

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Tabla de Contenido

1 Generalidades del documento	2
1.1 Objetivo del documento	2
1.2 Audiencia del documento	2
1.3 Acrónimos	2
2 Introducción	3
2.1 Descripción del problema	3
2.2 Objetivos de la aplicación	4
2.3 Restricciones	4
3 Arquitectura de software	5
3.1 Estilo de arquitectura	5
3.2 Vistas de arquitectura de arquitectura	7
3.3 Decisiones de arquitectura	11
4 Diseño detallado	12
4.1 Decisiones de diseño	12
4.2 Especificación de interfaz de usuario	12
4.3 Modelo de datos	28
4.4 Modelo de clases	28
5 Control de Cambios	29

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

1 Generalidades del documento

1.1 Objetivo del documento

El objetivo de este documento es establecer tanto la arquitectura como el diseño detallado del sistema en elaboración durante el proyecto para satisfacer los requisitos solicitados, de esta manera, se proporciona una base asentada verificable para realizar tanto la implementación como las pruebas del producto en cuestión.

Este documento define:

- La estructura modular
- El modelo de datos lógico
- Interfaces UI/UX
- Flujos y estados claves
- Decisiones de diseño
- Diagramas lógicos y estructurales

Adicionalmente, busca que se aseguren los principales atributos de calidad discutidos en documentos previos (seguridad, mantenimiento, mantenibilidad, etc) para mantener la trazabilidad con los requerimientos elaborados y de la misma forma, habilitar inspecciones en el marco TSP para prevenir defectos de manera temprana

1.2 Audiencia del documento

este documento está dirigido a:

- Patrocinador o product owner: Toma las decisiones del alcance y priorización
- Equipo de arquitectura: define los lineamientos técnicos y vela por los atributos de calidad
- Equipo de desarrollo (frontend/backend): implementa componentes conformes al diseño
- Equipo de pruebas: diseña y ejecuta pruebas alineadas con la arquitectura y los casos de uso.
- soporte y atención al usuario: comprende los flujos y restricciones de los usuarios para resolver incidencias

1.3 Acrónimos

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

API: Interfaz de programación de Aplicaciones

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

UML: Lenguaje Unificado de Modelado
HTML: Lenguaje de Marcado de Hipertexto
SQL: Lenguaje de CONsulta Estructurada
DNS: Sistema de Nombres de Dominio
SSL/TLS: Capa de Sockets Seguros / Transport Layer Security
IP: Protocolo de Internet
JSON: JavaScript Object Notation
JWT: JSON Web Token
HTTP: Hypertext Transfer Protocol
CRUD: Create, Read, Update and Delete.
ID: Identificador

2 Introducción

2.1 Descripción del problema

Actualmente muchas personas no cuentan con una herramienta que centralice los servicios básicos necesarios de documentación básica de tránsito en Colombia como el SOAT y la tecnomecanica , por lo cual los usuarios están expuestos a plataformas fraudulentas que promocionan estos servicios, pero en realidad, son personas que crean estas plataformas para estafar a los usuarios. Con el fin de ayudar a los usuarios a tramitar sus documentos y a su vez obtener un beneficio como empresa, se crea la aplicación Smart Traffic, una plataforma que brinda estos servicios a los usuarios actuando como un intermediario asegurando veracidad y calidad en la prestación de sus servicios.

Smart Traffic hace uso de HTTPS/443 y PostgreSQL vía JDBC/5432 y dispondrá de las siguientes funcionalidades. RF-01 gestiona registro/login con verificación por correo, BCrypt y JWT; RF-02 inscribe a cursos con control de cupos; RF-03 recomienda oficina de tecnomecánica por distancia/ETA; RF-04 procesa pagos con pasarela y webhooks; RF-05 expone historial de pagos; RF-06 permite CRUD de cursos; RF-07 entrega estadísticas para rol administrador ; RF-08 envía recordatorios de documentos vencidos vía SMTP/API; RF-09 permite recuperar contraseña con token.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

2.2 Objetivos de la aplicación

- Desarrollar una plataforma web intermediaria que asegure un servicio de calidad entre empresas prestadoras de servicios automotrices y clientes, permitiendo la gestión ágil y segura de trámites como SOAT, tecnomecánica y cursos de conducción.
- Destacar el sector automotriz mediante la promoción de empresas aliadas, reconocidas por su gran servicio de calidad, respaldadas por una evaluación exhaustiva que lo certifican.
- Unificar en un portal de manejo intuitivo la gestión y agendamiento de los distintos servicios de documentación de tránsito que un usuario pueda requerir, priorizando la seguridad y la rapidez para su uso
- Realizar la plataforma web en un periodo no mayor a 3 meses y medio.
- Aplicar correctamente la Ley 1581 de Habeas Data junto con las normas ISO 27000 y 27001.
- Soportar más de 1000 usuarios simultáneamente sin afectar su rendimiento.
- Redirigir aproximadamente 1000 clientes mensuales a negocios aliados.

2.3 Restricciones

- Tiempo: entrega funcional en 3,5 meses con alcance priorizado
- tecnología:
 - backend en java más Spring Boot; frontend en React
 - PostgreSQL, comunicaciones HTTP/REST, autenticación JWT
- Cumplimiento normativo: Ley 1581 de 2012 (habeas data) y lineamiento ISO/IEC 27000/27001
- Integraciones: dependencias de terceros (Proveedor de mapas)
- seguridad: todo tráfico externo HTTPS/TLS 1.2, protección de datos personales, no almacenar datos sensibles de tarjeta
- Rendimiento y capacidad:
 - ≥1000 usuarios concurrentes sin degradación perceptible.
 - Tiempo objetivo: 500ms para operaciones de lectura, <1200 ms en operaciones de terceros
- Disponibilidad: objetivo operativo ≥99,5% mensual para capa de aplicación

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

- Alcance fuera de proyecto: no se implementa agenda académica para cursos, no se contemplan microservicios en esta fase
- Datos y tarifas: Precios de servicios persistidos por registro para trazabilidad frente a cambios

3 Arquitectura de software

3.1 Estilo de arquitectura

Frente al diseño seleccionado para el proyecto, se ha optado por una arquitectura monolítica estructurada por capas, basada en el modelo MVC (Modelo–Vista–Controlador) y complementada con las capas de servicios y repositorios. Esta estructura organiza el sistema en componentes con responsabilidades claramente definidas: los controladores gestionan las peticiones HTTP y exponen las funcionalidades mediante API REST, los servicios encapsulan la lógica de negocio y los repositorios se encargan del acceso y la persistencia de los datos.

El uso de API REST permite una comunicación estandarizada, desacoplando la capa de presentación del cliente respecto a la lógica del servidor, lo cual facilita la integración con otros sistemas y posibles clientes externos. Este diseño prioriza la mantenibilidad, la claridad del código y la extensibilidad, brindando además una base sólida para una futura evolución hacia un modelo modular o de microservicios, según las necesidades de escalabilidad o distribución del sistema.

La lógica de negocio es cohesionada y beneficiada por medio de las transacciones locales y la estructura hexagonal permite aislar las integraciones volátiles, como la pasarela de pagos, la cual fue integrada con MercadoPago, integrando NGROK para la creación de tuberías seguras

Dentro de la estructura lógica, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

- Un núcleo de dominio con entidades y reglas de pago para la lógica del negocio
- Los casos de uso son quienes orquestan las transacciones y las políticas internas de la aplicación
- Los puertos de entrada corresponden a los REST Controllers que exponen los endpoints para su correspondiente consumo
- Los puertos de salida corresponden a las interfaces con el repositorio de PostgreSQL, la pasarela de pagos, y la API de mapas integrada con el FrontEnd
- Los adaptadores de la arquitectura corresponden a las implementaciones del desarrollo concretas de los puertos previamente mencionados

Para las políticas técnicas de los flujos, se van a priorizar los siguientes aspectos:

- Idempotencia para los pagos para tener una transaccionalidad económica segura
- Una estrategia de circuit breaker/retry frente PSP (pasarela de pagos)
- Transacciones locales para efectuar los cambios en la información de la base de datos

Los atributos de calidad que serán abordados y sus respectivas tácticas serán los siguientes:

- Mantenibilidad: Mediante este modelo de arquitectura, el dominio se mantiene aislado de los adaptadores
- Seguridad: Por medio de JWT, va a darse una verificación a la sesión de cada usuario para asegurar la integridad de la información
- Disponibilidad: Por medio de reintentos, timeouts y los previamente mencionados circuits breaker/retry
- Escalabilidad: La estructura de monolito basado en MVCpermite una escala horizontal del sistema
- Observabilidad: Se pueden evidenciar los logs y registros relacionados a partir de la información de la base de datos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Sin embargo, hay que entrar en las consideraciones de los riesgos y dependencias del sistema, que consisten en la intermitencia de la pasarela de pagos, el crecimiento del tráfico y los cambios de tarifa. Por ende, las soluciones, correspondientes, manejan la reconciliación de pagos con los reintentos de las solicitudes, un escalado horizontal y el modelado de la base de datos donde se persiste el precio a pagar con respecto a un precio establecido.

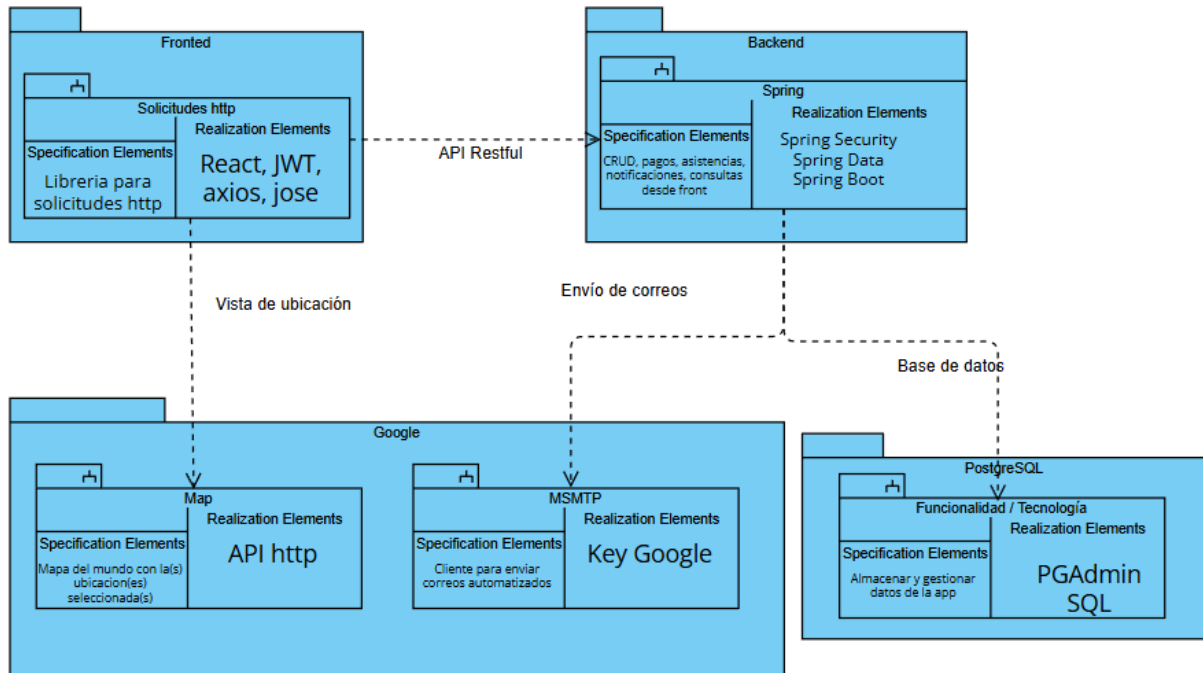
Para finalizar, las decisiones y restricciones tomadas para abordar el desarrollo y diseño del proyecto son:

- a) Un monolito modular basado en MVC
- b) Base de datos con PostgreSQL
- c) Las integraciones y la transaccionalidad a través de vía HTTP/REST
- d) Para este segundo ciclo, se implementó una lógica de negocio para encolar cursos de conducción y su correspondiente publicación y activación cuando se cumpla el número mínimo de interesados

3.2 Vistas de arquitectura de arquitectura

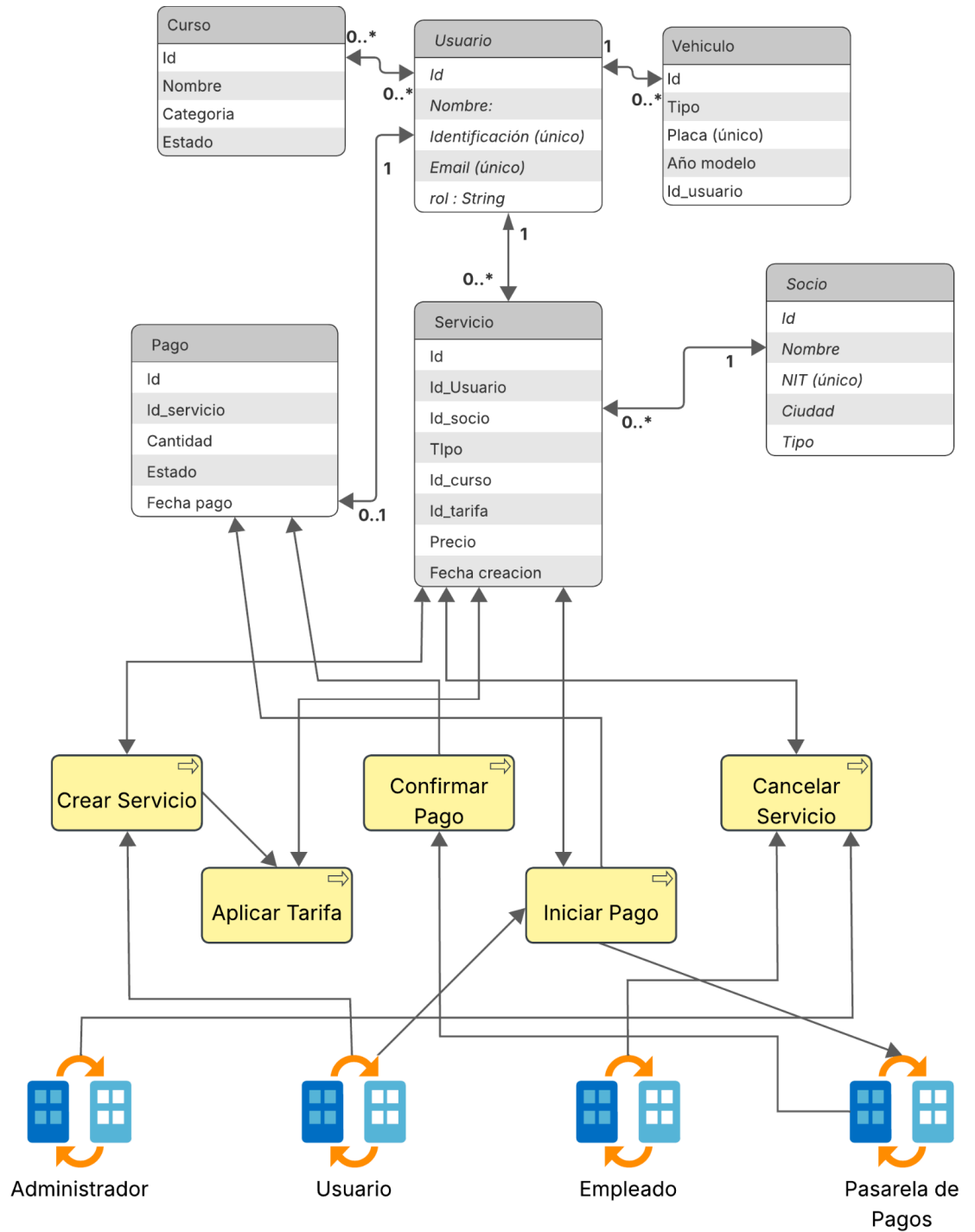
-Desarrollo

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1



-Información

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE		
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic		Grupo: Exa
			Ciclo: 1

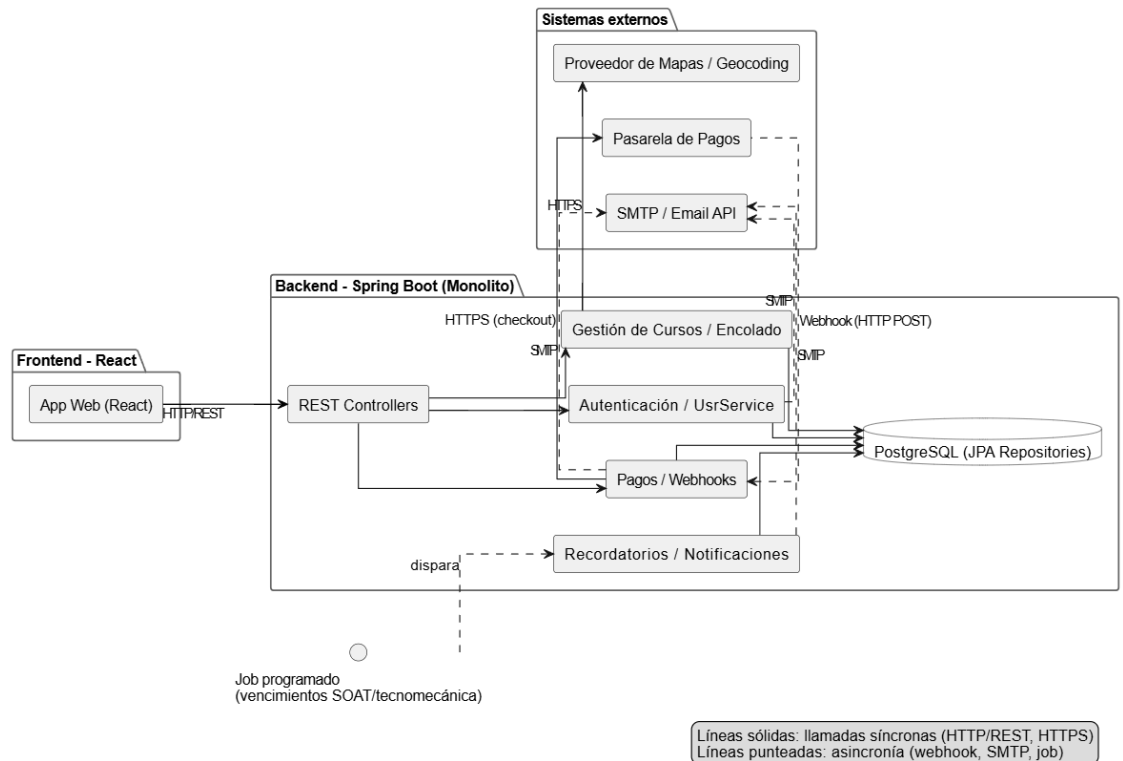


	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

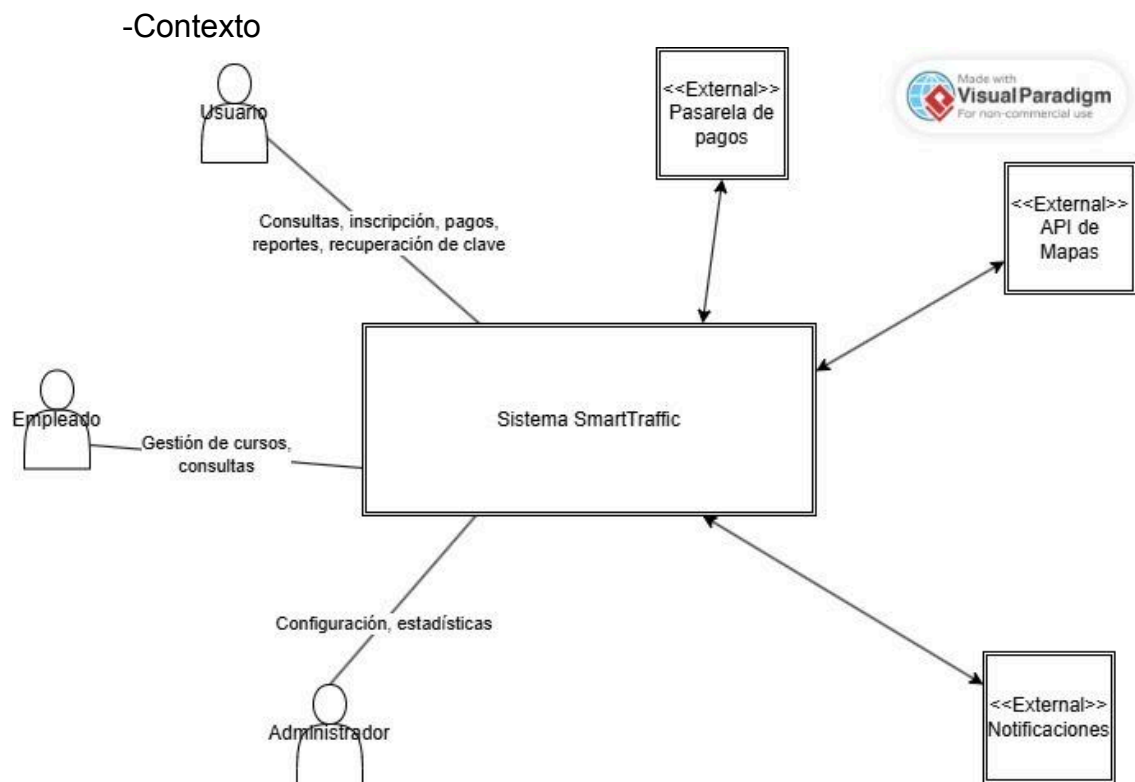
El siguiente diagrama integra lo que es el modelo de información con el ciclo de vida de los datos. Las cajas grises representan las entidades y sus conexiones con multiplicidad indica la cardinalidad entre ellas mismas para entender las cantidades del negocio. Las cajas azules refieren a los actores involucrados y las cajas amarillas refieren a las tareas y procesos, dándose un enfoque al tema de los servicios principalmente (se ignoran temas como creación de usuario y demás debido a que la mayor transaccionalidad gira en torno al tema de servicios). La idea del diagrama muestra el flujo de acciones donde se reciben, pactan y/o eliminan datos o registros frente a las entidades, las acciones y los actores que participan en el proceso

Por ejemplo, **Crear Servicio** recibe datos desde **Usuario** los datos del curso y persiste la orden en **Servicio**, **Aplicar Tarifa** lee **Tarifa** y fija el precio pactado en **Servicio**, y así sucesivamente para las demás acciones que refieren en el diagrama.

-Funcional



	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1



-Despliegue

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

4 Diseño detallado

4.1 Decisiones de diseño

Problema/ Preocupación de diseño

Estilo arquitectónico elegido

Se requiere de una arquitectura bien definida para mantener unida la cohesión de la lógica de negocio, aislar aquellas dependencias externas y facilitar la evolución del propio sistema hacia modelos más distribuidos sin comprometer la calidad de las transacciones. Deben de separarse correctamente las responsabilidades y que la comunicación entre los distintos componentes sea de manera controlada

Orientación de la decisión

Se adopta una arquitectura monolítica estructurada en capas, basado en el modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador) y complementada con distintas capas de servicios y repositorios. Este diseño está apoyado en principios de arquitectura hexagonal para aislar los componentes volátiles y así, poder asegurar la independencia en el dominio y las integraciones externas. A continuación se hacen unas determinadas especificaciones:

- Los controladores REST actúan como los puertos de entrada, recibiendo y exponiendo las funcionalidades del sistema
- Los servicios representan los casos de uso, donde se orquesta la lógica de negocio y las reglas transaccionales
- Los repositorios y adaptadores (DTOs) funcionan como los puertos de salida, encargándose de persistir los datos guardados en PostgreSQL, la integración con la pasarela de pagos y la comunicación con la API de mapas en el frontend.

Estas orientaciones permiten desarrollar un código mantenible, modular y con una óptima proyección futura

Supuestos

Se contemplan los siguientes supuestos frente a este problema de diseño:

- El sistema operará con transacciones locales sobre una base de datos relacional centralizada
- Las integraciones externas (pasarela de pagos) funcionarán mediante servicios HTTP/REST bajo tuberías seguras, por ejemplo, bajo canales NGROK durante las pruebas

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

- La lógica de negocio está netamente centralizada en el backend y el frontend va a actuar únicamente con el consumidor, siendo la vista del mismo
- El equipo tiene conocimiento en las tecnologías propuestas para el desarrollo

Restricciones

Se contemplan las siguientes restricciones frente a este problema de diseño:

- La arquitectura debe de mantenerse monolítica durante el ciclo, sin despliegues distribuidos ni ninguna decisión que altere su estructura
- La base de datos principal es PostgreSQL, por ende, deben evitarse dependencias de motores NoSQL
- En este ciclo se levanta la restricción de la lógica de encolar cursos para su correspondiente inscripción
- Toda comunicación entre los componentes debe de realizarse mediante API REST con autenticación JWT

Requerimientos relacionados

RF-01: Registro e inicio de sesión por parte de todos los usuarios.
RF-02: Inscripción de usuarios a cursos de conducción.
RF-04: Recomendación inteligente de oficina de trámites cercana (Tecnomecánica).
RF-05: Pasarela de pagos para servicios de la aplicación (Tecnomecánica, cursos de conducción y Soat).
RF-06: Historial de Pagos.
RF-07: Gestión de cursos de conducción y comparendos.
RF-08: Creación de interfaces por rol (Administrador, Empleado y Cliente).
RF-09: Estadísticas para la interfaz de rol Administrador.
RF-10: Notificar al usuario cuando sus documentos de tránsito estén vencidos.
RF-11: Recuperar contraseña

Alternativas consideradas

Alternativa 1: Monolito modular basado en MVC con principios hexagonales

Alternativa 2: Arquitectura de microservicios independientes desde la primera versión

Alternativa 3: Arquitectura basada en eventos con implementación de colas intermedias

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Evaluación de alternativas

Alternativa 1: Monolito modular basado en MVC con principios hexagonales

- Ventajas: Facilita el mantenimiento, reduce la complejidad inicial y permite evolucionar modelos distribuidos de manera gradual
- Desventajas: Puede presentarse una escalabilidad limitada si se presenta un incremento masivo en el tráfico del servicio y número de usuarios

Alternativa 2: Arquitectura de microservicios independientes desde la primera versión

- Ventajas: Alta escalabilidad y despliegue independiente
- Desventajas: Requiere una mayor infraestructura, sincronización compleja y aumento en las fases tempranas frente a sobrecargas operativas innecesarias

Alternativa 3: Arquitectura basada en eventos con implementación de colas intermedias

- Ventajas: Excelente desacoplamiento y resiliencia
- Desventajas: Presenta una alta complejidad técnica y una elevada curva de aprendizaje del equipo

Alternativa seleccionada y Justificación

Se selecciona la Alternativa 1: monolito modular basado en MVC con principios de arquitectura hexagonal.

Esta elección equilibra simplicidad, mantenibilidad y preparación para la evolución futura. Permite encapsular la lógica de negocio, aislar integraciones volátiles (como MercadoPago) y conservar una estructura clara de capas. Además, su uso con Spring Boot ofrece soporte nativo a API REST y transacciones locales, lo que garantiza una comunicación segura y una base sólida para un crecimiento posterior.

Decisiones relacionadas

La arquitectura previamente mencionada es la que se maneja desde el ciclo I, por ende, no se realizaron decisiones post-modelo del estilo arquitectónico para el proyecto

Comentarios

El equipo entiende la arquitectura propuesta y hasta el momento no se han presentado inconvenientes o alteraciones con la misma

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Problema/
Preocupación de diseño**

Lenguajes y frameworks principales: Definir lenguajes de programación y frameworks que permitan la integración eficiente del sistema SmartTraffic, garantizando mantenibilidad, escalabilidad y cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales definidos.

Orientación de la decisión

Seleccionar un entorno de desarrollo robusto y con amplio soporte de comunidad que facilite la creación de servicios REST, la persistencia de datos y el consumo desde una interfaz web moderna.

Supuestos

- El equipo cuenta con experiencia previa en desarrollo con Java y React.
- Se requiere compatibilidad con PostgreSQL y soporte para API REST.
- La arquitectura base del proyecto es monolítica en capas con patrón MVC.

Restricciones

- Uso obligatorio de tecnologías open source.
- Cumplimiento de lineamientos institucionales para desarrollo web.
- Restricción de tiempo (3.5 meses) que limita la adopción de tecnologías experimentales.

Requerimientos relacionados

RF-01: Registro e inicio de sesión por parte de todos los usuarios.

RF-02: Inscripción de usuarios a cursos de conducción.

RF-04: Recomendación inteligente de oficina de trámites cercana (Tecnomecánica).

RF-05: Pasarela de pagos para servicios de la aplicación (Tecnomecánica, cursos de conducción y Soat).

RF-06: Historial de Pagos.

RF-07: Gestión de cursos de conducción y comparendos.

RF-08: Creación de interfaces por rol (Administrador, Empleado y Cliente).

RF-09: Estadísticas para la interfaz de rol Administrador.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

RF-10: Notificar al usuario cuando sus documentos de tránsito estén vencidos.

RF-11: Recuperar contraseña.

Alternativas considerada s

Alternativa 1

Spring Boot + React

Alternativa 2

Node.js + Vue

Alternativa 3

Django + React

Evaluación de alternativas

Alternativa 1

Spring Boot + React:

Ventajas: robustez, modularidad, integración con JPA, excelente manejo de seguridad y soporte REST.

Desventajas: curva de aprendizaje moderada y mayor uso de memoria.

Alternativa 2

Node.js + Vue:

Ventajas: desarrollo ágil y unificado en JavaScript.

Desventajas: menor robustez en entornos de producción empresarial.

Alternativa 3

Django + React:

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Ventajas: rapidez de desarrollo, ORM integrado.

Desventajas: menor experiencia del equipo y sobrecarga de configuración para API REST.

**Alternativa
seleccionada
y
Justificación**

Se selecciona Java con Spring Boot para el backend, debido a su estructura modular, integración nativa con JPA, herramientas de seguridad (Spring Security y JWT) y compatibilidad con PostgreSQL. En el frontend se adopta React por su flexibilidad, modularidad de componentes y amplio ecosistema. Esta combinación permite un flujo cliente-servidor optimizado bajo el estándar RESTful.

**Decisiones
relacionadas**

- Estilo arquitectónico (Monolito modular MVC).
- Mecanismo de persistencia (PostgreSQL con JPA).
- Gestión de comunicación e integración (REST)

Comentarios

Sin ningún comentario adicional.

**Problema/
Preocupación
de diseño**

Mecanismos de persistencia y base de datos

Definir un mecanismo de almacenamiento que garantice consistencia transaccional, trazabilidad, rendimiento, seguridad y simplicidad operativa dentro de un monolito Spring Boot, integrando pagos vía webhooks y consultas externas (mapas)

**Orientación
de la
decisión**

- Motor y acceso: PostgreSQL más Spring Data JPA/Hibernate
- transacciones: locales con límites por caso de uso, aislamiento por defecto y retry cuando aplique
- Concurrencia: optimista con versión y bloqueo pesimista solo en puntos críticos
- Idempotencia pagos: clave única sobre las referencias externas más estado; registro de eventos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

- Trazabilidad: persistir precio en cada orden/servicio y referencia a tarifa vigente
- respaldos/recuperación: respaldos automáticos diarios, retención ≥ 30 días, procedimientos de restauración probados para cumplir RTO < 30 min y RPO < 15 min

Supuestos

- El equipo domina JPA/Hibernate
- Las integraciones externas son vía HTTP/REST y webhooks
- El frontend solo consume APIs, la lógica de negocio reside en el backend

Restricciones

- Mantener monolito (no microservicios en este ciclo)
- Evitar dependencias NoSQL
- Cumplimiento LEY 1581/2012 e ISO/IEC 27001: No almacenar datos sensibles de tarjeta
- Objetivos de rendimiento: p95 de lecturas ≤ 500 ms, operaciones con terceros < 1200 ms y disponibilidad objetivo $\geq 99,5\%$ mensual;

Requerimientos relacionados

- RF-02 (inscripción de cursos)
- RF-04 (Pagos + webhooks)
- RF-05 (Historial de pagos)
- RF-06 (CRUD de cursos)
- RF-07 - RF-09 (Estadísticas)
- RF-10 (recordatorios de vencimientos)
- RF-11 (Recuperación de contraseña)

Alternativas consideradas

- Alternativa 1** - PostgreSQL + JPA/hibernate (enfoque estándar Spring)
- Alternativa 2** - PostgreSQL + Mybatis (mapeo SQL explícito) + Hikari CP
- Alternativa 3** - PostgreSQL + Outbox/Eventos + cola para consistencia

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Evaluación
de
alternativas**

Alternativa 1

- Ventajas: Alta productividad, integración nativa con Spring, transacciones locales, migraciones controladas, curva de aprendizaje favorable
- Desventajas - Exige modelado cuidadoso para alto rendimiento

Alternativa 2

- Ventajas: Control fino del SQL y planes de ejercicio en consultas complejas
- Desventajas: Menos velocidad de entrega y mayor costo de mantenimiento

Alternativa 3

- Ventajas: Resiliencia y desacoplamiento elevados para integraciones intensivas
- Desventajas: Complejidad operativa innecesaria en este ciclo

**Alternativa
seleccionad
a y
Justificació
n**

Se selecciona la alternativa 1 por ofrecer el mejor equilibrio entre simplicidad, velocidad de desarrollo, consistencia e integración nativa con Spring Boot, permitiendo cumplir trazabilidad, idempotencia en pagos y objetivos de rendimiento sin sobrecargar la operación

**Decisiones
relacionada
s**

- estilo: Monolito modular MVC
- integración: Spring security + JWT, contraseñas BCrypt, HTTPS end to end
- No funcionales: disponibilidad y métricas de desempeño

**Comentario
s**

A futuro, se prevé la implementación de una réplica asíncrona de base de datos para mejorar el rendimiento en consultas de lectura y utilización de vistas materializadas para optimizar el cálculo de estadísticas.

Asimismo, se considera viable la adopción del patrón Outbox en ciclos posteriores si el sistema evoluciona hacia una arquitectura distribuida o requiere mayor integración con servicios externos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Problema/
Preocupación de diseño**

Gestión de comunicación e integración : Definir el método de comunicación entre las aplicaciones de frontend y backend, para este proyecto se usará la REST como estilo arquitectónico para la comunicación

Orientación de la decisión

Creación de Servicios REST, estilo que todo el equipo domina a un nivel aceptable, los componentes que se verán afectados son todos los componentes que consuman servicios de nuestra aplicación backend como frontend, postman (pruebas), jmeter (pruebas)

Supuestos

- El equipo sabe cómo implementar servicios REST en la aplicación
- Todos los componentes de la aplicación utilizan este estilo para la comunicación.
- Se definen objetos con atributos no nulos para ser enviados usando JSON.

Restricciones

- Transacciones que no sean nativas como por ejemplo la pasarela de pagos.
- No es funcional, si se llega a necesitar actualizaciones en tiempo real

Requerimientos relacionados

RF-01: Registro e inicio de sesión por parte de todos los usuarios.
RF-02: Inscripción de usuarios a cursos de conducción.
RF-04: Recomendación inteligente de oficina de trámites cercana (Tecnomecánica).
RF-05: Pasarela de pagos para servicios de la aplicación (Tecnomecánica, cursos de conducción y Soat).
RF-06: Historial de Pagos.
RF-07: Gestión de cursos de conducción y comparendos.
RF-08: Creación de interfaces por rol (Administrador, Empleado y Cliente).
RF-09: Estadísticas para la interfaz de rol Administrador.
RF-10: Notificar al usuario cuando sus documentos de tránsito estén vencidos.
RF-11: Recuperar contraseña.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Alternativas consideradas

Alternativa 1

REST

Alternativa 2

SOAP

Alternativa 3

GraphQL

Evaluación de alternativas

Alternativa 1

REST

Ventajas : Fácil de implementar, amplio soporte, uso eficiente de HTTP y flexible en formatos de envío de información.

Desventajas: a veces recibe más o menos información de la necesaria, no tiene tipado, no es ideal para operaciones complejas, no soporta operaciones en tiempo real y difícil versionamiento en APIs grandes.

Alternativa 2

SOAP

Ventajas : Garantiza estructura y tipos, soporta cifrado, firma digital, autenticación y tokens, soporta operaciones ACID a nivel empresarial, permite crear encabezados personalizados y está estandarizado para entornos empresariales

Desventajas: los mensajes XML son pesados, más difícil de implementar y mantener que REST o GraphQL, menor compatibilidad con navegadores y apps móviles, dependencia de XML

Alternativa 3

GraphQL

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Ventajas : Enviar over/under - fetching, es decir, que el cliente solo pide exactamente los datos que necesita, optimiza el rendimiento, fuertemente tipado, ideal para frontends complejos.

Desventajas: Requiere definir esquemas, difícil de cachear con HTTP, riesgo a consultas muy costosas, menor soporte nativo, no es ideal para operaciones simples

**Alternativa
seleccionada y
Justificación**

Para el proyecto se utilizará el estilo REST ya que consideramos que en el alcance del proyecto no se contemplan procesos tan exigentes, por lo tanto se podría usar este estilo cubre las necesidades del proyecto y es fácil de implementar considerando el tiempo de desarrollo del proyecto

**Decisiones
relacionadas**

- Estilo arquitectónico (Monolito modular MVC).
- Mecanismo de persistencia (PostgreSQL con JPA).
- Seguridad

Comentarios

Sin comentarios adicionales.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Problema/
Preocupación
de diseño**

Seguridad, garantizar la protección de la información sensible y la autenticación segura de los usuarios dentro de la plataforma SmartTraffic, evitando accesos no autorizados y cumpliendo con la Ley 1581 de 2012 (Habeas Data).

**Orientación
de la
decisión**

Implementar un modelo de autenticación y autorización basado en JSON Web Tokens (JWT) gestionado desde Spring Security, complementado con encriptación BCrypt para contraseñas y tráfico.

Supuestos

- El sistema opera sobre HTTPS y no almacena información sensible de tarjetas.
- La autenticación debe ser sin estado para permitir escalabilidad.
- El backend ya está implementado sobre Spring Boot.

Restricciones

- Cumplimiento estricto de la Ley 1581 de 2012 e ISO 27001.
- No se permitirá persistir información de autenticación fuera del token.
- Los usuarios deben autenticarse mediante correo y contraseña validados.

**Requerimientos
relacionados**

RF-01: Registro e inicio de sesión por parte de todos los usuarios.
RF-11: Recuperar contraseña.

**Alternativas
consideradas**

Alternativa 1

JWT + BCrypt

Alternativa 2

OAuth2

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Evaluación
de
alternativas**

Alternativa 1

JWT + BCrypt:

Ventajas: escalable, seguro, compatible con API REST, sin estado.

Desventajas: requiere manejo cuidadoso de expiración y renovación de tokens.

Alternativa 2

OAuth2:

Ventajas: autenticación federada.

Desventajas: complejidad adicional y dependencia de servicios externos.

**Alternativa
seleccionada y
Justificación**

Se adopta JWT + BCrypt, asegurando autenticación sin estado, verificación de roles y cifrado fuerte. Esta configuración mejora la seguridad de las rutas protegidas y evita vulnerabilidades comunes

**Decisiones
relacionadas**

- Estilo de arquitectura (API RESTful).
- Lenguajes y frameworks (Spring Boot).

Comentarios

La configuración permite extender la seguridad hacia futuras integraciones (OAuth2 o multifactor)

**Problema/
Preocupación
de diseño**

Despliegue y entornos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Definir el entorno de despliegue local adecuado para garantizar la disponibilidad, estabilidad y correcto funcionamiento de la aplicación SmartTraffic, asegurando compatibilidad con los componentes tecnológicos utilizados (Spring Boot, React, PostgreSQL) y posibilitando una entrega continua y segura en entornos de pruebas y producción.

Orientación de la decisión

El despliegue del sistema se realizará únicamente de forma local, manteniendo todos los componentes dentro del entorno de desarrollo del equipo.

El backend (Spring Boot), el frontend (React) y la base de datos PostgreSQL se ejecutarán en la misma máquina o red local mediante configuraciones definidas en los archivos .env y application.properties.

Las pruebas se realizarán sobre este entorno único, garantizando la correcta interacción entre módulos antes de cualquier futura publicación o migración a nube. Durante este ciclo, no se contemplan entornos de staging ni producción remota; el despliegue local facilita las pruebas controladas, reduce costos y simplifica la integración continua dentro del equipo de desarrollo.

Supuestos

- Todos los integrantes del equipo tienen instalado el entorno de desarrollo necesario: Java 17+, Node.js, PostgreSQL y Git.
- El archivo de configuración local (.env / .yaml) contiene las credenciales y rutas correctas para la conexión a la base de datos, conexión a backend y API de google maps.
- Las pruebas funcionales, unitarias y de integración se realizan dentro del mismo entorno local.
- Se cuenta con dos repositorios compartidos en GitHub que centraliza el código fuente y permite replicar fácilmente el entorno en cada máquina. Uno para el front y otro para el backend.

Restricciones

- No se realizará despliegue en servidores externos ni servicios en la nube debido al costo que este genera en adición con no tener algún patrocinador que financie el despliegue.
- Las pruebas de rendimiento estarán limitadas al hardware disponible en los equipos de desarrollo de cada uno de los integrantes del equipo.
- Los entornos locales deben mantener versiones unificadas de dependencias (Spring Boot, React, PostgreSQL).

Requerimientos relacionados

- RF-01: Registro e inicio de sesión de usuarios.
- RF-02: Inscripción a cursos de conducción.
- RF-05: Pasarela de pagos (validación en entorno local).
- RF-06: Historial de pagos.
- RF-07: Gestión de cursos de conducción y comparendos.
- RF-09: Estadísticas para el rol Administrador.
- RF-10: Recordatorios de documentos vencidos.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Alternativas consideradas

- Alternativa 1: Despliegue totalmente local en los equipos de desarrollo (Spring Boot + React + PostgreSQL).
- Alternativa 2: Despliegue híbrido con base de datos remota y frontend local.
- Alternativa 3: Despliegue en nube con instancias gratuitas (Render, Railway o Vercel).

Evaluación de alternativas

- Alternativa 1 – Local completo:
Ventajas: control total del entorno, sin costos de infraestructura, mayor facilidad para depurar y probar.
Desventajas: requiere configuración inicial manual en cada equipo.
- Alternativa 2 – Híbrido:
Ventajas: menor carga local en los equipos.
Desventajas: dependencia de conexión a internet y configuración más compleja.
- Alternativa 3 – Nube gratuita:
Ventajas: accesibilidad remota.
Desventajas: riesgo de interrupciones, límite de uso y mayor complejidad de configuración.

Alternativa seleccionada y Justificación

Se selecciona la Alternativa 1 (Despliegue local completo), ya que satisface las necesidades actuales del proyecto: bajo costo, simplicidad y control total del entorno. Permite ejecutar el backend, frontend y base de datos dentro del mismo sistema operativo sin depender de servicios externos. Además, facilita las pruebas, el mantenimiento y la detección temprana de errores durante el ciclo de desarrollo.

Decisiones relacionadas

- Estilo arquitectónico: Monolito modular MVC.
- Lenguajes y frameworks: Spring Boot (Java) y React (TypeScript).
- Mecanismo de persistencia: PostgreSQL con JPA.
- Seguridad: Autenticación JWT sobre HTTPS local.

Comentarios

Se recomienda estandarizar las rutas, puertos y variables de entorno en un documento compartido para evitar inconsistencias entre máquinas. En ciclos futuros se podrá migrar el entorno a un servicio cloud (como AWS o Render) si el sistema requiere disponibilidad pública o escalabilidad.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

**Problema/
Preocupación de diseño**

Decisiones no funcionales clave.

Frente a la disponibilidad y la recuperación, el sistema debe de mantenerse disponible de forma continua para los usuarios y así, garantizar una recuperación oportuna ante fallas del software, errores humanos o incluso, pérdida de datos. Se propone minimizar el tiempo de inactividad (RTO) y la pérdida de información (RPO) sin incrementar de manera significativa la complejidad operativa

Orientación de la decisión

Se establecen objetivos de Recuperación ante Desastres (DR) y Continuidad del Servicio (BCP) con los siguientes valores de referencia:

- RTO <30 minutos, donde el sistema debe restablecer su funcionamiento con normalidad en menos de media hora tras una determinada interrupción
- RPO <15 minutos, donde los datos críticos no deben representar pérdidas mayores a los últimos 15 minutos de operaciones registradas

Supuestos

Se contemplan los siguientes supuestos frente a este problema de diseño:

- El sistema debe de operar en un único servidor físico o máquina virtual, con capacidad para mantener una instancia secundaria sincronizada
- El almacenamiento debe permitir conservar copias de respaldo al menos durante 30 días
- Los respaldos y procedimientos de restauración deben ser probados de forma periódica para verificar su efectividad
- El equipo cuenta con las credenciales de carácter administrativo al entorno de producción en caso de presentar una emergencia

Restricciones

Se contemplan las siguientes restricciones frente a este problema de diseño:

- El proyecto no cuenta con presupuesto para infraestructura de carácter redundante
- Las tareas de respaldo deben de ejecutarse sin afectar el rendimiento que los usuarios puedan percibir
- Los procesos de recuperación deben poder realizarse durante una ventana de mantenimiento planificada corta

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

- Los respaldos deben cumplir con las políticas de confidencialidad y manejo de datos establecidas por la organización

Requerimientos relacionados

RF-01: Registro e inicio de sesión por parte de todos los usuarios.
RF-02: Inscripción de usuarios a cursos de conducción.
RF-04: Recomendación inteligente de oficina de trámites cercana (Tecnomecánica).
RF-05: Pasarela de pagos para servicios de la aplicación (Tecnomecánica, cursos de conducción y Soat).
RF-06: Historial de Pagos.
RF-07: Gestión de cursos de conducción y comparendos.
RF-08: Creación de interfaces por rol (Administrador, Empleado y Cliente).
RF-09: Estadísticas para la interfaz de rol Administrador.
RF-10: Notificar al usuario cuando sus documentos de tránsito estén vencidos.
RF-11: Recuperar contraseña

Alternativas consideradas

Alternativa 1: Copias de seguridad automáticas con réplica asíncrona y procedimientos de restauración documentados

Alternativa 2: Configuración de un entorno de carácter activo.pasivo con failover automático

Alternativa 3: Implementación de una infraestructura activo.activo distribuida en distintas regiones

Evaluación de alternativas

Alternativa 1: Copias de seguridad automáticas con réplica asíncrona y procedimientos de restauración documentados

- Ventajas: Bajo costo de implementación, cumple con los objetivos de recuperación planteados, es fácil de mantener y escalar de manera gradual
- Desventajas: Podría implicar una pequeña interrupción del servicio durante la restauración manual

Alternativa 2: Configuración de un entorno de carácter activo.pasivo con failover automático

- Ventajas: Reduce de manera significativa el tiempo de recuperación
- Desventajas: Mayor complejidad operativa y consumo de recursos, requiere sincronización constante entre nodos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Alternativa 3: Implementación de una infraestructura activo-activo distribuida en distintas regiones

- Ventajas: Resiliencia de carácter máxima y cero pérdida de datos
- Desventajas: Costos y requerimientos técnicos elevados, innecesarios para la escala actual del proyecto

**Alternativa
seleccionada
y
Justificación**

Se adopta la Alternativa 1, basada en copias automáticas, réplica asíncrona y planes de restauración.

Esta opción ofrece un balance adecuado entre disponibilidad, costo y simplicidad operativa, garantizando que el sistema pueda restablecerse rápidamente sin infraestructura compleja.

La solución permite además evolucionar en el futuro hacia un modelo activo-pasivo si la carga o criticidad del sistema lo justifican.

**Decisiones
relacionadas**

Temporalmente no se han tomado decisiones consecuentes a esta problemática. En la fase de implementación se discutirá de la viabilidad de esta estrategia

Comentarios

Debe reunirse todo el equipo y analizar esta idea propuesta. Posterior a esa reunión, se decidirá cómo abarcar e implementar esta estrategia si realmente no representa alterar una gran cantidad del código base elaborado

4.2 Especificación de interfaz de usuario

Para todos los roles se presenta al mismo inicio de sesión y registro:

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE		
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa	
		Ciclo:	1

Registro de Usuario

Nombre Completo

Ej: Tomás Vera

Tipo de documento

Cédula de ciudadanía

Documento

Ej: 1234567890

Contraseña

Con caracteres especiales y mayúsculas

Confirma tu contraseña

Correo

Ej: tomasvera@correo.com

Fecha de Nacimiento

dd/mm/aaaa

Ubicación

Ej: Calle 45 #8-14

Registrar

[¿Ya tienes un usuario?](#)



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Iniciar sesión

Correo

jdnova777@gmail.com

Contraseña

.....

Iniciar sesión

[¿No tienes cuenta?](#)

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Cada usuario contará con distintos inicios / portales al iniciar sesión:

SmartTraffic

Gestión de cursos de conducción y comparendos



Estadísticas de Estudiantes



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa
		Ciclo: 1

SmartTraffic



Para información más detallada accede a tu perfil



Realiza consultas al simit de tus vehiculos



	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

SmartTraffic

Gestión de cursos de conducción y comparendos



Estadísticas de usuarios



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

A su vez los usuarios con rol de cliente contarán con la interfaz para el resto de funcionalidades como recomendación de oficinas de trámites, consultas a, pagos, servicios, perfil, registro de vehiculo, recuperar contraseña y demás especificadas en el documento de detalle de casos de uso:

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE		
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa	
		Ciclo:	1

Solicitar Servicio

Tipo de Servicio

Curso de Conducción

Tipo de Curso

Curso de Conducción A1

Buscar Oficinas y tramitar servicio



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE		
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa	
		Ciclo:	1

Solicitar Servicio

Tipo de Servicio

SOAT

Placa

JLR654

Buscar Oficinas y tramitar servicio



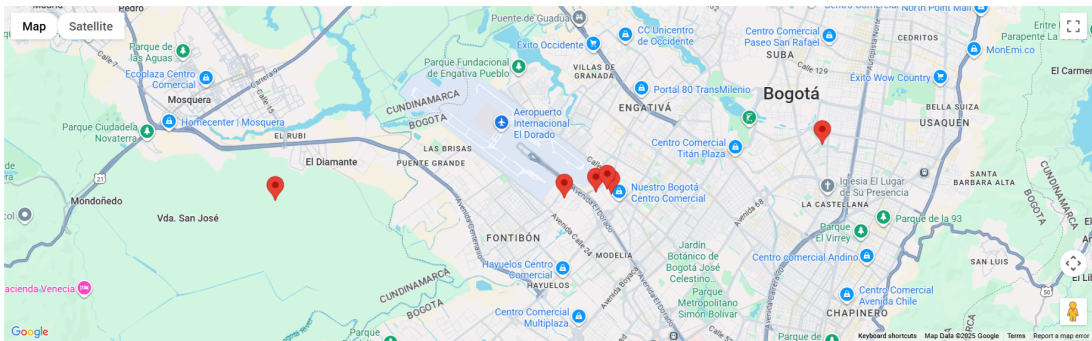
© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

SmartTraffic

[Inicio](#) [Servicios](#) [Pagos](#) [Perfil](#)

Oficinas de trámite cercanas

Por favor, elige una ubicación



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

SmartTraffic

[Inicio](#)

[Servicios](#)

[Pagos](#)

[Perfil](#)

Correo Electrónico: jdnova777@gmail.com

Rol: Cliente

Ubicación:



[Editar Perfil](#)

[¿Quieres actualizar tu contraseña?](#)

Vehículos

Tipo / Placa	Modelo	SOAT (tipo)	Vencimientos	Acciones	
Liviano Privado · ABC123	2009	SOAT (110)	SOAT: 2025-12-16 · Tecno: 2025-12-31	Eliminar	Editar
Pesado Particular · URT505	2011	SOAT (110)	SOAT: 2025-12-24 · Tecno: 2026-04-28	Eliminar	Editar

[Registrar Vehículo](#)

[Cerrar Sesión](#)

[Eliminar Cuenta](#)



	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa
		Ciclo: 1

Registro de Vehículo

Placa

Ej: ABC123

Tarifa de SOAT

Ej: 110

Tipo

Moto

Modelo (año)

Ej: 2011

Vencimiento del SOAT

dd/mm/aaaa



Vencimiento de Tecnomecánica

dd/mm/aaaa



Registrar

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	<div>Grupo: Exa</div> <div>Ciclo: 1</div>

SmartTraffic

Inicio Servicios Pagos Perfil

Pagos

ID	Servicio	Monto	Estado	Fecha	Ref. externa	MP Payment ID	MP Detalle
1	Servicio #1	\$ 243.700	pendiente	2025-11-08	svc-1-3cd4ec31-7bc7-493c-b2e6-8046ea062aa1	—	—
2	Servicio #3	\$ 243.700	pendiente	2025-11-08	svc-3-932c625f-a0b8-4270-8b54-d80bcd7a416	—	—



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

Actualizar Contraseña

Contraseña Actual

Con caracteres especiales y mayúsculas

Contraseña Nueva

Con caracteres especiales y mayúsculas

Confirmación Contraseña Nueva

Confirma la nueva contraseña

Cambiar Contraseña

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Reestablecimiento de contraseña

Ingresa tu correo electrónico y te enviaremos un código único para reestablecer tu contraseña.

Correo electrónico:

Ej: tomas@correo.com

Enviar Correo

Actualizar Usuario

Nombre Completo

Juliamcito Pekka

Correo

jdnova777@gmail.com

Actualizar



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE		
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa	
		Ciclo:	1

Mientras que los roles de empleado y administrador cuentan con otras funcionalidades como ver, registrar, editar aliados, vista de cursos de conducción, enrolamiento a cursos, entre otros.

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Cursos de Conducción

- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Comparendo**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25
- **Curso de Conducción**
Capacidad parcial: 0
Capacidad total: 25

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

Aliados

Registrar Aliado

ID	Nombre	Lat	Lon	SOAT	Techno	Acciones	
1	Punto SOAT Centro	4.685	-74.118	Sí	Sí	Editar	Eliminar
2	Centro Técnico Norte	4.6854	-74.122	Sí	Sí	Editar	Eliminar
3	Estación Técnico Centro	4.6862	-74.119	Sí	Sí	Editar	Eliminar
4	Sucursal Occidente	4.6838	-74.13	Sí	Sí	Editar	Eliminar
5	Punto SOAT Suba	4.6976	-74.064	Sí	Sí	Editar	Eliminar
6	Quiosco SOAT El Dorado	4.6832	-74.204	Sí	Sí	Editar	Eliminar
7	CIA	4.64594945	-74.0776053940335	No	No	Editar	Eliminar

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	<div>Grupo: Exa</div> <div>Ciclo: 1</div>

Nuevo Aliado

Registrar Aliado

Nombre

Ej: Quiosco SOAT El Dorad

Ubicación

Ej: Calle 45 #8-14

Selecciona una opción del listado para capturar coordenadas.

☐ SOAT

☐ Tecnomecánica

Registrar

Volver



© 2025 Exa. Todos los derechos reservados.

Gestión de cursos

Los cursos se cargan automáticamente. Puedes ver inscritos y desinscribir sin buscar email. Para inscribir, primero busca el usuario por email.

Buscar usuario para inscribir

Email

usuario@dominio.com

Buscar usuario

Limpiar selección de usuario

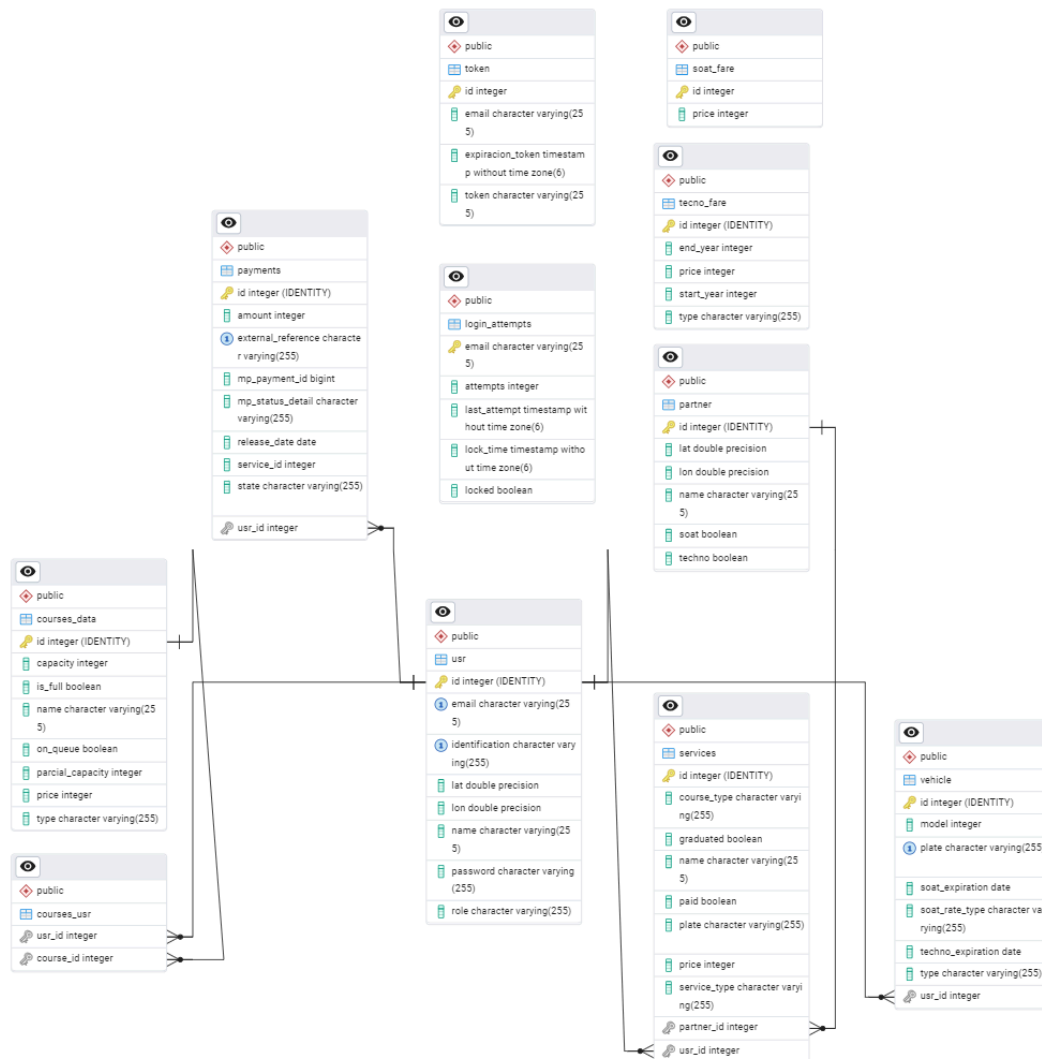
Sin usuario seleccionado

Cursos

Refrescar						
capacity	name	parcial capacity	price	type	acciones	
25	Curso de Conducción	0 (25 cupos)	\$ 1.230.000	C1	Inscribir (elige usuario)	Ver inscritos
25	Curso de Conducción	0 (25 cupos)	\$ 1.290.000	C2	Inscribir (elige usuario)	Ver inscritos
25	Curso de Conducción	0 (25 cupos)	\$ 1.500.000	C3	Inscribir (elige usuario)	Ver inscritos

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1

4.3 Modelo de datos



4.4 Modelo de clases

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa Ciclo: 1



5 Control de Cambios

CONTROL DE CAMBIOS

	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO DE SOFTWARE	
Universidad Piloto de Colombia	PROYECTO: SmartTraffic	Grupo: Exa
		Ciclo: 1

Fecha	Descripción	Autor(es)
4/11/2025	Revisión y corrección	Felipe Triviño