ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

ColeBus: Sistema de movilidad escolar segura con monitoreo y notificaciones en tiempo real

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN PUBLICIDAD Y MARKETING DIGITAL

PRESENTADO POR

Maria Isabel Guevara Carhuayo
DNI: 72059153, Perú
ORCID:0000-0003-3086-2974

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL MULTIMEDIA

PRESENTADO POR

Andrea Maciel Rucoba Luna
DNI: 72456650, Perú
ORCID:0009-0009-4308-9192

ASESORES

Jasmine Erika Mora Sifuentes
DNI: 42796130, Perú
ORCID: 0009-0007-4244-4610

Jasmine Erika Mora Sifuentes
DNI: 42796130, Perú
ORCID: 0009-0007-4244-4610

JURADO

Jasmine Erika Mora Sifuentes
Kelly Doris Sanchez Villanueva
Hayashi Rafael Mateo Nuñez

Lima, Julio 2026

Informe - 2020008051 - 2018007218 - Guevara - Rucoba %281%29.docx

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:591401971

Fecha de entrega
15 may 2026, 10:55 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
15 may 2026, 10:57 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe - 2020008051 - 2018007218 - Guevara - Rucoba (1).docx

Tamaño del archivo
25.0 MB

41 páginas

4584 palabras

27.486 caracteres

Acti
Ve a

11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

2%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
10%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Activ
Ve a C

AGRADECIMIENTO

Declaro hondo reconocimiento a los autores de mi existencia, Wilmer y Mayra, por su respaldo absoluto, su afecto, empeño y fe durante toda esta travesía educativa. Valoro su aliento permanente, su compañía en los trances arduos y la lección de perseverar ante los retos. Su entendimiento, templanza y abnegación resultaron esenciales para materializar esta empresa y continuar mi progreso, íntimo y laboral.

También agradezco cada consejo, cada palabra de aliento y cada oportunidad que me brindaron para continuar persiguiendo mis metas. Este logro no habría sido posible sin ustedes, ya que siempre estuvieron a mi lado impulsándome a dar lo mejor de mí. Todo el esfuerzo realizado en este trabajo representa también el apoyo y dedicación que ustedes me han brindado a lo largo de mi vida.

— Maria Isabel

A mis padres Jorge y Celmita por haberme dejado cumplir mis sueños, a mis hermanos Jorge y Sergio por su ayuda, su amor y esfuerzo en el lapso. Gracias por no dudar de mí, por todos los abrazos recibidos que me sostenían a seguir emocionalmente, ustedes han sido mi inspiración en cada trabajo, y a pesar de la distancia nunca me dejaron sola. Les agradezco haberme dejado volar y aprender a sostenerme sin miedo

También agradezco cada empujón que me dieron para no rendirme y darle solución a todos los retos en el proceso. Me enseñaron a ser todo en la vida, lo cuál me impulsó a dar lo mejor de mí en cada paso sin importar lo difícil que sea.

— Maciel Rucoba

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Información general 1

1.1 Título del Proyecto de Innovación 1

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación 1

II. Descripción de la innovación 1

2.1 Investigar para diseñar 1

2.1.1 Actores del Proyecto 1

2.1.2 Contexto general 1

2.1.3 Problema u oportunidad 1

2.1.4 Reto de diseño 1

2.2 Diseñar para crear valor 1

2.2.1 Propuesta de valor 1

2.1.2 Solución 1

2.3 Diseñar el servicio 2

2.3.1 Blueprint del servicio 2

2.3.2 Artefacto(s) 2

2.3.3 Experimentos 2

2.4 Resumen del proyecto de innovación 2

III. Conclusiones y recomendaciones 2

IV. Referencias Bibliográficas 2

V. Anexos 2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ficha del Arquetipo Patrick. **3**

Figura 2: Mapa mental de interpretación sobre la información adquirida. **6**

Figura 3: Lienzo de Propuesta de Valor. **8**

Figura 4: Prototipo de baja fidelidad. **13**

Figura 5. Evolución de la interfaz y funciones. **14**

Figura 6. Concepto ColeBus. **15**

Figura 7. Aplicativo móvil ColeBus. **16**

Figura 8. Sistema de validación inteligente. **16**

Figura 9. Red de seguridad vial e información oficial. **17**

Figura 10. Blueprint del servicio / Puntos de contacto. **18**

Figura 11. Blueprint del Servicio | Actividades Clave. **19**

Figura 12. Correo informativo. **20**

Figura 13. Paneles informativos preventivos. **21**

Figura 14. Sistema integral de movilidad escolar. **22**

Figura 15. Aplicativo móvil ColeBus. **23**

Figura 16. Sistema de validación inteligente. **23**

Figura 17. Red de seguridad vial e información oficial. **24**

Figura 18. Recursos físicos y elementos de interacción de ColeBus **25**

Figura 19. Ecosistema digital y monitoreo inteligente de ColeBus **26**

Figura 20. Sistema de conectividad y flujo de información de ColeBus. **27**

Figura 21. Mapeo de actores entrevistados y principales hallazgos. **29**

Figura 22. Validación y pruebas del prototipo ColeBus. **30**

Figura 23. Ecosistema integral de movilidad escolar ColeBus. **31**

I. Información general

1.1 Título del Proyecto de Innovación

ColeBus: Sistema de movilidad escolar segura con monitoreo y notificaciones en tiempo real

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto innovador **ColeBus** se enmarca en la línea prioritaria de Salud y bienestar social y en el rubro económico de Transporte y almacenamiento, procurando subsanar la ausencia de control, orden y trazabilidad en el traslado escolar, con beneficiarios como Minkando, progenitores y educandos.

Se aplicó la metodología de solución inventiva de problemas, sirviéndose de herramientas de Design Thinking para situar al usuario en el eje y Lean Startup para dinamizar la materialización de los hallazgos. Estos recursos impulsan la co-creación y la visualización mediante artefactos como mapa de stakeholders, arquetipos, customer journey map, service blueprint y propuesta de valor.

La propuesta disruptiva es una app denominada ColeBus, orientada a optimizar la logística de movilidad estudiantil mediante elementos gráficos como cartografía interactiva, lista de verificación de riesgos y rastreo en tiempo real. A su vez, integra salvaguardas tales como notificaciones automáticas, botón de auxilio y registro de embarque vía tarjeta.

Para la experimentación se elaboraron prototipos de baja fidelidad y se efectuaron validaciones mediante entrevistas y cuestionarios a usuarios potenciales, obteniéndose retroalimentación favorable sobre la utilidad del seguimiento en vivo y la detección de riesgos.

Se concluye que la iniciativa posee potencial para elevar la seguridad y el orden del transporte escolar, aconsejándose pulir la experiencia de usuario e incorporar funcionalidades suplementarias de protección y monitoreo.

2.1. Investigar para diseñar

2.1.1. Actores del Proyecto

La entidad protagónica del proyecto es la ONG Minkando, colectividad centrada en iniciativas de amparo y bienestar estudiantil, que procura robustecer la administración de la movilidad escolar y mitigar los peligros vinculados al desplazamiento cotidiano de los educandos.

En el seno de la agrupación se designó como usuario paradigmático a Patrick Manuel, coordinador general de sedes y programas, quien tutela acciones relativas a itinerarios académicos, salvaguarda y ordenamiento del transporte estudiantil. Patrick encarna a los agentes institucionales que demandan instrumentos digitales para afinar la vigilancia de rutas, concentrar datos y agilizar la toma de resoluciones frente a contingencias.

Hoy por hoy, numerosas entidades tropiezan al gestionar con solvencia la información vinculada al traslado escolar, pues los registros acostumbran a elaborarse de modo manual o disperso. Conjuntamente, la ausencia de vigilancia instantánea y la comunicación exigua entre conductores, progenitores y organizaciones suscita inquietud respecto a la seguridad de los menores.

Frente a este panorama, el proyecto plantea una respuesta digital dirigida a perfeccionar la movilidad académica mediante recursos visuales como cartografías interactivas, listados de riesgos, vigilancia en tiempo real y sistemas de avisos automáticos.

En otro orden, los usuarios inmediatos del sistema son los progenitores, los alumnos de secundaria a partir de los 12 años y los choferes de las unidades escolares. Los primeros desean mantenerse al tanto del estado y posición de sus hijos durante el trayecto, en tanto que los estudiantes demandan un transporte más fiable y estructurado. A su vez, los conductores emplean la app para organizar recorridos, verificar pasajeros y comunicar incidentes o urgencias en la ruta.

Para entender con mayor exactitud las necesidades del protagonista, se elaboró el perfil de “Patrick Manuel” (Figura 1), quien representa a los coordinadores y encargados de organizaciones interesados en adoptar soluciones digitales que refuercen la seguridad y supervisión del transporte estudiantil.

Figura 1: *Ficha del Arquetipo Patrick Manuel*



2.1.2. Contexto general

La iniciativa actual se ejecuta en el ámbito de la movilidad escolar urbana, donde confluyen múltiples contrariedades ligadas a la seguridad en la circulación, la supervisión del traslado estudiantil y el rastreo continuo de los alumnos. En numerosas instituciones y colectivos sociales, los datos sobre trayectos y peligros permanecen dispersos y fragmentados en soportes heterogéneos, lo que entorpece la capacidad de respuesta ante contingencias o escenarios riesgosos.

De igual modo, el aumento de amenazas en los entornos escolares, los siniestros viales y las áreas de inseguridad ha despertado creciente inquietud entre progenitores, educadores y entidades dedicadas a la infancia. Consecuentemente, la adopción de recursos digitales centrados en la vigilancia y la prevención emerge como ocasión de optimizar la

gestión de la movilidad académica y robustecer la protección durante los desplazamientos.

Esta propuesta se alinea de forma directa con el ODS 4: Educación de calidad, puesto que aspira a respaldar la asistencia y permanencia académica mediante condiciones de desplazamiento más seguras, ordenadas y fiscalizadas. Así, se prevé aminorar peligros y aportar mayor sosiego tanto a las organizaciones como a los núcleos familiares responsables de los escolares.

2.1.3. Problema y oportunidad

En la coyuntura presente, el desplazamiento colegial prosigue exhibiendo múltiples contratiempos asociados a la salvaguarda, fiscalización y ordenamiento de los periplos del alumnado. Tal problemática repercute tanto en los educandos como en los progenitores y en las entidades comprometidas con iniciativas pedagógicas y comunitarias, debido a la ausencia de instrumentos que posibiliten una vigilancia diligente de los itinerarios académicos.

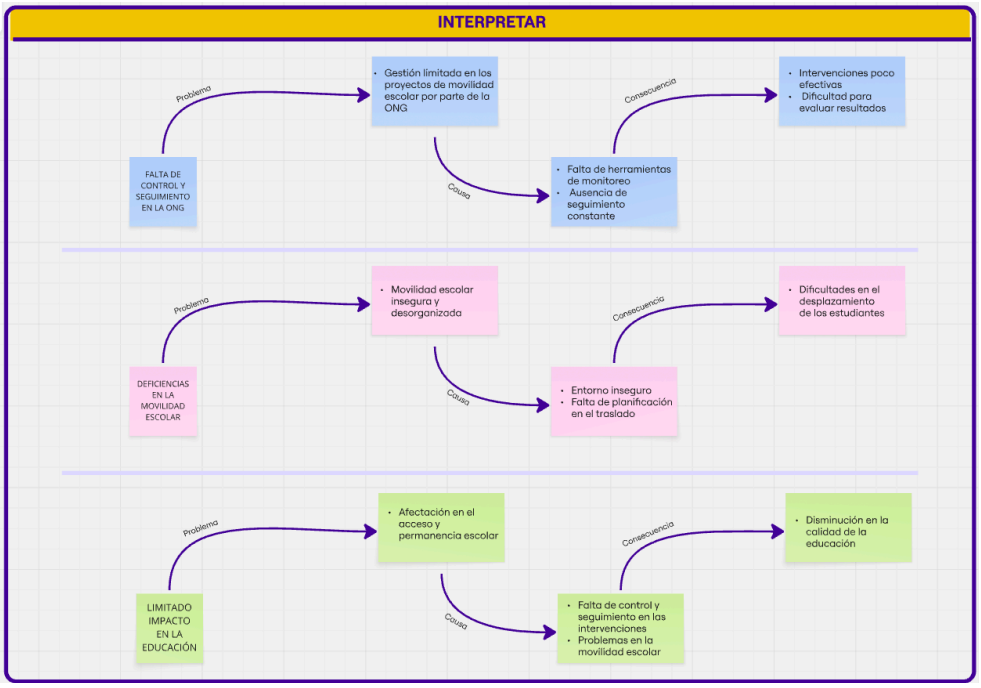
En organizaciones como Minkando, la gestión de información vinculada con recorridos, incidencias y zonas de riesgo suele realizarse de manera dispersa o manual, lo cual dificulta el seguimiento oportuno de los trayectos y limita la capacidad de respuesta frente a situaciones de peligro o emergencia.

Asimismo, factores como accidentes vehiculares, inseguridad ciudadana y zonas consideradas peligrosas incrementan la preocupación de las familias durante el traslado de los estudiantes. Aunque existen entidades públicas que generan reportes relacionados con tránsito y seguridad vial, gran parte de esta información no se encuentra integrada en plataformas accesibles para padres, conductores u organizaciones educativas.

Ante este escenario, emerge la ocasión de implantar un sistema informático que potencie la administración del transporte estudiantil mediante recursos digitales dedicados a la supervisión sincrónica, cartografía interactiva de itinerarios, notificaciones automáticas y reducción de contingencias.

En ese sentido, ColeBus busca contribuir a una experiencia de transporte escolar más segura y organizada, fortaleciendo la comunicación entre familias, conductores y organizaciones, además de facilitar una mejor toma de decisiones durante los trayectos escolares.

Figura 2: *Mapa mental de interpretación sobre la información adquirida*



2.1.4. Reto de diseño

A partir del análisis del contexto de la movilidad escolar y las necesidades identificadas en organizaciones como Minkando, se definió el siguiente reto de diseño, relacionado con el ODS 4 (Educación de calidad) y el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles):

"¿Cómo podríamos ayudar a Patrick, coordinador de proyectos de la ONG Minkando, a diseñar e implementar un sistema de movilidad escolar seguro y organizado para estudiantes de instituciones educativas como la I.E. 2081 Perú Suiza y la I.E. 2025 'Inmaculada Concepción', mediante herramientas digitales de monitoreo, prevención y seguimiento en tiempo real, mientras reducimos la falta de control y seguimiento en las intervenciones de la ONG, que actualmente limita la efectividad de las soluciones y afecta la seguridad, acceso y permanencia escolar de los estudiantes?"

2.2. Diseñar para crear valor

2.2.1. Propuesta de valor

Después de escrutar la información obtenida durante la etapa de investigación y comprender las dificultades vinculadas con la movilidad escolar, se planteó la propuesta de valor de ColeBus, enfocada en mejorar la seguridad, supervisión y organización del transporte estudiantil mediante recursos tecnológicos accesibles y de fácil uso.

La propuesta está dirigida a organizaciones sociales como Minkando, coordinadores de movilidad escolar, conductores y padres de familia, ofreciendo una plataforma digital que permita supervisar recorridos, identificar posibles riesgos y optimizar el seguimiento de incidencias relacionadas con el traslado de estudiantes.

En contraposición a los procedimientos habituales sustentados en apuntes manuscritos o datos atomizados, ColeBus concentra múltiples utilidades dentro de un único ecosistema digital vigilancia en vivo, cartografía interactiva, avisos automáticos y listados de comprobación de seguridad, favoreciendo una administración más ágil y preventiva del traslado escolar. Conforme al Lienzo de Propuesta de Valor (Fig. 3), la iniciativa procura colmar las necesidades cardinales identificadas en la indagación con los usuarios.

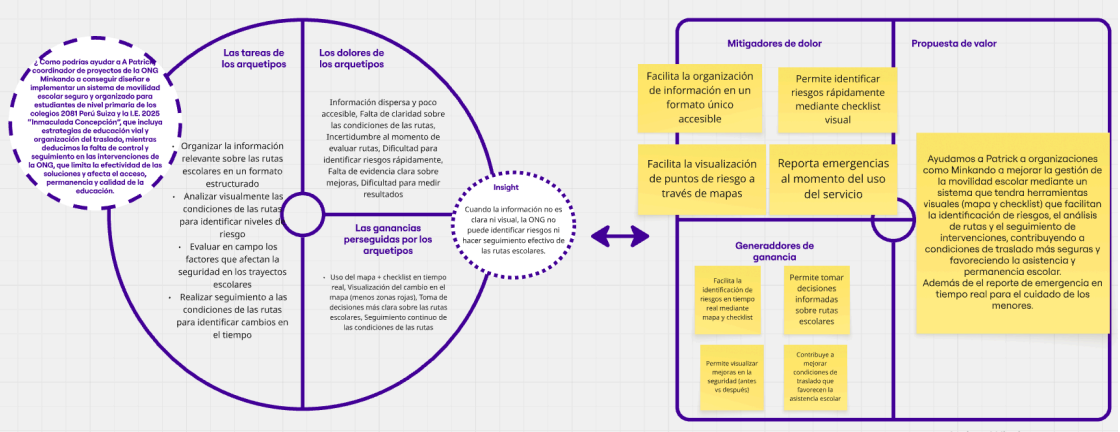
- **Mitigadores de dolor (Pain Relievers)**

  ColeBus coadyuva a atenuar la incerteza y la carencia de fiscalización durante los desplazamientos colegiales mediante utilidades que agilizan la detección de áreas peligrosas, el rastreo de recorridos y el asiento instantáneo de eventualidades. A su vez, integra avisos e informes automatizados que posibilitan intervenir con mayor celeridad ante circunstancias que pudieran poner en peligro la integridad de los alumnos.

- **Generadores de ganancia (Gain Creators)**

  La iniciativa depura la deliberación de gestores y entidades al concentrar datos trascendentes sobre trayectos, circulación y custodia vial en una plataforma unitaria. Asimismo, confiere sosiego suplementario a los progenitores gracias a la remisión de alertas automáticas concernientes al estatus y derrotero de los educandos, impulsando un transporte escolar más orquestado, fehaciente y segur.

Figura 3: *Lienzo de Propuesta de Valor*



2.2.2. Solución

En respuesta al desafío detectado en el desplazamiento escolar, se introduce ColeBus, un esquema producto-servicio (PSS) concebido para

optimizar el resguardo, la ordenación y la supervisión del transporte estudiantil mediante instrumentos digitales y rastreo en tiempo real. La iniciativa pretende reconvertir la vivencia de traslado de los alumnos, amalgamando tecnología, datos viales y interlocución instantánea entre entidades, conductores y hogares.

A diferencia de aplicaciones tradicionales de monitoreo, **ColeBus** no solo permite visualizar rutas, sino que funciona como un ecosistema de gestión preventiva que ayuda a identificar riesgos, optimizar recorridos y fortalecer la tranquilidad de padres y estudiantes durante todo el trayecto escolar.

A. El Núcleo Digital de Gestión y Monitoreo (App ColeBus)

El pilar nuclear del sistema es la app móvil ColeBus, ideada para condensar todo el acervo informativo relativo a la movilidad escolar en una interfaz sencilla, gráfica e intuitiva.

La aplicación permite a organizaciones como Minkando gestionar rutas escolares, monitorear buses en tiempo real y registrar incidencias durante los recorridos. Asimismo, incorpora herramientas visuales como:

- Mapas de riesgo
- Checklist de seguridad vial
- Seguimiento GPS
- Reportes de incidencias
- Alertas y notificaciones automáticas

A diferencia de sistemas tradicionales, ColeBus integra información obtenida de fuentes oficiales como **municipalidades, PNP y Mininter**, permitiendo identificar zonas inseguras, accidentes vehiculares y puntos críticos que podrían afectar el traslado de estudiantes.

Asimismo, la plataforma posibilita observar alteraciones en los itinerarios y documentar las actuaciones efectuadas por la ONG, propiciando

resoluciones más expeditas, sistematizadas y sustentadas en datos vigentes.

B. Sistema Inteligente de Validación y Notificación

Entre los atributos cardinales de ColeBus sobresale su mecanismo de comprobación con tarjeta inteligente, concebido para robustecer la protección de los educandos y aportar sosiego a sus progenitores.

Cada estudiante registra su ingreso y salida del bus mediante una tarjeta física o código digital. Automáticamente, el sistema genera una notificación en tiempo real indicando:

- Hora de abordaje
- Hora de descenso
- Bus asignado
- Estado del traslado

De esta manera, los padres pueden conocer el estado del recorrido sin necesidad de monitorear constantemente la aplicación.

Este sistema convierte el transporte escolar en una experiencia más segura, transparente y organizada, reduciendo la incertidumbre y fortaleciendo la confianza entre familias, conductores y organizaciones educativas.

C. Integración Comunitaria y Seguridad Preventiva

ColeBus también incorpora un componente colaborativo y preventivo mediante su sistema de **“Red Comunitaria”**, donde usuarios y organizaciones pueden reportar:

- Accidentes vehiculares
- Congestión o problemas de tránsito
- Zonas peligrosas
- Riesgos en las rutas escolares

Esta información se complementa con datos provenientes de entidades oficiales como:

- **Municipalidades (tránsito y seguridad vial)**
- **Policía Nacional del Perú (accidentes y control vehicular)**
- **Ministerio del Interior (zonas inseguras)**

Gracias a esta integración, el sistema puede recomendar rutas más seguras y evitar trayectos de riesgo para los buses escolares.

D. Experiencia de Uso y Acompañamiento

ColeBus ha sido diseñado pensando en la accesibilidad y facilidad de uso para padres, estudiantes, conductores y organizaciones sociales.

Por ello, el sistema incluye:

- Guías visuales
- Tutoriales rápidos
- Interfaz intuitiva
- Indicadores visuales de seguridad
- Monitoreo simplificado

Además, el diseño visual busca transmitir cercanía, confianza y tranquilidad, utilizando elementos gráficos amigables y herramientas fáciles de comprender para usuarios de distintas edades.

En conclusión, ColeBus no es únicamente una aplicación de monitoreo escolar. Es una plataforma integral de seguridad y organización que conecta tecnología, prevención y comunicación en tiempo real para mejorar la experiencia de movilidad escolar.

La propuesta permite que organizaciones como Minkando puedan gestionar sus intervenciones de manera más eficiente, mientras padres y estudiantes cuentan con mayor seguridad, información y tranquilidad durante cada trayecto escolar.

2.3. Diseñar el servicio

La gestación del servicio ColeBus se cimentó tras una etapa de indagación centrada en la salvaguarda y ordenamiento de la movilidad escolar. A través de entrevistas, retroalimentación y escrutinio de contratiempos relacionados con el transporte estudiantil, se advirtió la conveniencia de concentrar información sobre recorridos escolares, rastreo en vivo y administración de incidencias, con el propósito de incrementar la serenidad de padres, conductores y organizaciones como Minkando.

Con estos hallazgos, se trazó una propuesta visual sustentada en una interfaz diáfana, intuitiva y asequible, que recurre a tonalidades asociadas a seguridad y fiabilidad, además de mapas interactivos, tableros visuales y avisos automáticos que facilitan una experiencia ágil y sencilla para los usuarios. El diseño privilegia la exhibición inmediata de riesgos, trayectos y alertas, posibilitando la precisión de elecciones en tiempo real.

A. Fase Inicial: Organización y monitoreo básico | Prototipo 1

En la fase primigenia de prototipado, se gestaron wireframes de parca fidelidad orientados a corroborar la armazón troncal del sistema. La finalidad fue constatar si los usuarios asimilaban con soltura la disposición de los itinerarios escolares, la interacción con el plano interactivo y el ingreso al escrutinio de ómnibus.

Durante esta fase se incorporaron funciones iniciales como:

- Registro de rutas escolares
- Visualización básica del recorrido
- Checklist de seguridad
- Panel de incidencias

Del mismo modo, se ratificó la pertinencia de añadir alertas automáticas para progenitores y coordinadores, robusteciendo la percepción de dominio y salvaguarda durante el desplazamiento estudiantil.

Figura 4: *Prototipo de baja fidelidad*



B. Fase Media: Integración de monitoreo y alertas | Prototipo 2

Avalada la configuración primigenia, la segunda iteración se centró en pulir la experiencia de usuario y robustecer la supervisión instantánea. La interfaz fue depurada para habilitar una exploración más ágil y gráfica, favoreciendo el rastreo de autobuses escolares y la detección de áreas de riesgo.

En esta etapa se integraron:

- Alertas de emergencia
- Sistema de monitoreo GPS
- Notificaciones automáticas a padres
- Red comunitaria de alertas
- Integración de información de municipalidades, PNP y Mininter

Además, se desarrolló el valor agregado del proyecto: el sistema de validación mediante tarjeta inteligente, permitiendo registrar cuándo un estudiante sube o baja del bus y enviando notificaciones automáticas a los padres en tiempo real.

Figura 5: *Evolución de la interfaz y funciones*



C. Fase Final: Consolidación del ecosistema de movilidad escolar | Prototipo 3

El prototipo definitivo legitima a ColeBus como plataforma holística de desplazamiento escolar protegido, fusionando vigilancia telemática, administración de trayectorias e interlocución instantánea entre entidades, progenitores y choferes.

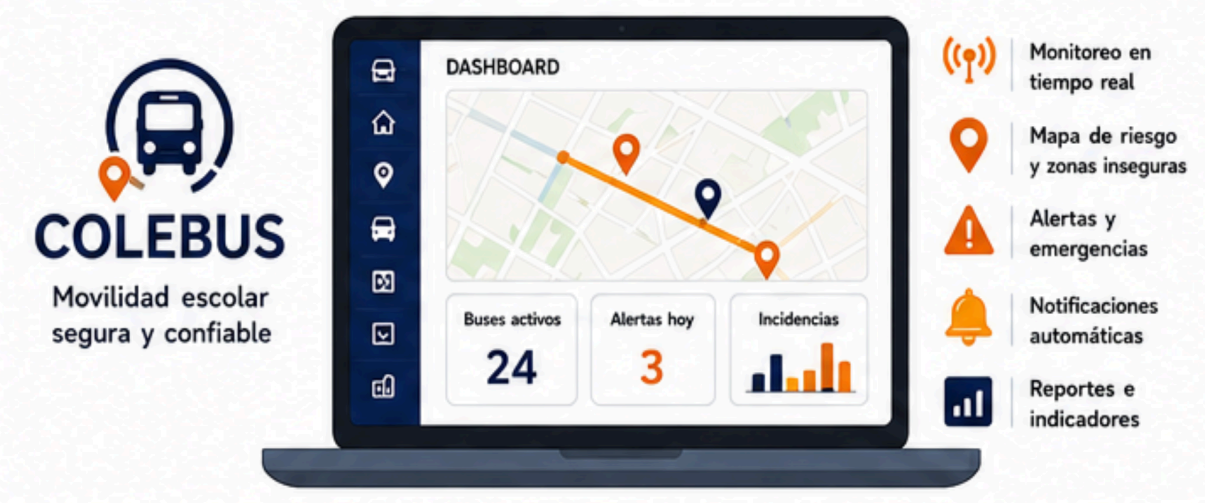
La solución final íntegra:

- Aplicativo móvil ColeBus
- Dashboard de monitoreo
- Mapas de riesgo y zonas inseguras
- Sistema de alertas y emergencias
- Notificaciones automáticas
- Registro inteligente de estudiantes
- Reportes e indicadores de seguridad vial

Asimismo, el sistema incorpora información proveniente de entidades como municipalidades, PNP y Mininter, permitiendo visualizar accidentes, tránsito y zonas inseguras para optimizar las rutas escolares y reducir riesgos.

En último término, ColeBus procura no únicamente fiscalizar el desplazamiento estudiantil, sino también apuntalar el sosiego de los hogares y perfeccionar la administración de la movilidad académica de entidades como Minkando mediante un entramado tecnológico estructurado, profiláctico y cooperativo.

Figura 6: *Concepto Colebus*



Sistema integral de movilidad escolar segura que integra monitoreo en tiempo real, rutas escolares, alertas y reportes de incidencias.

Figura 7: *Aplicación móvil Colebus*



Pantallas finales del aplicativo móvil enfocadas en monitoreo, alertas, reportes y visualización de rutas escolares.

Figura 8: *Sistema de validación inteligente*



Sistema de registro mediante tarjeta escolar que permite notificar automáticamente a los padres cuando el estudiante sube o baja del bus.

Figura 9: *Red de seguridad vial e información Oficial*



Integración de información proveniente de municipalidades, PNP y Mininter para identificar zonas de riesgo y optimizar rutas escolares.

2.3.1. Blueprint del servicio

Figura 10 : *Blueprint del servicio / Puntos de contacto*

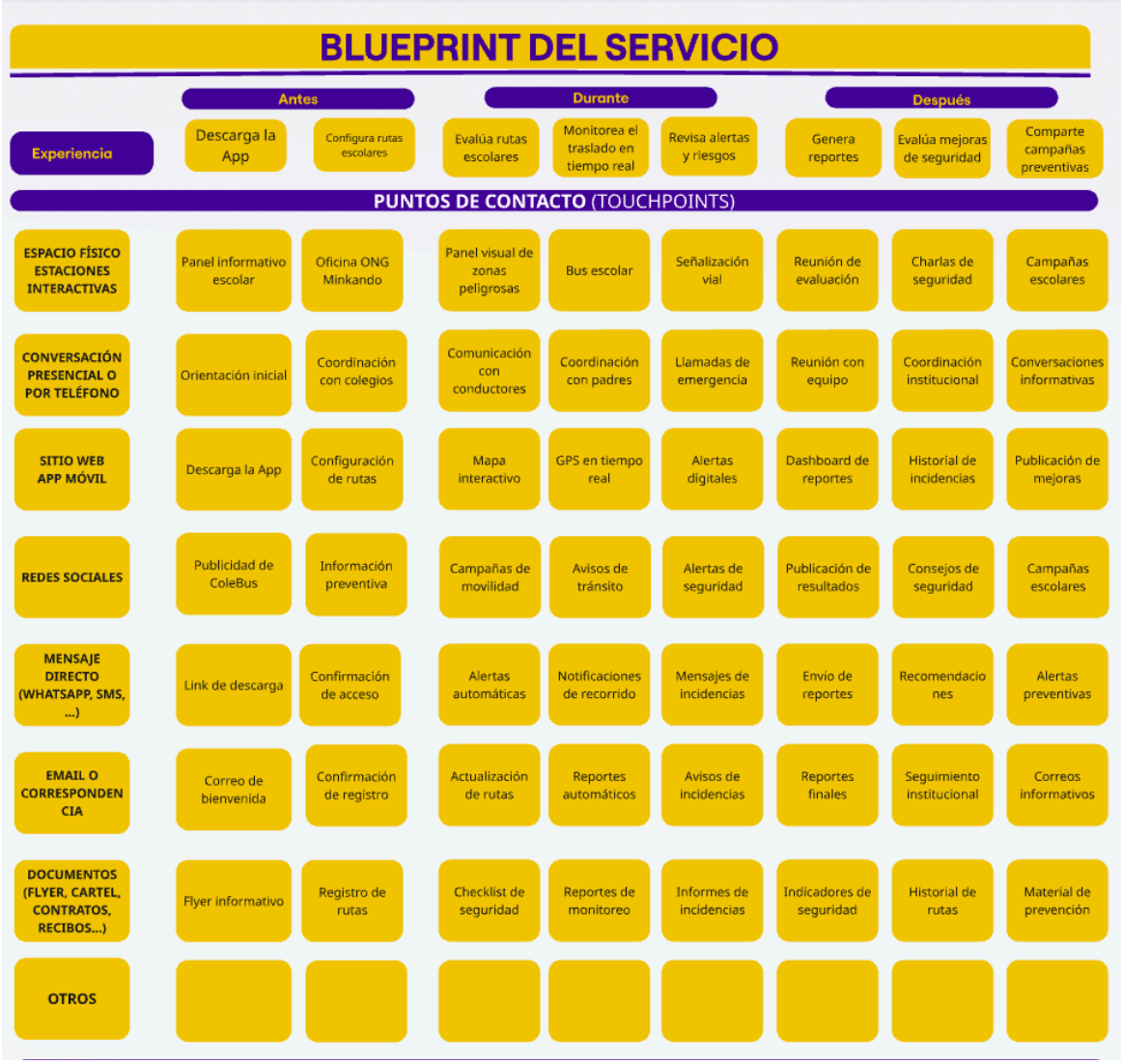
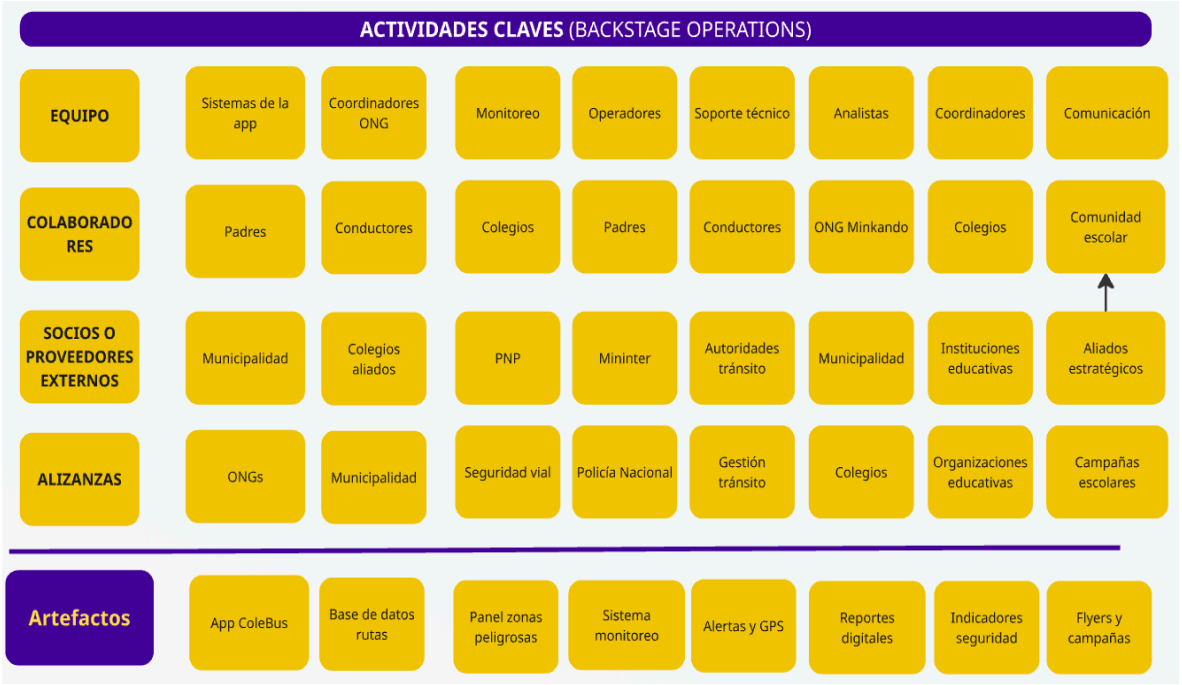


Figura : *Blueprint del Servicio | Actividades Clave*



La operatividad de **ColeBus** se estructura mediante un sistema de monitoreo y gestión de movilidad escolar que integra rutas, seguimiento en tiempo real y comunicación inmediata entre organizaciones, padres y conductores.

El Service Blueprint permite visualizar cómo interactúan los usuarios, los canales de comunicación y los recursos tecnológicos durante todo el servicio, asegurando una experiencia organizada, preventiva y segura.

Fase de Pre-Servicio: Configuración y organización de rutas

En esta etapa, el coordinador de la ONG registra rutas escolares, paraderos y horarios dentro del sistema ColeBus. Asimismo, se recopila información de fuentes oficiales y reportes de seguridad vial para identificar posibles zonas de riesgo antes del traslado.

Durante esta fase también se realizan campañas informativas, envío de correos y difusión de recomendaciones de seguridad dirigidas a padres y estudiantes, fortaleciendo la prevención y organización del servicio.

Figura 12: *Correo informativo*



Sistema de comunicación mediante correos informativos que permite enviar reportes, alertas y resúmenes semanales sobre la movilidad escolar a padres y organizaciones.

Figura 13: *Paneles informativos preventivos*



Paneles visuales ubicados en colegios y paraderos que brindan información sobre rutas escolares, zonas de riesgo y recomendaciones de seguridad vial para estudiantes y familias.

Fase de Servicio Core: Monitoreo y seguimiento en tiempo real

Es la fase principal del servicio, donde ColeBus permite monitorear el recorrido de los buses escolares en tiempo real mediante mapas interactivos, alertas y notificaciones automáticas.

El sistema facilita:

- Visualización de rutas y zonas peligrosas
- Registro de incidencias
- Seguimiento del traslado estudiantil
- Alertas automáticas a padres
- Monitoreo GPS de buses escolares

Además, el sistema de validación inteligente permite registrar cuándo un estudiante sube o baja del bus, enviando notificaciones inmediatas a los padres para mejorar la tranquilidad y seguridad durante el trayecto.

Figura 14: *Sistema integral de movilidad escolar.*



Figura 15: *Aplicativo móvil ColeBus*.


Bienvenido
ColeBus
Transporte escolar seguro y conectado
INICIAR SESIÓN
REGISTRARSE
Destino
Elige tu escuela
Personaliza tu destino y elige la mejor ruta para tu hijo.
Zona de riesgo
Te mostramos en el mapa todas las zonas de riesgo para mayor seguridad en tiempo real.
TRANSPORTE
Paradero
Estación 1: Callao
Estación 2: Comas
Estación 3: Puente Piedra
Paradero: Puente Piedra
SIGUIENTE
TRANSPORTE
TRAVEL DESTINATION
BUS 023
Salida en
10
minutos
Unidades disponibles
9/30
INICIAR SEGUIMIENTO
TRANSPORTE
MARIA DOLE
5,000 pts
Modo privado
ON
Privacidad
Viajes
Mis lugares
Ayuda
BOTÓN DE EMERGENCIA
SOS
REPORTAR GRAVEDAD
Bajo
Leve
Moderado
Grave
RED COMUNITARIA
Zonas reportadas
Robo / Asalto
Accidente
Zona peligrosa
REPORTAR ZONA
FUENTES OFICIALES
Información confiable
Municipalidad
Tránsito y seguridad vial
• Zonas con alta afluencia
• Obras y desvíos
Estado: Verificado
PNP
Accidentes y control
• Reporte de accidentes
• Control de rutas
Estado: Actualizado
Mininter
Zonas inseguras
• Robos / zonas rojas
• Mapa de seguridad
Estado: Activo
VER EN MAPA
ABORDAJE
Darilo subió al bus
BUS 023
07:05 a.m.
Paradero: Estación 1 - Callao
INICIAR SEGUIMIENTO
VIAJE EN CURSO
Bus en ruta
BUS 023
Próximo paradero:
Estación 2 - Comas
VER EN MAPA
ABORDAJE
Darilo bajó del bus
BUS 023
03:20 p.m.
Paradero: Estación 3 - Puente Piedra
¡Notificación enviada!
NOTIFICACIONES
Hoy
María subió al bus
07:05 a.m.
María bajó del bus
03:20 p.m.
Bus en ruta
07:10 a.m.
Llegada a destino
07:35 a.m.
Ver todas
GUÍA DE USO
¿Cómo funciona ColeBus?
Ver tutorial
Cómo usar la tarjeta
Ver pasos
Notificaciones y alertas
Ver tutorial
Preguntas frecuentes
Ver respuestas
VER GUÍA COMPLETA
CHECKLIST DE RUTA
Estado de la vía
Iluminación
Zona de riesgo
Señalización
Paradero seguro
GUARDAR

Figura 16: *Sistema de validación inteligente.*



Fase de Post-Servicio: Reportes y mejora continua

Al finalizar el recorrido escolar, ColeBus genera reportes e indicadores relacionados con incidencias, rutas y condiciones de seguridad vial. Esta información permite a organizaciones como Minkando evaluar mejoras, optimizar recorridos y tomar decisiones preventivas basadas en datos reales.

Asimismo, el sistema integra información proveniente de municipalidades, PNP y Mininter para mantener actualizados los mapas de riesgo y fortalecer la gestión de movilidad escolar.

Figura 17: *Red de seguridad vial e información oficial.*



2.3.2. Artefacto(s)

La operativa de ColeBus se cimienta en una mixtura de recursos digitales, componentes tangibles y sistemas de supervisión que robustecen la salvaguarda y el orden de la movilidad colegial. Dicho repertorio se agrupa en tres módulos esenciales:

A. Recursos físicos y tangibles

Son los elementos visibles y de interacción directa con los usuarios.

- Tarjeta inteligente escolar para registrar el abordaje y descenso de estudiantes.
- Paneles informativos y señalización preventiva en zonas escolares.
- Materiales impresos como flyers, correos informativos y campañas de seguridad vial.
- Dispositivos móviles utilizados por coordinadores y padres para el monitoreo.

Figura 18: Recursos físicos y elementos de interacción de ColeBus.



B. Activos digitales y software

Representan el núcleo tecnológico del servicio.

- Aplicativo móvil ColeBus.
- Sistema de monitoreo en tiempo real.
- Dashboard de rutas e incidencias.
- Mapas interactivos de zonas peligrosas.
- Sistema de alertas y notificaciones automáticas.
- Base de datos de rutas escolares y registros de incidencias.

Figura 19: Ecosistema digital y monitoreo inteligente de ColeBus.

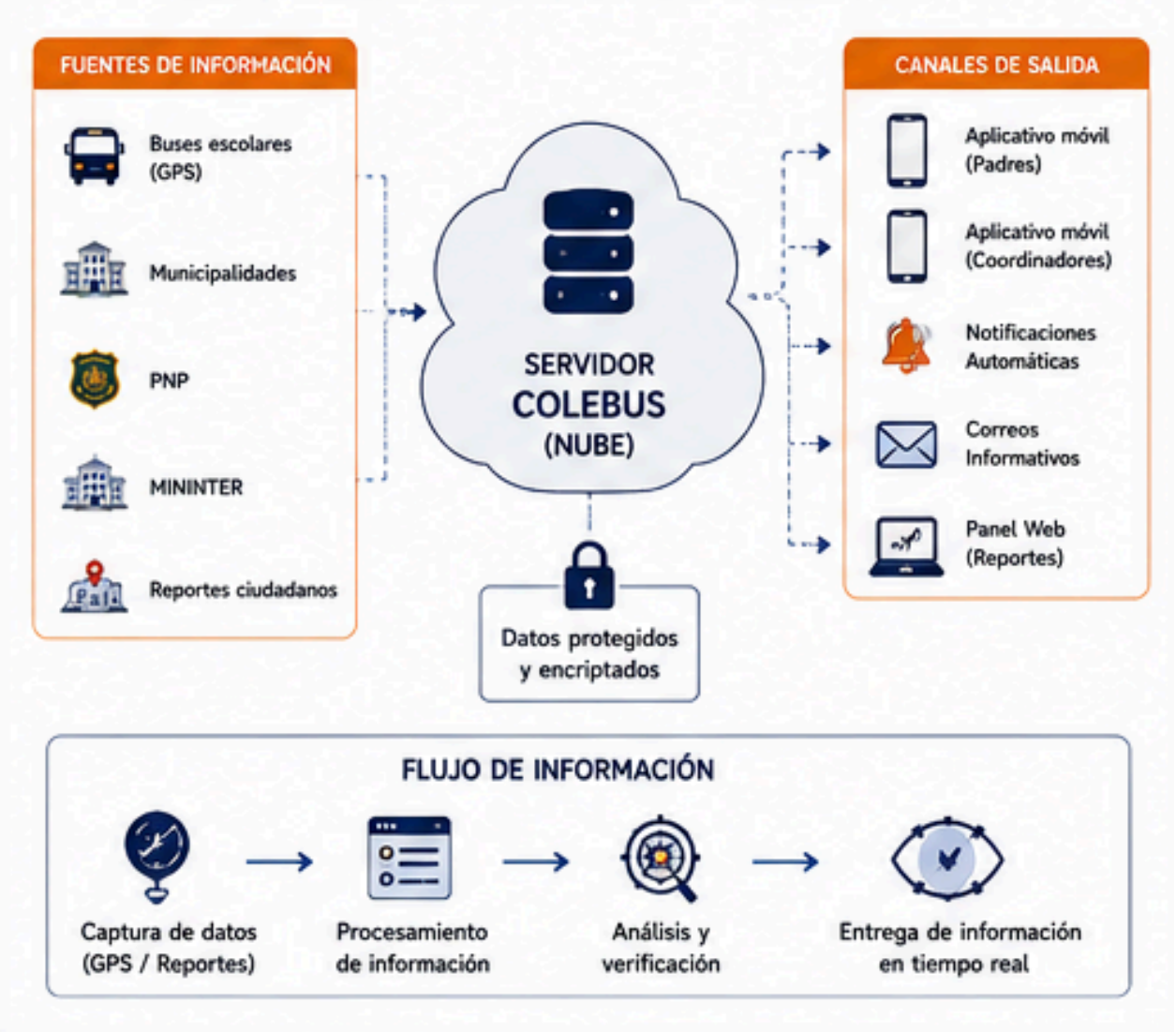


C. Infraestructura y conectividad

Permiten el correcto funcionamiento y comunicación del sistema.

- Servicios de geolocalización GPS.
- Notificaciones push y mensajes automáticos.
- Almacenamiento en la nube para reportes y monitoreo.
- Integración de información proveniente de municipalidades y fuentes oficiales.

Figura 20: Sistema de conectividad y flujo de información de ColeBus.



2.3.3. Experimentos

El proceso de desarrollo de ColeBus se realizó mediante entrevistas, validaciones y pruebas de prototipos orientadas a comprender los problemas relacionados con la movilidad escolar y la percepción de seguridad durante el traslado de estudiantes.

Fase 1: Investigación y análisis de actores

Se realizaron entrevistas a:

- Padres de familia.

- Coordinadores de movilidad escolar.
- Personal relacionado con seguridad vial.

Esto permitió identificar problemáticas como:

- Falta de monitoreo en tiempo real.
- Desconocimiento de rutas seguras.
- Ausencia de alertas automáticas.
- Preocupación de los progenitores.

Figura 21: Mapeo de actores entrevistados y hallazgos.



Fase 2: Validación del prototipo

Posteriormente, se realizaron pruebas del aplicativo móvil y de las funciones principales del sistema.

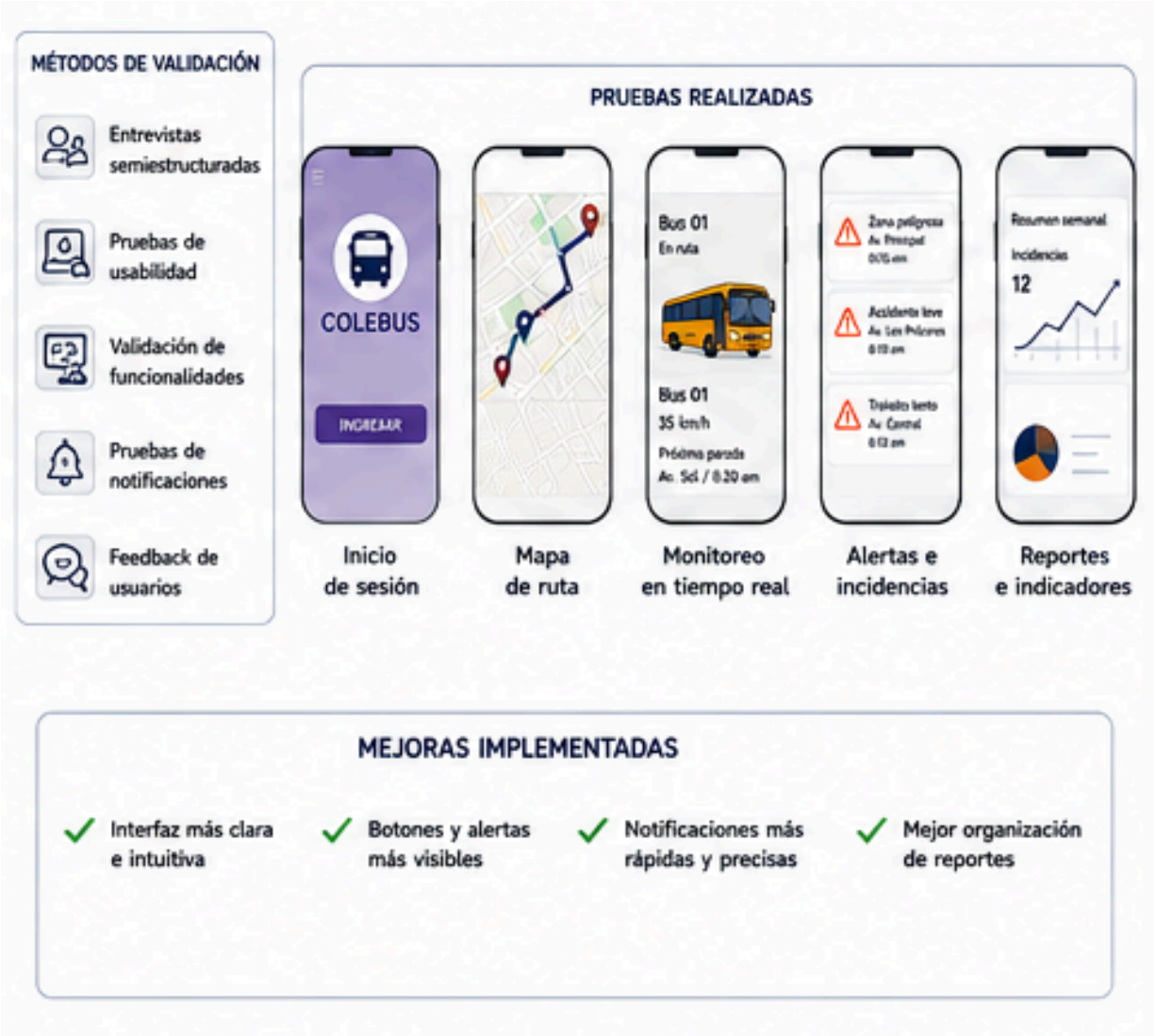
Se validaron:

- Facilidad de uso de la app.
- Comprensión de alertas y notificaciones.
- Monitoreo en lapso actual.
- Uso de mapas y checklist de seguridad.

Gracias al feedback recibido, se mejoró:

- La organización visual de las pantallas.
- El tamaño de botones y alertas.
- La claridad de los reportes y notificaciones.

Figura 22: Validación y pruebas del prototipo ColeBus.



2.4. Resumen del Proyecto de Innovación

ColeBus constituye una plataforma holística de desplazamiento escolar protegido que pretende perfeccionar la ordenación y la supervisión del transporte estudiantil mediante instrumentos digitales, cartografías interactivas y alertas automáticas.

La propuesta integra:

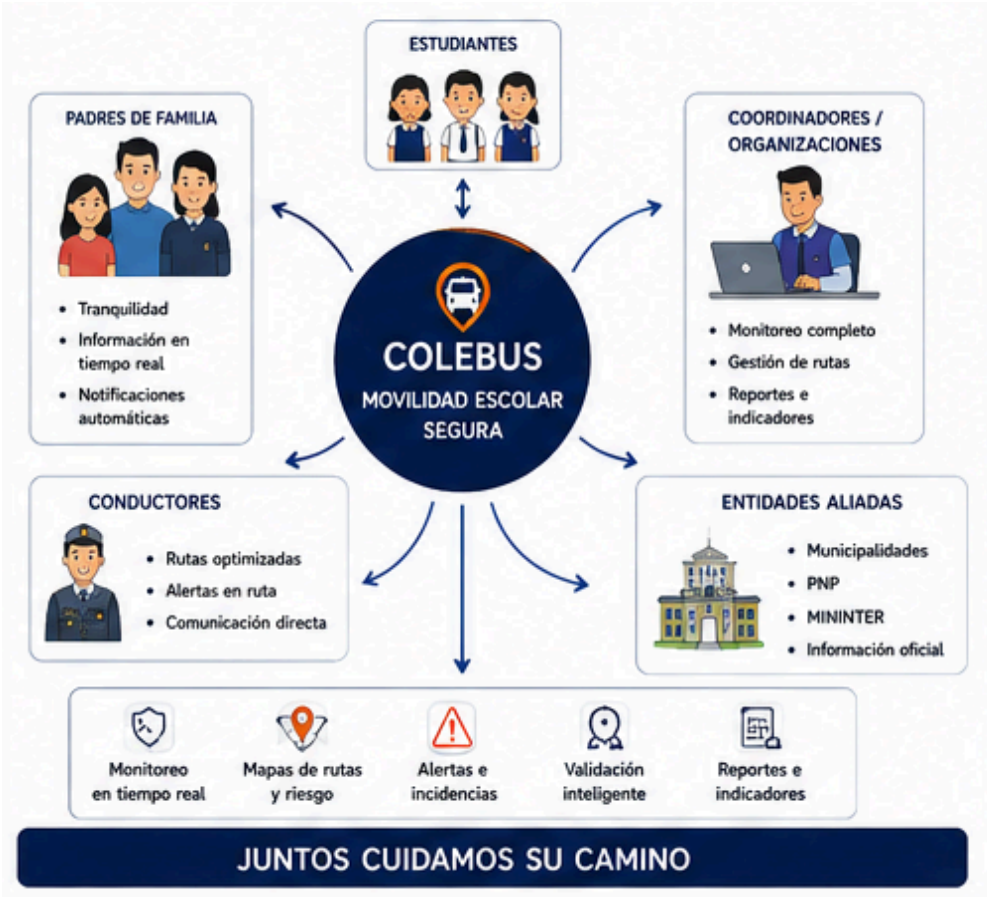
- Monitoreo en tiempo real.
- Alertas e incidencias.
- Mapas de riesgo.

- Validación inteligente de estudiantes.
- Reportes de seguridad vial.
- Comunicación entre padres, coordinadores y organizaciones.

Asimismo, el sistema incorpora información proveniente de fuentes oficiales para optimizar rutas y reducir riesgos durante el traslado escolar.

ColeBus no solo busca monitorear buses escolares, sino también generar tranquilidad en las familias y fortalecer la seguridad de la comunidad educativa mediante un ecosistema preventivo y colaborativo.

Figura 23: Ecosistema integral de movilidad escolar ColeBus.



II. Conclusiones y recomendaciones

●.1. Conclusiones

Tras la indagación efectuada se detectó que uno de los retos capitales vinculados al desplazamiento estudiantil es la carencia de utilidades que posibiliten vigilar y articular correctamente los itinerarios de los educandos, suscitando zozobra en progenitores y en las entidades implicadas en el traslado escolar.

La gestación del proyecto ColeBus evidenció que la inserción de recursos tecnológicos, tales como rastreo GPS, avisos automáticos y cartografías interactivas, puede coadyuvar a elevar sustancialmente la seguridad y el gobierno durante los periplos escolares.

Además, las validaciones realizadas con usuarios evidenciaron que aspectos como la facilidad de uso, el acceso rápido a la información y las notificaciones en tiempo real representan elementos importantes para generar confianza y tranquilidad en las familias.

Asimismo, se comprobó que funciones como el registro inteligente de estudiantes y el seguimiento en vivo fortalecen la comunicación entre coordinadores, conductores y padres de familia, favoreciendo una gestión más eficiente y preventiva de la movilidad escolar.

Finalmente, ColeBus se presenta como una propuesta innovadora que integra monitoreo, prevención y comunicación inmediata dentro de un mismo ecosistema digital, buscando optimizar la experiencia del transporte estudiantil y promover trayectos escolares más seguros, organizados y confiables.

●.2. Recomendaciones

Implementar alianzas con municipalidades y entidades de seguridad vial.
Incorporar mejoras futuras en monitoreo GPS y reportes automatizados.
Realizar campañas de educación y prevención vial en colegios.
Continuar validando el sistema con padres y coordinadores para mejorar la experiencia del usuario.

III. Referencias Bibliográficas

Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU). (2025). *La ATU verifica que las movilidades escolares cumplan con requisitos para garantizar un servicio seguro y formal*. Gobierno del Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2024). *Entornos escolares seguros: un compromiso con la seguridad vial*. Gobierno del Perú.

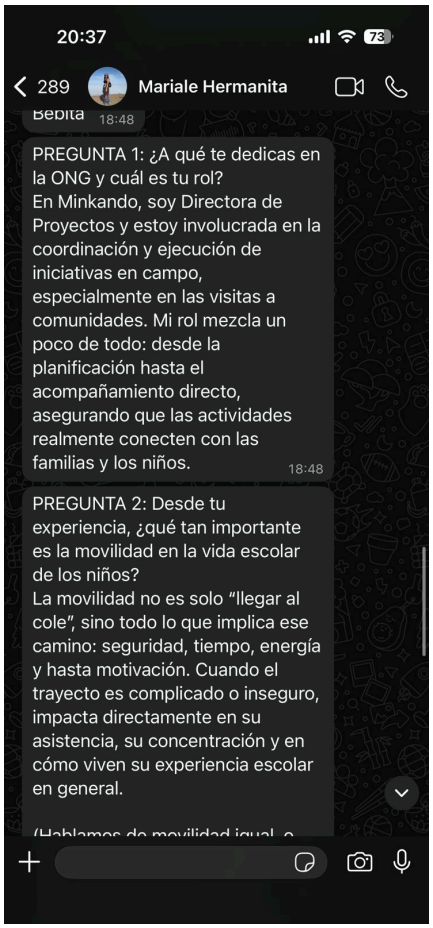
Pontificia Universidad Católica del Perú. (2025). *Seguridad vial en entornos escolares*. Blog Vías PUCP.

Contraloría General de la República del Perú. (2024). *Cerca de 100 mil estudiantes verificarán la seguridad ciudadana en sus instituciones educativas*. Gobierno del Perú.

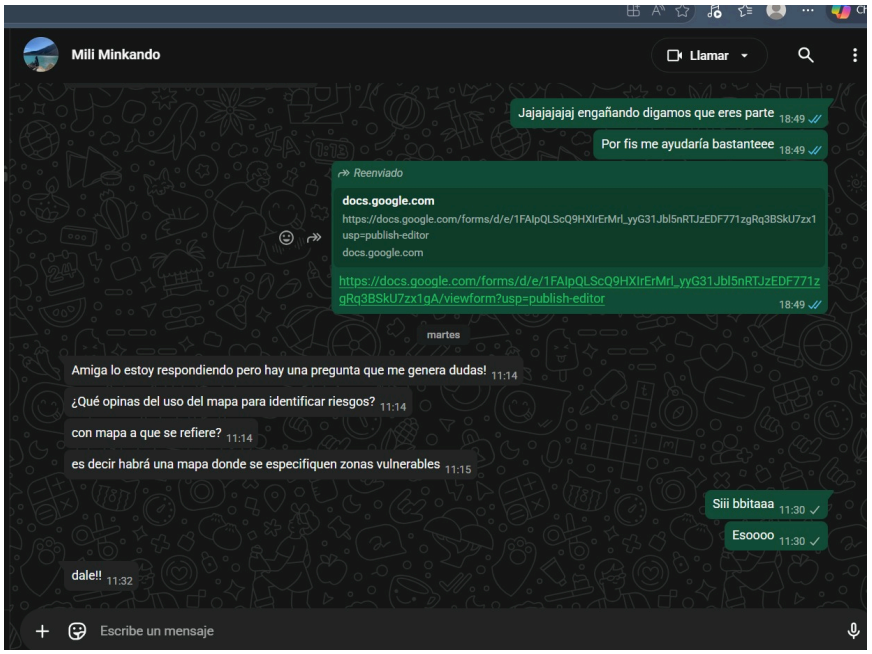
Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (2024). *Portal oficial de seguridad vial del Perú*.

IV. Anexos

4.1. Entrevistas, fotos, Observaciones, prototipos


20:37
289
Mariale Hermanita
Bebita 18:48
PREGUNTA 1: ¿A qué te dedicas en la ONG y cuál es tu rol?
En Minkando, soy Directora de Proyectos y estoy involucrada en la coordinación y ejecución de iniciativas en campo, especialmente en las visitas a comunidades. Mi rol mezcla un poco de todo: desde la planificación hasta el acompañamiento directo, asegurando que las actividades realmente conecten con las familias y los niños. 18:48
PREGUNTA 2: Desde tu experiencia, ¿qué tan importante es la movilidad en la vida escolar de los niños?
La movilidad no es solo "llegar al cole", sino todo lo que implica ese camino: seguridad, tiempo, energía y hasta motivación. Cuando el trayecto es complicado o inseguro, impacta directamente en su asistencia, su concentración y en cómo viven su experiencia escolar en general.


20:38
288
Giu Porras
...ver la info. del contacto
Tú
PREGUNTA 1: ¿A qué te dedicas en la ONG y cuál es tu rol?
0:32 12:47
Tú
PREGUNTA 2: Desde tu experiencia, ¿qué tan importante es la movilidad en la vida escolar de los niños?
0:48 12:48
Tú
PREGUNTA 3: ¿Cuáles son los riesgos más críticos que enfrentan los niños en sus trayectos hacía la escuela?
1:08 12:49
Tú
PREGUNTA 4: ¿Qué tipo de iniciativas consideras más efectivas para mejorar la movilidad escolar?


Mili Minkando
Llamar
Jajajajajaj engañando digamos que eres parte 18:49
Por fis me ayudaría bastanteee 18:49
Reenviado
docs.google.com
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScQ9HXIrErMrl_yyG31Jbl5nRTJzEDF771zgRq3BSkU7zx1usp=publish-editor
docs.google.com
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScQ9HXIrErMrl_yyG31Jbl5nRTJzEDF771zgRq3BSkU7zx1gA/viewform?usp=publish-editor 18:49
martes
Amiga lo estoy respondiendo pero hay una pregunta que me genera dudas! 11:14
¿Qué opinas del uso del mapa para identificar riesgos? 11:14
con mapa a que se refiere? 11:14
es decir habrá una mapa donde se especifiquen zonas vulnerables 11:15
Siii bbitaaa 11:30
Esoooo 11:30
dale!! 11:32
Escribe un mensaje