

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Aplicación web con integración de inteligencia de negocios para la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia por parte de las agencias de turismo

Jeny Alejandra Mazo Mazo

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniera de Sistemas

Asesor

Ing. M.Sc. Gerley Eliumer Restrepo Ortiz

Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM
Facultad de Ingenierías
Departamento de Sistemas
Medellín, Colombia
2023

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

RESUMEN

A partir de la recolección y análisis de datos mediante la realización de una encuesta a varias empresas del sector turístico, además de acompañamiento continuo y asesoría por parte de un agente de viajes de la ciudad de Itagüí, se lograron identificar inconvenientes en la industria a la hora de realizar un proceso de contratación de transporte especial para una excursión terrestre en Colombia.

El 66.7% de las empresas de transporte y el 86,7% de las agencias de viaje encuestadas, está de acuerdo en que el proceso de contratación de transporte especial es un proceso sencillo pero toma tiempo.

Dicho tiempo es bastante variable para cada empresa. Siempre va a depender de la manera en la que los procesos sean ejecutados pero para alrededor de la mitad de los encuestados, dicho proceso puede tomar de 1 a 3 horas.

La mayoría de las agencias de viajes encuestadas han tenido al menos una experiencia negativa con la contratación de servicios de transporte especial. El problema más persistente es el cambio del vehículo al momento de la excursión.

Más del 88% de los encuestados considerarían usar una plataforma que apoye la gestión del proceso de reservas y contratación de servicio de transporte especial.

Palabras clave

Transporte especial, gestión de reservas, contratación de servicios, agencias de viaje, turismo, empresas de transporte, inteligencia de negocios, aplicación web, eficiencia, eficacia, indicadores de rendimiento, dashboard, metodología Kanban.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

RECONOCIMIENTOS

Agradezco el acompañamiento, apoyo y orientación de mi Asesor, el Profesor **Gerley Restrepo** que, con su paciencia y sus valiosas mentorías, sin duda, impulsaron muchas de las ideas utilizadas para la planeación, propuesta y desarrollo de este trabajo de grado.

También quiero hacer un especial reconocimiento a mi hermana **Nancy Mazo**, quién es Agente de Viajes y fue mi principal motivación para emprender la búsqueda de soluciones al problema que planteo en este proyecto. Agradezco su disposición y apoyo en la investigación del estado del arte y el marco teórico expuestos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Generalidades.....	7
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. General.....	7
1.2.2. Específicos.....	8
1.3. Organización de la tesis.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Estado del arte.....	10
2.2. Marco Teórico.....	11
2.3. Desarrollos Similares.....	13
2.4. Ciclo de vida del desarrollo de software.....	14
2.4.1. Etapa 1. Análisis del sistema.....	14
2.4.2. Etapa 2. Diseño del sistema.....	15
2.4.3. Etapa 3. Implementación del sistema.....	15
2.4.4. Etapa 4. Evaluación del sistema.....	15
3. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Ampliación de Marco Teórico y Estado del Arte.....	16
3.2. Aplicación de metodología ágil.....	16
3.3. Identificación de Necesidades.....	17
3.4. Diseño de la Aplicación Web.....	17
3.5. Diseño del Tablero de Indicadores de Rendimiento.....	18
3.6. Desarrollo de la Aplicación Web.....	19
3.7. Validación de la Aplicación Web.....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1. Marco Teórico y Estado del Arte.....	20
4.2. Aplicación de metodología ágil.....	20
4.3. Identificación de Necesidades.....	23
4.4. Diseño de la Aplicación Web.....	27
4.5. Diseño del Tablero de Indicadores de Rendimiento.....	34
4.6. Desarrollo de la Aplicación Web.....	35

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

4.7. Validación de la Aplicación Web	47
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	48
5.1. Conclusiones	48
5.1.1. General	48
5.1.2. Específicas	48
5.2. Recomendaciones y soluciones futuras.....	50
REFERENCIAS.....	52
GLOSARIO	53
APÉNDICES	55
<i>A continuación, se presenta información que permite contextualizar y comprender mejor lo desarrollado en el Proyecto de Grado.</i>	<i>55</i>
<i>Apéndice A. Encuesta para agencias de viaje y empresas prestadoras de transporte</i>	<i>56</i>
<i>Apéndice B. Diagramas entidad relación.....</i>	<i>58</i>
<i>Apéndice C. Repositorios GitHub back-end y front-end.....</i>	<i>60</i>
<i>Apéndice D. Acta de reunión de validación de la solución.....</i>	<i>63</i>

TABLA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Tablero de tareas de la herramienta TickTick.....	21
<i>Figura 2.</i> Tarea en TickTick para definir endpoints para la agencia de viajes y la empresa de transporte especial.	22
<i>Figura 3.</i> Comentario en tarea para crear encuestas para agencias de viajes y empresas de transporte especial.	22
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de agencias de viaje encuestadas que cuentan con un proceso estandarizado para la contratación de servicios de transporte especial y porcentaje de agencias de viaje que carecen de dicho proceso.	23
<i>Figura 5.</i> Gráfica que representa los diferentes tiempos que puede tomar el proceso total de contratación de un servicio de transporte especial según las empresas encuestadas.	24
<i>Figura 6.</i> Respuestas de las agencias de viaje encuestadas donde se evidencian las experiencias negativas que han tenido al contratar empresas de transporte especial.	25
<i>Figura 7.</i> Gráfica que representa el porcentaje de empresas encuestadas que considerarían usar una plataforma para la gestión del proceso de reservas y contratación de servicio de transporte especial.	26
<i>Figura 8.</i> Logotipo de Busly.....	28
<i>Figura 9.</i> Paleta de colores para la aplicación web Busly.	28
<i>Figura 10.</i> Interacción entre el servicio en Node.js, el ORM Sequelize y MySQL	29
<i>Figura 11.</i> Wireframe para la vista de búsqueda de bus.	30
<i>Figura 12.</i> Wireframe para listar las reservas.	30
<i>Figura 13.</i> Wireframe para la vista de indicadores de rendimiento	31
<i>Figura 14.</i> Modelo MVC.....	31
<i>Figura 15.</i> Interacción de componentes de la aplicación en el lado del servidor para obtener un bus por id.	33
<i>Figura 16.</i> Interacción de componentes de la aplicación del lado del servidor para validar que una empresa de transporte está avalada para operar.	33
<i>Figura 17.</i> Diagrama estructural de rutas de la aplicación.	36
<i>Figura 18.</i> Migración para crear la tabla amenities en la base de datos.	37
<i>Figura 19.</i> Vista para buscar buses.	38
<i>Figura 20.</i> Código front-end del botón que habilita el modal correspondiente a cada vehículo.	38
<i>Figura 21.</i> Ruta para obtener buses por id.	39
<i>Figura 22.</i> Controlador que obtiene un bus por id.	39
<i>Figura 23.</i> Modal de detalle del vehículo. (Imagen del bus tomada de mercadolibre.com.co).	40
<i>Figura 24.</i> Controlador para crear reserva.	40
<i>Figura 25.</i> Formulario de calificación de reservas completadas.....	41
<i>Figura 26.</i> Lista de reservas.	41
<i>Figura 27.</i> Consulta utilizada para crear el procedimiento almacenado que retorna los clientes recurrentes (agencias de viajes) de determinada empresa de transporte, representada en el código SQL como business.	42
<i>Figura 28.</i> Llamado del procedimiento almacenado recurrentCustomers del business (empresa prestadora de servicios de transporte) con id = 1.	43
<i>Figura 29.</i> Función getRecurrentCustomers() para llamar procedimiento almacenado.	43
<i>Figura 30.</i> Consulta SQL para acceder a las reservas por bus.....	44
<i>Figura 31.</i> Creación de tabla Buses_Business.....	44
<i>Figura 32.</i> Creación de tabla Buses_Business_Reservations	45
<i>Figura 33.</i> Tabla Buses_Business_Reservations.....	45
<i>Figura 34.</i> Indicadores de rendimiento para empresas de transporte.	46

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

La movilidad terrestre para servicios especiales y de turismo en Colombia está enmarcada por una serie de reglamentaciones que además de numerosas, en ocasiones son consideradas como ambiguas, dificultando así el proceso de contratación y prestación del servicio.

Tanto las agencias de viaje como los prestadores del servicio de transporte y sus usuarios, tienen grandes dificultades durante el proceso de contratación, las cuales están representadas básicamente por una gestión inapropiada, que hace que dicho proceso sea ineficiente e ineficaz; siendo algunas de las principales consecuencias, el reproceso, la baja satisfacción de los diferentes actores o interesados, las imprecisiones en la contratación y sus derivados altos costos de oportunidad, el consumo inadecuado de los recursos tales como tiempo, dinero, personal e infraestructura. A lo largo de este proceso; destaca además la ejecución manual y presencial de muchas de las actividades involucradas, especialmente la firma de documentos, la inspección previa de vehículos para la clasificación de estos por parte de la agencia, y la verificación de todos los requisitos de ley.

Se resalta además que, a nivel legal; ciertos errores en el proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre pueden ocasionar sanciones económicas, operativas y administrativas, aplicables a las empresas de transporte y las agencias de viajes y turismo; tales como la inmovilización del vehículo que presta el servicio, comparendos a los conductores de los vehículos, multas a las empresas, suspensión de registro de turismo, suspensión de la tarjeta de operación; entre otros.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Desarrollar una aplicación web para la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia, que, aplicando la inteligencia de negocios, permita a las agencias de turismo

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

mejorar la eficiencia y eficacia del proceso, apoyar la toma de decisiones y evaluar la satisfacción de sus usuarios.

1.2.2. Específicos

- Identificar, para la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia, las necesidades específicas del servicio desde el punto de vista legal, del modelo de negocio de las agencias de turismo, y de la satisfacción de sus usuarios.
- Diseñar una aplicación web que le permita a las agencias de turismo el satisfacer las principales necesidades del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia.
- Diseñar un tablero de indicadores de rendimiento, que, a partir de la inteligencia de negocios, refleje los aspectos claves del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia y su impacto en el modelo de negocio de las agencias de turismo; permitiéndole a estas mayor comprensión, seguimiento y control de la información, así como del proceso mismo.
- Desarrollar una aplicación web acorde a los requerimientos de los diseños anteriores, facilitándole a las agencias de turismo la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia.
- Validar, por parte de las agencias de turismo y a través de un ambiente web, la funcionalidad del sistema desarrollado y su aporte al proceso de gestión de la contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia.

1.3. Organización de la tesis

El presente documento se compone de cinco capítulos. El primero, corresponde a la Introducción; en la que se presenta un contexto general del estado actual de la contratación de servicios de la industria del transporte

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

especial en Colombia, se expone el problema abordado por el proyecto, su pertinencia y justificación, así como los objetivos del trabajo de grado.

El segundo capítulo, presenta el Marco Teórico; el cual incluye los resultados de búsquedas en fuentes científicas, relacionados con temáticas que aportan a la comprensión y desarrollo de los objetivos definidos por el proyecto. También se exponen algunos conceptos y normatividad de importancia para la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia. Se habla de los desarrollos similares que existen en la actualidad a nivel técnico. Se da una breve definición de los ciclos de vida del del desarrollo de software tradicional.

En el tercer capítulo, se da una descripción de la metodología Kanban, que fue utilizada para la identificación del problema, así como la planeación de tareas, diseño, desarrollo y validación de la solución. Se identifica el problema, se abarca el diseño de la solución desde la base de datos hasta la arquitectura del proyecto. Se especifica el diseño de los indicadores de rendimiento y se describe brevemente la manera como fueron obtenidos. Se elabora una descripción de los pasos e ítems que se abarcaron durante el desarrollo de la solución. Se muestran algunas implementaciones de tareas de la solución.

Finalmente, en el cuarto capítulo se da paso a los resultados obtenidos y se listan las conclusiones aprendidas durante la realización de este proyecto.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

Según Solomon, Bamossy, Askegaard y Hogg (2006), en su investigación acerca del comportamiento del consumidor; “existe un riesgo de tipo funcional cuando no se materializan las expectativas de los individuos al momento de adquirir determinado servicio. Dentro de su clasificación también se resaltan los riesgos monetarios, los cuales indican pérdida de dinero y riesgos físicos cuando se compromete la salud del individuo.”

Dichos riesgos pueden ser fácilmente trasladados al escenario en el cual se adquiere un paquete turístico. Vanegas (2015) indica que, “empíricamente se ha demostrado que las percepciones de riesgo inciden directamente en las intenciones de compra de los turistas. En distintos escenarios y contextos los riesgos asociados a la decisión de viajar han sido no solo identificados, sino también estimados y valorados en importancia”.

Según Castaño y Valencia (2016), “el transporte cumple funciones indispensables en el desarrollo de la actividad turística tanto como mecanismo de tránsito como experiencia turística”. Si las expectativas del usuario no se materializan en buenas experiencias, es poco probable que el usuario quiera volver a adquirir los servicios ofrecidos por el operador turístico.

De acuerdo con un artículo publicado por Monge; Asociado Senior de la iniciativa de liderazgo de Harvard City para la Organización Mundial de Turismo (UNWTO); Colombia podría aprovechar los últimos avances tecnológicos para saltar a la cima de rankings, como el Informe de Competitividad de Viajes y Turismo del Foro Económico Mundial, donde el país obtuvo 62 de 136 en 2017. Sin duda, esto requiere inversiones en infraestructura, mejores regulaciones, mejor acceso a financiamiento, políticas laborales y aumento del gasto público por parte del gobierno nacional. Sin embargo, las ciudades también pueden hacer su parte para mejorar la preparación para el turismo, y la tecnología puede ser una herramienta fantástica para eso.

Y es que la tecnología siempre ha jugado un papel fundamental a la hora de mejorar procesos para ser más competitivos, mejorar la experiencia de quienes

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

intervienen de manera directa en el desarrollo de la actividad turística, así como disminuir riesgos que puedan presentarse. Si el agente de viajes puede verificar las condiciones en las cuales sus pasajeros van a viajar, la posibilidad de generar una mala experiencia puede disminuir notablemente.

Al centrar la atención en el avance de la tecnología en el turismo en los últimos años, se evidencia que ahora mismo existen una cantidad importante de plataformas online que permiten hacer reservas de vuelos, hoteles y hasta apartamentos como es el caso de Airbnb y booking.com. Así como también se ha extendido el uso de plataformas como TripAdvisor, que además de ofrecer funcionalidades para hacer reservas, también cuentan con un sistema de evaluación de establecimientos como hoteles o restaurantes que incluyen opiniones de los usuarios que sirven de guía y facilitan encontrar el servicio que mejor se acople a las necesidades y deseos de los viajeros. En Europa existen plataformas como *Flixbus* y *Blabla car* que permiten a los pasajeros reservar asientos en buses o automóviles compartidos para determinado viaje.

De acuerdo con Dutescu, Popa y Ponorică (2014), “es esencial para una empresa establecer los objetivos estratégicos y operativos y luego seleccionar los indicadores clave de desempeño que los destaquen mejor”. Los KPI (Key Performance Indicators) se pueden expresar como un conjunto de medidas irrefutables utilizadas por una industria o una empresa para estimar o determinar el rendimiento en términos de reunir sus objetivos estratégicos y operativos. Retomando las expectativas del usuario y la materialización de las mismas, en la industria turística, se puede hablar de la importancia de indicadores que permitan medir aspectos del proceso que conlleven a una toma de decisiones para mejorar la calidad en el servicio y la satisfacción del usuario.

2.2. Marco Teórico

El proceso que se lleva a cabo para contratar un servicio de transporte especial en Colombia debe tener en consideración necesidades y comodidades específicas según el viaje que vaya a realizarse. Además, debe seguir una serie de reglamentaciones estipuladas por el Ministerio de Transporte.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Actualmente, cuando una entidad particular como una agencia de viajes y turismo o una persona natural contratan un servicio de transporte, deben asegurarse de revisar los vehículos personalmente y garantizar que cumplen con los requerimientos necesarios para el viaje. Dependiendo de cada servicio, dichos requerimientos pueden variar. Con respecto al aire acondicionado y los servicios sanitarios en el vehículo, no hay ninguna regulación que lo exija, por lo que son comodidades que aportan valor al servicio y pueden ser requeridas por los clientes de las empresas de transporte, sobre todo para servicios que incluyen trayectos muy extensos. Por otro lado, existen requerimientos que además son políticas definidas, vigiladas y regulados por el Ministerio de transporte. Es responsabilidad del contratante verificar que la empresa prestadora del servicio especial esté habilitada por el Ministerio de transporte para prestar dicho servicio. Esta verificación puede hacerse haciendo uso del servicio habilitado por el Ministerio de Transporte¹.

La empresa transportadora debe contar también con una póliza de responsabilidad civil contractual y una de responsabilidad civil extracontractual, las cuales son esenciales para demostrar que dicha compañía está habilitada para prestar el servicio. La primera póliza, cubre “los prejuicios materiales causados a los pasajeros derivados de la responsabilidad que incurra el conductor o asegurado a la ley, con ocasión del desarrollo de la actividad de transporte público terrestre de pasajeros dentro del territorio nacional”. De acuerdo con el decreto 174 de 2001, esta póliza debe cubrir: muerte, incapacidad permanente, incapacidad temporal, gastos médicos, quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios. El monto asegurable no debe ser menor a 60 salario mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV). La póliza extracontractual por su parte cubre “los daños materiales y lesiones personales causados a terceros”, considerando mínimamente, muerte o lesiones a una persona, daños a bienes de terceros y muerte o lesiones a dos o más personas; debiendo, al igual que la póliza contractual, ser asegurada por un monto mayor o igual a 60 SMMLV.

¹ Servicio de consulta de empresas de transporte terrestre automotor. Ocasionalmente, el servidor presenta inconsistencias de estabilidad. Disponible en <https://web.mintransporte.gov.co/Consultas/empresas/home.htm>

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Además de las pólizas, el vehículo debe contar con el SOAT y debe tener la revisión técnico-mecánica al día. Está establecido en el decreto 431 de 2017, que los automotores que presten el servicio especial deben ser de color blanco.

Después de verificar que dicha información esté en orden y se decida contar con los servicios de la empresa de transporte en cuestión, debe celebrarse un contrato por prestación de servicios entre el contratante y la empresa de servicio especial. En el contrato, además de especificarse las condiciones acordadas, debe establecerse la duración de los trayectos o rutas incluidas en el servicio.

Antes de iniciar el viaje, es indispensable que la empresa transportadora expida el Formato Único de Extracto de Contrato (FUEC), que es el documento que acorde a la resolución 3068 del 15 de octubre de 2014 del Ministerio de Transporte, deben portar los conductores de vehículos que prestan servicios de transporte de pasajeros en la modalidad de especial (escolares, empresariales y de turismo).

De acuerdo con el artículo 12 del decreto 348 de 2015 del Ministerio de Transporte de la República de Colombia, cada empresa prestadora del servicio público de transporte está habilitada para hacer uso de medios tecnológicos y firmas digitales que comprueben la celebración del contrato de forma directa, que permitan el almacenamiento de la información, la expedición del extracto de contrato (FUEC) y la prestación del servicio. Así que el contrato mencionado puede ser celebrado de manera virtual.

2.3. Desarrollos Similares

Se resalta en este punto que, ni en las búsquedas efectuadas a través de Internet, ni en las consultas realizadas a las empresas de transporte especial y agencias de turismo, se ha identificado la existencia de algún software o plataforma comercial que atienda directa o indirectamente las necesidades o problemáticas que se tratarán en este proyecto de grado. Existe sí, software para apoyar la operatividad de estas empresas en uno o varios aspectos, como el inventario de la flota de transporte y planes para su mantenimiento, gestión de documentos y de personal, gestión de ventas, gestión de la contabilidad y

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

facturación, alistamiento de vehículos, y generación del FUEC; pero en ningún caso, se atiende la contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre.

Cabe resaltar que existen soluciones en otras industrias que podrían servir como referente de lo que se quiere lograr, dado que en síntesis ofrecen un set de características muy similares a las que se plantean en este proyecto.

En el caso de Airbnb o Booking.com. Los usuarios pueden filtrar opciones de alojamiento en determinadas fechas en un destino dado. Es posible ver fotos del lugar, conocer las comodidades que se ofrecen, así como ver las calificaciones que otros usuarios le han dado a cada uno de los alojamientos disponibles. El usuario puede reservar directamente por la plataforma y establece una contratación de servicios con el dueño del inmueble de manera electrónica.

2.4. Ciclo de vida del desarrollo de software

Según Elliott, Strachan y Radford (2004), “Esta técnica de desarrollo de sistemas de información empresarial está basada en etapas de desarrollo estructuradas y secuenciales donde cada etapa del ciclo de vida debe ser formalmente completada y terminada antes de que el equipo desarrollador continúe con los requerimientos de la siguiente etapa de desarrollo”.

El ciclo de vida de un sistema de software tradicional se divide en 4 etapas:

2.4.1. Etapa 1. Análisis del sistema

Durante esta primera etapa se realizan 3 actividades:

- **Definición del sistema:** se define y declara el alcance y los objetivos, se investiga e identifica el problema y las áreas de interés.
- **Estudio de factibilidad:** se recoge y coteja la información, se evalúan los costos del proyecto, se consideran las limitaciones y se evalúan las alternativas.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

- **Especificación de requerimientos:** se describen los requisitos de la empresa y los del sistema y se integran y detallan los requisitos del sistema.

2.4.2. Etapa 2. Diseño del sistema

Durante esta etapa se realiza el diseño lógico y físico.

- **Diseño Lógico:** se crean, documentan y modelan las especificaciones del diseño lógico.
- **Diseño físico:** se crean y documentan las especificaciones del diseño técnico y se modelan las especificaciones del diseño tecnológico y ergonómico.

2.4.3. Etapa 3. Implementación del sistema

Durante esta etapa se lleva a cabo la programación y construcción del código del programa, así como la integración del hardware y software. También se lleva a cabo la instalación, conversión, documentación y entrenamiento de usuarios.

2.4.4. Etapa 4. Evaluación del sistema

En esta etapa tienen lugar las pruebas técnicas y de negocios, la evaluación de la integración de los sistemas, evaluación de la integración con el usuario y el mantenimiento de los sistemas.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

3. METODOLOGÍA

3.1. Ampliación de Marco Teórico y Estado del Arte

Con el fin de ampliar la exploración realizada al momento de presentar la propuesta del trabajo de grado; durante el desarrollo del proyecto, se vio la necesidad de llevar a cabo una investigación más profunda y detallada a partir de fuentes de carácter científico, comercial y normativo, para entender qué ha pasado en los últimos 10 años en el sector turismo en Colombia, en lo referente a la contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre y su impacto en el modelo de negocio de las agencias de turismo. Igualmente, se investigó acerca de soluciones que tienen características que sirvieron de ejemplo para plantear alternativas que resuelvan el problema formulado por el proyecto. Se realizó, además; una investigación acerca del ciclo de vida del desarrollo de software con el fin de tener una idea clara de las fases a ejecutar durante la construcción de este proyecto desde el punto de vista estructural. El contenido de la investigación ampliada fue incluido en el Capítulo 2.

3.2. Aplicación de metodología ágil

Aunque, no se planteó como un objetivo del proyecto; se decidió, con el fin de organizar las tareas a realizar con eficacia y eficiencia; aplicar la metodología Kanban, a través del uso de la herramienta TickTick. Dicha metodología está enfocada en ejecutar las tareas pendientes, apoyándose en un tablero con tres columnas; “Por hacer”, “En proceso” y “Hecho”; esto, con el fin de lograr un flujo de trabajo continuo y efectivo, dado que permite visualizar dónde están los cuellos de botella y los aspectos que impiden avanzar en el desarrollo del proyecto.

Para contextualizar un poco sobre esta metodología y su importancia, y según Morató, N. (2020), se tiene presente que a principios del siglo XXI, la industria del software se percató de que Kanban podía hacer un cambio real en la forma en la que se producían y entregaban los productos y los servicios. Se demostró que Kanban era conveniente no solo para la industria automotriz, sino también

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

para cualquier otro tipo de industria. Así es como nació el Método Kanban; el cual fue formulado por David J. Anderson reconocido como el líder de pensamiento de la adopción del Lean/Kanban para el trabajo de conocimiento) como una aproximación al proceso evolutivo e incremental y al cambio de sistemas para las organizaciones de trabajo.

3.3. Identificación de Necesidades

Se contó con el apoyo de una agencia de viajes y turismo de la ciudad de Itagüí (Antioquia, Colombia), que, con su rol de operador turístico, facilitó la identificación y validación inicial del proceso a mejorar. Esta agencia de turismo permitió conocer en detalle el contexto en el que se desenvuelve el sector y las exigencias de éste.

Con el fin de cubrir cada uno de los objetivos específicos, y basándose en la normativa colombiana y en el modelo de negocio de las agencias de turismo. Se realizaron entrevistas con la Gerente de esta agencia de turismo y posteriormente se recolectaron datos de otras agencias de viajes y empresas de transporte especial, para tener una información general del gremio turístico. Para recolectar estos datos se realizó una encuesta con preguntas clave; la cual se presenta en el Apéndice A. La encuesta fue la única oportunidad de interacción con estos actores del sector turismo; es decir, agencias de viaje y empresas de transporte especial; quienes, para efectos del proyecto, se consideran los principales usuarios del producto final, por lo que sus respuestas son cruciales para establecer las necesidades específicas del sector y, por lo tanto, para la identificación de los requerimientos de la aplicación web.

3.4. Diseño de la Aplicación Web

Los requerimientos recopilados se priorizaron y se convirtieron en tareas pequeñas, buscando que agregaran valor al usuario, y que sumadas e integradas a la aplicación web, les permitiera a las agencias de viajes la gestión adecuada del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

A criterio del autor de este trabajo de grado; se eligió un nombre y un logo para la aplicación; esto, ya que, para efectos del proyecto, no se vio la necesidad de ponerlos a consideración de los usuarios de la aplicación.

Con respecto a la tecnología de desarrollo a utilizar; por cuestiones de conocimiento previo y familiarización con herramientas por parte del autor del presente trabajo de grado, se eligió el motor de base de datos MySQL y la herramienta de integración Sequelize, la cual es un ORM (Object-relational mapping), que es un mecanismo que permite consultar y manipular datos de la base de datos relacional, usando un paradigma orientado a objetos. Para el desarrollo del front-end de la aplicación, se optó por React.js; la cual es una librería JavaScript para construir interfaces de usuario; que está basada en componentes; y que actualmente es mantenida por Meta (creadores de Facebook) y una comunidad de desarrolladores individuales, así como de varias compañías. Para la programación de la aplicación, se eligió el lenguaje JavaScript; el ambiente de desarrollo Visual Studio Code; el framework Tailwind para los estilos CSS; y Node.js como entorno de ejecución JavaScript del lado del servidor.

Se espera que la selección a priori de estas herramientas tecnológicas no afecte el logro de los objetivos trazados por el trabajo de grado.

3.5. Diseño del Tablero de Indicadores de Rendimiento

A partir del levantamiento de requerimientos realizado; de una investigación adicional sobre los procesos de gestión; del conocimiento previo del autor del proyecto sobre la temática de inteligencia de negocios; y de lo considerado en el estado del arte y marco teórico; se identificaron indicadores clave para las empresas de servicio de transporte y agencias de viaje. Dichos indicadores, serán utilizados para la construcción de un dashboard, con información relevante para la gestión del proceso.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

3.6. Desarrollo de la Aplicación Web

Finalizada las etapas de diseño, y buscando dar cumplimiento a los requerimientos definidos; se procedió a la ejecución de las actividades necesarias para el desarrollo de la solución; y particularmente, del back-end, el front-end, y el tablero de indicadores de rendimiento.

3.7. Validación de la Aplicación Web

Completada la etapa de desarrollo de la aplicación web, se procedió con creación de datos semilla en la tabla bus, business y paquetes que permitieran al usuario de la agencia de viajes probar las funcionalidades de búsqueda de bus, reserva y calificación de las reservas completadas. Con el apoyo de la metodología Kanban, se realizó una revisión, validación y ajuste constante de la aplicación.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Marco Teórico y Estado del Arte

La investigación realizada para el Marco Teórico y Estado del Arte permitió identificar que, en Colombia, no existe una aplicación web similar a la desarrollada en el presente proyecto. Sin embargo aplicaciones como Airbnb y Booking.com fueron tomadas como modelo a seguir para la funcionalidad de reservas. En cuanto a tecnologías, Las interfaces gráficas de ambas plataformas fueron desarrolladas en React.js que es una tecnología ampliamente empleada en los últimos años para el desarrollo web y también fue el framework elegido para el front-end de la aplicación desarrollada en este trabajo de grado.

4.2. Aplicación de metodología ágil

Quizá lo más importante a la hora de trabajar con Kanban, es el hecho de poder visualizar el flujo de trabajo de manera transparente; por lo que se creó un tablero para la gestión de tareas, en la herramienta TickTick como se evidencia en la Figura 1.

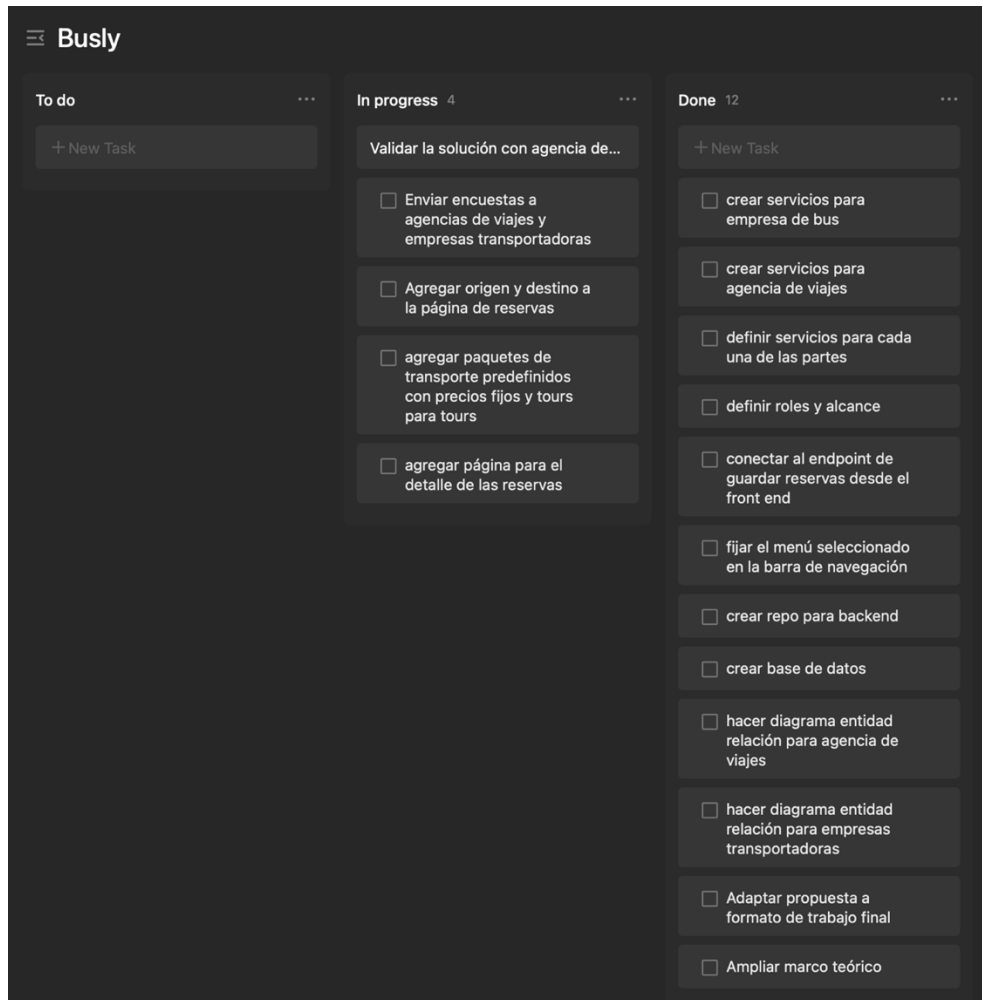


Figura 1. Tablero de tareas de la herramienta TickTick.

La herramienta permitió definir fechas tope para la ejecución de cada tarea así como adjuntar archivos y realizar comentarios sobre cada una de las tareas. Esto con el fin de llevar un seguimiento transparente del proceso. Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

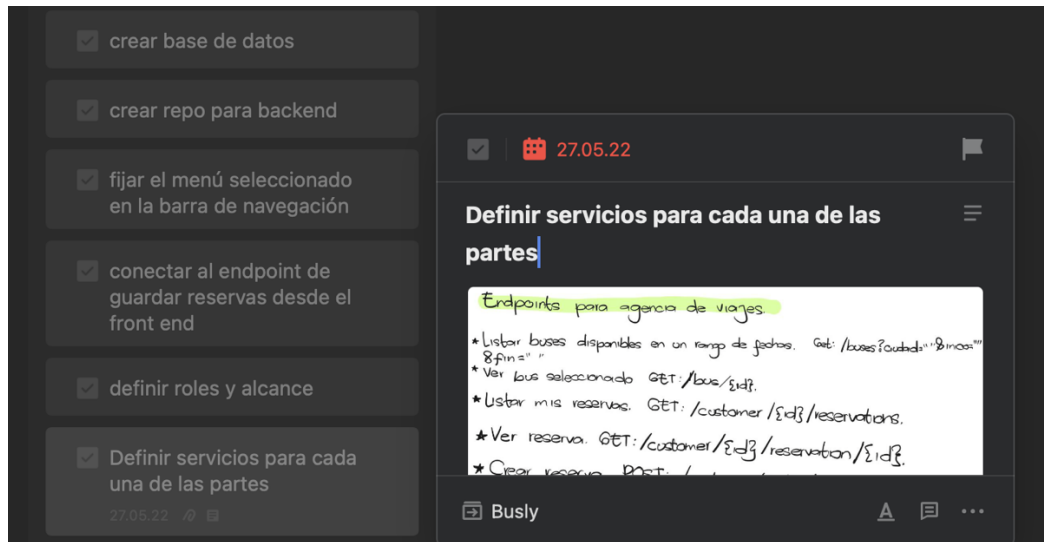


Figura 2. Tarea en TickTick para definir endpoints para la agencia de viajes y la empresa de transporte especial.

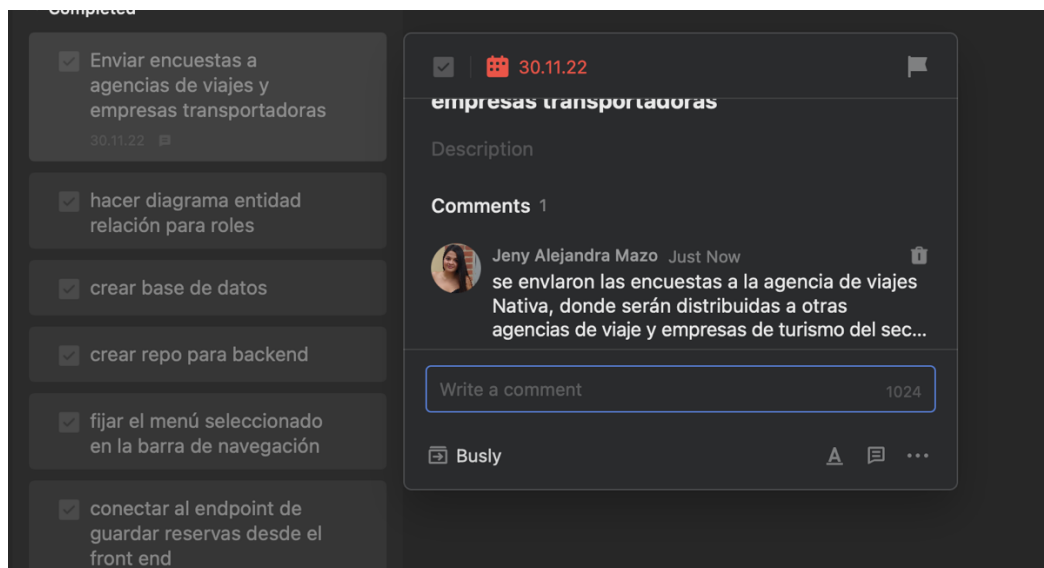


Figura 3. Comentario en tarea para crear encuestas para agencias de viajes y empresas de transporte especial.

Durante el desarrollo de las tareas es común que se cambie el enfoque que se le quiere dar a la solución por parte del cliente. Por esta razón, se definió un alcance para cada una de las tareas propuestas.

Así como es importante que los actores siempre estén familiarizados con el proyecto y las oportunidades de mejora, para optimizar la manera en que se trabaja y se toman decisiones que ayudan a que el proyecto avance; también

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

es vital que los actores tengan una mentalidad de mejora continua con el fin de alcanzar un alto rendimiento en la ejecución del proyecto.

4.3. Identificación de Necesidades

Dado que los roles y responsabilidades de los actores involucrados en el mejoramiento del proceso son de vital importancia, éstos se definieron de manera clara, considerando como principales partes interesadas al cliente o dueño del producto a desarrollar, a su usuario y al desarrollador.

Es de resaltar que, quizá la principal expectativa y necesidad que tienen las agencias de viajes y turismo es que la aplicación web les permita automatizar en gran medida la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre.

Al preguntarle a las agencias de viaje en las encuestas, si tienen un proceso estandarizado para la contratación de servicios de transporte especial, en su mayoría respondieron negativamente como se muestra en la Figura 4.

Tiene su empresa un proceso estandarizado para el proceso de contratación de transporte especial?

15 responses

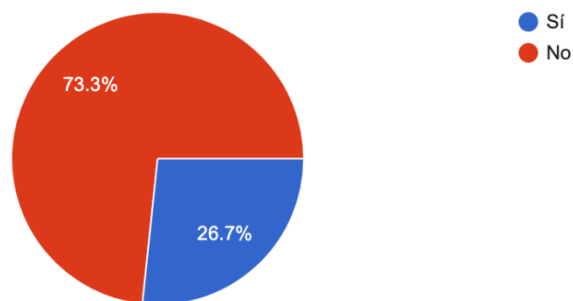


Figura 4. Porcentaje de agencias de viaje encuestadas que cuentan con un proceso estandarizado para la contratación de servicios de transporte especial y porcentaje de agencias de viaje que carecen de dicho proceso.

También se encontró que el proceso puede tomar bastante tiempo. Este es variable para cada empresa. Siempre va a depender de la manera en la que los

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

procesos sean ejecutados, pero para alrededor de la mitad de los encuestados, dicho proceso puede tomar de 1 a 3 horas como se muestra en la figura 5.

Cuánto tiempo en promedio toma el proceso total de contratación de un servicio de transporte para una excursión partiendo desde desde la cotización?

15 responses

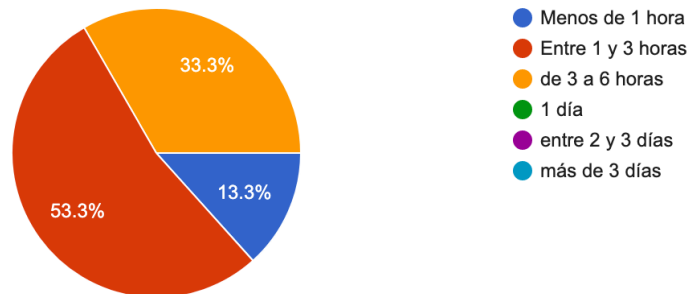


Figura 5. Gráfica que representa los diferentes tiempos que puede tomar el proceso total de contratación de un servicio de transporte especial según las empresas encuestadas.

La mayoría de las agencias de viajes encuestadas han tenido al menos una experiencia negativa con la contratación de servicios de transporte especial. El problema más persistente es el cambio del vehículo al momento de la excursión como se muestra a continuación en la Figura 6.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

¿Ha tenido usted alguna experiencia negativa con alguna compañía de transporte especial?
 Descríbala brevemente.

14 responses

si. incumplimiento del contrato
cambio de carro al momento de salir a la excursion
incumplimiento en el tipo de carro contratado
cambian vehiculos 24 horas antes de lasalida
si el bus se daña' hay que esperar mucho tiempo por un reemplaxo y nos manda un bus mas malo
cambio de vehiculo al momento de salir a la excursion
cambio de vehículo
cambio del carro contratado
llegar tarde a recoger el grupo

Figura 6. Respuestas de las agencias de viaje encuestadas donde se evidencian las experiencias negativas que han tenido al contratar empresas de transporte especial.

Más del 90% de los agentes de viajes encuestados, considerarían usar una plataforma que apoye la gestión del proceso de reservas y contratación de servicio de transporte especial como se muestra a continuación en la figura 7.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Consideraría usted usar una aplicación web que le ayude a encontrar el vehículo de transporte acorde a sus requerimientos y agilice el proceso de reserva y contratación con la empresa prestadora de dicho servicio?



15 responses

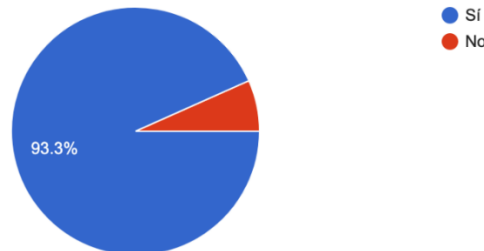


Figura 7. Gráfica que representa el porcentaje de empresas encuestadas que considerarían usar una plataforma para la gestión del proceso de reservas y contratación de servicio de transporte especial.

En ese sentido, a continuación, y confrontando la información obtenida en las encuestas y en las entrevistas anteriormente mencionadas, se levantaron los siguientes requerimientos para dar cumplimiento a un producto mínimo viable:

- El sistema debe permitir ingresar los vehículos que una empresa prestadora de servicios de transporte tenga disponibles mediante un formulario donde el usuario puede adjuntar fotos, características y precio del vehículo para diferentes planes turísticos.
- El sistema debe validar que la empresa de servicio de transporte especial esté habilitada para operar por el ministerio de transporte.
- El sistema debe permitir la carga de toda la información de los vehículos que pueda ser necesaria y suficiente por parte de la empresa prestadora de servicio para dar cumplimiento a los términos legales. (comprobante de revisión técnico-mecánica al día y SOAT).
- El sistema debe tener un filtro para elegir rangos de fechas a la hora de buscar buses para determinada excursión.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

- El sistema debe permitir seleccionar el trayecto deseado para la búsqueda de una lista desplegable.
- El sistema debe listar los vehículos disponibles entre las fechas elegidas y para el trayecto seleccionado por la agencia de viajes. La lista debe incluir fotos de los buses, modelo y precio.
- Al seleccionar un vehículo, el sistema debe mostrar sus características, fotos y precio.
- El sistema debe permitir realizar la reserva del vehículo seleccionado, notificar al encargado del vehículo, e inhabilitarlo en el sistema para las fechas seleccionadas por el usuario.
- Una vez el servicio finalice, el sistema debe permitir al usuario de la agencia de viajes, calificar el servicio prestado por la empresa contratada.

4.4. Diseño de la Aplicación Web

Como parte de la solución a los requerimientos planteados, y a partir de lo expuesto en la metodología; el diseño de la aplicación web inició con definir la identidad de la aplicación; que consistió básicamente, en definir un nombre para ésta, así como colores y logotipo entre otras características. El nombre escogido fue Busly y el logotipo se muestra en la Figura 8.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020



Figura 8. Logotipo de Busly.

De acuerdo con el logotipo, también se eligió una paleta de colores como se muestra en la figura 9.



Figura 9. Paleta de colores para la aplicación web Busly.

El uso de MySQL y Sequelize; permitió exitosamente el acceder a los datos sin necesidad de usar SQL directamente dentro del código. Con Sequelize, fue posible interactuar directamente con los datos usando JavaScript, Lo que facilitó la extracción de datos y su posterior visualización en el tablero de control. Como se muestra en la Figura 10.

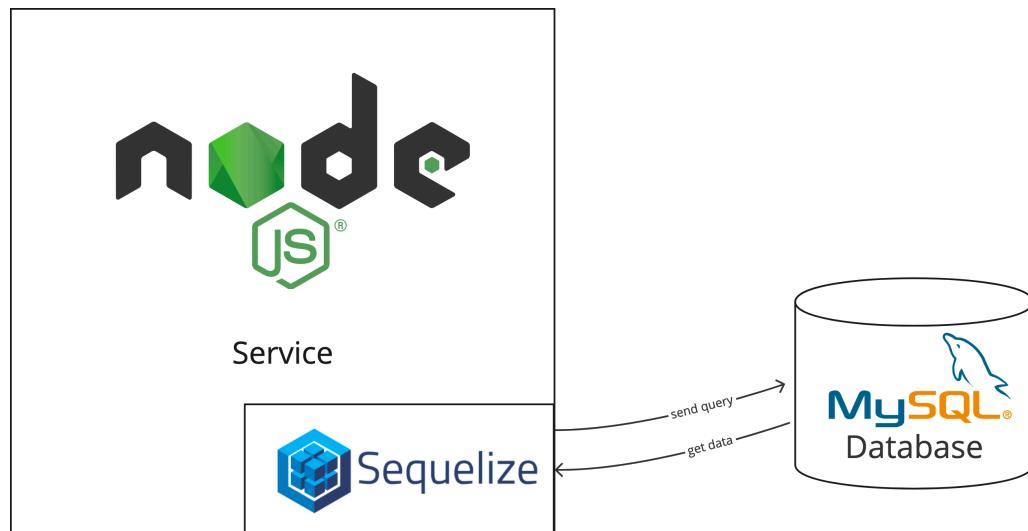


Figura 10. Interacción entre el servicio en Node.js, el ORM Sequelize y MySQL

La aplicación web está pensada para 2 perfiles de usuario: agencias de viaje y empresas de transporte especial terrestre, o prestadoras de su servicio. Dado que estos serían los usuarios finales de la aplicación, dado que son los actores directos que intervienen en un proceso de contratación de un servicio como la parte contratante y la parte contratada.

Para el manejo de roles y permisos, se utilizó control de acceso basado en roles (RBAC) que también está integrado dentro de la base de datos anteriormente mencionada.

Se identificaron todas las entidades que influyen en el sistema y la forma en que interactúan entre sí. Se diseñó un diagrama entidad-relación (ver Apéndice B) que dio paso al diseño e implementación de una base de datos normalizada, lo que permitió la extracción e inserción de los datos.

Se diseñaron *wireframes* para diagramar las vistas principales como; se muestra a continuación en la Figuras, 11, 12 y 13.

Logo	Encuentra tu bus	Tus reservas	Indicadores		<input type="radio"/>
<p>Encuentra un bus para tu viaje.</p> <p> Inicio <input type="text" value="10/23/22"/> Fin <input type="text" value="12/25/22"/> Trayecto <input type="text" value="Medellín-Cartag."/> <input checked="" type="checkbox"/> </p>					
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 11. Wireframe para la vista de búsqueda de bus.

Logo	Encuentra tu bus	Tus reservas	Indicadores		<input type="radio"/>		
<p>Esta es la lista de reservas que has hecho.</p>							
Id	Fecha	Desde	Hasta	Bus	Valor	Estado	Acciones
1	10/05/20	21/06/20	25/06/20	Volkswagen	\$10.000.000	Completada	Calificar Detalle
2	12/06/21	01/07/21	04/07/20	Chevrolet NPR	\$9.000.000	Cancelada	Calificar Detalle
3	15/06/21	10/08/21	14/08/21	Hino	\$9.500.000	Confirmada	Calificar Detalle
4	5/07/21	15/07/21	20/07/21	Mercedes Benz	\$11.200.000	Pendiente	Calificar Detalle
5	10/07/21	17/10/21	22/10/21	Volkswagen.	\$8.800.000	Cancelada	Calificar Detalle

Figura 12. Wireframe para listar las reservas.

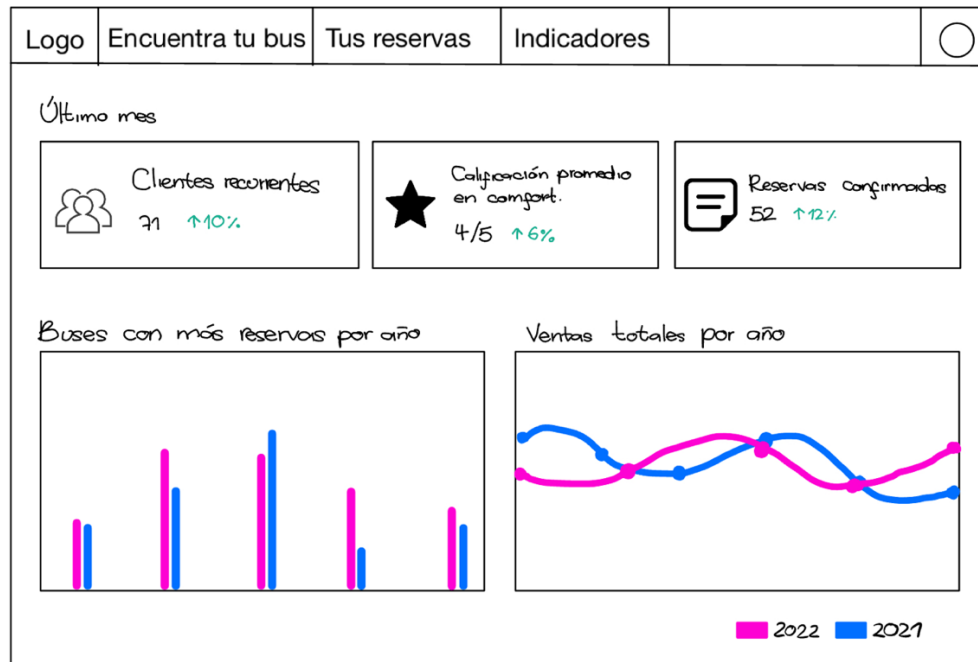


Figura 13. Wireframe para la vista de indicadores de rendimiento

La aplicación se diseñó con base al patrón Modelo Vista Controlador (MVC) con el fin de separar las preocupaciones. Es decir, dividir el código front-end que tiene las interfaces de cara al usuario del código back-end que tiene la lógica de negocios y el API que está alimentado por una base de datos relacional y consumida por el front-end tal como se muestra en la Figura 14.

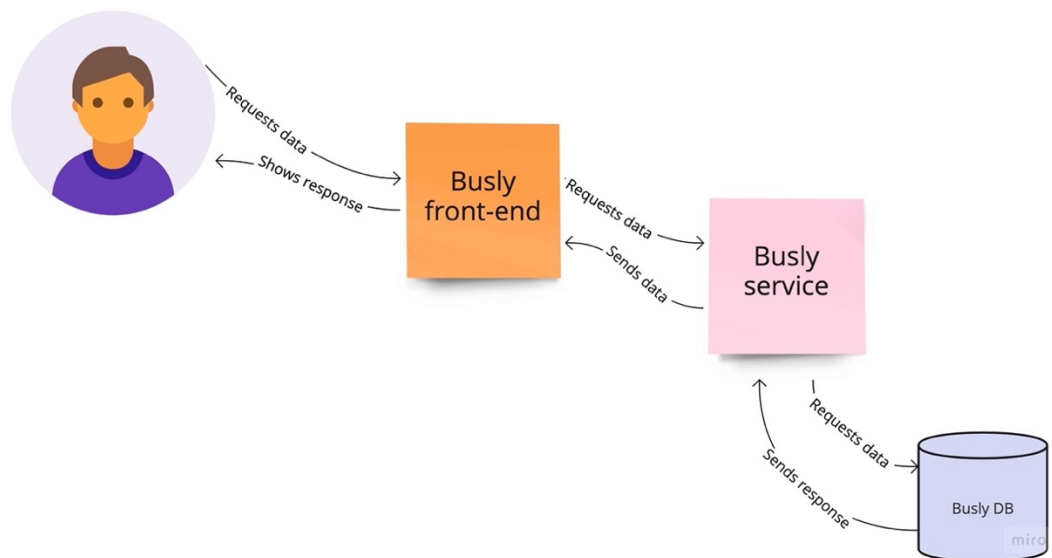


Figura 14. Modelo MVC

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

De esta forma, el usuario puede consultar información usando el front-end o la vista como interfaz, esta a su vez, hace una petición al servicio o back-end con los datos requeridos. Este se alimenta de la base de datos o el modelo y retorna la información solicitada al front-end, lista para ser mostrada al usuario.

El back-end está implementado en Node.js. Un entorno de tiempo de ejecución para el servidor basado en JavaScript construido sobre el motor V8 de Google. El cual funciona de manera asíncrona y cuya entrada y salida de datos es orientada a eventos.

En el servicio intervienen básicamente los siguientes componentes:

- **Rutas:** se refieren a la manera en que los *endpoints* de una aplicación responden a las peticiones HTTP del cliente Y definen el controlador encargado de procesar dicha petición.
- **Modelos:** los modelos definidos en Node.js son abstracciones de los datos en la base de datos escritos como documentos.
- **Controladores:** Son los responsables de recibir las peticiones del cliente, procesarlas, realizar la lógica de negocio necesaria y devolver una respuesta.
- **Servicios:** Son los encargados de requerir y procesar información externa a la aplicación.

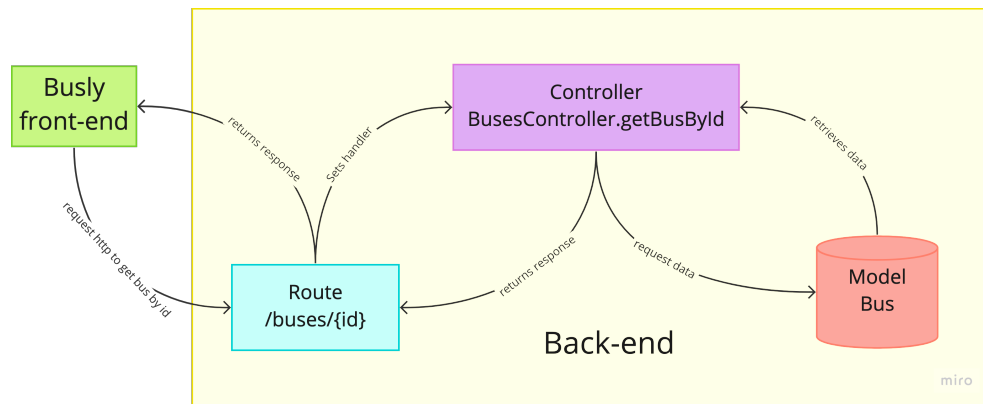


Figura 15. Interacción de componentes de la aplicación en el lado del servidor para obtener un bus por id.

La Figura 15 muestra la interacción entre los componentes del servicio Busly con el ejemplo de la petición para obtener un bus por su identificador. En este caso el cliente envía una petición de tipo GET a la ruta /buses/{id}, la ruta asigna el controlador que se encarga de la lógica de negocio y validaciones pertinentes además de obtener los datos del modelo de Buses, retornarlos a la ruta correspondiente para que así estos sean devueltos al cliente.

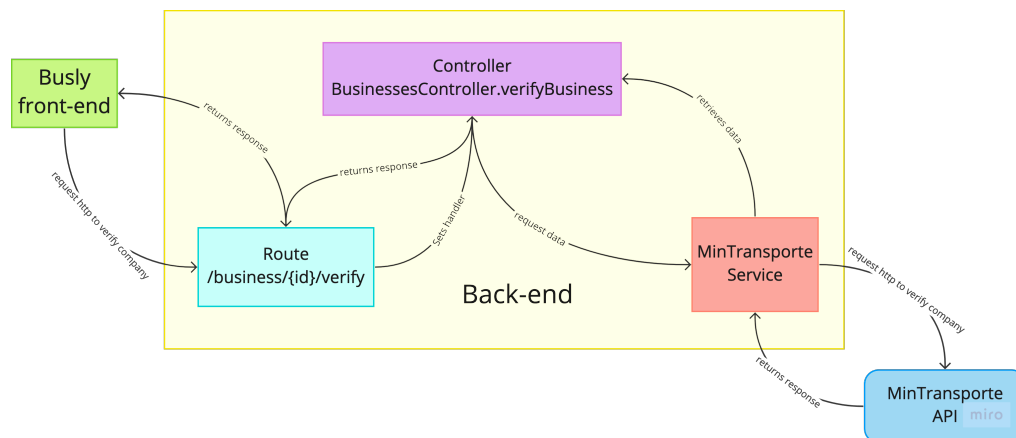


Figura 16. Interacción de componentes de la aplicación del lado del servidor para validar que una empresa de transporte está avalada para operar.

En la Figura 16 se muestra la interacción entre los componentes del sistema para validar que una empresa de transporte esté avalada por el ministerio de transporte para operar. El proceso es bastante similar al anteriormente

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

mencionado. Pero en este caso, en vez de un modelo, se tiene un servicio encargado de obtener la respuesta del API del ministerio de transporte para que sea retornada de vuelta al cliente.

4.5. Diseño del Tablero de Indicadores de Rendimiento

Se construyó un tablero de indicadores (dashboard) con información relevante del proceso y a partir de lo considerado en el estado del arte, el levantamiento de requerimientos y las funcionalidades de la aplicación. Este tablero apoyará la toma de decisiones inmediatas y futuras que deban afrontar las agencias de viajes y turismo, así como las empresas prestadoras del servicio de transporte especial.

A lo largo de este diseño, se acudió a conceptos y elementos relacionados con la inteligencia de negocios, tales como desnormalización de datos y dashboards; para extraer y transformar los datos generados durante la interacción con la aplicación.

Para el caso actual, se recurrió a la desnormalización de datos. Durante este proceso, se recurrió a esta técnica de optimización de base de datos donde se pueden agregar datos redundantes a una o más tablas y así optimizar la eficiencia de la base de datos. Dicha técnica, es aplicada después de hacer la normalización y se usa con el fin de incrementar el rendimiento y evitar consultas costosas a la base de datos.

Durante la desnormalización, se incluyeron datos de una tabla en otra con el fin de reducir la cantidad de *joins* en la consulta, lo cual ayuda a agilizar el rendimiento.

La base de datos está relacionada de tal manera que facilita la extracción de cierta información teniendo en cuenta diferentes dimensiones.

Para el caso de la empresa de transporte que quisiera conocer la cantidad de clientes nuevos que tiene, no sería necesario recurrir a conceptos complejos, ya que gracias a que la tabla *businesses* tiene una relación uno a muchos con la

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

tabla *reservations*, es posible simplemente contar la cantidad de reservas de cierto negocio, que tienen el mismo *costumer_id*.

En el caso de la extracción de datos para visualizar una gráfica con las ventas totales por año contrastando los 2 últimos años; interviene la tabla *reservations*, *busses* y *packages*; lo cual implica navegar por 3 tablas para obtener los resultados deseados y si esta operación se hace para los 6 primeros meses del año, sería una consulta muy costosa, por lo cual se optó por desnormalizar estas 3 tablas para tener los datos en una sola tabla y así poder acceder a los datos de manera directa.

Las gráficas contenidas en dicho tablero se realizaron con Chart.js, dado que es una librería de código abierto, tiene diseño adaptable a dispositivos móviles y, además ofrece un excelente rendimiento de renderizado en todos los navegadores modernos.

4.6. Desarrollo de la Aplicación Web

Con relación al front-end de la aplicación; ésta se desarrolló utilizando React.js, y Tailwind como framework para CSS. El back-end se programó fundamentalmente con JavaScript, a través del entorno Node.js; el ambiente de desarrollo Visual Studio Code; el framework Tailwind para los estilos CSS; y Node.js como entorno de ejecución JavaScript del lado del servidor.

La entrada a la aplicación se realiza a partir del archivo *app.js*. El cual contiene Los siguientes componentes:

- Proveedor de autenticación *AuthProvider* que maneja el usuario loggeado, su rol y permisos.
- Enrutador *BrowserRouter* que usa la API *history* de HTML5 para mantener la interfaz de usuario sincronizada con la aplicación.
- El componente Nav que contiene la barra de navegación.

- El componente *Switch*, que renderiza la primera ruta <Route> que coincida con la URL.
- Las rutas correspondientes al usuario con sesión activa.

La estructura se vería como se muestra en la Figura 17.

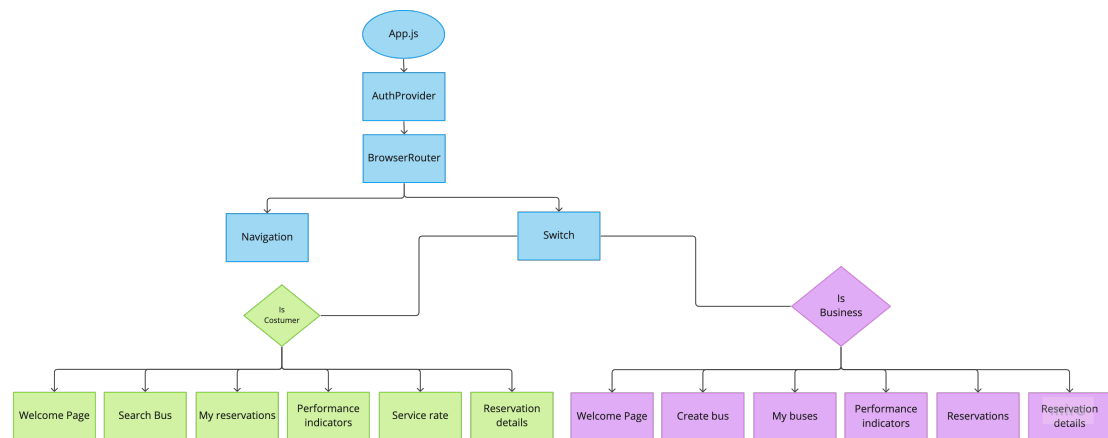


Figura 17. Diagrama estructural de rutas de la aplicación.

Gracias al registro de migraciones mantenido por Sequelize, fue posible mantener los modelos sincronizados con la base de datos en MySQL. Cada vez que se hacía un cambio en el modelo desde el back-end, se crean nuevas migraciones y de esta manera, Sequelize se mantiene actualizado sobre los cambios que deben ser aplicados en el esquema de la base de datos. Tal como se muestra en la Figura 18.

```

{
  fn: "createTable",
  params: [
    "Ammenities",
    {
      id: {
        type: DataTypes.INTEGER,
        primaryKey: true,
        autoIncrement: true
      },
      name: {
        type: DataTypes.STRING,
        allowNull: false
      },
      description: {
        type: DataTypes.STRING,
        allowNull: true
      },
      createdAt: {
        type: DataTypes.DATE,
        allowNull: true
      },
      updatedAt: {
        type: DataTypes.DATE,
        allowNull: true
      }
    }
  ]
},

```

Figura 18. Migración para crear la tabla ammenities en la base de datos.

La tabla ammenities que se usa como ejemplo en la figura 18, es donde se almacenan las comodidades de un bus determinado. Tal como el aire acondicionado, asientos reclinables y luz de lectura.

Con miras al cumplimiento a los requerimientos planteados, se realizaron los siguientes procesos:

- Se desarrolló un formulario para que la empresa de servicios ingrese sus vehículos y sus características. Así como campos para adjuntar el comprobante de la revisión técnico-mecánica y el SOAT.
- Con el fin de verificar que la empresa de transporte especial esté legalmente constituida, se realizó una validación del NIT de la empresa

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

prestadora del servicio. Tal validación, se realizó a través de una petición HTTP al servicio web del Ministerio de transporte.

- Se creó una vista para que el usuario pueda buscar buses disponibles con un filtro de fechas y trayectos predefinidos para esta versión inicial de la aplicación. como se muestra en la Figura 19.

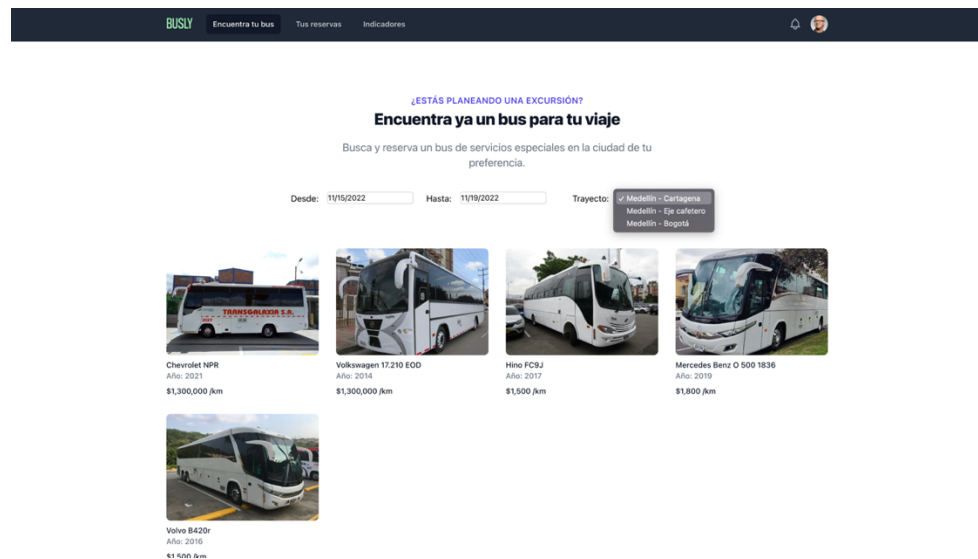


Figura 19. Vista para buscar buses.

- Se creó un componente modal que muestra los detalles del vehículo y se incluyó en la vista de búsqueda de vehículos desde el evento *onClick* del componente de lista de cada vehículo, como se muestra en la Figura 20.

```

<button type="button" className={`
absolute inset-0 focus:outline-none ${getClass(bus.id)}`}
onClick={() => {
  setActiveObject({ id: bus.id, title: bus.
title, description: bus.description, price: bus.price
, source: bus.source });
  setShowModal(true);
}}>

```

Figura 20. Código front-end del botón que habilita el modal correspondiente a cada vehículo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

En el back-end por su parte se tiene una ruta y controlador que busca el bus por id y lo retorna, como se muestra en las Figuras 21 y 22.

```
server.route({
  method: "GET",
  path: "/buses/{id}",
  handler: Bus.getBusById,
  options: {
    validate: {
      params: Joi.object({ id: Joi.number().integer().required() }),
    },
  },
});
```

Figura 21. Ruta para obtener buses por id.

```
module.exports.getBusById = async (request, h) => {
  try {
    const busModel = Bus(sequelize, DataTypes);
    const bus = await busModel.findByPk(request.params.id);

    return h.response({bus}).code(200);
  } catch (error) {
    return h.response({
      error: err.message || "Some error occurred while retrieving buses."
    }).code(500);
  }
};
```

Figura 22. Controlador que obtiene un bus por id.

Así, al hacer clic en determinado vehículo de la lista, se visualizará el modal con la información correspondiente al vehículo seleccionado como se muestra en la Figura 23.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

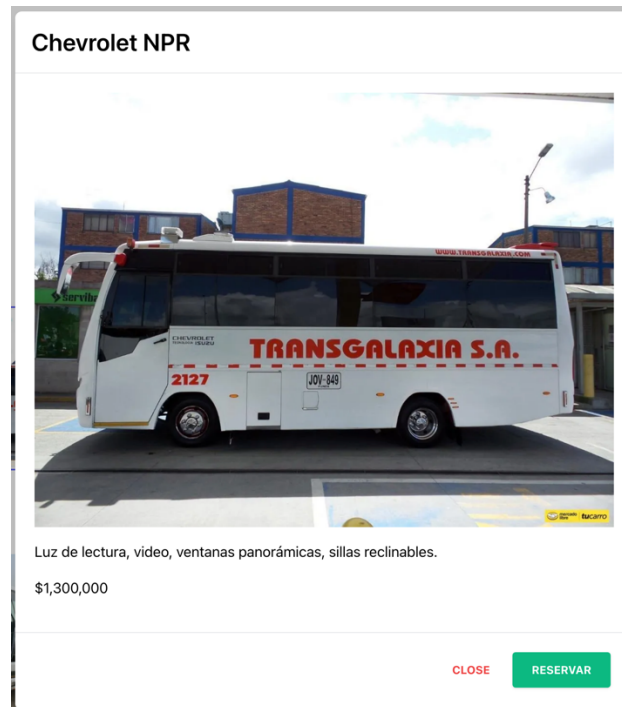


Figura 23. Modal de detalle del vehículo. (Imagen del bus tomada de mercadolibre.com.co).

Al hacer clic en reservar, se envía una petición POST al back-end para así crear una nueva reserva para el bus seleccionado en estado pendiente como se muestra en la Figura 24. Las reservas pueden estar en estado pendiente, confirmado, completado o cancelado.

```

module.exports.createReservation = async(request, h) => {
  try {
    const reservationModel = Reservation(sequelize, DataTypes);
    const newReservation = request.body.data;
    const reservation = await reservationModel.create(newReservation);
    return h.response(reservation).code(200);

  } catch(err) {
    return h.response({
      error: err.message || "
Some error occurred while creating the bus."
    }).code(500);
  };
};

```

Figura 24. Controlador para crear reserva.

- Se realiza una vista para calificar buses, como se muestra en la Figura 25. La cuál puede ser accedida solamente para las reservas completadas desde el botón calificar, cuyo servicio ya se ha finalizado, como se muestra en el botón calificar en la columna acciones en la figura 26.

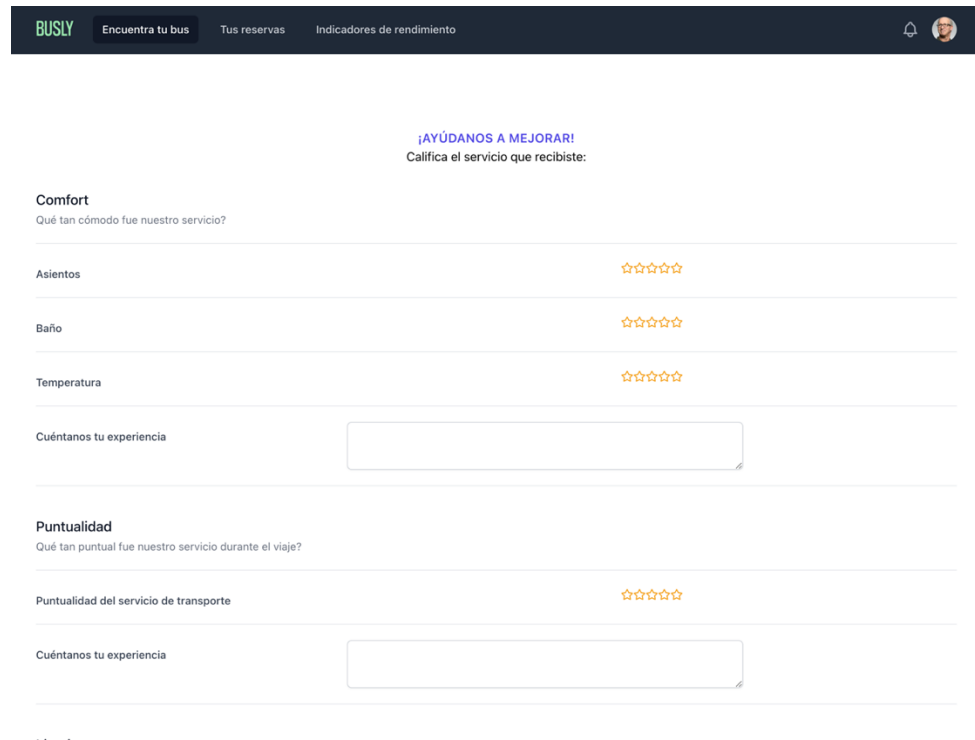


Figura 25. Formulario de calificación de reservas completadas.



id	Fecha de reserva	Desde	Hasta	Bus	Valor	Estado	Acciones
1	10.05.2020	26.05.2020	31.05.2020	Chevrolet NPR	\$10,000,000	Completada	Calificar Ver detalles
5	29.05.2022	10.06.2022	14.06.2022	Hino FC9J	\$9,000,000	Confirmada	Ver detalles

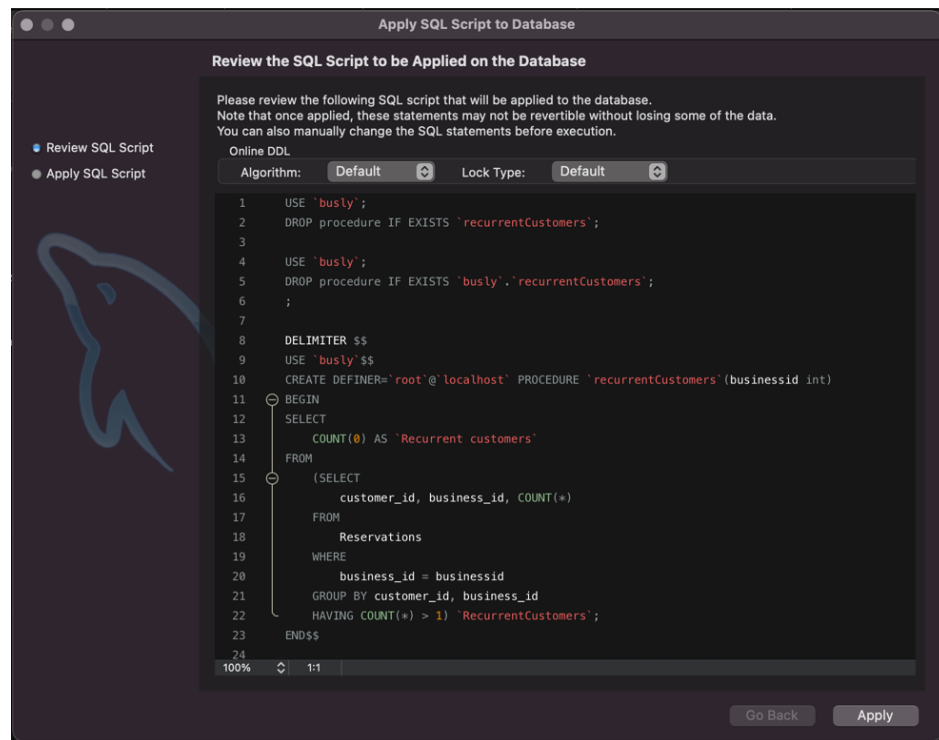
Figura 26. Lista de reservas.

- Se diseñó y desarrolló un tablero de indicadores de rendimiento con 5 indicadores inicialmente:
 - Clientes recurrentes.
 - Calificación promedio en comfort.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

- Cantidad de reservas confirmadas.
- Buses con más reservas por año.
- Ventas totales por año.

Fue posible extraer los datos para dichos indicadores, utilizando conceptos de inteligencia de negocios, consultas SQL y procedimientos almacenados. Como se muestra en las Figuras 27 y 28.



```

1  USE `busly` ;
2  DROP procedure IF EXISTS `recurrentCustomers` ;
3
4  USE `busly` ;
5  DROP procedure IF EXISTS `busly`.`recurrentCustomers` ;
6  ;
7
8  DELIMITER $$
9  USE `busly` $$
10 CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `recurrentCustomers`(businessid int)
11 BEGIN
12 SELECT
13     COUNT(0) AS `Recurrent customers`
14 FROM
15     (SELECT
16         customer_id, business_id, COUNT(*)
17     FROM
18         Reservations
19     WHERE
20         business_id = businessid
21     GROUP BY customer_id, business_id
22     HAVING COUNT(*) > 1) `RecurrentCustomers` ;
23 END$$
24

```

Figura 27. Consulta utilizada para crear el procedimiento almacenado que retorna los clientes recurrentes (agencias de viajes) de determinada empresa de transporte, representada en el código SQL como business.

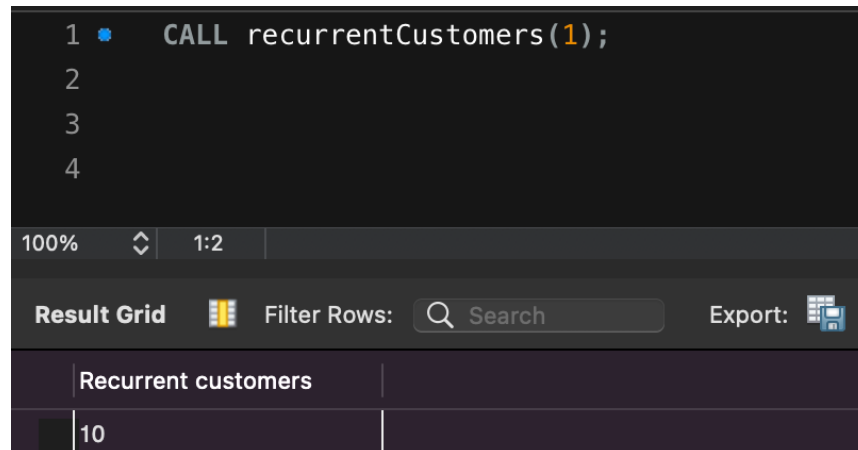


Figura 28. Llamado del procedimiento almacenado recurrentCustomers del business (empresa prestadora de servicios de transporte) con id = 1.

Desde el back end se llamó el procedimiento almacenado usando Sequelize como se muestra en la Figura 29.



Figura 29. Función getRecurrentCustomers() para llamar procedimiento almacenado.

Para obtener la calificación promedio en confort y las reservas confirmadas, se empleó la misma técnica descrita previamente.

Para el caso del indicador de buses con más reservas por año, vemos que, con el fin de acceder a las reservas por bus, se deben recorrer al menos 4 tablas. Buses, Businesses, Reservations y Packages como se muestra en la Figura 30.

```

1 SELECT
2   bus.id AS 'busId',
3   res.id AS 'reservationId',
4   res.reservation_date as 'reservationDate'
5 FROM
6   Buses bus
7   INNER JOIN
8   Businesses business ON business.id = bus.business_id
9   INNER JOIN
10  Reservations res ON res.business_id = business.id
11 WHERE
12   bus.id = 1
13

```

100% 1:1

Result Grid Filter Rows: Search Export:

busId	reservationId	reservationDate
1	1	2023-02-27 03:41:09
1	2	2023-02-28 03:41:09
1	3	2023-03-01 03:41:09
1	5	2023-02-27 03:41:09

Figura 30. Consulta SQL para acceder a las reservas por bus.

Se procedió a desnormalizar los datos, para iniciar se mezclaron las filas de buses y businesses. Y luego, se mezcló la tabla resultante con la tabla reservas. Tal como se muestra en las Figuras 31 y 32.

```

CREATE TABLE Buses_Business AS
(
  SELECT Buses.id as bus_id,
         Buses.business_id,
         Buses.registration_plate,
         Buses.brand,
         Buses.model,
         Buses.has_tecnico_mecanica,
         Buses.has_soat,
         Businesses.name as business_name,
         Businesses.nit,
         Businesses.address as business_address,
         Businesses.city,
         Businesses.isVerified as is_business_verified
  FROM Buses
  LEFT JOIN Businesses
  ON Businesses.id = Buses.business_id
)

```

Figura 31. Creación de tabla Buses_Business

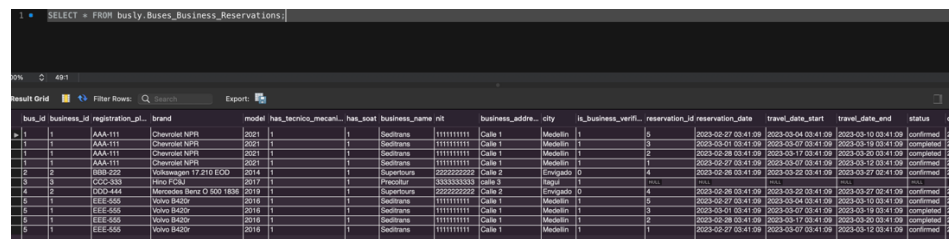
```

CREATE TABLE Buses_Business_Reservations AS
(
  SELECT
    bus_id,
    Buses_Business.business_id,
    registration_plate,
    brand,
    model,
    has_tecnico_mecanica,
    has_soat,
    business_name,
    nit,
    business_address,
    city,
    is_business_verified,
    Reservations.id AS reservation_id,
    Reservations.reservation_date,
    Reservations.travel_date_start,
    Reservations.travel_date_end,
    Reservations.status,
    Reservations.createdAt,
    Reservations.updatedAt
  FROM
    Buses_Business
  LEFT JOIN
    Reservations ON Reservations.business_id = Buses_Business.business_id)

```

Figura 32. Creación de tabla Buses_Business_Reservations

Se dio paso a la tabla Buses_Business_Reservations que ahora contiene los datos de las 3 tablas como se puede apreciar en la Figura 33. De esta manera se pueden ejecutar consultas de manera sencilla y rápida que retornen la información requerida.



bus_id	business_id	registration_pl...	brand	model	has_tecnico_mecan...	has_soat	business_name	nit	business_addre...	city	is_business_verifi...	reservation_id	reservation_date	travel_date_start	travel_date_end	status
1	1	AAA-111	Chevrolet NPH	2021	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	5	2023-02-27 03:41:09	2023-03-04 03:41:09	2023-03-10 03:41:09	confirmed
1	1	AAA-111	Chevrolet NPH	2021	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	3	2023-03-01 03:41:09	2023-03-07 03:41:09	2023-03-13 03:41:09	confirmed
1	1	AAA-111	Chevrolet NPH	2021	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	2	2023-03-08 03:41:09	2023-03-17 03:41:09	2023-03-20 03:41:09	confirmed
1	1	AAA-111	Chevrolet NPH	2021	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	1	2023-02-27 03:41:09	2023-03-07 03:41:09	2023-03-12 03:41:09	confirmed
2	2	BBB-222	Volkswagen 1.7 210 ECO	2014	1	1	Sedtrans	2222222222	Calle 2	Cirquepa	1	4	2023-02-28 03:41:09	2023-03-22 03:41:09	2023-03-27 03:41:09	confirmed
3	3	CCC-333	Hino FCUJ	2017	1	1	Pracofcar	3333333333	Calle 3	Itagui	1	1	2023-02-28 03:41:09	2023-03-22 03:41:09	2023-03-27 03:41:09	confirmed
4	4	DDD-444	Mercedes Benz O 600 1800	2019	1	1	Expertos	4444444444	Calle 4	Cirquepa	1	4	2023-02-28 03:41:09	2023-03-22 03:41:09	2023-03-27 03:41:09	confirmed
5	1	EEE-555	Volvo B420r	2018	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	5	2023-02-27 03:41:09	2023-03-04 03:41:09	2023-03-10 03:41:09	confirmed
5	1	EEE-555	Volvo B420r	2018	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	3	2023-03-01 03:41:09	2023-03-07 03:41:09	2023-03-13 03:41:09	confirmed
5	1	EEE-555	Volvo B420r	2018	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	2	2023-03-08 03:41:09	2023-03-17 03:41:09	2023-03-20 03:41:09	confirmed
5	1	EEE-555	Volvo B420r	2018	1	1	Sedtrans	1111111111	Calle 1	Medellin	1	1	2023-02-27 03:41:09	2023-03-07 03:41:09	2023-03-12 03:41:09	confirmed

Figura 33. Tabla Buses_Business_Reservations

Se utilizó la librería ChartJS para la representación gráfica de dichos indicadores como se muestra en la Figura 34.

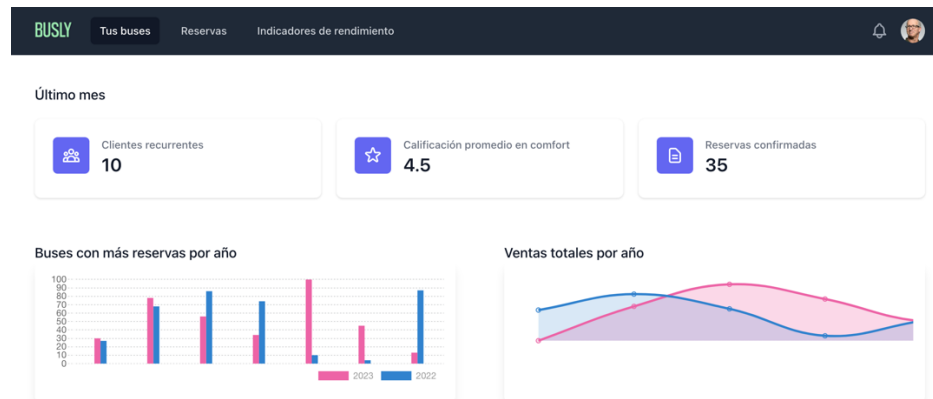


Figura 34. Indicadores de rendimiento para empresas de transporte.

El código se construyó usando el ambiente de desarrollo de Visual Studio Code. Se desarrolló principalmente en JavaScript, La solución se dividió en 2 partes. Se creó un repositorio en GitHub para el servicio el cual está desarrollado en Node.js y otro para la interfaz gráfica usando React.js. (Ver apéndice C)

Para los estilos se utilizó un *framework* CSS llamado *Tailwind*. El cual provee una serie de estilos encapsulados en clases que pueden ser utilizados directamente en los elementos del DOM (Document Object Model).

Todos los diseños y desarrollos se integraron finalmente en una aplicación web de acuerdo con las tecnologías y herramientas definidas, y con las funcionalidades establecidas durante el levantamiento de requerimientos. Por su parte, y como se previó; la aplicación de la tecnología y herramientas seleccionadas a priori, no afectaron el logro de los objetivos trazados por el trabajo de grado.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

4.7. Validación de la Aplicación Web

Con apoyo de la metodología Kanban, se realizó una revisión y validación constante del proyecto con los principales actores. Cada dos semanas se tuvo una reunión con las partes involucradas, en la cual se mostraron los avances realizados y se recibió realimentación con el fin de que el desarrollo tenga reales avances en la dirección correcta, y de realizar los ajustes necesarios durante el proceso de desarrollo.

Al finalizar las pruebas y validaciones correspondientes, se identificó el aporte que la solución desarrollada ha realizado a los diferentes interesados y en particular, al proceso de gestión de la contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia (ver Apéndice D).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

5.1. Conclusiones

5.1.1. General

El sector turístico y en específico de transporte especial en Colombia tiene múltiples oportunidades de mejora en el proceso de contratación. Al desarrollar una aplicación como la realizada en este proyecto, y en particular, utilizando conceptos de inteligencia de negocios, se pueden realizar mejoras en dicho proceso; apuntando a la eficiencia, eficacia y confiabilidad; así como facilitar la toma de decisiones de las empresas prestadoras del servicio de transporte y las agencias de viaje.

El proceso de investigación inicial para recolectar información que permitiera construir un marco teórico y estado del arte requirió de una indagación exhaustiva. Debió tomarse en cuenta normativas colombianas, que para este caso están dadas por el Ministerio de Transporte, y que sufren cambios y adaptaciones constantes. Esto conlleva a que debe hacerse una revisión periódica para asegurar que el proyecto siempre se encuentre al día con las actualizaciones que pueda tener la norma.

El hecho de poder contar con un agente de viajes quién proporcione información y aclaraciones en el proceso de contratación, fue vital en el desarrollo de este proyecto durante todas y cada una de sus etapas hasta llegar a la validación, con el fin de verificar que la solución construida cumplió con las expectativas de quién puede ser un usuario potencial de la aplicación.

5.1.2. Específicas

- Durante el proceso de levantamiento de requerimientos, es crucial tener una interacción con una muestra de usuarios potenciales de la aplicación. Dicha interacción debe permitir extraer toda la información

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

necesaria del problema que se quiere solucionar. En este caso, las encuestas realizadas a los usuarios ayudaron a identificar claramente los cuellos de botella en el proceso de contratación de servicios de transporte especial. Tanto del lado de las agencias de viaje, como las entidades prestadoras de dicho servicio.

- En el proceso de diseño de la aplicación web, es necesario pensar a detalle no solo en la base de datos, los endpoints y los wireframes; sino también en la arquitectura del software, requerimientos básicos de las herramientas a utilizar y de la manera como interactúan cada uno de los componentes del sistema tanto en el front-end como en el back-end.

Para el caso de este proyecto se realizaron varios diagramas que permitieran entender la solución planteada desde un punto de vista estructural y teniendo en cuenta la interacción entre todas las partes que componen el sistema. Tanto los wireframes como el diagrama entidad relación fueron puntos de partida esenciales para empezar a pensar en el diseño de los endpoints de manera que se pudiera tener acceso a los datos correctamente desde cada vista de la aplicación.

- El tablero de indicadores o dashboard, juega un papel importante a la hora de tomar decisiones importantes para el negocio. Para el caso de este proyecto, al tener la posibilidad de reservar un vehículo en particular, y gracias a la manera en que se relacionan los datos, es posible extraer información relevante, como la cantidad de reservas por vehículo. Información destacable para una empresa de transporte, dado que puede decidir qué tipo de vehículos debe cambiar para mejorar sus ventas. Así como también puede conocer las características de confort, limpieza y calidad en el servicio que son importantes para sus clientes.
- La parte del desarrollo de la aplicación es el proceso en el que se aterrizan los conceptos, se ensamblan las estructuras y se aplican los conocimientos técnicos para la construcción de la aplicación. Al impulsar el uso de buenas prácticas de programación y recurrir a frameworks como Tailwind en el front-end; se ahorra mucho tiempo

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

que ya no debe ser invertido en el diseño detallado de interfaces de usuario, y que puede ser aprovechado en tareas más críticas como la lógica que controla los endpoints para retornar los datos.

- Herramientas como Sequelize que permiten acceder a las entidades de la base de datos como si fueran objetos y a cada una de sus propiedades al tiempo que previenen la inyección de SQL desde el exterior, también ayudan a la construcción de una solución segura y estable. En el proceso de validación de la solución, la interacción del usuario con la plataforma es fundamental para permitir evaluar la usabilidad de la aplicación. A menudo se da por hecho que el usuario debe intuir el cómo utilizar las aplicaciones con las que interactúa a diario, pero en ocasiones puede ser necesario realizar pruebas A/B o estar en constante validación con los usuarios durante el proceso de diseño y desarrollo, para validar que el sistema es intuitivo para el usuario. Así mismo, es crucial el validar que la solución cumple con las expectativas del usuario y que resuelve las necesidades planteadas durante la etapa de identificación del problema y levantamiento de requerimientos.

5.2. Recomendaciones y soluciones futuras

- Durante el proceso de diseño y desarrollo, se generan muchas expectativas y conforme se va avanzando en la construcción, se van creando interrogantes y nuevas ideas para ser implementadas en el camino. Dado que es una primera versión de la aplicación, hubiese sido menester, la definición de un alcance claro para no extender el tiempo de desarrollo y tener un mayor enfoque en la construcción del MVP.
- Durante el diseño de la base de datos y el diagrama entidad-relación inicial, se omiten varios factores que influyen en el sistema. Los paquetes turísticos por ejemplo que para esta versión de la aplicación deben ser predefinidos por la empresa transportadora con una ciudad origen, destino, cantidad de días, excursiones incluidas y precio. En una versión futura, se espera que las agencias de viaje puedan ensamblar el

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

paquete deseado, y la aplicación calcule el valor final para cada uno de los vehículos disponibles.

- Se quiere ampliar el alcance del formulario de calificación del servicio con el fin de proveer mayor variedad de indicadores que permitan potenciar la toma de decisiones de las empresas contratante y contratada.
- El servicio del Ministerio de Transporte utilizado para verificar que una empresa transportadora está habilitada para funcionar es inestable; para una versión futura, se puede implementar un sistema que permita verificar cuando el servicio está disponible para sincronizar las peticiones que no han sido validadas exitosamente.
- Actualmente, la empresa transportadora puede adjuntar el SOAT y la revisión técnico-mecánica en el formulario de ingreso del vehículo. Para una versión futura de la aplicación; sería útil desarrollar un servicio web que, al ingresar la placa del vehículo, valide que dichos trámites están al día.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

REFERENCIAS

Castaño Molina, V., & Valencia, A. (2016). *El papel del transporte en el desarrollo de la actividad turística: un análisis bibliométrico*. *Revista Geográfica Venezolana*, 57(2), 280-295. [fecha de Consulta 16 de mayo de 2021]. ISSN: 1012-1617. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347750606007>

Dutescu A., Popa A. & Ponorică A. (2014). *Sustainability of the Tourism Industry, Based on Financial Key Performance Indicators*. [fecha de Consulta 27 de marzo de 2022], Disponible en https://www.academia.edu/9243861/SUSTAINABILITY_OF_THE_TOURISM_INDUSTRY_BASED_ON_FINANCIAL_KEY_PERFORMANCE_INDICATORS

Elliott, Strachan, Radford. (2004). *Global Business Information Technology*. p.87. Disponible en <https://vdoc.pub/documents/global-business-information-technology-379hron6ci0g>

Monge, F. (n.d.). *Can tech boost tourism Colombian cities?* Disponible en <https://www.unwto.org/can-tech-boost-tourismin-colombian-cities>

Morató, N. (2020, May 27). *Método Kanban: Implementa este sencillo sistema de tarjetas y mejora la productividad*. *Tecnoloblog*, Disponible en <https://www.tecnoloblog.com/kanban/>

Solomon, M., Bamossy, G., Askegaard, S. & Hogg, M. (2006). *Consumer Behaviour: A European Perspective*. (3 ed.) Prentice-Hall.

Vanegas, (2015). *Destinos Colombia: Un estudio de valoración de riesgos turísticos. Estudios y perspectivas en turismo*, 24(3), [fecha de Consulta 16 de mayo de 2021]. ISSN: 663-680. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322015000300012&lng=es&tlng=es.

	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

GLOSARIO

- **API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones es un conjunto de reglas, propiedades y métodos que se construyen con el fin de lograr ciertas tareas. Generalmente son usadas con el fin de integrar varios componentes o piezas independientes de software para que puedan funcionar juntos.
- **Back-end:** es la parte de un software que no es accesible para el usuario. Normalmente es el encargado de guardar y procesar datos.
- **CSS:** Hojas de estilo en cascada. Es un lenguaje que se usa para estilizar documentos HTML. Es posible describir la manera en que los elementos HTML van a ser mostrados en el navegador web.
- **Dashboard:** es una manera visual de mostrar diferentes formas de datos en un solo lugar. Generalmente, un dashboard busca transmitir información relacionada en una forma fácil de digerir.
- **DOM:** Modelo de Objetos del Documento. Es una estructura se carga en el navegador web y se representa como un árbol de nodos, donde cada nodo representa una parte del documento.
- **Endpoint:** es el punto en la que una API, se conecta con el programa de software. Las API funcionan enviando solicitudes de información desde una aplicación web o un servidor web y recibiendo una respuesta.
- **Framework:** es una estructura o plantilla que se puede usar para construir software. Funciona como base que evita que el desarrollador tenga que crear toda la lógica desde cero.
- **Front-end:** es la parte del software enfocada en el desarrollo de interfaces de usuario para facilitar la interacción con el sistema.
- **FUEC:** es el documento que deben tener los conductores de vehículos mientras prestan un servicio de transporte especial (escolares, empresariales y de turismo).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Antes de iniciar un viaje, se debe completar este documento y el resultado es un Código QR impreso que debe tener el conductor para que la Policía Nacional de Colombia capture todos los datos solicitados por la ley.

- **HTML:** Es un lenguaje estándar de marcado mediante el cual se pueden crear páginas web.
- **HTTP:** Protocolo de Transferencia de Hipertexto. Es un protocolo que sirve para transmitir documentos como el HTML y sirve para comunicar los servicios web con los navegadores web.
- **MVP:** Un producto mínimo viable es un concepto que se define como la versión de un nuevo producto que permite que un equipo recolecte la mayor cantidad de aprendizajes e información validada de los usuarios con el mínimo esfuerzo posible.
- **onClick:** Es un evento que ocurre cuando un usuario hace clic en un elemento HTML.
- **Pruebas A/B:** Se refiere a un conjunto de experimentos aleatorios que se pueden realizar con muestras de usuarios donde se tienen dos versiones de una misma página, el usuario interactúa con ellas y se identifica cuál de las dos soluciones es más óptima de acuerdo con los resultados obtenidos .
- **Tailwind:** Es un framework CSS de código abierto con clases predefinidas para construir diseños de páginas web.
- **TickTick:** Es una aplicación de gestión de tareas que ayuda a que los usuarios puedan organizar sus proyectos.
- **Wireframe:** Es un esquema utilizado para representar la estructura de una página web. Se construyen durante el proceso de diseño.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020



APÉNDICES

A continuación, se presenta información que permite contextualizar y comprender mejor lo desarrollado en el Proyecto de Grado.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Apéndice A. Encuesta para agencias de viaje y empresas prestadoras de transporte

Encuesta para Agencias de viaje

 yenyumzo@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

***Obligatorio**

Tiene su empresa un proceso estandarizado para el proceso de contratación de transporte especial? *

Sí
 No

Describe brevemente el proceso que realiza en su empresa a la hora de encontrar un servicio de transporte especial para determinada excursión.

Tu respuesta

¿Qué tan cómodo se siente con la manera actual en la que su empresa realiza la contratación de servicios de transporte especial? *

Muy cómodo
 Está bien pero podría ser mejor
 Totalmente incómodo

¿Qué tan complejo considera usted el proceso de contratación de transporte especial? *

Rápido y sencillo
 Sencillo pero toma un poco de tiempo
 Lento y complejo

Cuánto tiempo en promedio toma el proceso total de contratación de un servicio de transporte para una excursión partiendo desde desde la cotización? *

Menos de 1 hora
 Entre 1 y 3 horas
 de 3 a 6 horas
 1 día
 entre 2 y 3 días
 más de 3 días

¿Ha tenido usted alguna experiencia negativa con alguna compañía de transporte especial? Descríbala brevemente.

Tu respuesta

Consideraría usted usar una aplicación web que le ayude a encontrar el vehículo de transporte acorde a sus requerimientos y agilice el proceso de reserva y contratación con la empresa prestadora de dicho servicio? *

Sí
 No

Enviar
Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google. [Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Encuesta para empresas prestadoras de transporte especial terrestre

yenyazo@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#)

*Obligatorio

¿Qué medios utiliza actualmente para ofrecer sus servicios de transporte a agencias de viaje? *

Contacto por redes sociales

Contacta las agencias personalmente

Contacta a las agencias por correo electrónico

Publica sus vehículos en alguna plataforma o página web.

En caso de haber respondido que publica sus vehículos en alguna plataforma o página web, mencione dicha(s) plataforma(s).

Tu respuesta

¿Cómo definiría usted el proceso de reserva/contratación entre una empresa de transporte y una agencia de viajes teniendo en cuenta las regulaciones actuales del ministerio de transporte? *

Rápido y sencillo

Sencillo pero toma tiempo

Lento y complejo

¿Cuál es la etapa del proceso de reserva/contratación que encuentra más compleja? *

Tu respuesta

¿Considera importante mejorar la visibilidad de sus vehículos para hacerlos fáciles de encontrar para sus clientes? *

Sí

No

Cuántos vehículos de transporte especial maneja en su empresa? *

de 1 a 3

de 4 a 6

de 7 a 10

entre 11 y 30 buses

Más de 30 buses

Considera usted importante conocer qué tan satisfechos se sienten sus clientes directos con sus servicios? *

Sí

No

Utiliza usted alguna herramienta para que sus clientes evalúen el servicio prestado después del viaje? *

Sí

No

Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, ¿qué herramienta utiliza para que sus clientes tengan la posibilidad de evaluar el servicio prestado? *

Tu respuesta

Cuánto tiempo en promedio toma el proceso total de contratación con un cliente particular o agencia de viajes para una excursión partiendo desde el momento de la cotización? *

Menos de 1 hora

Entre 1 y 3 horas

de 3 a 6 horas

1 día

entre 2 y 3 días

más de 3 días

¿Consideraría usted usar una plataforma que lo apoye en la gestión del proceso de reservas y contratación con agencias de viajes? *

Sí

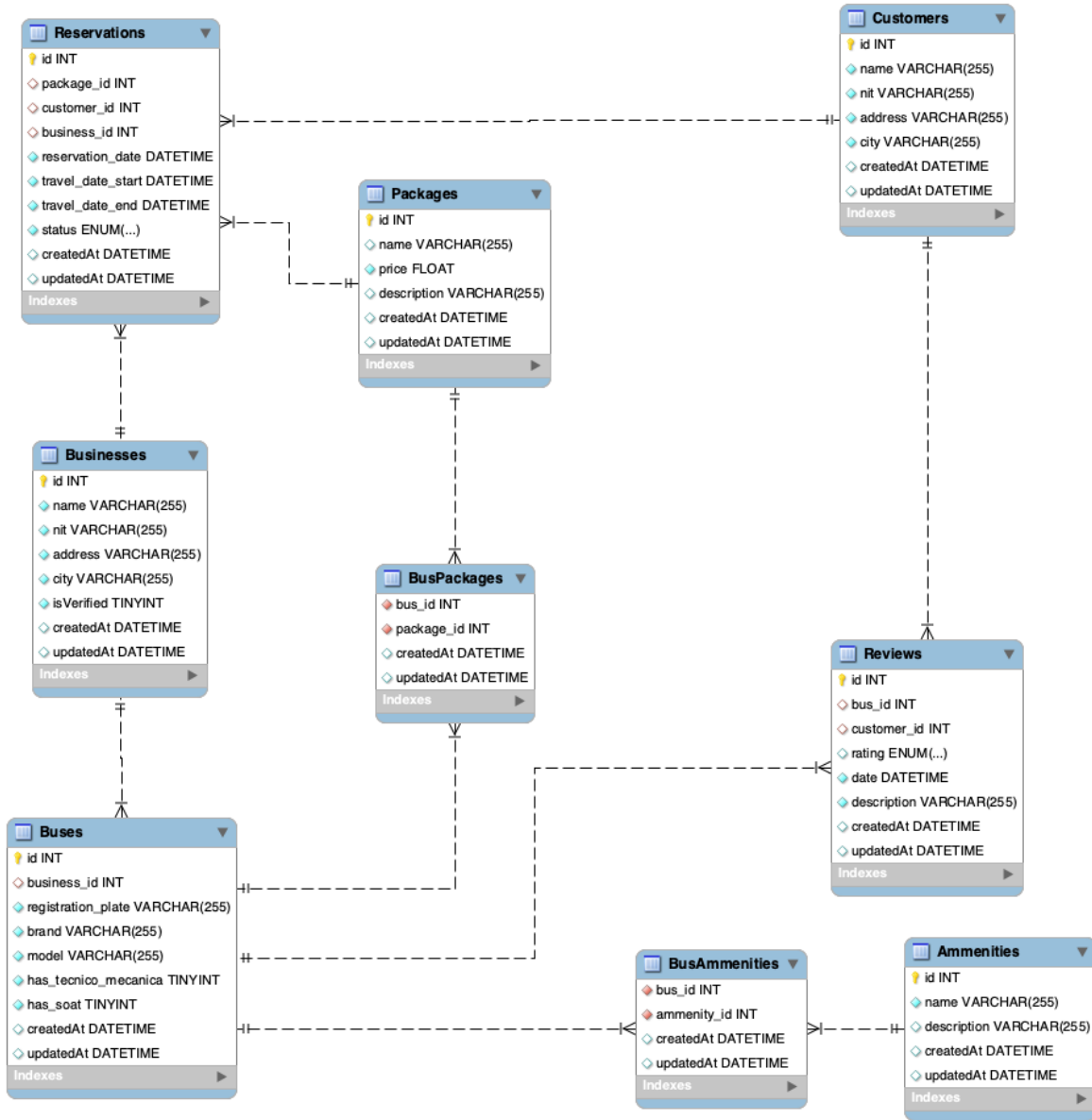
No

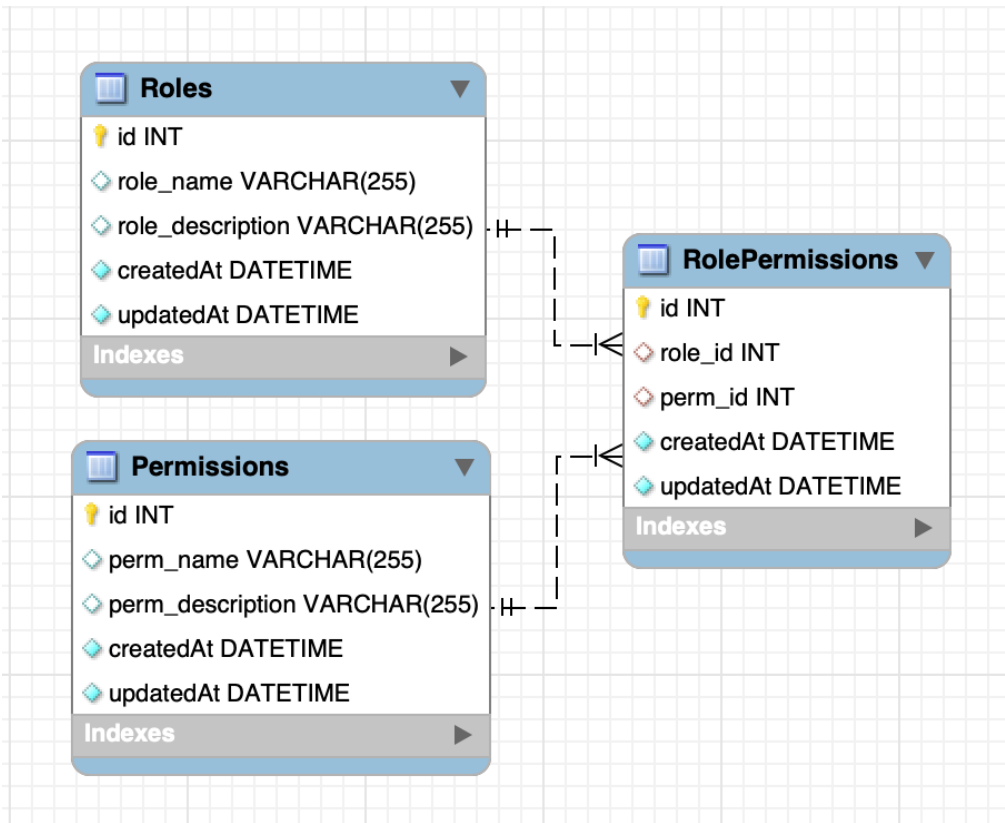
Enviar
Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

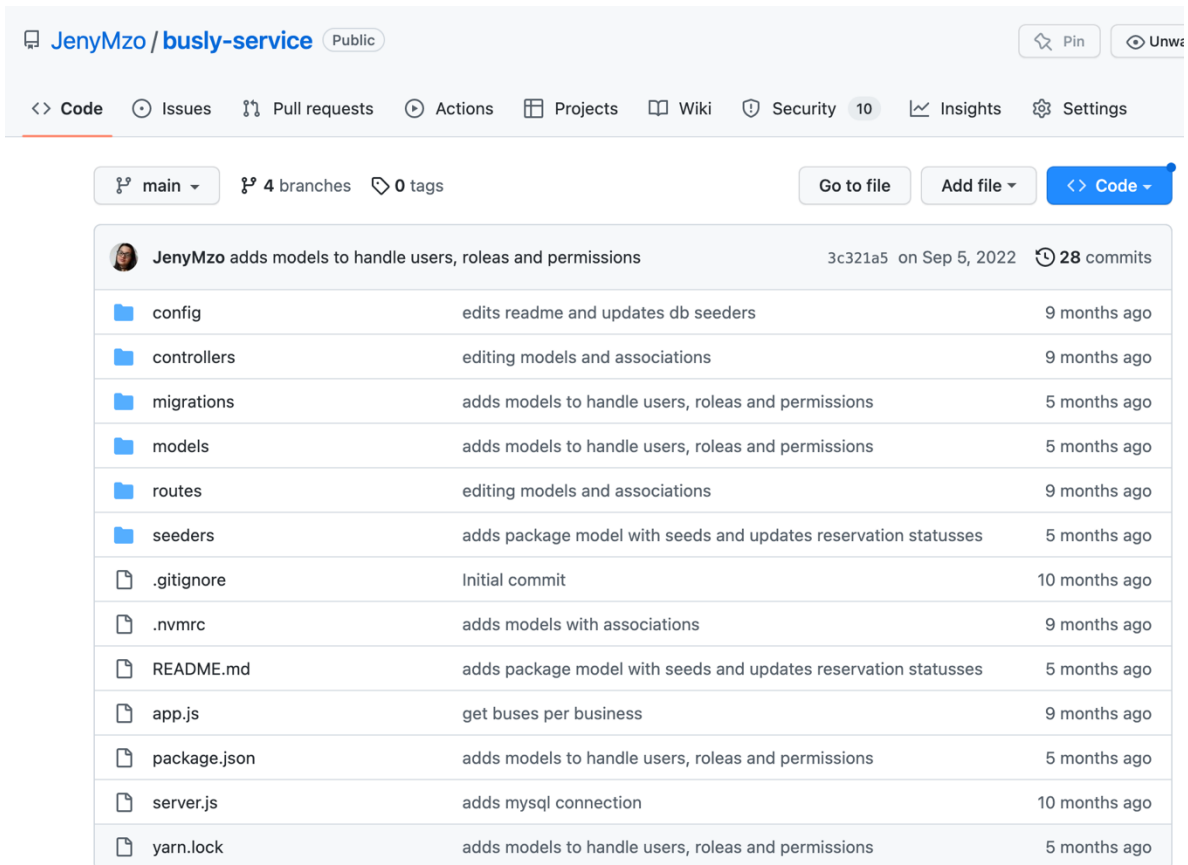
Apéndice B. Diagramas entidad relación





 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

Apéndice C. Repositorios GitHub back-end y front-end



The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'JenyMzo / busly-service'. The repository is public and has 4 branches and 0 tags. The commit history is displayed, showing a commit by JenyMzo on Sep 5, 2022, with 28 commits. The commit message is 'JenyMzo adds models to handle users, roleas and permissions'. The commit hash is 3c321a5. The commit history table is as follows:

File	Description	Time
config	edits readme and updates db seeders	9 months ago
controllers	editing models and associations	9 months ago
migrations	adds models to handle users, roleas and permissions	5 months ago
models	adds models to handle users, roleas and permissions	5 months ago
routes	editing models and associations	9 months ago
seeders	adds package model with seeds and updates reservation statuses	5 months ago
.gitignore	Initial commit	10 months ago
.nvmrc	adds models with associations	9 months ago
README.md	adds package model with seeds and updates reservation statuses	5 months ago
app.js	get buses per business	9 months ago
package.json	adds models to handle users, roleas and permissions	5 months ago
server.js	adds mysql connection	10 months ago
yarn.lock	adds models to handle users, roleas and permissions	5 months ago

```

README.md

# busly-service

back end api with endpoints for busly app

## Installation



```
$ yarn
```



## Update database

>Note: whenever you change the database schema, you need to update the migration and seeders files.

## Add new seeders



```
$ sequelize seed:generate --name seed-table
```



## Reset database



```
$ yarn db:reset
```



## Troubleshooting DB connecton issues



```
$mysql ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'adminBusly';
```


>Note: Make sure your environment variables are set correctly in .env file and that you have the rig

```

JenyMzo / Busly Private Unw

<> Code Issues Pull requests Actions Projects Wiki Security Insights Settings

main 1 branch 0 tags Go to file Add file <> Code

JenyMzo Update README.md a fac898 13 minutes ago 13 commits

public	adds buses and reservations views	8 months ago
src	added dashboards for agancies and transportacion businesses	6 months ago
.gitignore	initial scaffolding and setup	2 years ago
LICENSE	Initial commit	2 years ago
README.md	Update README.md	13 minutes ago
logo.svg	adds tailwind and logos to project and fixes logout issue	2 years ago
package.json	added dashboards for agancies and transportacion businesses	6 months ago
postcss.config.js	integrates firebase for signin	2 years ago
tailwind.config.js	adds buses and reservations views	8 months ago
tailwindcss-config.js	added dashboards for agancies and transportacion businesses	6 months ago
yarn.lock	added dashboards for agancies and transportacion businesses	6 months ago

 Institución Universitaria	INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	04
		Fecha	24-02-2020

```

:≡ README.md

```

Busly

Aplicación web con integración para la gestión del proceso de contratación y prestación del servicio de transporte especial terrestre en Colombia por parte de las agencias de turismo.

This project was bootstrapped with [Create React App](#).

Available Scripts

In the project directory, you can run:

yarn start

Runs the app in the development mode.
Open <http://localhost:3000> to view it in the browser.

The page will reload if you make edits.
You will also see any lint errors in the console.

yarn test

Launches the test runner in the interactive watch mode.
See the section about [running tests](#) for more information.

yarn build

Builds the app for production to the `build` folder.
It correctly bundles React in production mode and optimizes the build for the best performance.

The build is minified and the filenames include the hashes.
Your app is ready to be deployed!

See the section about [deployment](#) for more information.

Apéndice D. Acta de reunión de validación de la solución

Validación de la solución acta de la reunión

Ubicación: [Google Meet]
 Fecha: [18.02.2023]
 Hora: [2:00pm]
 Asistentes: [Jeny Mazo, Nancy Mazo - Gerente agencia de viajes Nativa Representaciones Turísticas]

Puntos de la agenda

1. Introducción a la aplicación web desarrollada. (Jeny Mazo)
2. Presentación de la funcionalidad de reserva de buses. (Jeny Mazo)
3. Presentación de la funcionalidad de calificación de servicio de transporte especial. (Jeny Mazo)
4. Presentación de la funcionalidad de indicadores de rendimiento. (Jeny Mazo)
5. Preguntas. (Nancy Mazo - Gerente agencia de viajes Nativa Representaciones Turísticas)
6. Feedback y conclusiones. (Jeny Mazo, Nancy Mazo - Gerente agencia de viajes Nativa Representaciones Turísticas)

Desarrollo de la reunión

Se presenta una introducción a aplicación desarrollada, objetivos y problema a solucionar, realiza una demostración de las funcionalidades de reserva de buses, calificación de servicio de transporte especial y la de indicadores de rendimiento.

Se da paso a las preguntas por parte de (Nancy Mazo - Gerente agencia de viajes Nativa Representaciones Turísticas).

- ¿Puedo realizar varias reservas con el mismo bus?
Sí, siempre y cuando el bus esté disponible para las fechas deseadas.
- ¿Puedo filtrar buses por comodidades? Por ejemplo, buses con baño y aire acondicionado.
Esa funcionalidad aún no está disponible, pero puede ser una mejora futura.
- ¿Qué hago si el paquete que necesito no se encuentra en la lista?

Para esta primera versión de la aplicación, tenemos una lista de paquetes predeterminados. En una próxima versión, incluiremos una funcionalidad para cotizar paquetes personalizados.

- ¿Por qué no se pueden calificar todos los servicios en mis reservas?

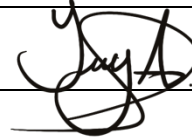
La funcionalidad de calificación de reservas solo estará disponible para las reservas completadas.

Se da paso al feedback por parte de (Nancy Mazo - Gerente agencia de viajes Nativa Representaciones Turísticas).

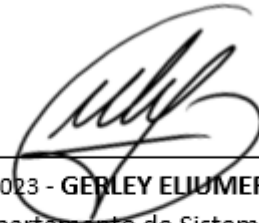
- Sí usaría la aplicación, facilita mucho la contratación de buses, es fácil de usar y es útil ver los indicadores al igual que la calificación de cada bus antes de reservarlo.
- Sería bueno poder tener más filtros en la búsqueda de buses. Por comodidades y por empresa, por ejemplo.

Elementos de acción	Propietario(s)	Fecha límite	Estado
Agregar paquetes de transporte predefinidos con tours principales.	[Jeny Mazo]	[10.10.2022]	[Completado]
Enviar encuestas a agencias de viajes y empresas transportadoras	[Nancy Mazo]	[30.11.2022]	[Completado]

FIRMA ESTUDIANTES



FIRMA ASESOR



20.Feb.2023 - **GERLEY ELIJER RESTREPO ORTIZ**
Docente Ocasional. Departamento de Sistemas de Información.

Nota: Se firma Informe Final de Trabajo de Grado
"Aplicación web con integración de inteligencia de
negocios para la gestión del proceso de contratación
y prestación del servicio de transporte especial terrestre
en Colombia por parte de las agencias de turismo".

FECHA ENTREGA: 20.Feb.2023