

Requerimientos funcionales y no funcionales GoRutas

Laura Camila Mejía Mora e Ingrid Katherine Diaz Aranda

Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería, Ingeniería de Sistemas y Computación
803M: Metodologías de desarrollo tradicionales
Ing. Pedro Gustavo Meléndez Rivera

Fusagasugá-Cundinamarca, Colombia
1 de marzo de 2025

GORUTAS: DESARROLLO DE UNA APP PARA LA
GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE RUTAS EN LA
CIUDAD DE FUSAGASUGÁ.

Especificación de Requerimientos Funcionales y No Funcionales

Versión	Autor
1	Ingrid Katherine Diaz Aranda

Histórico de los cambios

Versión	Fechas de Revisión	Modificado por	Descripción
I	18/02/2025	Ingrid Diaz	Inicio descripción de requerimientos
II	28/02/2025	Camila Mejía	Afinamiento de requerimientos finales

Especificación de Requerimientos

Versión 1.0 – 2017

Este documento ha sido elaborado por AGESIC (Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y el Conocimiento)

Usted es libre de copiar, distribuir, comunicar y difundir públicamente este documento así como hacer obras derivadas, siempre y cuando tengan en cuenta citar la obra de forma específica y no utilizar esta obra para fines comerciales. Toda obra derivada de esta deberá ser generada con estas mismas condiciones.

Contenido

Especificación de Requerimientos	5
1. Introducción.....	5
1.1. Propósito	5
1.2. Alcance	6
1.3. Definiciones, siglas y abreviaciones.....	6
1.4. Referencias.....	7
1.5 Diagrama de Procesos	9
2. Descripción de Requerimientos	10
2.1. Requerimiento de Negocio (Alto Nivel)	10
2.2. Descripción de Requerimientos Funcionales.....	10
2.2.1. < Gestión de usuarios y roles >	10
2.2.2. <Gestión de rutas>	11
2.2.3. <Sistema de notificaciones>.....	11
2.3. Descripción de Requerimientos No Funcionales	11
2.3.1. Requerimientos de Rendimiento	11
2.3.2. Requerimientos de Usabilidad	11
2.3.3. Requerimientos de Disponibilidad	12
2.3.4. Requerimientos de Seguridad	12
2.3.5. Requerimientos de Interoperabilidad	12
3. Aprobación	12

Especificación de Requerimientos

I. Introducción

El propósito de este documento es describir en detalle los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de una aplicación móvil destinada a la gestión de rutas escolares en la ciudad. Esta aplicación tiene como objetivo mejorar la eficiencia y seguridad en el transporte escolar, brindando a padres, conductores, colegios y empresas de transporte una herramienta integral para gestionar rutas, horarios y notificaciones en tiempo real.

El producto desarrollado será una aplicación móvil que permita a las empresas de transporte suscribirse al servicio con uno o más vehículos. Los conductores tendrán acceso a rutas optimizadas que les permitan recoger a los niños en el menor tiempo posible. Los colegios podrán registrar su institución y gestionar rutas escolares. Los padres podrán registrarse, asignar a sus hijos a rutas, y recibir notificaciones sobre el estado del recorrido. Las notificaciones incluirán la hora de recogida y llegada al colegio, así como la hora de regreso a casa.

Para una mejor comprensión del documento, se definen los siguientes términos: Ruta escolar, como el trayecto predeterminado que sigue un vehículo escolar; Conductor, persona asignada por la empresa de transporte para manejar un vehículo escolar; Empresa de transporte, organización que brinda servicios de transporte escolar; Colegios, instituciones educativas que participan en la gestión de rutas escolares; Padres, usuarios de la aplicación que registran a sus hijos y reciben notificaciones sobre el estado de las rutas; y Notificaciones push, alertas enviadas a los usuarios en tiempo real mediante la aplicación.

Este documento toma como referencia el estándar IEEE 830-1998 sobre Requerimientos de Software, documentación sobre optimización de rutas y logística, guías de diseño de interfaces móviles y políticas de seguridad y privacidad para aplicaciones de transporte escolar.

I.1. Propósito

El propósito de este documento es definir y estructurar los requerimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación móvil de gestión de rutas escolares. Esta necesidad surge de la problemática actual en la organización y eficiencia del transporte escolar, donde muchas rutas no están optimizadas, generando retrasos e incertidumbre en los padres sobre la seguridad de sus hijos. Al definir estos requerimientos, se busca proporcionar una solución tecnológica que optimice los tiempos de recogida y entrega de estudiantes, mejore la comunicación entre los actores involucrados y garantice la seguridad de los menores.

El público objetivo de este documento incluye desarrolladores de software, diseñadores de interfaces de usuario, gestores de proyectos tecnológicos y empresas del sector del transporte escolar. Además, su contenido beneficia a padres de familia, instituciones educativas y operadores de transporte, ya que su implementación permitirá una mayor organización y eficiencia en la gestión de las rutas escolares, facilitando la coordinación entre todos los involucrados y mejorando la experiencia de transporte para los estudiantes.

1.2. Alcance

El producto especificado en este documento es una aplicación móvil denominada "GoRutas". Esta aplicación permitirá a los usuarios gestionar el transporte escolar de manera eficiente mediante la optimización de rutas, notificaciones en tiempo real y una interfaz intuitiva para los diferentes actores involucrados en el proceso.

La aplicación facilitará la suscripción de empresas de transporte escolar, la gestión de vehículos y conductores, el registro de colegios y la supervisión del estado de las rutas por parte de los padres de familia. Adicionalmente, los conductores podrán acceder a rutas optimizadas para minimizar tiempos de recorrido y mejorar la seguridad en el transporte de los estudiantes. Sin embargo, la aplicación no será responsable de la operación directa del transporte ni de la verificación física de los vehículos y conductores, siendo esto responsabilidad de las empresas de transporte registradas.

El alcance de la aplicación incluye la automatización de procesos de gestión de rutas escolares, la mejora en la comunicación entre padres, conductores y colegios, así como la optimización del tiempo de viaje mediante algoritmos de ruteo. Sus beneficios principales son la reducción de tiempos de espera, la seguridad en el transporte escolar y la facilidad de administración de rutas en una sola plataforma. Los objetivos principales del proyecto incluyen la implementación de una aplicación fácil de usar, con tecnología de geolocalización y notificaciones en tiempo real, alineada con los estándares de seguridad y usabilidad modernos.

1.3. Definiciones, siglas y abreviaciones

Para una mejor interpretación del documento, se incluyen las siguientes definiciones y siglas relevantes:

- **Requerimiento:** Req
- **Requerimiento de Negocio:** RN
- **Criterio de aceptación:** CA
- **Requerimiento Funcional:** RF
- **Requerimiento No Funcional:** RNF
- **Tipos de Requerimientos No Funcionales:** TRNF
- **Todos los requerimientos de negocio aplican:** RN*
- **Todos los requerimientos funcionales aplican:** RF*

- **Todos los requerimientos no funcionales aplican:** RNF*
- **Rendimiento:** Indica a los usuarios para referirse a aspectos sobre la carga que se espera tenga que soportar la solución tecnológica.
- **Accesibilidad:** Característica del sistema que permite su uso por personas con discapacidad.
- **Disponibilidad:** Tiempo en que el sistema está operativo y accesible para los usuarios.
- **Interoperabilidad:** Capacidad del sistema para integrarse con otras plataformas o servicios.
- **Seguridad:** Medidas para proteger datos y controlar accesos no autorizados.
- **Usabilidad:** Facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con la aplicación.

I.4. Referencias

Para el desarrollo de GoRutas, se realizó un proceso de levantamiento de información con el fin de comprender las necesidades, problemas y expectativas de los diferentes actores involucrados en el transporte escolar. Se utilizó la técnica de entrevista dirigida a conductores, padres de familia y directivos escolares.

Técnica Utilizada: Entrevista

La entrevista permitió recopilar información cualitativa sobre la experiencia de los usuarios con el servicio de transporte escolar. Se diseñaron preguntas estructuradas enfocadas en los principales aspectos a mejorar, el uso de tecnología y las expectativas sobre el sistema GoRutas.

Preguntas Claves de la Entrevista

- 1. Preguntas Generales sobre la Experiencia con el Transporte Escolar**
 - ¿Cuáles son los principales problemas que ha enfrentado en el proceso de recolecta y entrega de los estudiantes?
 - ¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar en la gestión del transporte escolar?
- 2. Uso de Tecnología en el Proceso de Transporte**
 - ¿Ha utilizado alguna aplicación o herramienta digital para monitorear la ruta escolar?
 - ¿Qué características le gustaría que tuviera una aplicación de transporte escolar?
- 3. Necesidades y Expectativas sobre GoRutas**
 - ¿Qué información le gustaría recibir en tiempo real sobre la ruta escolar?
 - ¿Le gustaría que la aplicación incluyera alertas personalizadas (ejemplo: cuando el bus está cerca)?

4. Seguridad y Comunicación

- ¿Cuáles son sus preocupaciones principales en cuanto a la seguridad de los estudiantes en la ruta?
- ¿Considera útil una opción para comunicarse directamente con el conductor a través de la aplicación?

5. Desafíos y Mejoras Potenciales

- ¿Qué situaciones han causado inconvenientes en la comunicación entre padres, conductores y la escuela?
- ¿Qué medidas cree que podrían mejorar la puntualidad del transporte escolar?

Análisis de la Información: Matriz de Análisis

Una matriz de análisis se utilizó para organizar y comparar la información obtenida, permitiendo identificar patrones y prioridades clave en los datos recopilados.

Estructura de la Matriz de Análisis

Entrevistado	Necesidades	Problemas Identificados	Expectativas del Sistema	Propuestas de Mejora
Conductor 1	Notificación en tiempo real de estudiantes subiendo/bajando	Falta de comunicación con padres	Sistema con alertas automáticas	Integrar GPS con actualizaciones de ubicación
Padre 1	Confirmación de llegada de su hijo a casa	Incertidumbre sobre el tiempo de llegada	Aplicación con notificaciones personalizadas	Implementar opción de chat con el conductor
Director de Escuela	Registro de asistencia de los estudiantes	Desconocimiento sobre retrasos en la ruta	Panel de control con reportes de asistencia	Generar informes diarios de asistencia y puntualidad

Aplicación de los Resultados en el Desarrollo de GoRutas

Con base en el análisis de la información recopilada, se tomaron en cuenta las siguientes decisiones en el diseño del sistema:

1. Implementación de Notificaciones en Tiempo Real: Se incluirá una función de alertas automáticas que informe a los padres cuando el transporte esté cerca de su ubicación.
2. Mejoras en la Comunicación: Se agregará una opción de chat en la aplicación para facilitar la comunicación entre padres, conductores y la administración escolar.
3. Registro y Reporte de Asistencia: Se desarrollará un panel de control para la escuela que permita monitorear la asistencia de los estudiantes y generar informes detallados.
4. Geolocalización y Seguimiento en Vivo: Se integrará un sistema de GPS para que los usuarios puedan visualizar en tiempo real la ubicación del transporte escolar.

Este análisis permitió enfocar el diseño y funcionalidades de GoRutas en las necesidades reales de los usuarios, asegurando una mejor experiencia y eficiencia en la gestión del transporte escolar.

I.5 Diagrama de Procesos

A continuación, se presentará el diagrama de procesos del proyecto, el cual tiene como objetivo visualizar de manera clara y estructurada las etapas, actividades y flujos de trabajo involucrados en la ejecución del mismo. Este diagrama servirá como una herramienta de referencia para comprender la secuencia lógica de las acciones, identificar puntos clave y facilitar la planificación y seguimiento del proyecto.

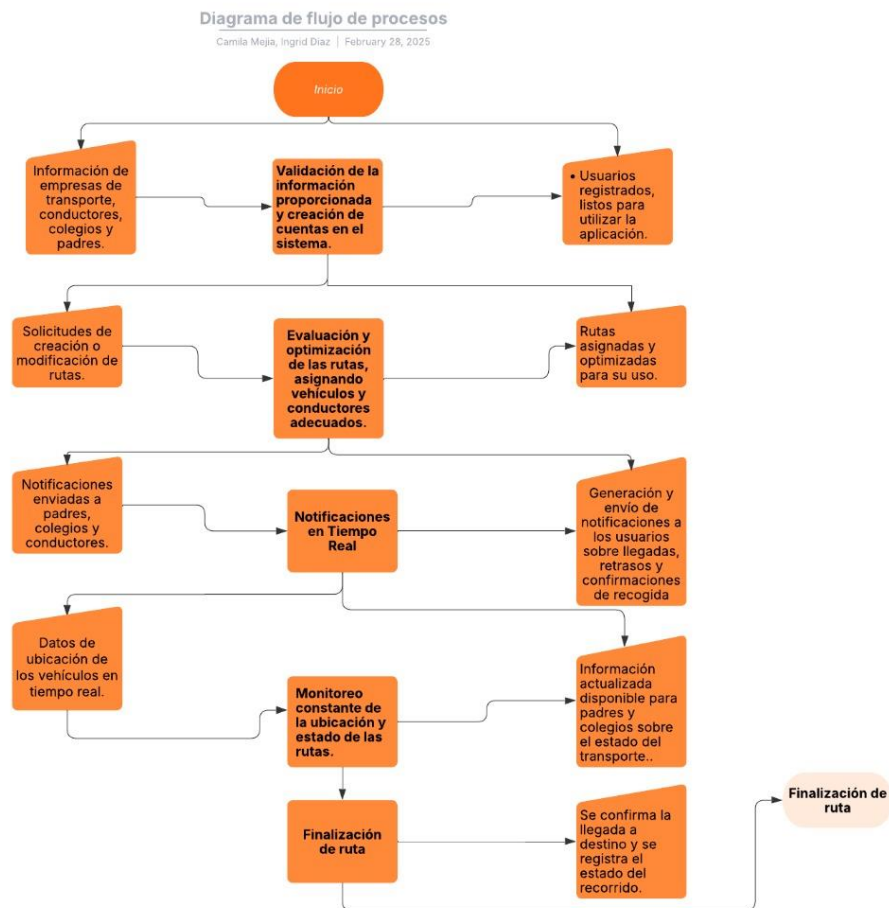


Figura 1. Diagrama de procesos de GoRutas.

2. Descripción de Requerimientos

Este apartado define las características esenciales que deben cumplir la creación de una aplicación móvil para la gestión de rutas escolares.

2.1. Requerimiento de Negocio (Alto Nivel)

Los requisitos de alto nivel describen las características generales y fundamentales que deben cumplir la aplicación móvil para la gestión de rutas escolares. Estos establecen la base del sistema y permiten garantizar su correcto desarrollo y funcionamiento.

Id RN1. < Permitir el registro y gestión de diferentes tipos de usuarios: empresas de transporte, conductores, colegios y padres de familia>

Id RN2. < Permitir la creación, modificación y optimización de rutas escolares>

Id RN3. < Implementar un sistema de notificaciones en tiempo real para todos los usuarios>

Id RN4. < Permitir el seguimiento en tiempo real de los vehículos y el estado de las rutas>

Id RN5. < Garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios, especialmente de los menores>

2.2. Descripción de Requerimientos Funcionales

Se establecen las y procesos específicos que la aplicación debe permitir, tales como el registro de acciones de usuarios, la gestión de rutas, la suscripción de empresas y la notificación en tiempo real a los padres.

2.2.1. < Gestión de usuarios y roles >

2.2.1.1. Id RF1-RN1. <Registro de empresas de transporte>

2.2.1.1.1. Id CA1-RF1-RN1. <Permitir registro con datos empresariales>

2.2.1.1.2. Id CA2-RF1-RN1. <Validar documentación legal>

2.2.1.1.3. Id CA3-RF1-RN1. <Permitir registro de múltiples vehículos>

2.2.1.2. Id RF2-RN1. <Registro de conductores>

2.2.1.2.1. Id CA1-RF2-RN1. <Validar licencia de conducción>

2.2.1.2.2. Id CA2-RF2-RN1. <Verificar antecedentes>

2.2.1.2.3. Id CA3-RF2-RN1. <Asociar a empresa de transporte>

2.2.1.3. Id RF3-RN1. <Registro de colegios>

2.2.1.3.1. Id CA1-RF3-RN1. <Validar información institucional>

2.2.1.3.2. Id CA2-RF3-RN1. <Permitir gestión de horarios escolares>

2.2.1.3.3. Id CA3-RF3-RN1. <Administrar rutas>

- 2.2.1.4. Id RF3-RN1. <Registro de padres>
 - 2.2.1.4.1. Id CA1-RF3-RN1. <Validar identidad>
 - 2.2.1.4.2. Id CA2-RF3-RN1. <Permitir registro de hijos>
 - 2.2.1.4.3. Id CA3-RF3-RN1. <Asociar a rutas escolar>

2.2.2. <Gestión de rutas>

- 2.2.2.1. Id RF1-RN2. <Creación de rutas>
 - 2.2.2.1.1. Id CA1-RF1-RN2. <Definir puntos de recogida>
 - 2.2.2.1.2. Id CA2-RF1-RN2. <Establecer horarios>
 - 2.2.2.1.3. Id CA3-RF1-RN2. <Asignar vehículos y conductores >
- 2.2.2.2. Id RF2-RN2. <Optimización de rutas>
 - 2.2.2.2.1. Id CA1-RF2-RN2. <Calcular mejor ruta>
 - 2.2.2.2.2. Id CA2-RF2-RN2. <Estimar tiempos de llegada>
 - 2.2.2.2.3. Id CA3-RF2-RN2. <Actualizar en tiempo real>

2.2.3. <Sistema de notificaciones>

- 2.2.3.1. Id RF1-RN3. <Notificaciones en tiempo real>
 - 2.2.3.1.1. Id CA1-RF1-RN3. <Notificar llegada del vehículo>
 - 2.2.3.1.2. Id CA2-RF1-RN3. <Alerta sobre retrasos>
 - 2.2.3.1.3. Id CA3-RF1-RN3. <Confirmar recogida/entrega>

2.3. Descripción de Requerimientos No Funcionales

Defina las características de calidad que debe poseer la aplicación, incluyendo rendimiento, usabilidad, seguridad, disponibilidad, interoperabilidad y accesibilidad. Estos aspectos garantizan que el sistema sea eficiente, seguro y fácil de usar.

2.3.1. Requerimientos de Rendimiento

- 2.3.1.1. Id RNF1-RN1-Rend. <Tiempo de respuesta>
 - 2.3.1.1.1. Id CA1-RNF1-RN1-Rend. <Tiempo máximo de carga de 5 segundos en pantallas principales.>
 - 2.3.1.1.2. Id CA2-RNF1-RN1-Rend. <Actualización de ubicación cada 30 segundos>
 - 2.3.1.1.3. Id CA3-RNF1-RN1-Rend. < Soporte para al menos 100 usuarios simultáneos en la versión de prueba.>

2.3.2. Requerimientos de Usabilidad

- 2.3.2.1. Id RNF1-RN1-Usab. <Interfaz intuitiva>

- 2.3.2.1.1. Id CA1-RNF1-RN1-Usab. < Diseño responsive adaptable a dispositivos móviles y tablets>
- 2.3.2.1.2. Id CA2-RNF1-RN1-Usab. < Implementación de notificaciones en tiempo real para actualizaciones de ruta>
- 2.3.2.1.3. Id CAn-RNF1-RN1-Usab. < Accesibilidad mejorada con botones y textos claros para facilitar la navegación>

2.3.3.Requerimientos de Disponibilidad

- 2.3.3.1. Id RNF1-RN1-Disp. < Garantizar el acceso estable a la plataforma>
 - 2.3.3.1.1. Id CA1-RNF1-RN1-Disp. < La aplicación debe estar disponible al menos el 95% del tiempo en entornos de prueba>
 - 2.3.3.1.2. Id CA2-RNF1-RN1-Disp. < Realización de copias de seguridad en la base de datos>

2.3.4.Requerimientos de Seguridad

- 2.3.4.1. Id RNF1-RN1-Segu. < Protección de datos de usuarios>
 - 2.3.4.1.1. Id CA1-RNF1-RN1-Segu. < Encriptación de datos sensibles (contraseñas, información de ubicación)>
 - 2.3.4.1.2. Id CA2-RNF1-RN1-Segu. < Cumplir con normas de protección de datos>
 - 2.3.4.1.3. Id CAn-RNF1-RN1-Segu. <Autenticación de usuarios>

2.3.5.Requerimientos de Interoperabilidad

- 2.3.5.1. Id RNF1-RN1-Inter. < Integración con sistemas externos>
 - 2.3.5.1.1. Id CA1-RNF1-RN1-Inter. < La aplicación debe permitir la integración con servicios de mapas para calcular rutas óptimas>
 - 2.3.5.1.2. Id CA2-RNF1-RN1-Inter. < APIs para integración con sistemas escolares >

3. Aprobación



Ingrid Katherine Díaz Aranda
Líder del proyecto



Laura Camila Mejía Mora
Skateholder