

# Citizen alert: mobile application and response to situations of vulnerability in northern Peru

Brandon M. Rodriguez-Celis, Bach.<sup>1</sup>, Jaime A. Meza-Huamán, Dr.<sup>1</sup>, Daniel A. Pérez-Aguilar, Eng.D.<sup>1,2</sup>, Manuel E. Malpica-Rodríguez, Dr.<sup>3</sup>, Andy P. Pérez-Aguilar, M.Sc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN) - Cajamarca, Perú

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Perú (UTP) - Lima, Perú

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Cajamarca (UNC) - Cajamarca, Perú

N00219161@upn.pe, jaime.meza@upn.pe, daniel.perez@upn.pe / c25870@utp.edu.pe, mmalpica@unc.edu.pe, c25932@utp.edu.pe

*Abstract— This study focuses on analyzing the impact of the introduction of a mobile application on improving responses to situations of vulnerability in citizen security in Cajamarca in 2023. With the growing importance of mobile technology in everyday life, we aim to evaluate how this application can strengthen community security. The main objective is to examine how its implementation streamlines communication and coordination between citizens and authorities in emergency cases, using a multidisciplinary approach encompassing technology, sociology, and public security. The methodology employed is quantitative, applied, descriptive, and of a pre-experimental nature. The results show how the mobile application empowers citizens, enabling them to report incidents quickly and accurately, and receive alerts and relevant information in real-time. The changes obtained from the dimensions used for the research went from 11% to 75% in a high level of citizen perception and from 1% to 46% in crime prevention. This study provides a comprehensive understanding of how mobile technology can significantly contribute to improving citizen security, highlighting the effectiveness of the application in efficient communication and coordination in risk situations.*

*Keywords— Mobile application, citizen security, social well-being, emergency, mobile technology.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

# Alerta ciudadana: aplicativo móvil y respuesta a situaciones de vulnerabilidad en el norte peruano

Brandon M. Rodriguez-Celis, Bach.<sup>1</sup>, Jaime A. Meza-Huamán, Dr.<sup>1</sup>, Daniel A. Pérez-Aguilar, Eng.D.<sup>1,2</sup>, Manuel E. Malpica-Rodríguez, Dr.<sup>3</sup>, Andy P. Pérez-Aguilar, M.Sc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte (UPN) - Cajamarca, Perú

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Perú (UTP) - Lima, Perú

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Cajamarca (UNC) - Cajamarca, Perú

N00219161@upn.pe, jaime.meza@upn.pe, daniel.perez@upn.pe / c25870@utp.edu.pe, mmalpica@unc.edu.pe, c25932@utp.edu.pe

**Resumen**— *El presente estudio se enfoca en analizar el impacto de la introducción de una aplicación móvil en la mejora de respuestas a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana de Cajamarca en 2023. Con la creciente importancia de la tecnología móvil en la vida cotidiana, se busca evaluar cómo este aplicativo puede fortalecer la seguridad comunitaria. El objetivo principal es examinar cómo su implementación agiliza la comunicación y coordinación entre ciudadanos y autoridades en casos de emergencia, utilizando un enfoque multidisciplinario que abarca tecnología, sociología y seguridad pública. La metodología empleada es cuantitativa, aplicada, descriptiva y de naturaleza preexperimental. Los resultados muestran cómo la aplicación móvil empodera a los ciudadanos, permitiéndoles informar incidentes de manera rápida y precisa, y recibir alertas e información relevante en tiempo real. Los cambios obtenidos de las dimensiones utilizadas para la investigación pasaron de tener un 11% a un 75% en un nivel alto en percepción ciudadana y de un 1% a 46% en la prevención del delito. Este estudio proporciona una comprensión integral de cómo la tecnología móvil puede contribuir significativamente a mejorar la seguridad ciudadana, destacando la eficacia de la aplicación en la comunicación y coordinación eficientes en situaciones de riesgo.*

**Palabras clave**— *Aplicación móvil, seguridad ciudadana, bienestar social, emergencia, tecnología móvil.*

## I. INTRODUCCIÓN

En la era contemporánea, la vida urbana y el desarrollo humano se han posicionado como los protagonistas centrales de la sociedad moderna. Esta concentración demográfica y económica en áreas urbanas ha desencadenado innumerables beneficios, pero también ha desafiado a las comunidades con una serie de problemas, siendo la seguridad ciudadana uno de los desafíos más apremiantes [1]. A medida que las ciudades evolucionan y se expanden, se enfrentan a una gama diversa de delitos e incidentes que amenazan la integridad y bienestar de sus residentes. El crecimiento urbano, aunque asociado a oportunidades y progreso, conlleva intrínsecamente riesgos inherentes a la convivencia en espacios densamente poblados. La proliferación de delitos y amenazas a la seguridad ciudadana ha generado la necesidad imperante de implementar estrategias efectivas que salvaguarden la tranquilidad y calidad de vida de los habitantes urbanos [2].

En este contexto, el presente trabajo se propone explorar y abordar los desafíos específicos que enfrentan las ciudades modernas en el ámbito de la seguridad ciudadana, con un enfoque particular en la identificación temprana y gestión

eficiente de incidentes delictivos a través de tecnologías innovadoras y enfoques interdisciplinarios. Este estudio busca contribuir al desarrollo de soluciones prácticas y eficaces que fortalezcan la seguridad en entornos urbanos, asegurando un equilibrio armonioso entre el dinamismo de la vida moderna y la protección efectiva de los residentes.

En los últimos años, la seguridad ciudadana se ha convertido en un desafío apremiante en muchas ciudades a nivel global. El progreso tecnológico ante los problemas de seguridad demanda soluciones innovadoras y tecnológicas, es decir, la implementación de las tecnologías destinadas a mejorar la comunicación y la respuesta ante incidentes de seguridad ha surgido como una posible estrategia de las muchas que podemos encontrar [3]. Sin embargo, aunque estas soluciones tecnológicas prometen una mayor eficacia en la gestión de la seguridad, aún existe una falta de comprensión integral sobre su verdadero impacto en la mejora de la seguridad ciudadana.

La evolución de las tecnologías de comunicación e información ha conducido a la recopilación de datos para contribuir a la seguridad ciudadana [4]. Este enfoque se ha convertido en una herramienta esencial para abordar de manera gradual los desafíos y las demandas de seguridad, buscando así mejorar y garantizar la calidad de vida de los habitantes [5].

Por ejemplo, en las urbes más avanzadas, tienen empleadas tecnologías de videovigilancia como método para enfrentar el crimen, estableciendo centros de monitoreo y personal asignado a un gran número de cámaras, con el fin de identificar situaciones sospechosas [6]. Sin embargo, esta medida resulta insuficiente y los gobiernos deben responder a una demanda pública de una mayor transparencia y eficacia en las acciones contra la delincuencia [7].

En el año 2022, según las estadísticas de seguridad ciudadana en Perú, se observó que el 25,0% de la población urbana de 15 años o más fue víctima de algún tipo de delito. Al comparar estos resultados con periodos similares, como noviembre 2020 - abril 2021 y noviembre 2021 - abril 2022, se evidencia un aumento en el porcentaje de la población urbana de 15 años o más que sufrió delitos [8]. Específicamente, se observaron incrementos de 6,5 y 3,9 puntos porcentuales respectivamente en las tasas de victimización durante esos periodos.

En un nivel más específico, se observa que, en Cajamarca, la seguridad ciudadana se encuentra en una situación precaria.

Datos recopilados por organismos gubernamentales, indican un aumento constante en los índices de delincuencia y violencia. Según el compendio estadístico de crimen de la ciudad de Cajamarca correspondiente al año 2021, se registró un incremento del 81,8% a un 83,5% en delitos a comparación con el año anterior [9].

La existencia de este problema se manifiesta a través de experiencias cotidianas de los ciudadanos, tales como: relatos de asaltos, robos y actos de violencia que inundan las redes sociales y los medios de comunicación local [10]. Además, testimonios de residentes de comunidades afectadas, subrayan la sensación constante de temor y vulnerabilidad que experimentan al realizar actividades básicas, como caminar por la calle o utilizar el transporte público [11]. Estas narrativas personales ofrecen una visión palpable de cómo la falta de seguridad afecta directamente la calidad de vida y la convivencia en las ciudades.

Por consiguiente, la interacción entre la policía nacional, las autoridades municipales mediante el servicio de serenazgo y la población, demanda un canal de comunicación altamente funcional que asegure una respuesta inmediata en situaciones de emergencia, así como en casos relevantes para la policía. En este sentido, la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación, para respaldar las tareas de prevención del crimen emerge como un componente estratégico digno de análisis [12].

Bajo la misma línea, por ejemplo, en [13] su investigación se enfocó en la creación de una aplicación móvil y una página web, para que los ciudadanos puedan registrar los incidentes que suceden en espacios públicos y comunicarlos a través de la plataforma. Algunas de sus funciones son red de contactos para situaciones de inseguridad y guardar áreas de peligro.

Así como también, en [14] se tuvo como propósito principal, crear una aplicación móvil que registre áreas peligrosas en las ciudades, con el fin de permitir a los ciudadanos acceder a esta información y tomar precauciones necesarias. Además, buscó atraer posibles clientes, como empresas de seguridad, cadenas comerciales, constructoras y organismos gubernamentales interesados en la seguridad pública.

A diferencia de [15] que diseñó una aplicación móvil llamada "SaveMe" con el objetivo de mejorar la seguridad personal mediante una rápida respuesta ante situaciones extremas. La aplicación se desarrolló utilizando una metodología RAD y sus resultados fueron que los usuarios la encuentren fácil de usar y que sea eficiente en momentos de peligro.

Asimismo, de acuerdo con la investigación realizada, según [16], en su proyecto de negocio "TheShield App", desarrollan una aplicación móvil diseñada para registrar y consultar incidentes relacionados con la seguridad en la ciudad. El objetivo fue mejorar la colaboración entre las autoridades municipales y la sociedad para una mejor gestión. Los usuarios de la aplicación pueden informar sobre delitos, proporcionando detalles sobre el lugar, tipo y fecha de los incidentes.

Por su parte, en [17] se tuvo como objetivo resaltar la relevancia del Sistema de Alerta Temprana para la seguridad de los residentes de la provincia de Tarma. Se buscó lograr una respuesta rápida y efectiva ante incidentes en las calles mediante este proyecto, para el cual se aplicaron las etapas de análisis y diseño utilizando la Metodología RUP y la Herramienta BPM para reestructurar y mejorar la eficiencia de las actividades.

Siguiendo con [18], su creación propuso la implementación de una aplicación móvil con plataforma web, que añade la función especial de atender emergencias y recibir denuncias. La propuesta se enlazó de manera efectiva con las estrategias preventivas desarrolladas previamente por la policía nacional, para combatir la delincuencia.

La seguridad ciudadana es un concepto fundamental para el bienestar de una sociedad. Implica que las personas pueden llevar a cabo sus actividades cotidianas sin temor a ser víctimas de actos violentos o delitos [19]. Esto no solo contribuye a la tranquilidad de la población, sino que también promueve el desarrollo social y económico, ya que un entorno seguro fomenta la inversión, el turismo y la convivencia pacífica.

Las TIC (Tecnologías de la información y comunicación), son el conjunto de recursos tecnológicos que constituyen la sociedad de la información que engloba diversos elementos, como la informática, la conectividad a través de internet, el uso de multimedia y otras tecnologías relacionadas como los sistemas de telecomunicaciones que posibilitan la distribución de estas herramientas y recursos tecnológicos [20].

El software está formado por programas, códigos y componentes esenciales para el correcto funcionamiento de una aplicación en línea. Esto abarca tanto el backend como el frontend, además de las bibliotecas y frameworks empleados. Su objetivo principal es proporcionar a los usuarios una experiencia interactiva y funcional [21]. Por otro lado, la creación de software sigue pautas similares a las de cualquier producto de fabricación industrial, buscando en última instancia la satisfacción de los clientes mediante la entrega de productos de calidad [22].

En el entorno informático, las bases de datos son una parte fundamental y su aplicación es prácticamente universal en muchos campos. Son especialmente útiles en cualquier disciplina o área donde se requiera gestionar datos. A medida que la cantidad de información y su nivel de detalle aumentan, los datos se vuelven cada vez más voluminosos [23].

La Arquitectura de Software es un enfoque completo para diseñar sistemas de información, asegurando que cada componente afecte los requisitos clave. Esto garantiza un diseño sólido que conduce a una mayor calidad, retorno de inversión y facilidad de mantenimiento [24].

La Construcción de Software se refiere a un proceso estructurado y secuencial utilizado para resolver problemas o desarrollar productos, especialmente software, que se empleará en la resolución de problemas en diversas áreas. Este proceso puede volverse complejo debido a sus distintas características y alcance [25].

La justificación de la presente investigación ha centrado como objetivo, identificar el impacto de la implementación de una aplicación móvil en la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana de Cajamarca, 2023, estableciendo las razones fundamentales que motivan la realización de este estudio y resaltar su relevancia tanto en el ámbito académico como en el práctico, así como su contribución al conocimiento existente sobre seguridad ciudadana y tecnologías móviles.

Cajamarca, como muchas otras ciudades, enfrenta grandes desafíos en términos de seguridad pública. La exposición a situaciones peligrosas y la ansiedad pública son cuestiones que requieren mucha atención. En este contexto, la tecnología móvil se presenta como una potencial herramienta transformadora para mejorar la respuesta a situaciones de fragilidad y fortalecer la cooperación entre comunidades y autoridades.

Por lo tanto, en base a la situación descrita anteriormente, se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto en la implementación de una aplicación móvil en la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana de Cajamarca, 2023?

## II. METODOLOGÍA

La investigación se realizó en la ciudad de Cajamarca, Perú con un enfoque cuantitativo que busca medir y analizar fenómenos utilizando técnicas estadísticas [26]. Es aplicada, con el propósito de encontrar soluciones prácticas. Además, es descriptiva, centrándose en la recopilación de información para describir variables sin explorar relaciones. El estudio es preexperimental con pre y post test, buscando evaluar el impacto de una aplicación móvil en situaciones de vulnerabilidad y confirmar sus efectos una vez implementada.

### G1 O1 X O2

G1: La población de estudio estuvo compuesta por personas que residen en la ciudad de Cajamarca, siendo la muestra 264 habitantes; O1: Instrumento Pre-Test aplicado a los habitantes; X: Aplicación móvil; O2: Instrumento Post-Test aplicado a los habitantes.

Se utilizaron técnicas como encuestas e instrumentos como ficha de encuesta. Estos cuestionarios se centraron en aspectos específicos relacionados en la seguridad ciudadana, la implementación de la aplicación móvil y la percepción de los diversos actores involucrados. La validación fue por expertos en el área y fue sometido a un análisis utilizando indicadores previamente definidos, evaluando su coherencia y congruencia con las dimensiones relacionadas a los objetivos del estudio. Teniendo así una confiabilidad de 0,837 en alfa de Cronbach.

Las variables independiente y dependiente se midieron de acuerdo con el nivel de satisfacción, en función a cada uno de sus indicadores, ver Tabla I y Tabla II.

TABLA I  
VARIABLE INDEPENDIENTE, DIMENSIÓN E INDICADORES

Var	Dimensión	Indicadores
Aplicación Móvil	Funcionalidad	Tiempo de carga
		Tasa de conversión
	Portabilidad	Tasa de compatibilidad
		Tasa de permisos
	Usabilidad	Nivel de accesibilidad
		Nivel de satisfacción

TABLA II  
VARIABLE DEPENDIENTE, DIMENSIÓN E INDICADORES

VAR	DIMENSIÓN	INDICADORES
Seguridad Ciudadana	Percepción ciudadana	Porcentaje de sensación de seguridad en el entorno
		Nivel de confianza en seguridad pública
	Prevención del delito	Tasa de respuesta y comunicación de autoridades
		Cantidad de conocimiento en prevención del delito

En cuanto al desarrollo de la aplicación móvil, se utilizó la metodología RUP, apoyándose del EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) que se muestra en la Fig. 1, presentada a continuación.



Fig. 1 Estructura de descomposición de trabajo

En paralelo a la conceptualización y diseño de la aplicación móvil, se instauró rigurosamente el ciclo de vida del software, abarcando la fase de diseño como un componente esencial de este proceso. Durante esta etapa, se emplearon metodologías avanzadas, tales como diagramas de caso de uso y prototipos, para visualizar y planificar la estructura de la aplicación móvil. Simultáneamente, se llevó a cabo el diseño meticuloso de la base de datos que respaldaría el sistema, garantizando una arquitectura robusta y eficiente.

La materialización del diseño se realizó mediante la documentación integral y la codificación del sistema, fragmentándolo en módulos específicos para una gestión eficaz y una comprensión detallada del código. Posteriormente, se ejecutaron pruebas exhaustivas de calidad y funcionalidades del software para verificar su integridad y rendimiento. La implementación final del sistema culminó la fase de desarrollo.

En lo que respecta al análisis de datos, se desplegaron encuestas selectivas hacia un grupo específico de habitantes mencionados en la muestra identificada previamente. Estas encuestas, tuvieron por finalidad la evaluación cuantitativa y cualitativa del nivel de satisfacción de los usuarios sobre el sistema recién implementado. Además, se programó la ejecución de un cuestionario, posterior a la prueba, con la intención de profundizar en la evaluación de los impactos, derivados de la implementación del sistema en la gestión de necesidades urbanas. El detallado procedimiento de recopilación y análisis de datos se encuentra expuesto con precisión en la Fig. 2, proporcionando una guía visual exhaustiva del protocolo aplicado durante esta fase del estudio.



Fig. 2 Proceso de recolección de datos

La investigación contó con aspectos éticos, para los cuales se ha solicitado el consentimiento informado a todos los participantes, de manera voluntaria. Esto, antes de llevar a cabo la recolección de datos. Durante este proceso, se garantizó la confidencialidad de los participantes y la protección de su privacidad, al mantener en discreción la información recopilada.

### III. RESULTADOS

Como resultado de la investigación se logró analizar el entorno de las situaciones de vulnerabilidad en el ámbito de la seguridad ciudadana en Cajamarca, antes y después de la implementación de la aplicación móvil.

En lo referente al primer objetivo, se ha planteado la tarea de examinar el entorno actual, relacionado con la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en el ámbito de la seguridad ciudadana en Cajamarca. Este examen se llevó a cabo mediante la elaboración de una ficha de encuesta con el propósito de obtener la perspectiva de los residentes.

Las dimensiones utilizadas para evaluar esta variable fueron la percepción ciudadana y la prevención del delito. Las siguientes Tablas III y IV presentan la estadística descriptiva por niveles y grado de satisfacción de la variable dependiente en el pretest, junto con la medición de sus respectivos indicadores. Es notable que la mayoría de las personas ubican su grado de satisfacción en los niveles del 1 al 3. Esto sugiere que, en general, existe una sensación de inseguridad en su entorno. Además, revela una falta de confianza en la seguridad pública, una baja tasa de respuesta y comunicación con las

autoridades, así como el desconocimiento sobre cómo prevenir delitos.

TABLA III

GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN PERCEPCIÓN CIUDADANA (PRE - TEST)

Niveles	Grado de Satisfacción	Percepción ciudadana (Pre Test)	
		Porcentaje de sensación de seguridad en el entorno	Nivel de confianza en seguridad pública
1	Muy en desacuerdo	28.67%	15.5%
2	En desacuerdo	29.67%	32%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	28.33%	29.5%
4	De acuerdo	9%	15%
5	Muy de acuerdo	4.33%	8%

TABLA IV

GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN PREVENCIÓN DEL DELITO (PRE - TEST)

Niveles	Grado de Satisfacción	Prevención del delito (Pre Test)	
		Tasa de respuesta y comunicación de autoridades	Cantidad de conocimiento en prevención del delito
1	Muy en desacuerdo	32%	12.5%
2	En desacuerdo	33.67%	13%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	29.67%	27.5%
4	De acuerdo	2.3%	29%
5	Muy de acuerdo	3%	18%

Llevando lo explicado con anterioridad a la escala de valoración Baremo, los intervalos considerados para su validez fueron obtenidos del puntaje total del nivel de satisfacción por cada pregunta respondida.

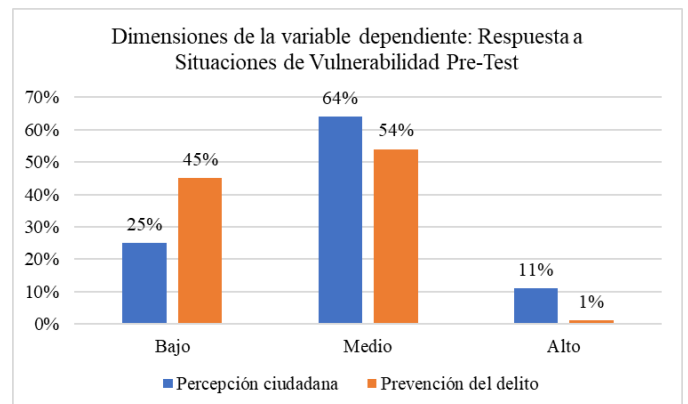


Fig. 3 Escala de valoración Baremo en Pre-Test

En la Fig. 3, se observa la frecuencia en porcentaje de los 264 encuestados, este análisis resalta varios aspectos relevantes, como la sensación de seguridad en el entorno y la confianza en la seguridad pública. En la escala de Baremo, se destaca que un 64% de las personas se sitúan en un nivel medio, mientras que un 25% se encuentra en un nivel bajo. Esto sugiere que la percepción ciudadana sobre la seguridad ciudadana es

preocupante, ya que solo un 11% de los encuestados se siente satisfecho. De igual modo, la respuesta y comunicación de las autoridades, así como el conocimiento en prevención del delito, es notablemente baja, alcanzando un valor del 45%, indicando que la respuesta a situaciones de vulnerabilidad no es óptima en la mayoría de los casos. Por otro lado, se observa que un 54% de los encuestados se encuentra en un nivel intermedio, lo que sugiere que tienen una percepción ambivalente de acuerdo con si la respuesta es óptima o no. Por último, solo el 1% considera factible la respuesta ante situaciones de vulnerabilidad.

En consecuencia, como solución al problema encontrado se concibió y materializó una aplicación móvil destinada a abordar la problemática inicial identificada. En las primeras dos semanas del desarrollo de software, el enfoque se centró en establecer una base sólida. Primero se definió claramente los objetivos de la aplicación, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios, para así después, trabajar en la identificación de los requisitos funcionales y no funcionales. Luego, se seleccionó la plataforma móvil Android para el funcionamiento de la aplicación, y finalmente se definió un cronograma de software y las herramientas para el desarrollo.

Durante la tercera y cuarta semana, se diseñó la interfaz de usuario, comenzando con la creación de wireframes y prototipos, ver Fig. 4 y Fig. 5, asegurando una navegación fluida para los usuarios.

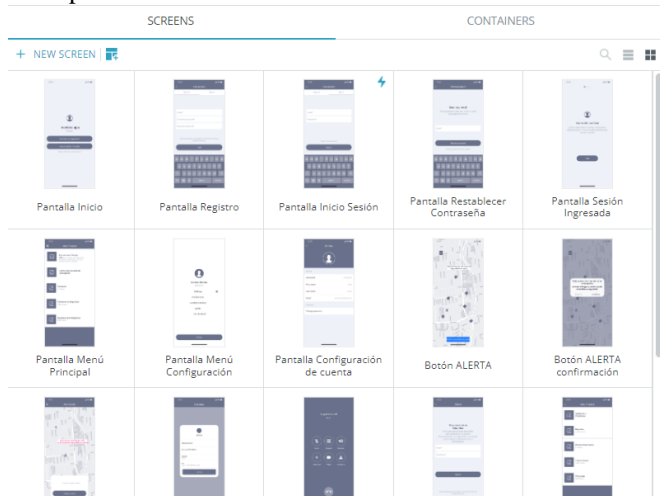


Fig. 4 Pantallas del prototipo de la aplicación móvil

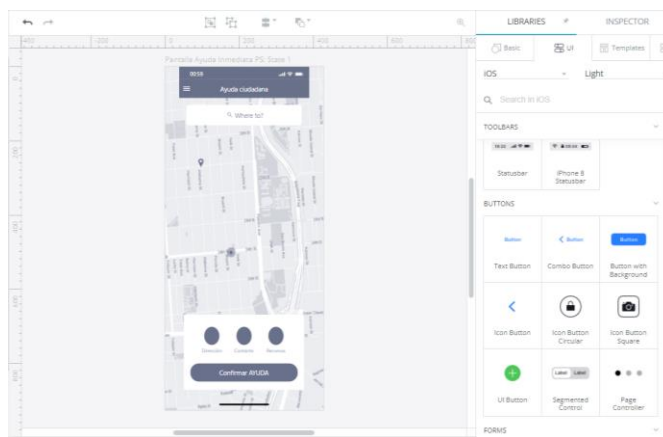


Fig. 5 Mapa de búsqueda, prototipo de la aplicación móvil

La quinta hasta la novena semana, fueron dedicadas principalmente al desarrollo de la aplicación; puesto que se realizó la arquitectura del sistema, (ver Fig. 6), diagrama de despliegue, se configuró el entorno de desarrollo y se creó la estructura de la base de datos.

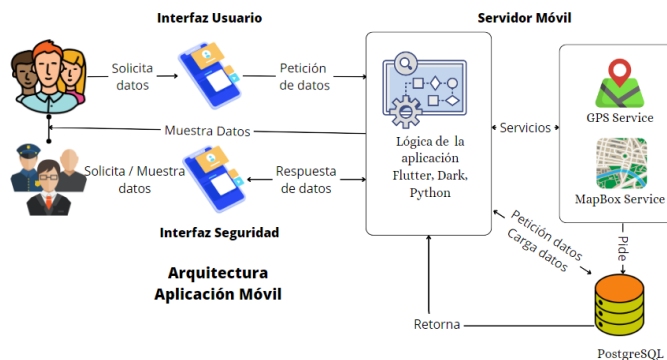


Fig. 6 Arquitectura de la aplicación móvil

Algunas funciones como registro e inicio de sesión, botón de pánico, informe de incidentes, integración de servicios de mapas, geolocalización, notificaciones en tiempo real y contacto de emergencia, fueron desarrolladas en esta etapa, ver Fig. 7 y Fig. 8. Por último, de la décima a la décimo tercera semana se hicieron pruebas exhaustivas y se corrigieron los errores o fallos identificados. Asimismo, se realizaron pruebas de usabilidad y experiencia de usuario para garantizar que la aplicación sea fácil de usar y satisfaga las necesidades de los usuarios, dando fin así al desarrollo del aplicativo móvil.



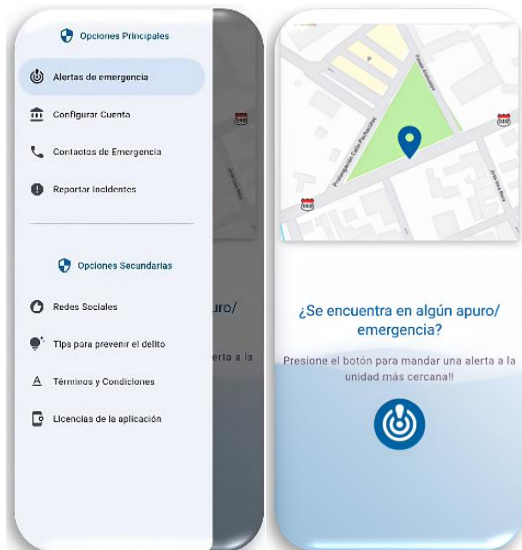


Fig. 7 Funcionalidad principal de la aplicación móvil

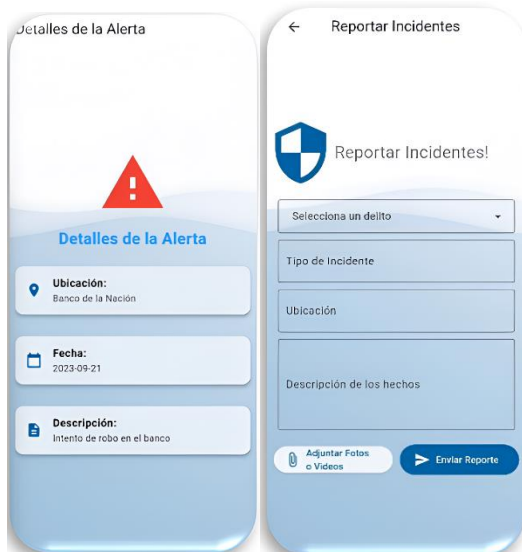


Fig. 8 Funcionalidad reporte de incidentes de la aplicación móvil

Para evaluar la satisfacción de los usuarios al utilizar la aplicación, se llevó a un formulario integrado en la aplicación móvil. Los porcentajes obtenidos para medir las dimensiones e indicadores de la variable independiente pueden observarse en las Tablas V, VI y VII.

TABLA V  
GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN FUNCIONALIDAD

Niveles	Grado de Satisfacción	Funcionalidad	
		Tiempo de carga	Tasa de conversión
1	Muy en desacuerdo	0%	3%
2	En desacuerdo	1%	1.5%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3.5%	4%
4	De acuerdo	44%	46.5%
5	Muy de acuerdo	51.5%	45%

TABLA VI  
GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN PORTABILIDAD

Niveles	Grado de Satisfacción	Portabilidad	
		Tasa de compatibilidad	Tasa de permisos
1	Muy en desacuerdo	0%	0%
2	En desacuerdo	0.5%	0%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1%	26.5%
4	De acuerdo	48.5%	51%
5	Muy de acuerdo	50%	22.5%

TABLA VII  
GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN USABILIDAD

Niveles	Grado de Satisfacción	Usabilidad	
		Nivel de accesibilidad	Nivel de satisfacción
1	Muy en desacuerdo	0%	0%
2	En desacuerdo	0%	0%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2%	2%
4	De acuerdo	46.5%	48%
5	Muy de acuerdo	51.5%	50%

Asimismo, al trasladar la información anterior a la escala de valoración Baremo, se establecieron intervalos para su validez basados en el puntaje total del nivel de satisfacción, obtenido en cada pregunta respondida. Siendo el mínimo 29 y el máximo de 54, tal como se detalla en la Tabla VIII.

TABLA VIII  
INTERVALOS SEGÚN ESCALA DE VALORACIÓN BAREMO VARIABLE INDEPENDIENTE

Escala de Valoración BAREMO	
Nivel	Intervalo
Bajo	29-37
Medio	38-45
Alto	46-54

TABLA IX  
FRECUENCIAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Nivel de satisfacción de la aplicación móvil		
Categoría	f	%
Bajo	1	1%
Medio	28	11%
Alto	235	88%
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>100%</b>

Continuando con el análisis de la frecuencia en la Tabla IX, la muestra se mantiene en 264 encuestados. Este análisis de la funcionalidad, portabilidad y usabilidad de la aplicación registró un nivel de satisfacción y aceptación del 88% por parte de los ciudadanos. Esto, comprende aspectos como el tiempo de carga, la tasa de conversión, la compatibilidad y accesibilidad de la aplicación móvil. Por otro lado, un 11% de los encuestados se encontraron en un nivel medio de satisfacción. Esto, quizás debido a posibles problemas de compatibilidad con sus dispositivos o insatisfacción con algunas funciones de la aplicación. Por último, se identificó que un 1% equivalente a una sola persona se ubicó en el nivel bajo

de satisfacción. Esto dedujo el usuario posiblemente no utilizó la aplicación debido a problemas de compatibilidad o a una falta de comprensión sobre su funcionamiento.

Finalmente, como tercer objetivo, después de la implementación de la aplicación móvil, se llevó a cabo un análisis del entorno actual de la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana de Cajamarca. Se observó que las personas se situaban en un nivel de grado de satisfacción del 3 al 4, lo que indica un sentimiento de confianza en la seguridad ciudadana.

Estos resultados detallados se encuentran documentados en la Tabla X y Tabla XI, las cuales desglosan las distintas dimensiones de la percepción ciudadana y la percepción del delito. En conjunto, estos datos respaldan la conclusión de que la implementación de la aplicación móvil ha tenido un impacto positivo y tangible en la percepción general de seguridad por parte de la población de Cajamarca.

TABLA X  
GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN PERCEPCIÓN CIUDADANA (POST - TEST)

Niveles	Grado de Satisfacción	Percepción ciudadana (Post Test)	
		Porcentaje de sensación de seguridad en el entorno	Nivel de confianza en seguridad pública
1	Muy en desacuerdo	0.33%	0%
2	En desacuerdo	1%	5%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	29.67%	28.5%
4	De acuerdo	32.33%	34.5%
5	Muy de acuerdo	37%	32%

TABLA XI  
GRADO DE SATISFACCIÓN, DIMENSIÓN PREVENCIÓN DEL DELITO (POST - TEST)

Niveles	Grado de Satisfacción	Prevención del delito (Post Test)	
		Tasa de respuesta y comunicación de autoridades	Cantidad de conocimiento en prevención del delito
1	Muy en desacuerdo	0%	0%
2	En desacuerdo	4.67%	5.5%
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33.33%	25.5%
4	De acuerdo	29.67%	32.5%
5	Muy de acuerdo	32%	36.5%

Siguiendo con el análisis, la Fig. 9, revela que después de la implementación de la aplicación móvil, la mayoría de las personas han alcanzado un nivel de percepción ciudadana medio-alto en cuanto a su sensación y confianza en situaciones de vulnerabilidad de su entorno. Un impresionante 24% de los encuestados muestra un nivel de percepción media, mientras que un sólido 75% presenta una percepción alta y solo un 1%, una percepción baja. Por otro lado, el conocimiento en la prevención del delito que tienen los ciudadanos luego de la implementación de la aplicación móvil se encuentra en un nivel

alto del 46%, indicando que la respuesta y comunicación con las autoridades fue aceptable, mientras que en un nivel medio del 39%, están un proceso del uso de la aplicación móvil, mientras tanto en un nivel bajo se obtiene el 15%, lo que quiere decir que aún no están satisfechos del todo.

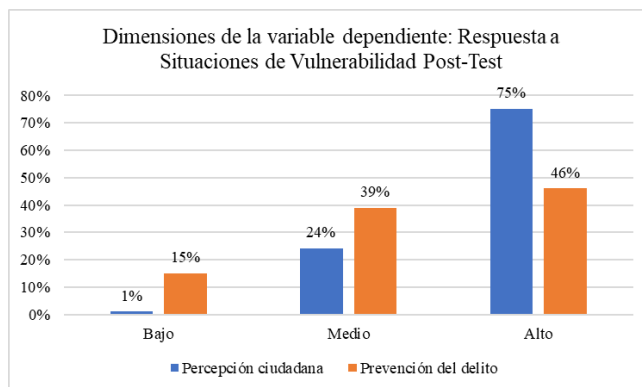


Fig. 9 Escala de valoración Baremo en Post-Test.

Ahora bien, realizando una comparación de ambos resultados del pre-test, y post-test, he de notarse considerablemente un gran cambio, el cual se explica a continuación.

Se observa, en primer lugar, en la dimensión de percepción ciudadana, una disminución del 24% en el nivel bajo y un 40% en el nivel medio. Este cambio refleja un aumento notable del 64% de personas hacia el nivel alto, lo cual no solo indica que la aplicación móvil ha tenido un efecto beneficioso, sino que también hubo un cambio positivo en la realidad percibida por la comunidad. El aumento en la percepción ciudadana hacia niveles más altos de seguridad es un logro notable que refleja el impacto con las personas.

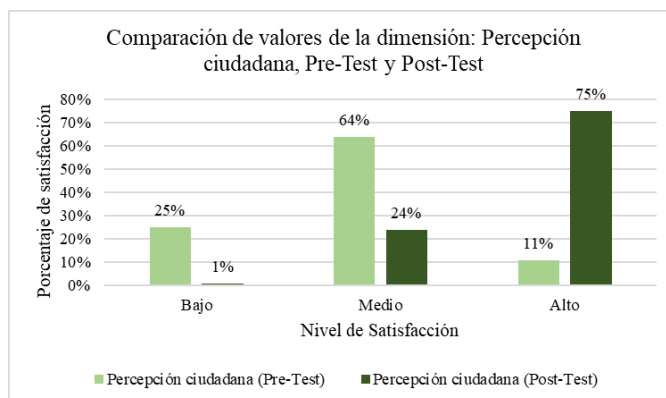


Fig. 10 Comparación de la percepción ciudadana Pre Test y Post Test.

Continuando con la interpretación de datos en la dimensión de prevención del delito en la Fig. 11, se observa una disminución del 30% en el nivel bajo y un 15% en el nivel medio. Este cambio indica una tendencia positiva de un 45% hacia una percepción más optimista en cuanto a las medidas de prevención del delito implementadas en la comunidad.



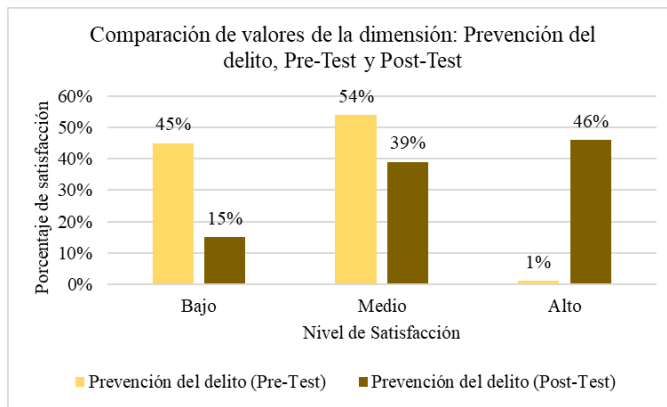


Fig. 11 Comparación de la prevención del delito Pre Test y Post Test.

La disminución en los niveles bajos y medios, junto con el aumento significativo hacia el nivel alto en la dimensión de prevención del delito, representa un logro significativo en el camino hacia una comunidad más segura y resiliente. Sin embargo, se requiere un compromiso continuo y acciones sostenidas para mantener y fortalecer estos avances.

#### IV. CONCLUSIONES

El estudio reveló algunas limitaciones que merecen ser destacadas. Como primera limitación, se identificó el acceso y adopción tecnológica; no todos los ciudadanos disponen de smartphones o la capacidad de utilizar aplicaciones móviles, lo que impulsó la elección de una muestra más selectiva y, por ende, limitó la generalización de los resultados. Asimismo, una limitación notable fue el tiempo, disponible para desarrollar la aplicación móvil. Aunque se siguió el cronograma de actividades de manera óptima, la restricción temporal podría haber influido en la profundidad y amplitud de las funcionalidades implementadas.

Además, se detectaron emergencias falsas; como un desafío adicional para abordar este problema, se implementó la concienciación de la muestra, enfatizando que la aplicación debe utilizarse exclusivamente en casos reales. A su vez, se estableció un requisito funcional que limita el número de alarmas falsas generadas por persona, buscando mitigar este tipo de eventos.

Teniendo en cuenta, la investigación realizada por Carrasco [13], en Granada, España, en donde implementó una aplicación móvil y una página web que permitían a los ciudadanos solo informar incidentes en espacios públicos y señalar áreas peligrosas. En comparación a este proyecto, la aplicación móvil, dirige su enfoque de manera más específica hacia la ciudad y garantiza que los datos se transmitan de inmediato a la autoridad competente, lo que optimiza su rapidez y eficacia en términos de accesibilidad, usabilidad y portabilidad, aumentando en un 64% el nivel de percepción ciudadana.

Por otro lado, la investigación de Estares [17], fue aplicada en la ciudad de Tarma, Junín, la cual se enfocó en lograr una respuesta rápida y efectiva reduciendo la recepción de denuncias en un 82% y los procesos de denuncia en un 75%. En

comparación con este proyecto, si bien es cierto no realiza denuncias, se generan alertas con el fin de prevenir los delitos, el cual, se logró aumentar la rapidez de comunicación de un 45% en respuesta a actos delictivos en la ciudad de Cajamarca durante la investigación.

Desde un enfoque práctico, la aplicación móvil ha impulsado una mayor participación de la comunidad en la seguridad ciudadana al posibilitar que los ciudadanos informen sobre incidentes de manera más eficiente. Además, el uso de la tecnología móvil tiene el potencial de acortar los tiempos de respuesta de las fuerzas de seguridad, lo que a su vez reduce los riesgos y daños en situaciones de vulnerabilidad.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación respalda la idea de que la tecnología en la seguridad ciudadana ha mejorado la gestión de situaciones de vulnerabilidad. También, enriquece la literatura existente, al aportar a las teorías y marcos conceptuales relacionados con seguridad ciudadana y tecnología móvil.

La metodología utilizada en esta investigación, para evaluar el impacto de la implementación de la aplicación móvil, ha servido como un modelo para otros estudios en el campo de la seguridad ciudadana. Otros investigadores pueden adaptar y aplicar este enfoque, para evaluar intervenciones similares en diferentes contextos.

Desde el punto de vista social, una respuesta más eficiente a situaciones de vulnerabilidad pudo ayudar a reducir el miedo a la delincuencia en la población. Cuando los ciudadanos sienten que las autoridades pueden abordar rápidamente los problemas de seguridad, es probable que se sientan más seguros en su vida cotidiana.

Desde el punto de vista tecnológico, la implementación de una aplicación móvil demuestra la capacidad de utilizar tecnología avanzada en la gestión de la seguridad. Esto, motiva a otras ciudades y regiones a adoptar soluciones similares, lo que, a su vez, impulsaría el desarrollo tecnológico en este campo.

Tras el análisis, se concluyó que la implementación de la aplicación móvil incrementó la percepción de los ciudadanos sobre situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana en un 64%, y mejoró la respuesta a estas situaciones en un 45% durante el año 2023 en Cajamarca. Esto resalta la importancia de la aplicación móvil en seguridad ciudadana; con respecto a los objetivos específicos, se concluye lo siguiente:

Antes de la implementación de la aplicación móvil en Cajamarca en 2023, el panorama en la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana era preocupante. La percepción en cuanto a la vulnerabilidad de seguridad ciudadana y la prevención del delito eran negativas, los datos obtenidos destacaban la urgente necesidad de intervenciones efectivas en el ámbito de la seguridad ciudadana en la región.

El desarrollo de la aplicación móvil, diseñado para responder a situaciones de vulnerabilidad ha culminado exitosamente, siguiendo rigurosamente el cronograma de desarrollo de software y respetando la metodología de programación aplicada. La rápida disponibilidad de las

funciones de esta aplicación móvil destaca su eficacia y usabilidad. Este logro representa un hito importante en la mejora de la respuesta a situaciones de vulnerabilidad en el entorno, brindando a los usuarios una herramienta efectiva y de fácil acceso para abordar estos desafíos de manera más eficiente.

Tras la implementación de la aplicación móvil en Cajamarca en 2023, se ha observado un cambio significativo en el entorno de respuesta a situaciones de vulnerabilidad en la seguridad ciudadana. En promedio, las dimensiones de percepción ciudadana y prevención del delito han experimentado mejoras. Ahora, un 8% de la muestra percibe un nivel bajo de vulnerabilidad, mientras que un 31.5% se sitúa en un nivel medio y un 60.5% de los ciudadanos informan un nivel alto de seguridad.

## REFERENCIAS

- [1] E. Quispe García, “Seguridad ciudadana: una mirada al servicio efectuado por las municipalidades”, *Contraloría General de la República*, jun. 2020, Consultado: el 22 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.contraloria.gob.pe/handle/ENC/21>
- [2] W. Hernández y R. Loureiro, “Balance de la Investigación 2016 – 2021 y Agenda de Investigación 2021 – 2026 (Seguridad ciudadana)”, *RePEc - Econpapers*, pp. 311–357, 2022, Consultado: el 22 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://econpapers.repec.org/article/bbjbaicie/6.htm>
- [3] H. Villalobos Fonseca, “El desarrollo tecnológico en materia policial: una receta de éxito para la prevención del delito”, *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, vol. 15, núm. 1, pp. 79–97, 2020, doi: 10.18359/ries.4243.
- [4] J. I. López y Y. N. Gutiérrez, “La incorporación de las TIC y su aporte en la interacción entre ciudadano y policía en la gestión de la información”, *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, vol. 6, núm. 3, pp. 115–123, 2015, doi: 10.22335/rict.v6i3.373.
- [5] M. Lechner, “Tecnologías aplicadas a la seguridad ciudadana: desafíos para la justicia transicional ante nuevos mecanismos de control social”, *Divulgatio. Perfiles académicos de posgrado*, vol. 1, núm. 01, pp. 21–36, 2016, doi: 10.48160/25913530di01.9.
- [6] E. Cárdenas Díaz, “Aplicativo móvil con tecnología android de auxilio rápido en incidencias de seguridad ciudadana, en la Municipalidad de Carabayllo”, *Repositorio Institucional - UCV*, 2021, doi: 20.500.12692/69057.
- [7] J. P. D’Amato, L. Dominguez, A. Perez, y A. Rubiales, “Plataforma abierta de gestión de cámaras IP y aplicaciones móviles para la seguridad civil ciudadana”, *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, vol. 2016, núm. 20, dic. 2016, doi: 10.17013/risti.20.48-61.
- [8] INEI, “Estadística de seguridad ciudadana, Perú 2023”, *Plataforma digital única del Estado Peruano*, pp. 2–3, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/estadistica-s-de-seguridad-ciudadana-noviembre-2022-abril-2023.pdf>
- [9] INEI, “Compendio estadístico, Cajamarca 2022”, *Plataforma digital única del Estado Peruano*, pp. 145–150, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4132216-compendio-estadistico-cajamarca-2022>
- [10] D. F. Salazar Ramon, “Vulneración de la intimidad personal a través de las redes sociales, 2021”, *Repositorio Institucional - UCV*, 2022, doi: 20.500.12692/99447.
- [11] A. Luneke, M. P. Trebilcock, y S. Robles, “Transformaciones urbanas, temor y empeligrosamiento social en vecindarios: el caso de Maipú, Santiago de Chile.”, *Bitácora Urbano Territorial*, vol. 31, núm. 1, pp. 151–165, nov. 2020, doi: 10.15446/bitacora.v31n1.86862.
- [12] R. Zelada Silva y G. C. A. Llerena Portal, “Aplicativo ‘Seguridad 365’ para la prevención e investigación del delito contra el patrimonio en el distrito de Santiago de Surco”, *Pontificia Universidad Católica del Perú*, 2022, doi: 20.500.12404/22475.
- [13] D. Carrasco Chicharro, “Herramienta web/móvil para informar sobre eventos de inseguridad ciudadana”, *Universidad de Granada*, 2020, doi: 10481/77186.
- [14] M. J. Ramírez Pérez, “Geolocalización de eventos delictivos en aplicación móvil social y comunitaria”, *Universidad Técnica Federico Santa María*, 2016, doi: 11673/13613.
- [15] M. S. T. Mior Khir, “Emergency push notification mobile application a study on personal safety using mobile phone and prototype design”, *UTP Electronic and Digital Intellectual Asset*, 2015, [En línea]. Disponible en: <http://utpedia.utp.edu.my/id/eprint/15902/>
- [16] P. Cáceres Franco y K. A. Cajas Carbajal, “Aplicativo móvil de seguridad ciudadana: TheShield App”, *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*, 2017, doi: 10757/621889.
- [17] W. D. Estares Ventocilla, “Sistema de gestión de alerta temprana para la seguridad ciudadana en la provincia de Tarma -2019”, *Universidad Peruana Los Andes*, 2021, doi: 20.500.12848/2885.
- [18] M. O. Llellish Uscamayta, “Implementación del aplicativo móvil ‘ALERTA PNP’ para combatir el eficaz accionar de la Policía Nacional del Perú en materia de seguridad ciudadana en Lima Metropolitana”, *Pontificia Universidad Católica del Perú*, oct. 2020, doi: 20.500.12404/17262.
- [19] J. C. Carrillo Llerena y J. V. Castillo Maza, “La educación comunitaria como mecanismo para mejorar la seguridad ciudadana en Lima Metropolitana”, *Gestión en el Tercer Milenio*, vol. 26, núm. 51, pp. 315–326, 2023, doi: 10.15381/gtm.v26i51.25528.
- [20] M. A. López Carrasco, “Aprendizaje, competencias y TIC: aprendizaje basado en competencias”, en *Aprendizaje, competencias y TIC: aprendizaje basado en competencias*, Pearson Educación, 2019, p. 324. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Tit9AQAACAAJ>
- [21] S. R. Gómez Palomo y E. Moraleda Gil, “Aproximación a la ingeniería del software”, en *Google Books*, Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA, 2020, p. 331. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8wnUDwAAQBAJ>
- [22] D. Carrizo y A. Alfaro, “Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico”, *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 26, núm. 1, pp. 114–129, mar. 2018, doi: 10.4067/S0718-33052018000100114.
- [23] E. Pulido Romero, O. Escobar Dominguez, y J. A. Nunez Perez, “Base de datos”, en *Grupo Editorial Patria*, vol. 0, Grupo Editorial Patria, 2019, p. 218. [En línea]. Disponible en: [elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/lc/upnorte/titulos/121283](http://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/lc/upnorte/titulos/121283)
- [24] V. H. Jimenez Torres, W. Tello Borja, y J. I. Rios Patiño, “Lenguajes de patrones de arquitectura de software: Una aproximación al estado del arte”, *Scientia Et Technica*, vol. 19, núm. 4, pp. 371–376, 2014, [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84933912003>
- [25] G. Hernandez, A. Navarro, y R. Toledo, “Scrum y Peopleware: elementos clave para la gestión en la construcción de software”, *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, pp. 265–277, 2019, [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/338019691>
- [26] F. A. Sánchez Flores, “Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos”, *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, pp. 101–122, abr. 2019, doi: 10.19083/ridu.2019.644.