

Diseño de una Aplicación Móvil para el Monitoreo de los Buses de la UTELVT

Design of a Mobile Application for Monitoring UTELVT Buses

Patricio Isidro Cruel Preciado

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas
isidrocruel@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-6686-1115>
Ecuador

Jefferson Oswaldo Carrera Noriega

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas
jefferson.carrera@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-9475-2970>
Ecuador

Jonathan Sebastian Rojas Yanqui

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas
jonathan.rojas.yanqui@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-4818-0290>
Ecuador

Kevin Steeven Monar Guallichico

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas
kevin.monar.guallichico@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9357-6591>
Ecuador

Formato de citación APA

Cruel, P., Carrera, J., Rojas, J., & Monar, K. (2025) Diseño de una Aplicación Móvil para el Monitoreo de los Buses de la UTELVT. Revista REG, Vol. 4 (Nº. 2). 201-215.

PROYECTO CIENCIA

Vol. 4 (Nº. 2). Abril - junio 2025.
ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 19-04-2025

Fecha de aceptación :28-04-2025

Fecha de publicación:30-06-2025

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo diseñar una aplicación móvil para monitorear en tiempo real el servicio de buses de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, sede La Concordia. El estudio surge ante problemas como la falta de información, retrasos frecuentes y desorganización en las rutas. Se aplicó una encuesta a estudiantes, evidenciando que el 70 % ha sufrido retrasos y el 65 % desconoce horarios y rutas. El 75 % usaría una app para obtener esta información, aunque solo el 45 % cree que resolvería todos los problemas. La propuesta integra tecnologías como GPS y Wi-Fi para ofrecer datos actualizados sobre ubicación, rutas y alertas, priorizando además la protección de datos personales conforme a la normativa ecuatoriana. Se concluye que la aplicación puede optimizar el servicio de transporte, aunque se requiere también una mejora en la gestión operativa.

PALABRAS CLAVE: Aplicación móvil, monitoreo, transporte, ubicación de buses, seguridad, tecnologías de localización, protección de datos personales.

ABSTRACT

This project aims to design a mobile application for real-time monitoring of the bus service at the Luis Vargas Torres Technical University in Esmeraldas, La Concordia campus. The study arose from problems such as a lack of information, frequent delays, and route disorganization. A survey was conducted among students, revealing that 70% have experienced delays and 65% are unfamiliar with schedules and routes. Seventy-five percent would use an app to obtain this information, although only 45% believe it would resolve all problems. The proposal integrates technologies such as GPS and Wi-Fi to provide up-to-date data on location, routes, and alerts, while also prioritizing the protection of personal data in accordance with Ecuadorian regulations. The conclusion is that the application can optimize the transportation service, although improvements in operational management are also required.

KEYWORDS: Mobile application, monitoring, transportation, bus location, security, localization technologies, personal data protection.

INTRODUCCIÓN

El transporte universitario representa un pilar fundamental en la dinámica académica y administrativa de las instituciones de educación superior, ya que garantiza la movilidad eficiente de estudiantes, docentes y personal administrativo. En el caso de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTELVT), sede La Concordia, el servicio de buses es un recurso esencial que facilita el desplazamiento de la comunidad universitaria, especialmente en una región donde las opciones de transporte público son limitadas y, en muchos casos, poco eficientes. Sin embargo, la falta de un sistema tecnológico que permita monitorear en tiempo real la ubicación, rutas y horarios de los buses genera una serie de inconvenientes que afectan directamente la experiencia del usuario, tales como largos tiempos de espera, incertidumbre en los horarios, sobrecupo en horas pico y falta de datos para una planificación óptima de rutas.

La creciente integración de las aplicaciones móviles en la vida cotidiana ha transformado la manera en que las personas interactúan con diversos servicios, incluyendo el transporte. En este contexto, un proyecto para desarrollar una aplicación móvil destinada al monitoreo de los buses de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTELVT) sede la Concordia, surge como una solución potencial para abordar necesidades específicas de la comunidad universitaria. Esta aplicación podría proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación de los buses, los tiempos estimados de llegada a las paradas y los detalles de las rutas, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la experiencia del usuario del sistema de transporte público para estudiantes, profesores e investigadores de la universidad.

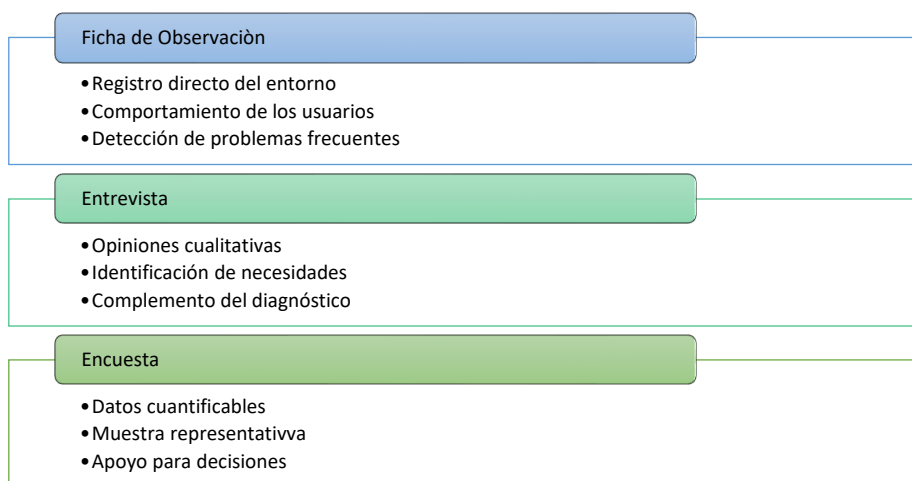
MÉTODOS MATERIALES

Para el desarrollo de la metodología del proyecto Diseño de una aplicación móvil para el monitoreo de buses de la UTELVT, sede la Concordia, se eligió un enfoque descriptivo con el objetivo de describir la situación actual de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, acorde a las necesidades de la comunidad universitaria. Para ello se realizó un estudio de campo en el que se da a conocer cuáles son sus necesidades como es la falta de información sobre los horarios y rutas de los buses de la universidad y el tiempo de llegada a cada parada.

Para ellos se realizó una entrevista a los dueños de los buses, una encuesta dirigida a los estudiantes universitarios. La información brindada de la entrevista y encuesta nos ayudara a identificar las problemáticas con respecto a la falta de información y organización de los buses de la universidad. Esto impactaría de manera positiva a la universidad, ya que facilitaría el acceso a dicha

información para los nuevos estudiantes, proporcionando horario, rutas y tiempos de llegada hacia cada parada, ayudando así a que los estudiantes gestionen mejor su tiempo.

Figura 1: Esquema del procedimiento. Elaborado: Autores



La ficha de observación fue utilizada para registrar de manera sistemática el comportamiento de los usuarios del transporte universitario, así como las condiciones del servicio en tiempo real. Se empleó una ficha estructurada que permitió documentar situaciones frecuentes y problemáticas relacionadas con la movilidad, seguridad y tiempos de espera.

Las entrevistas se realizaron a los conductores del servicio de buses universitarios, con preguntas abiertas orientadas a obtener información sobre la operatividad del servicio desde su perspectiva. Se buscó conocer su experiencia con el uso de tecnología, percepción de los problemas del sistema y disposición a adoptar herramientas digitales.

La encuesta fue aplicada a estudiantes de la UTELVT sede Santo Domingo con el fin de recopilar datos cuantitativos sobre la percepción del servicio de transporte. Incluyó preguntas cerradas con opciones Sí/No, enfocadas en frecuencia de uso, percepción de puntualidad, disponibilidad de información, y disposición a utilizar una aplicación móvil para monitorear los recorridos.

PI1: ¿Ha tenido dificultades para encontrar información sobre los horarios y rutas de los buses?

PI2: ¿Ha experimentado retrasos en el servicio de buses de la UTELVT?

PI3: ¿Utilizaría una aplicación móvil para monitorear el recorrido de los buses?

PI4: ¿Considera que una aplicación móvil resolvería los problemas actuales de los recorridos?

PI5: ¿Cree que la puntualidad de los buses es un problema en la UTELVT?

PI6: ¿Siente que la falta de organización en los recorridos afecta su asistencia puntual a clases?

PI7: ¿Cree que una aplicación con alertas sobre la llegada del bus le ayudaría a administrar mejor su tiempo?

PI8: ¿Ha tenido que usar transporte alternativo debido a la falta de información?

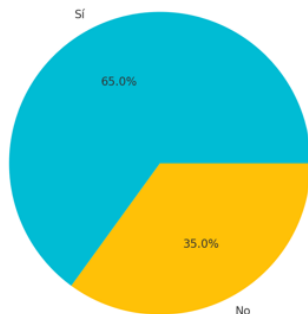
PI9: ¿Le gustaría recibir notificaciones en su celular sobre cambios en los horarios o rutas de los buses?

PI10: ¿Ha tenido problemas con los conductores por la falta de información?

ANÁLISIS DE RESULTADOS

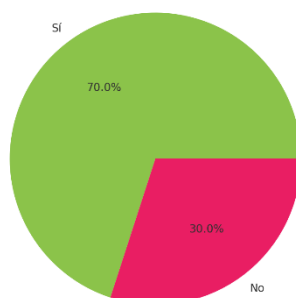
Un 65% de los estudiantes encuestados respondió afirmativamente, indicando que tienen dificultades para acceder a la información de horarios y rutas. Esto refleja una falta de comunicación clara entre el sistema de transporte universitario y los usuarios. Solo un 35% respondió negativamente, lo que evidencia que el problema afecta a una mayoría significativa.

Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1



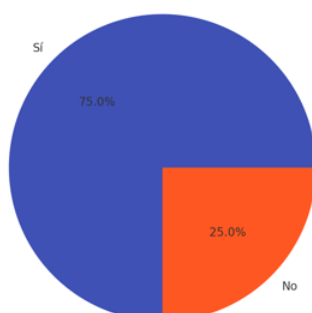
El resultado sugiere que la desinformación es uno de los principales factores que entorpecen el uso eficiente del servicio de transporte, esta problemática justifica la necesidad de implementar soluciones tecnológicas, como una aplicación móvil, que permita visualizar en tiempo real la disponibilidad y programación del transporte universitario.

Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2



Un 70% de los encuestados dijo sí, lo que confirma que los retrasos son una problemática común, lo cual puede deberse a una mala gestión del tiempo de salida, tráfico, o falta de seguimiento de rutas establecidas. Solo el 30% no ha tenido este inconveniente, lo que indica que son casos excepcionales.

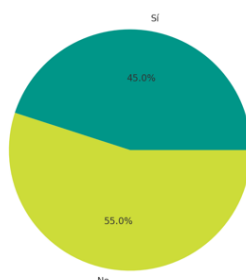
Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3



El 75% respondió sí, lo cual muestra una aceptación positiva hacia las soluciones tecnológicas. Solo el 25% dijo que no, lo cual puede deberse a falta de acceso a smartphones o resistencia al cambio.

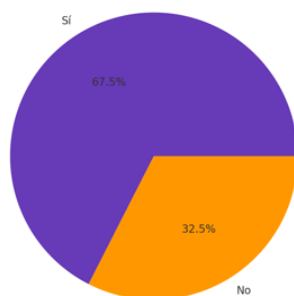
El alto interés en una aplicación refleja que los estudiantes están dispuestos a adoptar herramientas digitales para resolver problemas del transporte, esto representa una oportunidad clara para desarrollar e implementar una app funcional y de fácil acceso.

Gráfico 4. Resultados de la pregunta 4



El 45% cree que una app resolvería los problemas, mientras que el 55% opina lo contrario, esta división sugiere escepticismo sobre si una solución digital por sí sola sería suficiente. Este resultado indica que, aunque la tecnología es bien recibida, los estudiantes consideran que debe ir acompañada de mejoras en la organización, cumplimiento de horarios y capacitación del personal.

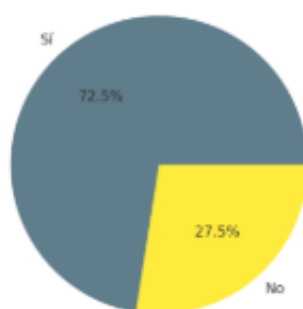
Gráfico 5. Resultados de la pregunta 5



El 67.5% afirmó sí, señalando la impuntualidad como una debilidad estructural del sistema. El 32.5% que respondió "no" posiblemente pertenece a grupos con horarios menos afectados.

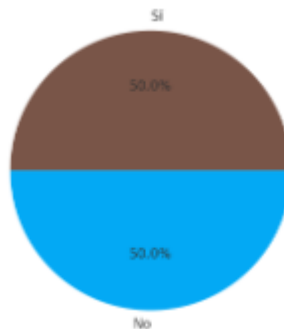
La impuntualidad repercute en la asistencia a clases, exámenes y actividades. Se requiere implementar mecanismos de control y seguimiento en tiempo real, donde una app puede ser un aliado importante.

Gráfico 6. Resultados de la pregunta 6



Un 72.5% manifestó que **sí** ha sido afectado por la desorganización de los recorridos, esto muestra cómo el mal funcionamiento del transporte impacta directamente en el rendimiento académico. Por ello, es necesario reestructurar rutas, optimizar horarios y brindar seguimiento; una app que avise sobre recorridos o buses disponibles ayudaría a evitar que los estudiantes lleguen tarde a sus clases.

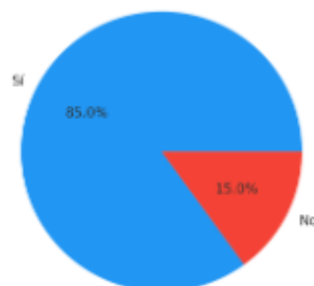
Gráfico 7. Resultados de la pregunta 7



El 50% respondió sí y el otro 50% no, lo que muestra una división exacta en la percepción de utilidad. Esto puede deberse a diferentes experiencias individuales con el servicio o nivel de familiaridad con la tecnología.

Aunque la mitad considera útil una app con alertas, la otra mitad puede no entender completamente sus beneficios o no confiar en su funcionamiento. Es importante educar a los usuarios sobre su uso y ventajas.

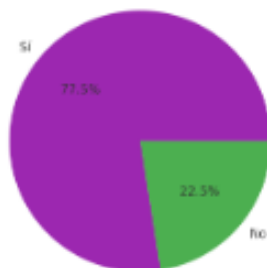
Gráfico 8. Resultados de la pregunta 8



El 85% dijo sí, un porcentaje muy alto que demuestra la magnitud del problema, solo el 15% no ha tenido que buscar otras alternativas.

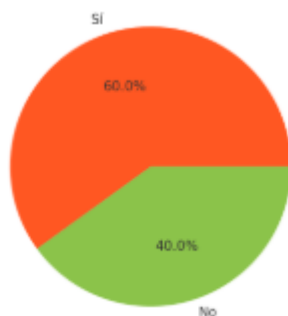
El uso de transporte alternativo representa un gasto adicional para los estudiantes y refleja una pérdida de confianza en el servicio institucional, esto refuerza la urgencia de contar con una plataforma digital confiable y actualizada.

Gráfico 9. Resultados de la pregunta 9



El 77.5% expresó que **sí** le gustaría recibir notificaciones, lo que demuestra la apertura de los usuarios a herramientas tecnológicas de comunicación, por otro lado, el 22.5% respondió que no, lo que indica que la mayoría de los estudiantes desea mantenerse informada en tiempo real. Las notificaciones pueden ayudar a evitar pérdidas de tiempo, reducir el estrés y mejorar la experiencia del usuario.

Gráfico 10. Resultados de la pregunta 10



El 60% de los encuestados indicó que **sí** ha tenido problemas con los conductores por falta de información. El 40% no ha tenido este tipo de inconvenientes.

Los conflictos con el personal operativo reflejan una falta de coordinación internana aplicación, un que centralice la información también podría ayudar a los conductores y reducir los malentendidos con los usuarios.

Entrevista dirigida a los Conductores de los buses UTELVT

Preguntas	Respuestas
1. ¿Actualmente usa una aplicación o sistema para registrar su ruta?	No se utiliza ninguna aplicación ni sistema para registrar las rutas.
2. ¿Considera que una aplicación móvil ayudaría a mejorar la eficiencia en la planificación de rutas?	Si ayudaría mucho

3. ¿A qué hora llega con regularidad a la universidad?	Los conductores indican que la hora de llegada a la universidad varía entre las 7:30 a.m. y las 8:00 a.m., dependiendo del tráfico.
4. ¿Ha recibido quejas de los usuarios sobre retrasos o falta de información sobre los recorridos?	Sí, se ha recibido quejas frecuentes de los estudiantes sobre los retrasos y la falta de información sobre los recorridos.
5. ¿Está dispuesto a utilizar una aplicación móvil en su teléfono para mejorar la coordinación del servicio?	Sí, ya que ayudaría a mejorar la coordinación del servicio.

DISCUSIÓN

Los resultados de la entrevista evidencian una realidad operativa tradicional y manual, donde actualmente no se emplea ningún sistema digital para registrar rutas ni gestionar recorridos. Esta falta de tecnología ha generado retrasos frecuentes y desinformación, lo cual ha sido motivo de constantes quejas por parte de los estudiantes usuarios del servicio de transporte.

A pesar de esto, los conductores muestran una actitud abierta y positiva frente al uso de una aplicación móvil. Consideran que una herramienta de este tipo mejoraría notablemente la planificación, coordinación y comunicación del servicio. También están dispuestos a usar sus propios dispositivos móviles para implementar esta mejora, lo cual es un punto clave para garantizar la viabilidad del proyecto.

En cuanto a la puntualidad, se señala que el horario de llegada oscila entre las 7:30 y 8:00 a.m., condicionado por el tráfico, lo que refuerza la necesidad de una solución en tiempo real que pueda informar de posibles demoras y facilitar ajustes en los horarios.

En resumen, los conductores reconocen los desafíos actuales del sistema y apoyan el uso de tecnologías móviles como solución práctica y eficiente. Este panorama constituye un contexto favorable para desarrollar una aplicación que optimice el monitoreo, aumente la eficiencia del servicio y responda a las demandas de los usuarios universitarios.

CONCLUSIONES

El proyecto “Diseño de una aplicación móvil para el monitoreo de buses de la UTELVT sede La Concordia” permitió identificar, analizar y plantear una solución efectiva a los principales problemas de transporte dentro de la institución, tales como la impuntualidad, la falta de información precisa sobre rutas y horarios, y la inseguridad asociada a los largos tiempos de espera en las paradas. A través de la recolección de datos mediante encuestas y entrevistas, se evidenció que tanto la comunidad estudiantil como el personal administrativo reconocen la necesidad de implementar esta herramienta tecnológica.

Sin embargo, es importante considerar algunas limitaciones metodológicas del estudio. Entre ellas, la muestra utilizada puede no haber sido completamente representativa de toda la comunidad universitaria, y las respuestas obtenidas podrían haber estado influenciadas por percepciones personales o experiencias puntuales. Además, la investigación se centró en un solo campus, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras sedes de la universidad.

A pesar de estas posibles inconsistencias, los resultados obtenidos pueden considerarse válidos debido a la coherencia entre los diferentes métodos aplicados (investigación de campo, encuestas y entrevistas) y la clara identificación de patrones repetitivos en las respuestas. La propuesta de diseño de una aplicación móvil basada en tecnologías como GPS y Wi-Fi representa una solución alineada con las tendencias globales de digitalización en la educación superior, que contribuirá no solo a optimizar los tiempos de traslado, sino también a fortalecer la seguridad, la comunicación y la organización dentro de la universidad. Finalmente, el proyecto destaca la importancia de incorporar criterios de diseño centrados en la experiencia del usuario (UX) y de garantizar altos estándares de protección de datos personales conforme a la normativa ecuatoriana (República del Ecuador, 2021), elementos clave para fomentar un entorno universitario más conectado y eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abyl. (2024, September 10). *MQTT vs WebSocket: Key differences and when to use them together*.
<https://ably.com/topic/mqtt-vs-websocket>
- Accessibility Checker. (2025, March 4). *Mobile apps accessibility: Understanding WCAG conformance and legal requirements for your native applications*.
<https://www.accessibilitychecker.org/guides/mobile-apps-accessibility/>
- Aglowid IT Solutions. (2025). *Decoding mobile app architecture diagram*.
<https://aglowidsolutions.com/blog/design-app-architecture/>
- Aglowid IT Solutions. (2025). *Kotlin vs Java: Which one should you choose for your next project?*
<https://aglowidsolutions.com/blog/kotlin-vs-java/>
- Aglowid IT Solutions. (2025, January 16). *Mobile app architecture: A comprehensive guide for 2025*.
<https://www.einfochips.com/blog/mobile-app-architecture-a-comprehensive-guide-for-2025/>
- Android Studio. (2025, March). *Android Studio Meerkat | 2024.3.1 Patch 1 and AGP 8.9.1*.
<https://developer.android.com/studio/releases>
- Appinventiv. (2025). *Mobile app architecture: A comprehensive guide for 2025*.
<https://appinventiv.com/blog/mobile-app-architecture/>
- Apple. (2025). *Core Location*. <https://developer.apple.com/documentation/corelocation>
- Apple. (2025, February 18). *New requirement for apps on the App Store in the European Union*.
<https://developer.apple.com/news/?id=2t1chhp3>
- Bian, J., Li, W., & Lee, C. (2022). Public transportation trip planning apps and user satisfaction: The role of real-time information. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 163, 104–116.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.07.006>
- Britannica. (2025). *App*. <https://www.britannica.com/technology/mobile-app>
- Burciaga-Alarcón, R., Vázquez-de los Santos, L. C., Lopez-Lopez, L., & Rodríguez-Silva, J. R. (2024). Scalable real-time monitoring and reporting system for production lines using distributed databases. *Journal of Information Technologies and Communications*, 8(19), 1–12.
- Buswhere. (2024, December 19). *What to look for in real-time bus tracking*.
<https://www.buswhere.com/what-to-look-for-in-real-time-bus-tracking/>
- CTS. (2025, February 11). *In rural Minnesota, transit planning apps could boost ridership*.
<https://www.cts.umn.edu/news-pubs/news/2025/february/transit>

- Data Insights Market. (2024, December). *Ultra-long-life GPS tracker market - Global industry analysis, size, share, growth, trends, and forecast 2025–2033*.
<https://www.datainsightsmarket.com/reports/ultra-long-life-gps-tracker-57520>
- Decipher Zone. (2025, February 7). *Emerging trends in mobile app development for 2025*.
<https://www.decipherzone.com/blog-detail/emerging-trends-mobile-app-development>
- Educause. (2023, January 25). *The evolving landscape of students' mobile learning practices in higher education*.
<https://er.educause.edu/articles/2023/1/the-evolving-landscape-of-students-mobile-learning-practices-in-higher-education>
- Esri. (2025, February 24–26). *A guide to real-time GIS at the 2025 Esri Federal GIS Conference*.
<https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-velocity/real-time/a-guide-to-real-time-gis-at-the-2025-esri-federal-gis-conference>
- Firebase. (2025). *Firebase Realtime Database*. <https://firebase.google.com/docs/database>
- Flutter. (2025). *Why Flutter?* <https://flutter.dev/why-flutter>
- GPS Data Smart. (2024, October 24). *GPS Data – Smart*. Apple App Store.
<https://apps.apple.com/us/app/gps-data-smart/id1076838348>
- GPSTracker. (2024, December 17). *Most used GPS tracking devices*. <https://gpsgate.com/blog/most-used-gps-tracking-devices>
- Google. (2025). *Google Maps Platform*. <https://cloud.google.com/maps-platform/>
- HiveMQ. (2024, December 15). *Understanding the differences between MQTT and WebSockets for IoT*.
<https://www.hivemq.com/blog/understanding-the-differences-between-mqtt-and-websockets-for-iot/>
- IoT Marketing. (2024). *The GPS technology success story: Revolutionizing navigation in the modern age*.
<https://iotmktg.com/the-gps-technology-success-story-revolutionizing-navigation-in-the-modern-age/>
- Iplocation. (2024, December 27). *Addressing privacy challenges in mobile apps utilizing geolocation data*.
<https://www.iplocation.net/addressing-privacy-challenges-in-mobile-apps-utilizing-geolocation-data>
- Kotlinlang. (2025, February 25). *Kotlin releases*. <https://kotlinlang.org/docs/releases.html>
- LandAirSea. (2024). *GPS tracker for vehicles...* Amazon. <https://www.amazon.com/Tracki-Magnetic-Required-Worldwide-Motorcycles/dp/B07N4DHFZM>
- Liuqiang, L. (2024). *Curriculum Vitae*. <https://liuqiang12040913.github.io/CV.pdf>

- Lyssna. (2024). *10 UI design principles you should follow in 2025*. <https://www.lyssna.com/blog/ui-design-principles/>
- Mapbox. (2025). *Mapbox Maps SDK for iOS*. <https://docs.mapbox.com/ios/maps/overview/>
- Merry, K. (2022, April 29). *Smartphone GPS accuracy may affect contact tracing*. *UGA Today*. <https://news.uga.edu/smartphone-gps-accuracy-affect-contact-tracing/>
- Moldstud. (2024, December 18). *Evaluating WebSocket vs MQTT protocols for integrating with a Flutter backend*. <https://moldstud.com/articles/p-evaluating-websocket-vs-mqtt-protocols-for-integrating-with-a-flutter-backend>
- Moovit. (2024). *Moovit: Public & shared transportation, GPS navigation*. <https://moovitapp.com/>
- OAG. (2025, March 10). *Attorney General Bonta announces investigative sweep of location data industry, compliance with California Consumer Privacy Act*. <https://oag.ca.gov/news/press-releases/attorney-general-bonta-announces-investigative-sweep-location-data-industry>
- Octal Software. (2024, December 28). *Location tracking app development cost and features 2025*. <https://www.octalsoftware.com/blog/location-tracking-app-development>
- React Native. (2025). *React Native*. <https://reactnative.dev/>
- RST Software. (2022, August 10). *Location-based app development: A complete 2022 guide for CEOs*. <https://www.rst.software/blog/location-based-app-development-a-complete-2022-guide-for-ceos>
- Simform. (2024, December 27). *Mobile application architecture: A comprehensive guide*. <https://www.simform.com/blog/mobile-application-architecture/>
- Statista. (2024). *Mobile app usage – Statistics & facts*. <https://www.statista.com/topics/2108/mobile-apps/>
- Taazaa. (2024, December 28). *Cross-platform mobile app development: A comprehensive guide*. <https://www.taazaa.com/cross-platform-mobile-app-development/>
- TechGDPR. (2025, January 17). *Data protection digest 1–15 Jan 2025: Mobile app permissions should work in conjunction with consent requirements – CNIL*. <https://techgdpr.com/blog/data-protection-digest-17012025-mobile-app-permissions-should-work-in-conjunction-with-consent-requirements-cnil/>
- Touchlane. (2025, January 15). *Common mobile application vulnerabilities to know in 2025*. <https://touchlane.com/common-mobile-application-vulnerabilities-2025/>
- Transit App. (2024). *Transit: Bus & subway times*. <https://transitapp.com/>
- UCSC. (2022). *College bus tracking system*. <https://csspp.soe.ucsc.edu/csspp22>

- UMS HopIn!. (2024). *User experience evaluation for a bus tracking apps in smart campus initiative*.
https://www.researchgate.net/publication/353624569_User_experience_evaluation_for_a_bus_tracking_apps_in_smart_campus_initiative
- UNESCO. (2023). *Summary – Technology in education: A tool on whose terms?*
https://www.unesco.org/gem-report/sites/default/files/medias/fichiers/2023/07/Summary_v5.pdf
- Usability Geek. (2024). *What is user experience (UX) design? Everything you need to know to get started*. <https://usabilitygeek.com/what-is-user-experience-ux-design/>
- Vázquez-de los Santos, L. C., Burciaga-Alarcón, R., Lopez-Lopez, L., & Rodríguez-Silva, J. R. (2024). Sistema escalable de monitoreo y reporte en tiempo real para líneas de producción utilizando bases de datos distribuidas. *Journal of Information Technologies and Communications*, 8(19), 1–12.
- W3C. (2024, October). *Guidance on applying WCAG 2.2 to mobile applications (WCAG2Mobile)*.
<https://w3c.github.io/matf/>
- Wikipedia. (2025, April 17). *Mobile app*. https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app
- 5G.co.uk. (2024). *What is 5G?* <https://5g.co.uk/what-is-5g/>

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.