

Sistema de Gestión Aduanera

Módulo de Salida de Vehículos

Lian Peralta • Ronald Cerda • César Cifuentes • Diego Otárola

Introducción

Sistema de Gestión Aduanera: Módulo de Salida de Vehículos

Contexto del Problema

El proceso de salida de vehículos en los pasos fronterizos de Chile requiere la presentación y validación de múltiples documentos, generando demoras y largas filas. Los ciudadanos deben presentar físicamente el padrón del vehículo, seguros y autorizaciones notariales, y los funcionarios de aduana deben revisar cada documento manualmente.

Propósito

Definir la arquitectura de software para un módulo que digitalice y optimice el proceso de declaración y validación para la salida de vehículos del territorio nacional, reduciendo tiempos de espera y mejorando la eficiencia del control aduanero.

Ámbito

El sistema se enfocará exclusivamente en el caso de uso de Salida de Vehículos. Permitirá a los ciudadanos completar un formulario en línea y adjuntar la documentación necesaria antes de llegar a la frontera, proporcionando a los funcionarios de Aduanas una interfaz para validar esta información de manera digital y ágil.

Definiciones

SNA: Servicio Nacional de Aduanas

DAS: Documento de Arquitectura de Software

Objetivos del Sistema

Sistema de Gestión Aduanera: Módulo de Salida de Vehículos

Objetivos Principales

Agilizar el proceso de salida de vehículos: Reducir significativamente los tiempos de atención en el control fronterizo mediante la digitalización del trámite.

Centralizar la documentación: Crear un registro digital único por cada vehículo que sale del país, conteniendo toda la documentación validada.

Mejorar la fiscalización: Proveer a los funcionarios de Aduanas acceso rápido y ordenado a la información declarada para una revisión más eficiente.

Aumentar la seguridad: Asegurar que todos los vehículos que salen cumplan con la documentación legalmente requerida.

Funcionalidades Esperadas



Llenado y envío del formulario de salida de vehículo por parte del ciudadano.



Adjuntar archivos digitales correspondientes al padrón del vehículo y al seguro internacional.



Adjuntar una autorización notarial en caso de que el conductor no sea el propietario del vehículo.



Validación del formulario y la documentación por parte de un funcionario de aduanas.



Generación de un código de confirmación o QR para que el ciudadano lo presente en la frontera.

Arquitectura del Sistema

Sistema de Gestión Aduanera: Módulo de Salida de Vehículos

Descripción General

La arquitectura del sistema se describe siguiendo el Modelo 4+1 Vistas de Philippe Kruchten, un estándar para describir arquitecturas de sistemas de software intensivos desde múltiples perspectivas.





Estilos Arquitectónicos Adoptados

Microservicios: El proceso de Salida de Vehículos se desarrollará como un servicio independiente y autocontenido.

Arquitectura en Capas: Proporciona una estructura clara y organizada al separar responsabilidades (presentación, lógica de negocio, acceso a datos).

Servicios Orientados a la Arquitectura (SOA): Fundamental para la interoperabilidad con los diversos sistemas externos (Registro Civil, PDI, SAG, Aduana Argentina).

Patrones de Diseño Aplicados

-  **Cohesión:** Cada módulo o clase tiene una única responsabilidad bien definida. Los servicios están diseñados para realizar tareas específicas.
-  **Bajo Acoplamiento:** La comunicación entre la WebApp y el Microservicio se realizará a través de una API REST bien definida, permitiendo cambiar la tecnología del frontend sin afectar el backend.
-  **Abstracción:** El APIGateway abstraerá la complejidad interna de la red de microservicios, presentando un único punto de acceso simple y seguro.
-  **Modularidad:** La elección de una arquitectura de microservicios es la aplicación directa de este principio, permitiendo desarrollo, pruebas y despliegue independientes.

Modelo 4+1

1. Vista de Escenario (+1)

Propósito:

Ilustrar la funcionalidad del sistema desde la perspectiva del usuario y capturar los requisitos funcionales.

Descripción:

A través del Diagrama de Casos de Uso, esta vista muestra las interacciones entre los actores principales y las funcionalidades clave del módulo de Salida.

2. Vista Lógica

Propósito:

Describir la estructura del sistema en términos de sus principales abstracciones de software (clases, objetos) y sus relaciones.

Descripción:

El Diagrama de Clases representa las entidades clave del dominio del módulo de Salida y las interfaces de servicios externos.

3. Vista de Implementación (o Desarrollo)

Propósito:

Mostrar cómo se organiza el software en módulos, componentes y paquetes en el entorno de desarrollo, y sus dependencias.

Descripción:

A través del Diagrama de Componentes, esta vista identifica los principales bloques de construcción del software.

4. Vista de Procesos

Propósito:

Abordar los aspectos dinámicos del sistema: flujos de ejecución, concurrencia, sincronización y rendimiento.

Descripción:

El Diagrama de Actividad ilustra el flujo de trabajo paso a paso para un proceso clave como la "Solicitud y Validación de Salida de Vehículos".

5. Vista Física (o Despliegue)

Propósito:

Describir cómo se despliegan los componentes del software en la infraestructura de hardware y red.

Descripción:

El Diagrama de Despliegue representa los nodos físicos y lógicos donde se ejecutarán los componentes del sistema.



Diagramas UML

Sistema de Gestión Aduanera: Módulo de Salida de Vehículos

Diagrama de Componentes

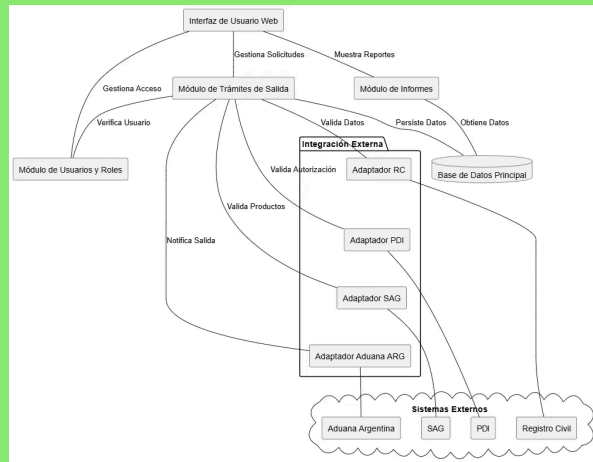


Diagrama de Clases

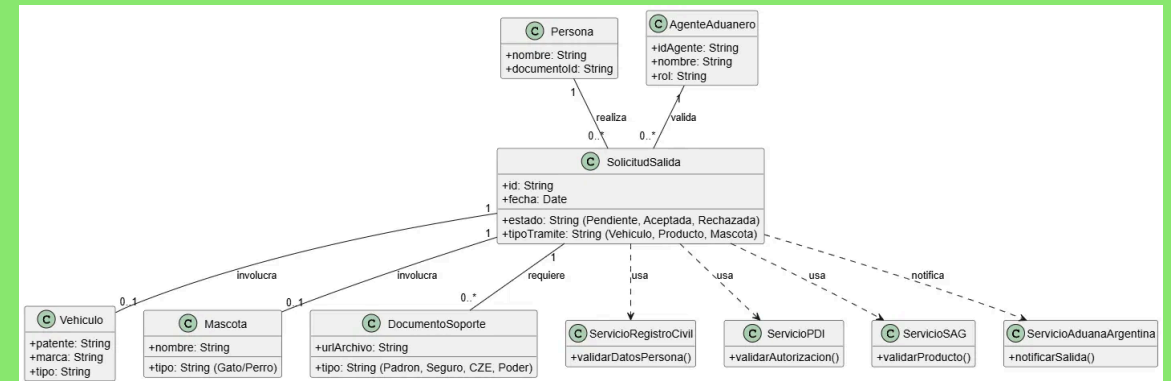


Diagrama de Casos de Uso

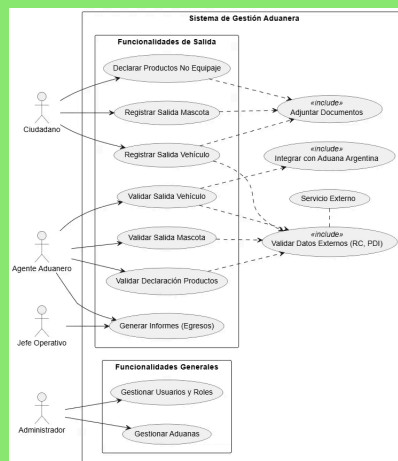
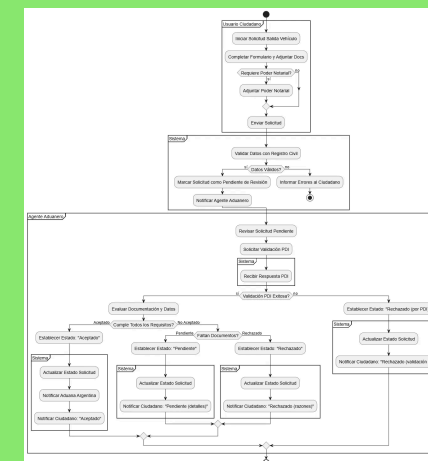


Diagrama de Actividad y Despliegue



Requisitos del Sistema

Sistema de Gestión Aduanera: Módulo de Salida de Vehículos

Requisitos Funcionales

- **RF1:** Permitir al ciudadano registrar la salida de vehículos, mascotas y productos no equipaje.
- **RF2:** Permitir al ciudadano adjuntar documentación requerida (padrón, seguro, autorización notarial, CZE).
- **RF3:** Validar la información del formulario y la documentación adjunta.
- **RF4:** Generar un código de confirmación o QR para el ciudadano.
- **RF5:** Permitir a los agentes aduaneros acceder y validar formularios de salida.
- **RF6:** Integración con sistemas externos (Registro Civil, PDI, SAG, Aduana Argentina).
- **RF7:** Notificar al ciudadano sobre el estado de su declaración.

Requisitos No Funcionales

- **RNF1 (Seguridad):** Implementar medidas robustas de seguridad (cifrado, control de acceso basado en roles, auditorías).
- **RNF2 (Rendimiento):** Capaz de manejar alto volumen de transacciones y usuarios concurrentes sin degradación.
- **RNF3 (Disponibilidad):** Operativo y accesible 24/7 con tiempo de inactividad mínimo (99.9% de disponibilidad).
- **RNF4 (Usabilidad):** Interfaz clara, sencilla e intuitiva para ciudadanos y agentes.
- **RNF5 (Compatibilidad):** Funcionar correctamente en variedad de dispositivos y plataformas (navegadores, SO móviles).
- **RNF6 (Mantenibilidad):** Código modular, fácil de entender y bien documentado.
- **RNF7 (Trazabilidad):** Registrar historial detallado de acciones clave realizadas por usuarios y sistema.
- **RNF8 (Interoperabilidad):** Capaz de intercambiar datos con sistemas internos y externos relevantes.

Principios de Diseño

Propósito

Establecer los principios fundamentales que guiarán las decisiones de diseño y arquitectura durante la construcción del módulo para asegurar que el resultado sea un sistema robusto, mantenible y escalable.

Cohesión

Cada módulo o clase tiene una única responsabilidad bien definida. Los servicios están diseñados para realizar tareas específicas y no múltiples funciones.

Acoplamiento

Los componentes de software deben tener la menor dependencia posible entre sí (bajo acoplamiento). La comunicación entre la WebApp y el Microservicio se realizará a través de una API REST bien definida.

Abstracción

Ocultar los detalles complejos de implementación detrás de interfaces simples. El APIGateway abstraerá la complejidad interna de la red de microservicios, presentando un único punto de acceso simple y seguro para la aplicación cliente.

Modularidad

Dividir el sistema en módulos independientes que pueden ser desarrollados, probados y desplegados por separado. La elección de una arquitectura de microservicios es la aplicación directa de este principio. El módulo de Salida de Vehículos es un componente desplegable independiente del resto del ecosistema de Aduanas.

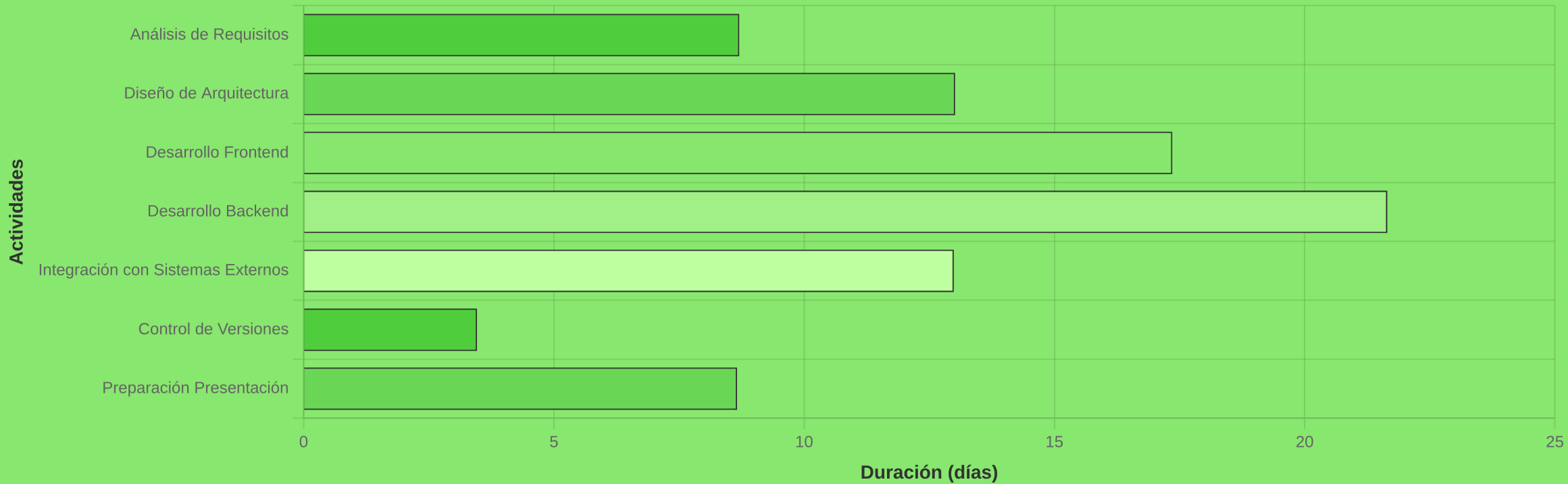
Encapsulamiento

Restringir el acceso directo a los componentes de un objeto, exponiendo solo las interfaces necesarias. Cada servicio encapsula su lógica interna y datos, exponiendo solo las APIs necesarias para su interacción con otros componentes.

Cronograma del Proyecto (1/2)

Diagrama de Gantt

Cronograma de Actividades



El proyecto se ha estructurado en fases secuenciales, comenzando con el análisis de requisitos en julio de 2025 y culminando con la preparación de la presentación en septiembre de 2025. Las fases de desarrollo (frontend y backend) se ejecutan en paralelo para optimizar tiempos, mientras que la integración con sistemas externos comienza una vez que el desarrollo backend ha alcanzado un nivel de madurez suficiente.

Cronograma del Proyecto (2/2)

Actividades Principales

ID	Actividad	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado
1.1	Análisis de requisitos del módulo de salida	Analista de Sistemas	01/07/2025	15/07/2025	Completado
2.1	Diseño de arquitectura del sistema	Arquitecto de Software	16/07/2025	31/07/2025	Completado
3.1	Desarrollo de interfaz de usuario web	Desarrollador Frontend	01/08/2025	15/08/2025	En Curso
4.1	Desarrollo de API de trámites	Desarrollador Backend	01/08/2025	20/08/2025	En Curso
5.1	Control de versiones	Desarrollador Principal	19/08/2025	22/08/2025	En Curso
6.1	Preparación del contenido de la presentación	Equipo de Proyecto	01/09/2025	05/09/2025	Completado
6.2	Preparación de apoyo visual	Diseñador UX/UI	08/09/2025	11/09/2025	Completado

Completadas

4

actividades

En Curso

3

actividades

Progreso

57%

completado

Conclusiones

La arquitectura de software definida establece una base técnica y metodológica sólida para el desarrollo del Módulo de Salida de Vehículos. La decisión de adoptar un estilo de microservicios, aunque el alcance actual sea acotado, demuestra una visión a futuro que facilitará la escalabilidad y la integración de nuevos módulos.

Impacto Esperado

La implementación de este módulo, siguiendo los lineamientos descritos, tiene el potencial de generar un impacto positivo y medible en la eficiencia de los controles fronterizos del Servicio Nacional de Aduanas.

Puntos Clave



Arquitectura Robusta

El enfoque detallado en las vistas lógica, de implementación, de procesos y física asegura que todos los aspectos del sistema estén claramente definidos.



Calidad Priorizada

La priorización de atributos de calidad como el rendimiento, la usabilidad y la disponibilidad responde directamente a los objetivos del proyecto.



Enfoque en el Usuario

El diseño centrado en el usuario mejorará significativamente la experiencia tanto para ciudadanos como para funcionarios de aduanas.

