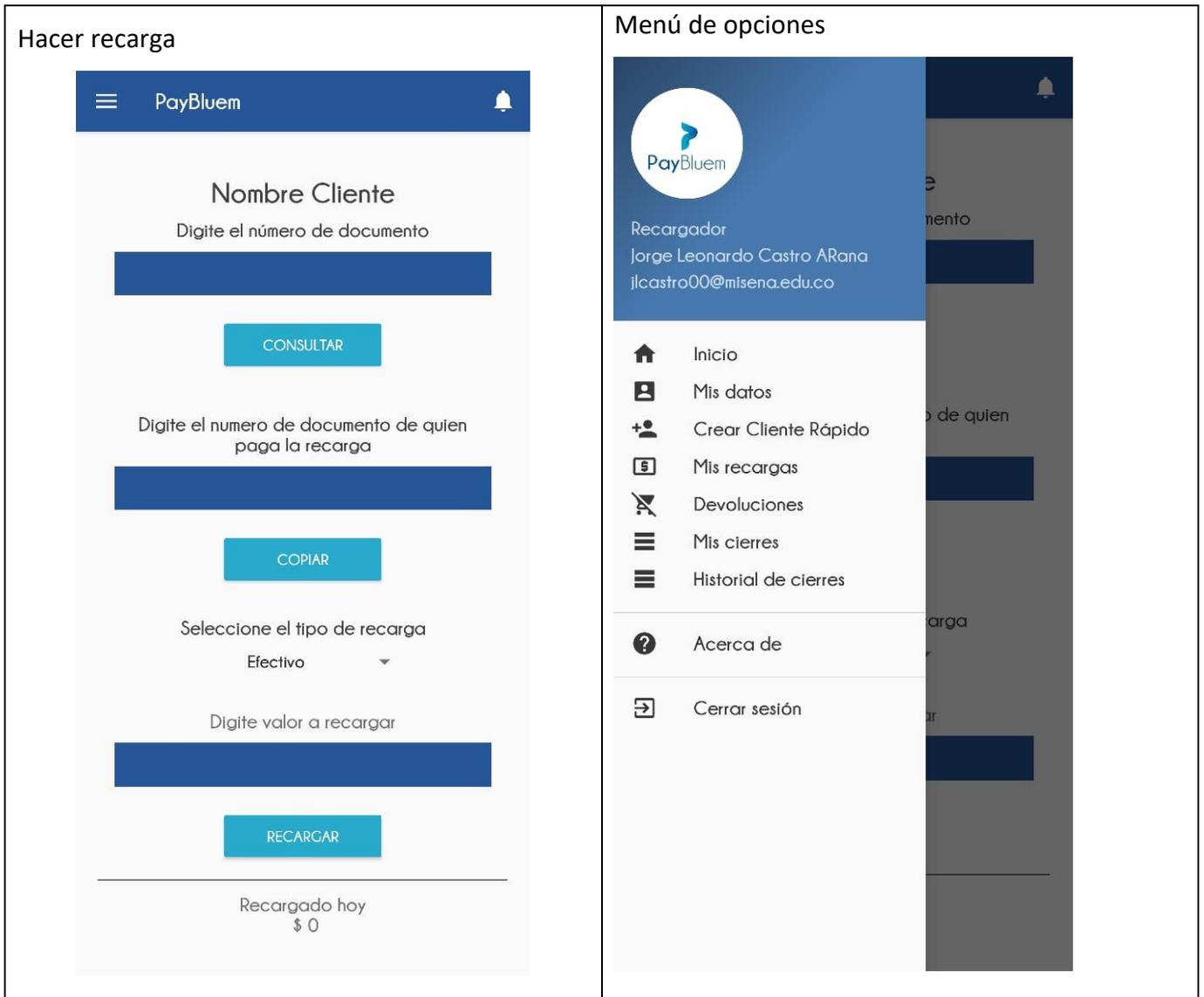
Figura 16. Recargas y notificaciones



Fuente: Propia (2023)

Se cuenta con una alianza con la plataforma PSE "pagos seguros en línea", que le permite al usuario comprar puntos PAYBLUEM desde los canales virtuales colombianos. En la siguiente interface el usuario puede observar las notificaciones que la plataforma le envía sobre compras y recargas realizadas o notificaciones generales.

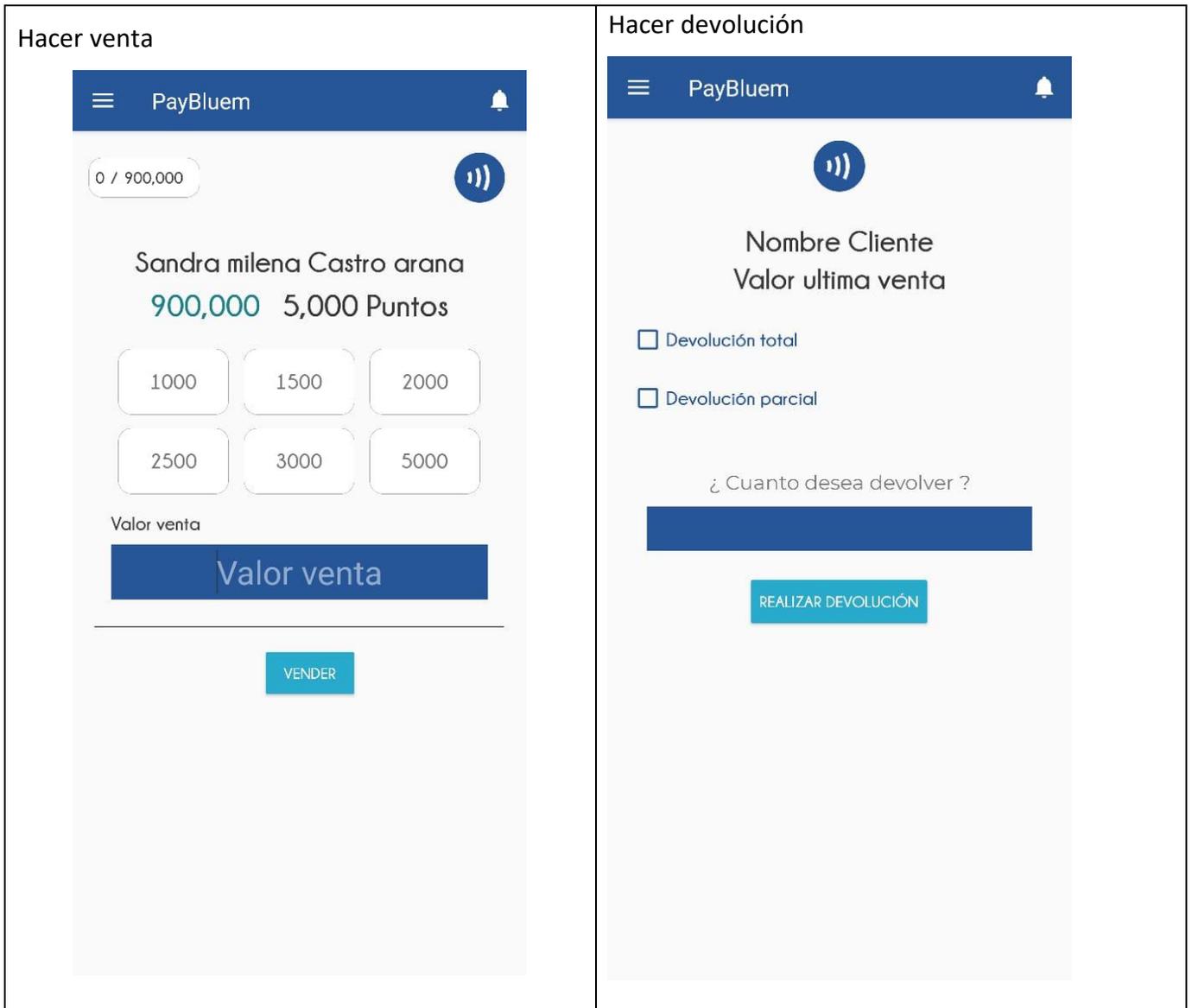
Figura 17. Módulo Recargador



Fuente: Propia (2023)

Para el perfil del usuario Recargador, en la primera interface, se debe digitar el número de identificación del usuario, para que el sistema consulte sus datos. El número de documento de quien paga la recarga, el tipo o medio de pago y el valor a recargar. Abajo se encontra cuánto dinero ha recaudado este usuario en el día. En la siguiente interface está el menú de opciones del perfil Recargador, observando que éste puede crear usuarios de perfil cliente o beneficiario de forma rápida.

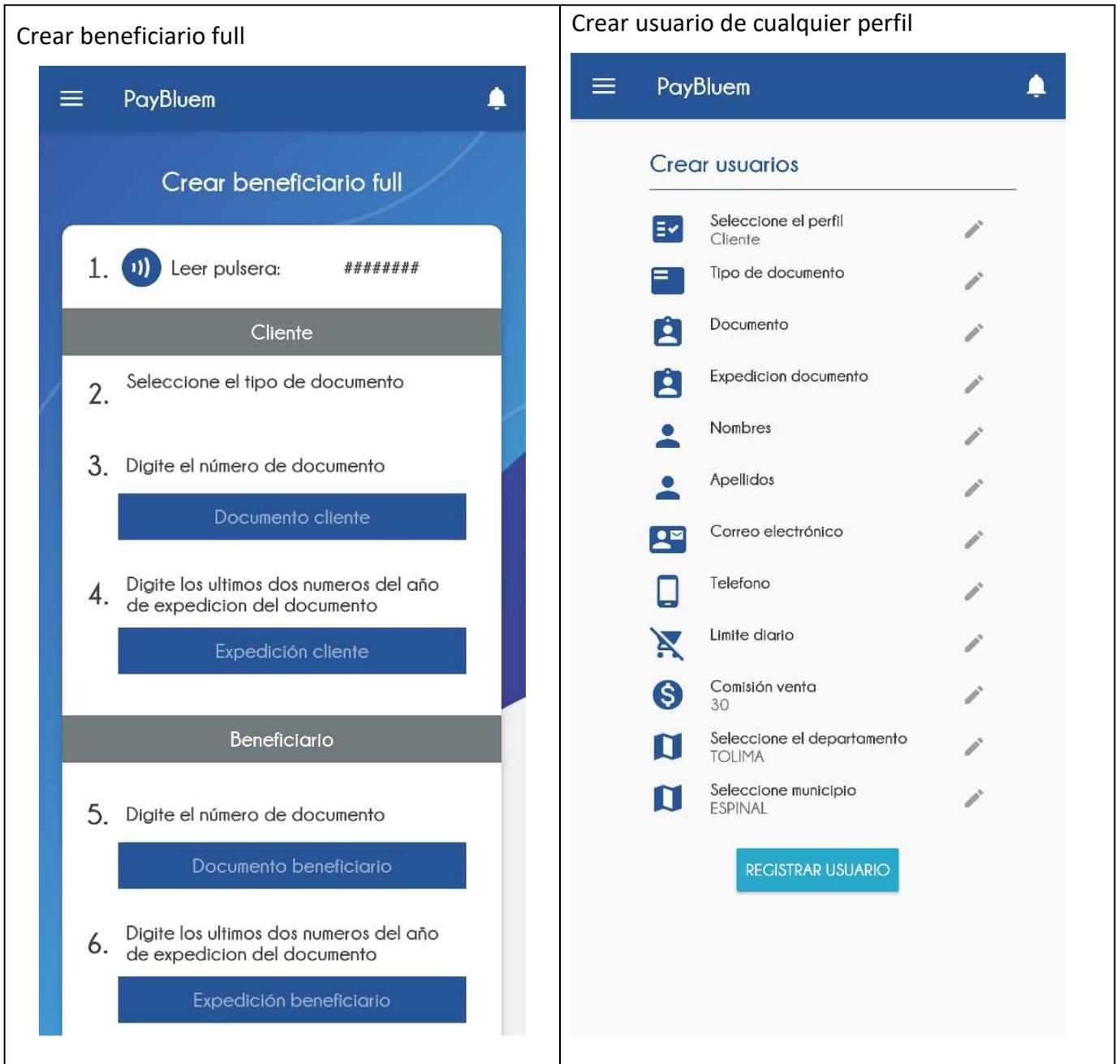
Figura 18. Módulo Vendedor



Fuente: Propia (2023)

Para el perfil del usuario vendedor, se tiene la primera interface un botón superior azul, que activa el sensor NFC para identificar al usuario, también después de identificado están los datos como nombre, saldo y límite de gasto diario. El vendedor puede seleccionar un valor predeterminado o digitar el valor de la venta. En la siguiente interface permite realizar una devolución total o parcial de saldo al usuario cuando éste se ha arrepentido o ha devuelto sus productos.

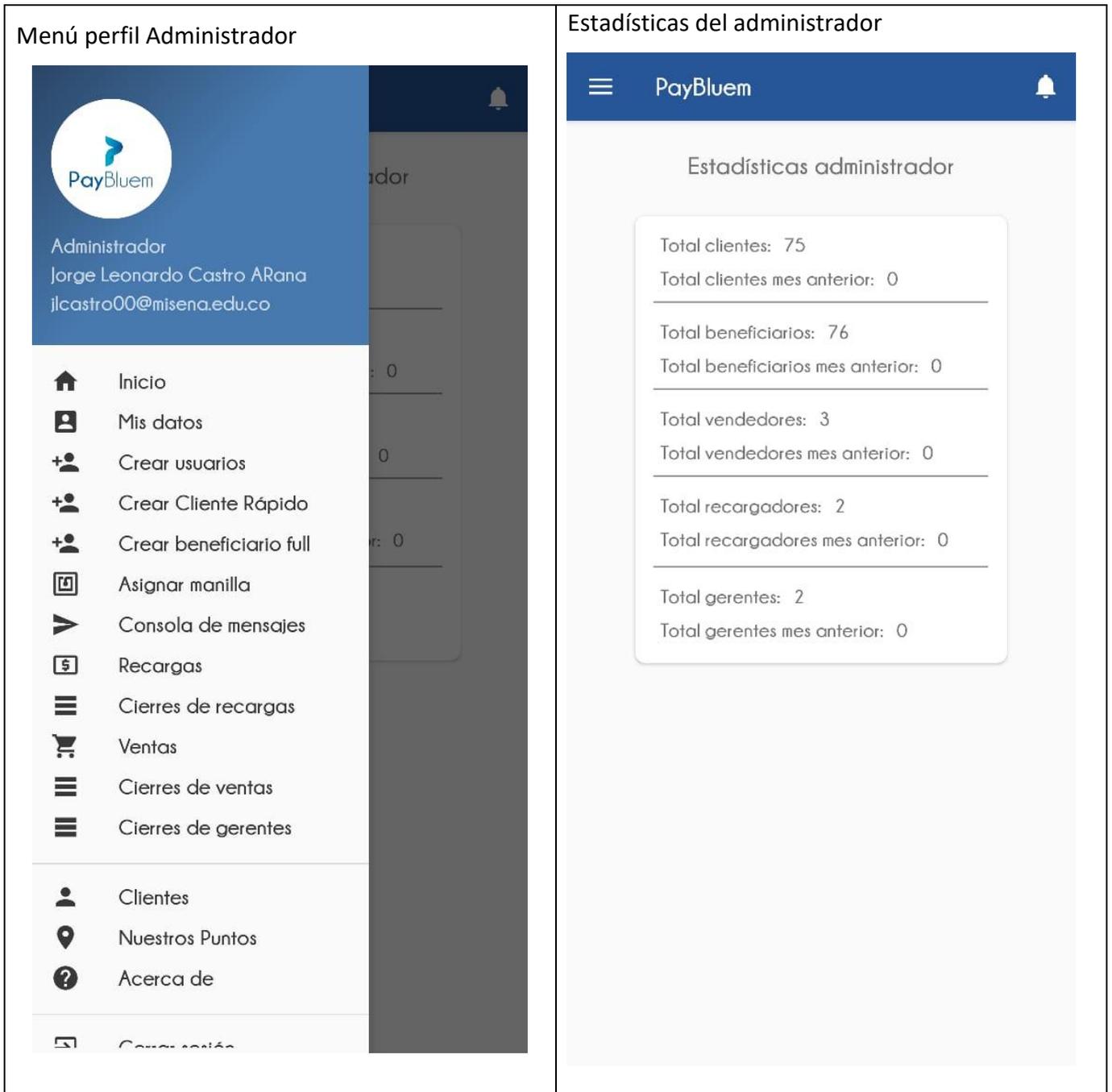
Figura 19. Módulo Administrador - Gerente



Fuente: Propia (2023)

Para el módulo del perfil administrador o gerente, tiene la creación de un beneficiario full, con los datos del beneficiario y del acudiente o persona responsable de éste menor de edad, y finalmente el saldo inicial que se le asigna al beneficiario. En la siguiente interface se puede observar las opciones solicitadas para la creación de un usuario de cualquier perfil.

Figura 20. Menú del perfil y estadísticas



Fuente: Propia (2023)

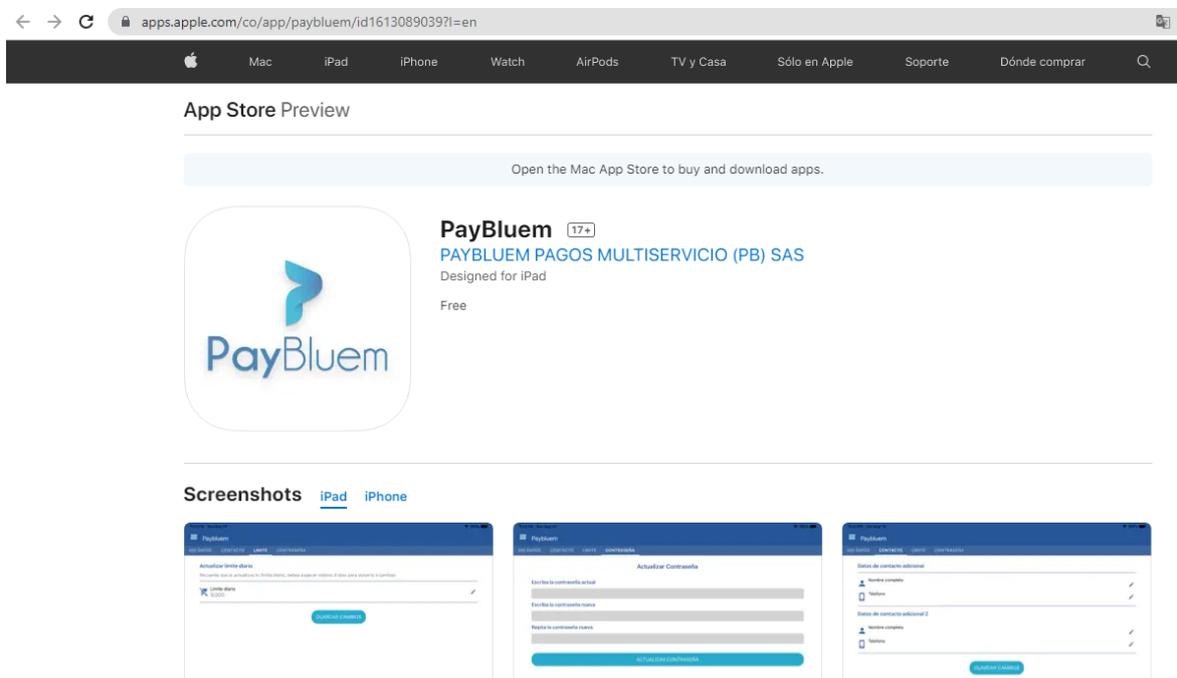
En la siguiente interface están las opciones del menú del perfil administrador, que tiene la opción de crear usuarios, consultar detalles de las ventas o recargas, de asignar o reasignar manillas, de enviar

notificaciones a usuarios a través de la consola de mensajes y de consultar los cierres con los usuarios. En la siguiente interface se puede observar las estadísticas de usuarios del sistema.

Para que la aplicación fuese accesible por cualquier usuario, éstas fueron cargadas a las respectivas tiendas principales de aplicaciones móviles.

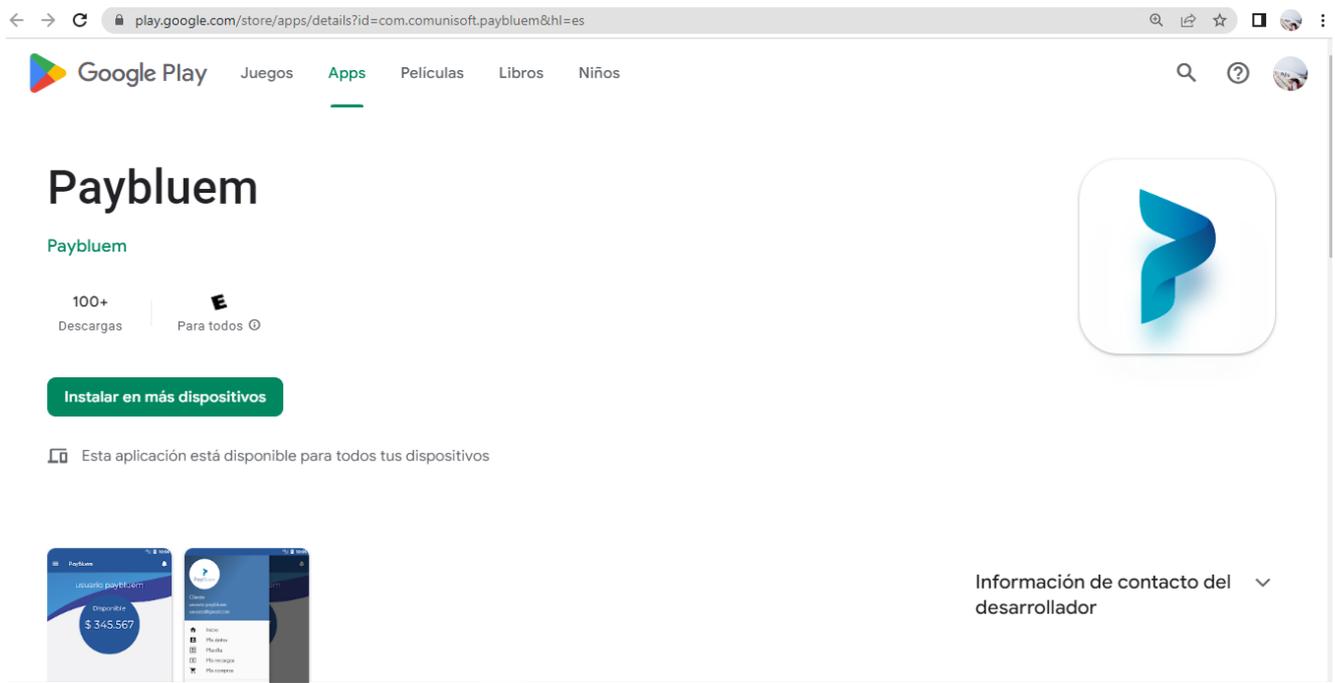
Para los celulares de la marca APPLE, la aplicación fue cargada en la Appstore. Para los celulares de sistema operativo Android, la aplicación fue cargada en la Playstore.

Figura 21. *Aplicación disponible en la Appstore de Apple*



Fuente: Propia (2023)

Figura 22. Aplicación disponible en la Playstore de Google Play



Fuente: Propia (2023)

### 4.3.3. Integraciones con el sector financiero

Para que los usuarios puedan realizar recargas desde la comodidad de sus casas, y a través de canales virtuales, se ha realizado la firma de un contrato de convenio con la empresa ACH COLOMBIA, propietaria y administradora de la aplicación PSE (Pagos Seguros en Línea), la cual nos permite a través de un botón de pago, realizar recargas directas a nuestra cuenta en PAYBLUEM.

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

Ahora bien, se muestra en este capítulo, ese cierre que define si se cumple o no con los requerimientos del proceso investigativo, que está basado en la programación de un monedero virtual (app) que permita realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, plasmando esas conclusiones y trabajo futuro.

### 5.1. Conclusiones

Para diagnosticar las necesidades de un nuevo sistema de pago tecnológico en la sustitución de antiguos métodos, se tuvo que observar en un público real esas carencias, para ello fue seleccionada la Institución Educativa San Isidoro, utilizando 16 de sus estudiantes, quienes dicen haber extraviado la tarjeta de débito de sus padres, les ha sido arrebatado su dinero en efectivo por otros compañeros, como también que lo han dejado en casa. De esta manera, se tiene la necesidad de realizar un dispositivo en forma de manilla para evitar los casos que han ocurrido anteriormente.

Luego, para identificar los requisitos funcionales de las empresas adquirientes en el proceso de venta de productos y servicios, como el caso de estudio es la Institución Educativa San Isidoro, solo se debe localizar a los padres de familia para que ellos hagan la compra y recarga de saldo de la manilla, procediendo a su utilización. Cabe agregar que, no es necesario realizar una inducción, ya que los estudiantes se adaptan rápido a su utilización.

Después, para proceder a la compra de manillas y datafono e incorporación de la técnica SCRUM de la aplicación, se puede hacer mediante la plataforma de Alibaba y mediante al contacto de un proveedor específico, quien es el enlace para adquirir el producto, para continuar programando sus funciones con la empresa específica. Además, la técnica SCRUM fue constituida por una serie de tareas denominadas "sprints", las cuales podía determinar los distintos procesos de programación para la usabilidad de la manilla con el datafono (saldo, costos, límite diario, guardar, descargar, consultar, recarga, entre otros). Cada tarea al momento de ser concretada se procedía a la próxima, de manera que se cumpliera con el proceso perfectamente.

Seguidamente, para aplicar una prueba piloto de las técnicas internas de la aplicación con público real, se hizo a los mismos 16 estudiantes luego de vivir su experiencia usando la manilla en la compra de sus

alimentos en la cafetería. Asimismo, se aplica una encuesta que refleja esos cambios pertinentes, como: cambio de color en el diseño, que la manilla refleje la hora, que muestre el saldo, que tenga íconos, que se puedan ver otras app y que sea usado en otros lugares. En fin, se cumple con las expectativas en su funcionamiento, pero, aceptando sugerencias en cuanto a imagen y características del producto, que pueden ser aplicados más adelante.

Al respecto, se pudo evaluar la efectividad de la aplicación y comercialización del proyecto, con la aplicación de la encuesta de la prueba piloto, reflejando como conclusión que este prototipo puede ser usado como un recurso fijo en la Institución Educativa San Isidoro, y ser un ejemplo a seguir en otros lugares, en donde sea simplemente adaptado su sistema a las necesidades particulares que este tenga en general.

Para cerrar el procedimiento realizado en esta investigación, se pudo gestionar y desarrollar un monedero virtual en formato app, que permitiera realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil, que finalmente se tomó como caso de estudio de la Institución Educativa San Isidoro, dejando experiencias significativas que aportaron mayor importancia para el producto final.

## 5.2. Trabajo futuro

La presente investigación está tentativa a ser ampliada en su propuesta, en cuanto al crecimiento de futuros clientes, ajustando sus necesidades a la manilla PAYBLUEM, los cuales pueden ser: auto mercados, parques de diversiones, paquetes turísticos, entre otros, que fácilmente pueden ser adaptada a sus propias carencias y sistemas de programación. De esta forma, es indispensable realizar un estudio del mercado para saber las ventajas y desventajas que han manejado, permitiendo que se hagan las manillas cubriendo esas necesidades. En cuanto al uso de métodos ya convencionales con las entidades bancarias, por uno que fuese más interno de dicha institución.

Por otro lado, se recomienda hacer la compra de manillas y datafono, que funcionaron como prototipo para la realización de pruebas, con un proveedor internacional que tenga la capacidad tecnológica para poder exportarlo a Colombia en cantidades mayoritarias. También, es necesario ofrecer un cambio en los colores de las manillas, por ser una de las solicitudes más comunes por parte de los niños y niñas

que participaron en la prueba piloto, que si es ajustado a otro tipo de empresas, estas pueden ser cumpliendo con sus colores corporativos o con los gustos de los usuarios.

Complementario a esto, son los cambios de estructura de diseño, que tendrán costos adicionales según sea la necesidad de los clientes, como que la manilla pueda dar la hora, clima, mostrar saldo, y otros más que fácilmente pueden ser ajustados. Los mismos deben ser sugeridos en una estructura de costos para ofrecer un servicio completo a cada cliente.

A nivel educativo, se recomienda para este master el implementar propuestas que estén enfocadas en las necesidades futuristas, a raíz de las incansables pérdidas de productos bancarios, una manilla puede facilitar las cosas para las personas que lo necesiten, siendo un producto innovador para la banca nacional y las empresas que quieran esta alianza.

## Referencias bibliográficas

- Alibaba.com (2022). TPS320, terminal de punto de venta inteligente, barato, móvil, android, NFC/RFID. Obtenido de <https://n9.cl/haekr>
- Alibaba.com (2022). BKWB02 barato 13,56 MHz de tela de PVC de papel de silicona de Festival NFC pulsera RFID para eventos. Obtenido de <https://n9.cl/w2idd>
- Alvarado, J., Meza, R., Parodi, C., & Zegarra, K. (2017). *¿Puede el dinero electrónico facilitar el otorgamiento de microcreditos? análisis del caso del Parque Industrial de Villa El Salvador-sector calzado*. (Trabajo de Grado). Universidad ESAN. Perú. Obtenido de <https://n9.cl/dhur0>
- Álvarez, J. (2018). *Diseño e implementación de un sistema basado en tecnología NFC para el seguimiento, control y facturación del servicio técnico que se presta en la empresa Sistel de Sahagún córdoba*. (Trabajo de Grado). Universidad de Córdoba. Colombia. Obtenido de <https://n9.cl/fllq1>
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Primera Edición. Perú: Enfoques Consulting EIRL. Obtenido de <https://n9.cl/vbqz4>
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Enfoques Consulting EIRL. Obtenido de <https://n9.cl/7797x>
- Batiz, B., Bautista, M., & González, I. (2021). La transformación en el uso de efectivo y pagos digitales durante la pandemia de Covid-19 (The Transformation of Cash and Digital Payments during the COVID-19 Pandemic). *Papeles De Economía Española*, N° 170. Obtenido de <https://n9.cl/f0c0m>
- Byambajav, D. (2011). *Secure NFC enabled mobile phone payments using elliptic curve cryptography (SNFCMP)*. (Trabajo de Grado). California State University. Estados Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/4o5ve>
- Castro, J. (2021). *PAYBLUEM*. Obtenido de <https://paybluem.com.co/>
- Condori, P. (2020). *Universo, población y muestra. Curso Taller*. Recuperado en <https://n9.cl/p5vsn>
- Cortázar, J. (2003). *Implementación de Monederos Electrónico en Bogotá*. (Trabajo de Grado). Universidad de los Andes. Bogotá. Obtenido de <https://n9.cl/q2qe2>

- El Espectador (2020). *¿Acabará el COVID-19 con el dinero en efectivo?* Obtenido de <https://n9.cl/11aw4>
- Farge, C., Florez, L., Medel, B., Samanamud, S., y Yagui, A. (2017). *Investigación de la viabilidad del uso de billetera móvil como medio para realizar transacciones con dinero electrónico en San Juan de Lurigancho*. (Trabajo de Grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Perú. Obtenido de <https://n9.cl/wy30f>
- Gómez, A. (2012). *El Dinero Electrónico como sustituto parcial del efectivo y posible mecanismo para masificar el acceso a los servicios financieros. Análisis de la normativa costarricense y la comparada*. (Trabajo de Grado). Universidad de Costa Rica. San José. Obtenido de <https://n9.cl/dxqn1b>
- González, M. (2017). *Diseño e implementación de un prototipo de sistema de identificación con NFC (Near Field Communication) para la verificación de información de vehículos usando smartphones con sistema operativo Android*. Obtenido de <https://n9.cl/r154j>
- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4, (3), 163-173. Obtenido de <https://n9.cl/mspet>
- Jayat, A. (2015). *Use of near field communication technology to prevent consumption and usage of expired products*. California State University. Estados Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/3thpf>
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Revista Científica Convergence Tech*, 4, (1), 59-68. Obtenido de <https://n9.cl/wnbbi>
- Joskowicz, J. (2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. Universidad de Vigo. España. Obtenido de <https://n9.cl/yhpkt>
- Medina, J. (2014). *Evaluación de vulnerabilidades TIC*. Primera Edición. España: Lulu. com. Obtenido de <https://n9.cl/7jud9>
- Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD) (2022). Minsalud llama la atención frente a incremento de decesos por Covid. Boletín de Prensa No 401. (22, Julio, 2022). Obtenido de <https://n9.cl/sy4m5>

- Morales, S. y Ramírez, J. (2008). *Control y verificación de presencia basado en la tecnología NFC (Near Field Communication)*. (Trabajo de Grado). Universidad EAFIT. Medellín. Obtenido de <https://n9.cl/0yigk>
- Oyewole, A. (2018). *Consumer Preference: A Study of Mobile Digital Wallet*. (Trabajo de Grado). Capitol Technology University. Estado Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/ugwc2>
- Penagos, J. y Rueda, L. (2016). *Sistema de pagos electrónicos online mediante el uso de un monedero digital precargado*. (Trabajo de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Obtenido de <https://n9.cl/6q924>
- Periódico la Republica (2019). *Las opciones de pago con el celular que ofrecen bancos y aplicaciones móviles*. Obtenido de <https://n9.cl/1vm2z>
- Quintero, J. (2020). El Efecto del COVID-19 en la Economía y la Educación: Estrategias para la Educación Virtual de Colombia. *Revista Científica*, 5(17), 280-291. Obtenido de <https://n9.cl/0b412>
- Resolución 2157 de 2021*. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). República de Colombia. Artículo 4. Resolución 777 de 2021. Desarrollo de las actividades en el sector educativo. (20, diciembre, 2021). Obtenido de <https://n9.cl/74epk>
- Rodríguez, Á., y Parra, H. (2018). *Diseño de una aplicación prototipo para dispositivos móviles android que permita recargas y acceso al sistema de transporte transmilenio mediante tecnología NFC*. (Trabajo de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <https://n9.cl/ler1>
- Rodríguez, E. (2020). Colombia: Impacto económico, social y político de la COVID-19. *Análisis Carolina*, 1-14. Obtenido de <https://n9.cl/c1mtm>
- Ruiz, A. (2009). *Sistemas y entornos de pago para la adquisición de contenidos y servicios electrónicos en red*. (Trabajo de Grado). Universidad de Murcia. España. Obtenido de <https://n9.cl/gixs2>
- Sánchez, J. (2022). Derecho a la educación en Latinoamérica ante la pandemia del covid-19: principales obstáculos y desafíos. *Estado & comunes, Revista de Políticas y Problemas Públicos*, 1(14), 175-191. Obtenido de <https://n9.cl/49v03>

Schwaber, K., y Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum*. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego.

Obtenido de <https://n9.cl/duf3j>

Shobha, N., Aruna, K., Bhagyashree, M., & Sarita, K. (2016). "NFC and NFC payments: A review". *2016 International Conference on ICT in Business Industry & Government (ICTBIG)*, 2016, pp. 1-7.

Obtenido de <https://n9.cl/dlfjc>

Uddin, J., Reaz, M., Hasan, M., Nordin, A., Ibrahimy, M., & Ali, M. (2010). UHF RFID antenna architectures and applications. *Scientific Research and Essays*, 5 (10), 1033-1051. Obtenido de

<https://n9.cl/2po6x>

Yaselga, W. (2021). *Sistema de seguridad con visión artificial en el Parque Acuático Araque*. (Trabajo de Grado). Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <https://n9.cl/2eb0c>

Zablotsky, E. (2021). *Coronavirus y educación: Un año después*. Serie Documentos de Trabajo. (No. 806). Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA). Buenos Aires. Obtenido de <https://n9.cl/3rlcx>

## Anexo A. Artículo

# Gestión y desarrollo de un Monedero Virtual con tecnología NFC “PayBluem”



Jorge Leonardo Castro Arana

Universidad Internacional de la Rioja,  
Logroño (España) Fecha Enero-2023

## RESUMEN

**Objetivo:** Gestionar y desarrollar un monedero virtual (app) que permita realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil. **Metodología:** Estudio cuantitativo y experimental, con una población de 1.200 estudiantes del turno de la mañana del colegio San Isidoro del municipio de El Espinal-Tolima, tomando una muestra aleatoria de 80. **Resultados:** Se realizó una encuesta donde demostraron que hubo buena experiencia de los usuarios y solicitud de cambio en el dispositivo para sentirse más acoplados con su nuevo medio de pago. **Conclusiones:** Mejora en tiempos de atención, percepción de seguridad en los padres y control en el manejo de las ventas de la cafetería escolar para la prueba piloto.

## PALABRAS CLAVE

Monedero virtual, NFC, Mobile, App y Pagos Electrónicos.

## I. INTRODUCCIÓN

**I**NTRODUCCIÓN El auge económico y la incorporación de las tecnologías móviles en las dinámicas de cada día en la vida de las personas, conduce a cambios en la forma tradicional del manejo del dinero, especialmente el dinero físico, migrando hacia los pagos electrónicos a través de diversas herramientas que han favorecido la inclusión, minimizando riesgos de seguridad y optimizando los procesos financieros, además, el ampliar los medios de pago les ha permitido a empresas de diversos sectores actualizarse y estar a la vanguardia de estos cambios tecnológicos, permitiendo favorecer su recogida de cartera y mejorar su comunicación con los clientes.

Los sistemas de pago electrónico sin contacto a través de NFC (comunicación de campo cercano), permiten realizar comunicación entre teléfonos inteligentes, tarjetas, manillas y lectores de pago, para garantizar pagos seguros y sin contacto, ofreciendo al cliente o usuario mayor seguridad y tranquilidad al momento de realizar sus pagos o acceder a diversos servicios, más aún cuando son los niños, niñas y adolescentes los que deben realizar intercambios de dinero físico en las tiendas, cafeterías escolares, transporte, etc., haciendo evidente la necesidad de generar estrategias de sistemas de pago, en el que puedan realizar estas transacciones sin riesgo y más aún propender por el cuidado de su salud.

El presente proyecto “PAYBLUEM” ofrece soluciones digitales con pagos multiservicio a empresas de todos los tamaños, busca desarrollar una solución tecnológica con la cual los usuarios que no tienen acceso o no quieren acceder a los productos bancarios,

así como los que lo tienen, ofrecerles un servicio en el que los clientes puedan acceder a una manilla con tecnología NFC, que puedan usar de forma fácil, segura y ágil en sitios como cafeterías escolares, parques acuáticos y hoteles, evitando el porte de efectivo y optimizando la adquisición de productos y servicios.

## II. ESTADO DEL ARTE

Implementación de monederos electrónicos en Bogotá. (Universidad de los Andes). Este proyecto es un estudio de viabilidad para la implementación de monederos electrónicos en Bogotá para el pago de servicios públicos a través de tarjetas inteligentes que agilicen los pagos y no requieran de conexión bancarizada. [1]

Control y verificación de presencia basado en la tecnología NFC (Near Field Communication) (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT). Desarrolló un prototipo de la aplicación cuyo objetivo es controlar y verificar el ingreso de personas en momentos determinados, La aplicación se desarrolló haciendo uso de etiquetas NFC y el teléfono móvil Nokia 6131 NFC, así mismo se desarrolló una aplicación independiente para la codificación de tags requeridos por la aplicación principal, y una aplicación web para la visualización de los reportes enviados desde el dispositivo móvil hacia la base de datos. [2]

Ruiz (2009). Sistemas y entornos de pago para la adquisición de contenidos y servicios electrónicos en red. Proyecto de investigación. Centrado en el estudio y desarrollo de sistemas de pago y de frameworks (plantillas) para dichos sistemas, desde el 2002 hasta el 2008, con el fin de proporcionar soluciones de pagos ágiles y seguros que beneficien al cliente. [3]

Pagos seguros con teléfonos móviles habilitados para NFC mediante criptografía de curva elíptica (SNFCMP). Universidad Estatal de California, Long Beach. Este libro se enfoca en la explicación y análisis de los pagos seguros a los cuales el sistema bancario se ha ido volcando, es decir, que a través de la historia esta tecnología ha tomado fuerza para el sector financiero, con el fin de permitir un uso más fácil y rápido de los pagos sin dejar del lado la seguridad. [4]

El Dinero Electrónico como sustituto parcial del efectivo y posible mecanismo para masificar el acceso a los servicios financieros. Análisis de la normativa costarricense y la comparada, tesis pregrado, de la Universidad de Costa Rica. En su investigación determinó el avance en las transacciones interbancarias, frente a la fusión de las redes de transferencias bancarias electrónicas de fondos con redes de pago con tarjetas. [5]

Uso de tecnología de comunicación de campo cercano para evitar el consumo y uso de productos vencidos. Universidad Estatal de California, Long Beach. Otro uso importante que se le ha dado al NFC es en el campo de la prevención de consumo de productos expirados, el cual explica de una forma clara, la aplicabilidad de estos Tags en cada uno de los productos, en los que se puede acceder a la información de estos y así mismo genera algunas alertas al momento de leerlos. A pesar de que esta funcionalidad puede acarrear un pequeño sobrecosto en el producto, ya que se debe pagar adicionalmente por cada tag incorporado, más es una funcionalidad que ayuda a prevenir el consumo de productos expirados, evitando posibles malestares en la salud, y en el peor de los casos, intoxicación severa en menores de edad. [6]

Sistema para Pagos Electrónicos Online mediante el uso de un Monedero Digital Precargado. Desarrolló un modelo de pago que implementa un monedero digital que le permite al cliente comprar productos en internet de forma online sin requerir estar bancarizado en tiendas que cuenten con el convenio. [7]

Investigación de la Viabilidad del uso de Billetera móvil como medio para realizar transacciones con Dinero Electrónico en San Juan de Lurigancho, tesis pregrado, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú, la investigación consistió en estudiar la disposición de las personas entre 18 y 45 años a usar dinero electrónico a través de una billetera móvil residentes de San Juan de Lurigancho. [8]

¿Puede el Dinero Electrónico Facilitar el Otorgamiento de Microcréditos? Análisis del caso del Parque Industrial de Villa el Salvador – sector calzado, tesis posgrado, en la Universidad Esan Lima Perú, Realizaron un estudio sobre como el dinero electrónico puede ser un medio de pago ágil y seguro de forma que sea admitido por los microempresarios del rubro de calzado del Parque Industrial de Villa El Salvador en el que puedan realizar transferencias sin desplazarse favoreciendo la seguridad. [9]

Preferencia del consumidor: un estudio de la billetera digital móvil (tesis doctoral, Capitol Technology University). Realizó un estudio a más de 118 personas con el fin de conocer su percepción sobre el uso de billeteras virtuales, y se encontró que la gran mayoría a pesar de tener algunos escepticismos sobre interoperabilidad o seguridad, el común fue el de emoción positiva, esto concuerda con el UTAUT "Teoría unificada de

aceptación y uso de la tecnología". Además, basados en la familiaridad con la que se han ido desarrollando otro tipo de aplicaciones y en la inmersión dispositivos móviles en la cotidianidad de las personas haciendo que el manejo del dinero en monederos virtuales sea cada vez más familiar e intuitivo, generando mayor seguridad y comodidad en su uso. [10]

### III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

---

**General:** Gestionar y desarrollar un monedero virtual (app) que permita realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil.

#### Específicos:

Diagnosticar las necesidades de un nuevo sistema de pago tecnológico en la sustitución de antiguos métodos.

Identificar los requisitos funcionales de las empresas adquirentes en el proceso de venta de productos y servicios.

Proceder a la compra de manillas y datafono e incorporación de la técnica SCRUM y XP en la aplicación.

Aplicar una prueba piloto de las técnicas internas de la aplicación con público real.

Evaluar la efectividad de la aplicación y comercialización del proyecto.

### IV. CONTRIBUCIÓN

---

La implementación de la tecnología NFC no es nueva, ya que desde el 2003 se han realizado muchas implementaciones alrededor del mundo, principalmente en pagos de establecimientos comerciales, servicios públicos y para el uso del transporte público. A través de estos 19 años de diversas implementaciones aún existen sectores y lugares del mundo, donde la tecnología no es aprovechada en muchas ocasiones por las falencias de la infraestructura tecnológica, por escasez del recurso financiero para su implementación o condiciones del entorno, por esto es fundamental contribuir con el aprovechamiento e inclusión de la tecnología en beneficio de las poblaciones, en especial Instituciones Educativas en las que se debe resguardar los protocolos de bioseguridad y cuidado de los niños, niñas y jóvenes, además de ofrecer tranquilidad a los padres de familia y/o tutores frente a los cuidados que se requieren y en cuanto al manejo del dinero por parte de sus hijos.

PAYBLUEM es una herramienta estratégica que a través del uso de la tecnología NFC ofrece como una de las ventajas, una forma de pago que evita el porte, uso y manipulación de dinero en efectivo, así mismo se contribuye con las políticas gubernamentales que apuntan a estimular los pagos virtuales y disminuir la impresión de dinero físico que genera aumento de la inflación y que además es foco de bacterias y virus entre la población, más aún la población estudiantil que deben evitar su manipulación y tener una higiene de manos constante.

### V. RESULTADOS

---

La empresa Paybluem que ofrece manillas de pago sin contacto, tuvo la iniciativa de crear una encuesta a los niños y niñas estudiantes del colegio San Isidoro ubicado en el municipio de El Espinal-Tolima, los cuales han sido los

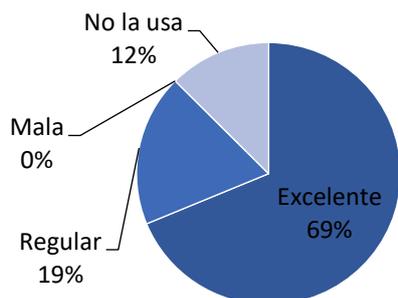
primeros en usar esta herramienta de pago en la cafetería.

Para poder arrojar los resultados, esta técnica permite llevar a cabo una revisión exhaustiva para el funcionamiento correcto de una organización con el objetivo de lograr las metas establecidas en un proceso establecido [11]. Los mismos fueron aplicados a los 16 niños y niñas del Institución Educativa San Isidoro, las cuales definieron los siguientes resultados:

### Resultados 1

Ítem 1: ¿Cómo evalúa la experiencia usando la app PAYBLUEM?

Gráfico 1. Evaluación de la app



En el (Gráfico 1) se observa que, el uso de la App de Paybluem en su mayoría apoya como excelente su propia experiencia, que es referencial para el proceso de distribución del producto, buscando formalizar más su utilidad en la Institución.

Ítem 2: ¿Recomendaría a sus compañer@s el uso de este sistema de pago?

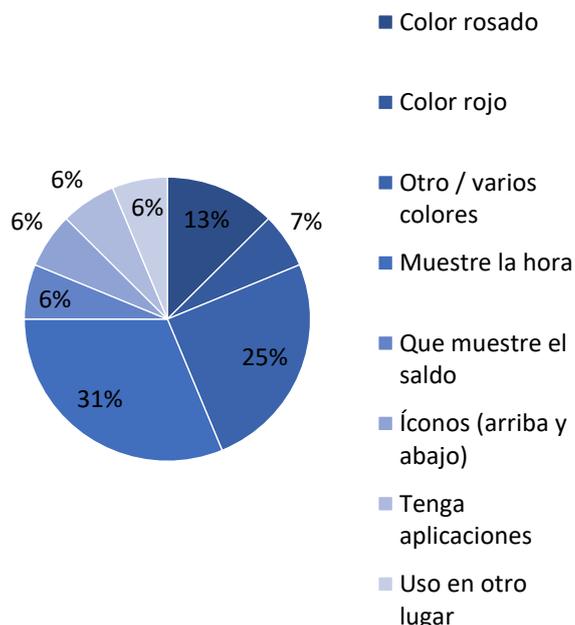
Gráfico 2. Recomendación de la app



En el (Gráfico 2) demuestra que, el 100%, recomiendan el uso de la manilla a sus compañeros, que finalmente es la mejor forma de crear publicidad para la adquisición del producto.

Ítem 3: ¿Qué te gustaría que tuviera la manilla que no tiene actualmente?

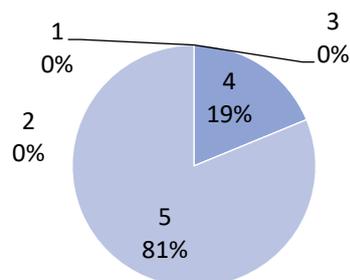
Gráfico 3. La manilla



En el (Gráfico 3) señala que, los cambios que debería tener la manilla desearían ser que tuviese otro color, como el rosado o rojo, además de que les, gustaría que muestre la hora, otro quisieran poder usarla en otro lugar para comprar, que tenga más de un símbolo, y finalmente que tenga aplicaciones adicionales.

Ítem 4: Del 1 al 5, ¿Cómo calificarías tu última experiencia pagando con la manilla?

Gráfico 4. Última experiencia



En el (Gráfico 4) muestra que, la mayoría de los encuestados afirman en un puntaje mayoritario de 5, que la última experiencia con la manilla fue satisfactoria, demostrando que es un producto funcional para la Institución.

## VI. DISCUSIÓN

Para cerrar el procedimiento realizado en esta investigación, se pudo gestionar y desarrollar un monedero virtual en formato app, que permitiera realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil, que finalmente se tomó como caso de estudio de la Institución Educativa San Isidoro, dejando experiencias significativas que aportaron mayor importancia para el producto final.

## VII. CONCLUSIONES

Para diagnosticar las necesidades de un nuevo sistema de pago tecnológico en la sustitución de antiguos métodos, se tuvo que observar en un público real esas carencias, para ello fue seleccionada la Institución Educativa San Isidoro, utilizando 16 de sus estudiantes, quienes dicen haber extraviado la tarjeta de débito de sus padres, les ha sido arrebatado su dinero en efectivo por otros compañeros, como también que lo han dejado en casa. De esta manera, se tiene la necesidad de realizar un dispositivo en forma de manilla para evitar los casos que han ocurrido anteriormente.

Luego, para identificar los requisitos funcionales de las empresas adquirentes en el proceso de venta de productos y servicios, como el caso de estudio es la Institución Educativa San Isidoro, solo se debe localizar a los padres de familia para que ellos hagan la compra y recarga de saldo de la manilla, procediendo a su utilización. Cabe agregar que, no es necesario realizar una inducción, ya que los estudiantes se adaptan rápido a su utilización.

Después, para proceder a la compra de manillas y datafono e incorporación de la técnica SCRUM de la aplicación, se puede hacer mediante la plataforma de Alibaba y mediante al contacto de un proveedor específico, quien es el enlace para adquirir el producto, para continuar programando sus funciones con la empresa específica. Además, la técnica SCRUM fue constituida por una serie de tareas denominadas "sprints", las cuales podía determinar los distintos procesos de programación para la usabilidad de la manilla con el datafono (saldo, costos, límite diario, guardar, descargar, consultar, recarga, entre otros). Cada tarea al momento de ser concretada se procedía a la próxima, de manera que se cumpliera con el proceso perfectamente.

Seguidamente, para aplicar una prueba piloto de las técnicas internas de la aplicación con público real, se hizo a los mismos 16 estudiantes luego de vivir su experiencia usando la manilla en la compra de sus alimentos en la cafetería. Asimismo, se aplica una encuesta que refleja esos cambios pertinentes, como: cambio de color en el diseño, que la manilla refleje la hora, que muestre el saldo, que tenga íconos, que se puedan ver otras app y que sea usado en otros lugares. En fin, se cumple con las expectativas en su funcionamiento, pero, aceptando sugerencias en cuanto a imagen y características del producto, que pueden ser aplicados más adelante.

Al respecto, se pudo evaluar la efectividad de la aplicación y comercialización del proyecto, con la aplicación de la encuesta de la prueba piloto, reflejando como conclusión que este prototipo puede ser usado como un recurso fijo en la Institución Educativa San Isidoro, y ser un ejemplo a seguir en otros

lugares, en donde sea simplemente adaptado su sistema a las necesidades particulares que este tenga en general.

Para cerrar el procedimiento realizado en esta investigación, se pudo gestionar y desarrollar un monedero virtual en formato app, que permitiera realizar al portador pagos sin contacto mediante el uso de manillas de goma NFC en Instituciones Educativas, Parques Acuáticos y hoteles costeros de forma segura y ágil, que finalmente se tomó como caso de estudio de la Institución Educativa San Isidoro, dejando experiencias significativas que aportaron mayor importancia para el producto final.

## REFERENCIAS

- [1] Cortázar, J. (2003). Implementación de Monederos Electrónico en Bogotá. (Trabajo de Grado). Universidad de los Andes. Bogotá. Obtenido de <https://n9.cl/q2qe2>
- [2] Morales, S. y Ramírez, J. (2008). Control y verificación de presencia basado en la tecnología NFC (Near Field Communication). (Trabajo de Grado). Universidad EAFIT. Medellín. Obtenido de <https://n9.cl/0yigk>
- [3] Ruiz, A. (2009). Sistemas y entornos de pago para la adquisición de contenidos y servicios electrónicos en red. (Trabajo de Grado). Universidad de Murcia. España. Obtenido de <https://n9.cl/gixs2>
- [4] Byambajav, D. (2011). *Secure NFC enabled mobile phone payments using elliptic curve cryptography (SNFCMP)*. (Trabajo de Grado). California State University. Estados Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/4o5ve>
- [5] Gómez, A. (2012). El Dinero Electrónico como sustituto parcial del efectivo y posible mecanismo para masificar el acceso a los servicios financieros. Análisis de la normativa costarricense y la comparada. (Trabajo de Grado). Universidad de Costa Rica. San José. Obtenido de <https://n9.cl/dxqn1b>
- [6] Jayyat, A. (2015). Use of near field communication technology to prevent consumption and usage of expired products. California State University. Estados Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/3thpf>
- [7] Penagos, J. y Rueda, L. (2016). *Sistema de pagos electrónicos online mediante el uso de un monedero digital precargado*. (Trabajo de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Obtenido de <https://n9.cl/6q924>
- [8] Farge, C., Florez, L., Medel, B., Samanamud, S., y Yagui, A. (2017). Investigación de la viabilidad del uso de billetera móvil como medio para realizar transacciones con dinero electrónico en San Juan de Lurigancho. (Trabajo de Grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Perú. Obtenido de <https://n9.cl/wy30f>
- [9] Alvarado, J., Meza, R., Parodi, C., & Zegarra, K. (2017). ¿Puede el dinero electrónico facilitar el otorgamiento de microcréditos? análisis del caso del Parque Industrial de Villa El Salvador-sector calzado. (Trabajo de Grado). Universidad ESAN. Perú. Obtenido de <https://n9.cl/dhur0>
- [10] Oyewole, A. (2018). *Consumer Preference: A Study of Mobile Digital Wallet*. (Trabajo de Grado). Capitol Technology University. Estado Unidos. Obtenido de <https://n9.cl/ugwc2>
- [11] Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Enfoques Consulting EIRL. Obtenido de <https://n9.cl/7797x>

## Anexo B. Certificado de derecho de autor

 <b>MINISTERIO DEL INTERIOR</b> DIRECCIÓN NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO		Libro - Tomo - Partida <b>13-84-217</b> Fecha Registro <b>09-abr.-2021</b>
<b>CERTIFICADO DE DERECHO DE AUTOR "PAGO AZUL MULTISERVICIOS"</b>		
Page 1 of 1		
<b>1. DATOS DE LAS PERSONAS</b>		
<b>AUTOR</b>		
Nombres y Apellidos	JORGE LEONARDO CASTRO ARANA	No de identificación CC 1105679460
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	MANZANA G CASA 11 BARRIO LA MA	Ciudad: ESPINAL
<b>PRODUCTOR</b>		
Nombres y Apellidos	JORGE LEONARDO CASTRO ARANA	No de identificación CC 1105679460
Nacional de	COLOMBIA	
Dirección	MANZANA G CASA 11 BARRIO LA MA	Ciudad: ESPINAL
<b>2. DATOS DE LA OBRA</b>		
Título Original	PAY BLUEM "PAGO AZUL MULTISERVICIOS"	
Año de Creación	2021	Pais de Origen COLOMBIA Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA INDIVIDUAL	
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR	
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</b>		
PLATAFORMA DIGITAL DE ALMACENAMIENTO DE DINERO EN TAGS ELECTRONICOS, COMO MANILLAS, LLAVEROS, TARIETAS CON PAYBLUEM PODRAS RECARGAR DINERO Y ALMACENARLO EN TU MANILLA PARA USARLO EN NUESTROS PUNTOS DE VENTA(COLEGIOS, GIMNASIOS, CAFETERIAS, PARQUES, CENTROS RECREACIONALES) PERMITE DISFRUTAR LA LIBERTAD DE PORTAR DINERO DE FORMA SEGURA Y SIN COMPLICACIONES		
<b>4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA</b>		
<b>5. DATOS DEL SOLICITANTE</b>		
Nombres y Apellidos	JORGE LEONARDO CASTRO ARANA	No de identificación 1105679460
Nacional de	COLOMBIA	Medio Radicación REGISTRO EN LINEA
Dirección	MANZANA G CASA 11 BARRIO LA MAGDALENA 1ER SECTOR	Ciudad ESPINAL
Correo electrónico	JLCASTRO06@MISENA.EDU.CO	Teléfono 3102777594
En representación de	EN NOMBRE PROPIO	Radicación de entrada 1-2021-29211
 <b>JULIAN DAVID RIATIGA IBÁÑEZ</b> JEFE OFICINA DE REGISTRO (E)		
Nota: El derecho de autor protege exclusivamente la forma mediante la cual las ideas del autor son descritas, expresadas, reducidas o incorporadas a la obra. No son objeto de protección las ideas contenidas en los libros, manuales y artículos, o el contenido científico o técnico de los libros científicos, o su aprovechamiento industrial o comercial (artículo 7º de la Decisión 281 de 1993).		

## Anexo C. Declaración de privacidad

3/1/23, 11:55

Declaración de privacidad – PayBluem



# PAYBLUEM

## Declaracion de Privacidad

Con la apertura de la cuenta Paybluem en los sitio autorizados, la actualizacion de datos dentro de la aplicacion movil, el Formulario de contacto y/o utilizar el servicio Paubluem, vamos a recopilar y tratar tu información personal. Por ello, te proporcionamos la siguiente información para que tengas conocimiento acerca de cómo vamos a procesar tus datos y los derechos que tienes para controlarlos.

### ¿Quién es el responsable del tratamiento de la Información Personal?

Los datos se registran en una base de datos propiedad de **PAYBLUEM SERVICIOS INTEGRALES SAS**, con domicilio en el Espinal-Tolima Colombia.

### ¿Qué información recolectamos y tratamos?

Los datos personales que recopilamos para los propósitos que se explican en esta Declaración son:

- Datos identificatorios, de contacto (como número de documento, nombre y apellido, correo electrónico, Telefono, Ubicacion departamental y municipal e informacion de contacto adicional donde se solicita nombre completo de la persona y telefono de la misma)

Queremos que sepas que no tienes la obligación de proporcionarnos la información personal detallada, aunque la negativa a proporcionarlos o la inexactitud de los mismos impedirá que proporcionemos los servicios ofrecidos en este sitio. La inexactitud o falsedad de los datos personales que proporcionamos podría causar daños a tus derechos o intereses, los nuestros o de terceros.

### ¿Qué hacemos con la Información Personal?

Tus datos personales detallados anteriormente se recopilan y procesan con las siguientes finalidades:

- Gestión de consultas.
- Publicidad, ofertas y/o promociones.

<https://paybluem.com.co/declaracion-en-privacidad/>

1/4

- Procesamiento de Puntos Paybluem.

La utilización de tus datos para cualquier otra finalidad que no sea compatible con las detalladas, te será comunicada antes de que procedamos a su tratamiento.

### **¿Cómo compartimos la Información Personal?**

Nos comprometemos a no vender, difundir, transferir o distribuir de ningún otro modo tus datos personales a terceros, excepto en los casos dispuestos en la presente Declaración de Privacidad.

En este sentido, te informamos que el proveedor de esta plataforma y tecnología de este sitio web, actuará como tercero encargado del tratamiento y se compromete a tratarlos de conformidad con la presente Declaración de Privacidad. Entre nosotros y el proveedor procesaremos tus datos para brindarte los servicios que adquieras mediante el sitio web.

También, los Datos Personales se pueden transferir a otros terceros que actúen en nuestro nombre para que los procesen de conformidad con los fines para los que se recopilaron originalmente o pueden procesarse de otro modo legal, como prestación de servicios (como pagos), evaluación de la utilidad del sitio web, marketing, gestión de datos o asistencia técnica. Estos terceros han suscrito un contrato con nosotros para utilizar exclusivamente los datos personales para los fines acordados y no vender ni divulgar tus datos personales a otros terceros, salvo que lo requiera la legislación, lo permitamos nosotros o se indique en esta Declaración de Privacidad.

### **Recopilación de datos de menores**

Cuando el servicio de Paybluem recopila la edad y si se determina que bajo la jurisdicción nacional colombiana es un menor de edad, se hará el requerimiento para que sus padres o tutores brinden su consentimiento y/o autorización para poder usar el servicio y contenido. De lo contrario el contenido y el servicio serán bloqueados. No pediremos de forma intencional a ningún menor de edad que proporcione más datos de los requeridos para proporcionar el servicio.

Cabe resaltar que una vez aprobado el consentimiento o autorización por parte de los padres o tutores, la cuenta del menor se trata de modo similar a cualquier otra cuenta.

Los padres o tutores pueden cambiar o revocar la aprobación del consentimiento que hubieran otorgado anteriormente, así como también revisar, editar y/o solicitar la eliminación de los datos personales de los menores a los que concedió el consentimiento o autorización.

### **¿Por cuánto tiempo vamos a almacenar la Información Personal?**

Solo almacenaremos tus datos personales durante el tiempo necesario para cumplir con el propósito para el que se han recopilado o para cumplir con requisitos reglamentarios o legales.

Una vez concluido el lapso del proceso, los datos serán eliminados o anonimizados de manera tal que no puedan ser usados hasta que el usuario quiera volver a ponerlos en funcionamiento.

### **¿Cómo puedes ejercer tus derechos para controlar tu Información Personal?**

La normativa aplicable te confiere ciertos derechos sobre tu Información Personal, como por ejemplo:

- i. La información sobre el tratamiento de tus datos.
- ii. El acceso a tus datos recopilados.
- iii. La "anonimización", bloqueo o eliminación de tus datos.
- iv. La revocación del consentimiento que previamente nos concediste.
- v. La corrección de tus datos cuando sean incompletos, inexactos o desactualizados.
- vi. La portabilidad de tus datos personales a otro proveedor de servicio o producto.

Podrás hacer cualquier consulta, reclamo y/o petición relativa a tu Información Personal en [paybluem@gmail.com](mailto:paybluem@gmail.com).

En determinados casos, mantendremos en nuestros archivos tus datos personales que nos hayas pedido que suprimamos para cumplir con las finalidades descritas en esta Declaración de Privacidad o cuando exista un deber contractual, legal o regulatoria de mantener tu información personal. Una vez cumplida tal finalidad o eliminado el deber contractual, legal o regulatoria, procederemos a suprimir tus datos personales.

#### **Cambios en la Declaración de Privacidad**

Si realizamos cambios en la forma en que tratamos tus datos personales, se te comunicará de antemano a través de una notificación individual mediante nuestros canales de comunicación habituales (ejemplo: por correo electrónico), así como también a través de nuestras páginas web o aplicaciones (a través de banners, mensajes emergentes u otros mecanismos de notificación).

#### **Cookies y Otras Tecnologías**

Reconoces y aceptas expresamente que PAYBLUEM SERVICIOS INTEGRALES SAS podrá utilizar un sistema de seguimiento de conducta mediante la utilización de "cookies", "web beacons" y/u otras tecnologías similares de seguimiento.

Estas tecnologías se utilizan con el fin de conocer los intereses y el comportamiento de quienes visitan o son usuarios de nuestro sitio web y, de esa forma, darles un mejor servicio o proveerles información relacionada.

También usamos la información obtenida a través de cookies para analizar las páginas navegadas por el visitante o usuario, las búsquedas realizadas, mejorar nuestras iniciativas comerciales y promocionales, mostrar publicidad o promociones, banners de interés, noticias sobre PAYBLUEM, perfeccionar nuestra oferta de contenidos, personalizar dichos contenidos, presentación y servicios, así como promover y hacer cumplir las reglas y seguridad del sitio; siempre teniendo como objetivo de la instalación de las cookies, el beneficio del usuario que la recibe, y las cuales no serán usadas con fines ajenos a PAYBLUEM.

3/1/23, 11:55

Declaración de privacidad – PayBluem

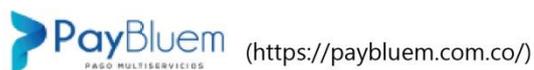
Asimismo, almacenamos cookies para poder ofrecer una experiencia más interactiva en el sitio, basada en las acciones del usuario.

Sus datos personales obtenidos a través de estas tecnologías no serán transferidos a terceros de una manera diferente a las descritas en esta Declaración de Privacidad.

Adicionalmente, se pueden encontrar "cookies" u otros sistemas similares instalados por terceros en ciertas páginas de nuestros Sitios Web o utilizados por anunciantes ajenos a PAYBLUEM. Esta Declaración de Privacidad cubren la utilización de "cookies" por PAYBLUEM y no incluyen el uso de "cookies" instaladas por terceros.

Debes saber que la instalación, permanencia y existencia de las cookies en tu computadora o dispositivo depende de tu exclusiva voluntad y pueden ser eliminadas cuando usted así lo desee. Para saber cómo quitar las Cookies del sistema es necesario revisar la sección Ayuda (Help) del navegador.

En este sentido, puedes en cualquier momento eliminar las cookies almacenadas, configurar el navegador para que solicite aprobación antes de almacenar cookies o directamente evitar que se almacenen cookies. Este procedimiento se realiza de forma diferente en los distintos navegadores y es necesario realizarlo en cada navegador que utilices.



+57 302 6006192 (tel:+573026006192)

---

All rights reserved Copyrights 2022

## Anexo D. Cuestionario 1



### Cuestionario

1. ¿Alguna vez ha perdido su dinero que iba a utilizar para el descanso-recreo?

SI

NO

2. ¿Alguna vez sus padres le han dado su tarjeta de débito y la han extraviado?

SI

NO

3. ¿Qué opina sobre las largas filas que se hacen en la cafetería?

Duro mucho tiempo en hacer mis compras

Llego tarde a mis clases

Prefiero no comer para no hacer fila

No se hacen filas

4. ¿Conoce algunos de estos sistemas de pago?

Nequi

Daviplata

Consignaciones a bancos

Tarjeta de débito o crédito y datafono

5. ¿Le gustaría pagar en la cafetería con una manilla para su mayor comodidad?

SI

NO

## Anexo E. Cuestionario 2



### Cuestionario

1. ¿Cómo evalúa la experiencia usando la app PAYBLUEM?  
Excelente  
Regular  
Mala  
No la usa
2. ¿Cómo evalúa la experiencia usando la manilla de pago PAYBLUEM?  
Excelente  
Regular
3. ¿Recomendaría a sus compañer@s el uso de este sistema de pago?  
SI  
NO  
Tal vez
4. En sus tiempos libres, ¿Qué red social utiliza con mayor frecuencia?  
Instagram  
Facebook  
WhatsApp  
TikTok  
SnapChat  
YouTube  
Kawai
5. ¿Usa todos los días la manilla para comprar?  
Si  
A veces  
No  
A veces, ya que no recargo casi.
6. ¿Qué te gustaría que tuviera la manilla que no tiene actualmente?  
R- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Qué es lo que más te gusta de este medio de pago?  
R- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Del 1 al 5, ¿Qué tan satisfecho estás con el medio de pago de la manilla de Paybluem?  
1  
2  
3  
4  
5

## Anexo F. Prueba piloto



