

**Sistema de Entrada de Vehículos para Servicio  
Nacional de Aduanas  
(DAS) Documento Arquitectura de Software  
Versión 1.0.0**

Integrantes:  
David A. Ramírez Luna  
Rodrigo Aedo  
Asignatura: Ingeniería de Software Sección 001D  
Profesora: Mabel Herrera Pino

**Identificación de Documento**

Identificación	DAS 1.0.0
Proyecto	Sistema de Entrada de Vehículos para Servicio Nacional de Aduanas
Versión	V1.0.0

Documento mantenido por	Rodrigo Aedo y David Ramírez
Fecha de última revisión	26 / 05 / 2025
Fecha de próxima revisión	6 / 01 / 2025

Documento aprobado por	
Fecha de última aprobación	

**Historia de Revisiones**

Fecha	Versión	Descripción	Autor
26 / 05 / 2025	0.0.0	Versión inicial del DAS: se analizó la arquitectura base del sistema, incluyendo modelo 4+1 y componentes principales	David Ramirez, Rodrigo Aedo
7 / 01 / 2025	1.0.0	Segunda fase: se incorporaron mejoras en usabilidad, prototipos mockup, evaluación heurística con principios de Nielsen y métricas de calidad.	David Ramirez, Rodrigo Aedo

## Tabla de Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 PROPÓSITO.....	3
1.3 ÁMBITO.....	3
1.4 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES.....	3
1.5 RESUMEN EJECUTIVO.....	3
1.6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	4
<b>2 VISIÓN DEL SISTEMA.....</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	4
2.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	4
2.3 PRINCIPALES FUNCIONALIDADES ESPERADAS.....	4
2.4 SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS.....	4
<b>3 ESTILOS Y PATRONES ARQUITECTÓNICOS.....</b>	<b>4</b>
3.1 ESTILO ARQUITECTÓNICO ADOPTADO.....	4
3.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTILO SEGÚN EL CONTEXTO DEL SISTEMA.....	4
3.3 PATRONES DE DISEÑO APLICADOS.....	4
<b>4 MODELO 4 +1 Y VISTAS ARQUITECTÓNICAS.....</b>	<b>4</b>
4.1 VISTA DE ESCENARIO.....	4
4.1.1 <i>Propósito</i> .....	4
4.1.2 <i>Actores</i> .....	5
4.1.3 <i>Diagrama general de casos de uso</i> .....	6
4.1.4 <i>Diagrama de casos de uso específicos</i> .....	7
4.1.5 <i>Lista de casos de uso (salida vehículo o entrada vehículo)</i> .....	7
4.1.6 <i>Especificación de casos de uso</i> .....	8
4.2 VISTA LÓGICA.....	9
4.2.1 <i>Propósito</i> .....	9
4.2.2 <i>Diagrama de clases</i> .....	10
4.2.3 <i>Descripción diagrama de clases</i> .....	10
4.3 VISTA DE IMPLEMENTACIÓN/DESARROLLO.....	11
4.3.1 <i>Propósito</i> .....	11
4.3.2 <i>Diagrama de componente</i> .....	11
4.3.3 <i>Descripción diagrama de componente</i> .....	11
4.3.4 <i>Diagrama de paquete</i> .....	12
4.3.5 <i>Descripción diagrama de paquete</i> .....	12
4.4 VISTA DE PROCESOS.....	12
4.4.1 <i>Propósito</i> .....	12
4.4.2 <i>Diagrama de actividad</i> .....	13
4.4.3 <i>Descripción diagrama de actividad</i> .....	13
4.5 VISTA FÍSICA.....	13
4.5.1 <i>Propósito</i> .....	13
4.5.2 <i>Diagrama de despliegue</i> .....	14
4.5.3 <i>Descripción diagrama de despliegue</i> .....	14
<b>5 REQUISITOS DE CALIDAD.....</b>	<b>14</b>

5.1 PROPÓSITO.....	14
5.2 ATRIBUTOS DE CALIDAD.....	15
5.3 REGLAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD.....	15
<b>6 PRINCIPIOS DE DISEÑO APLICADOS.....</b>	<b>15</b>
6.1 PROPÓSITO.....	15
6.2 PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	15
<b>7 PROTOTIPO.....</b>	<b>16</b>
7.1. Propósito.....	16
7.2. Mockups.....	16
7.2.1 Recorrido que debe seguir un turista para registrar una solicitud de ingreso vehicular.....	16
7.2.2 Proceso que realiza un agente aduanero para revisar dichas solicitudes y proceder a validarlas, rechazarlas o marcarlas como pendientes.....	20
7.3. Justificar herramientas de prototipado.....	24
<b>8 EVALUACIÓN DE CALIDAD HEURÍSTICA DE NIELSEN.....</b>	<b>24</b>
8.1. Propósito.....	24
8.2. Lista de verificación.....	25
8.3. Análisis y métricas de resultados.....	25
<b>9 CONTROL DE VERSIONES.....</b>	<b>25</b>
9.1. Propósito.....	25
9.2. Control de versión utilizado.....	25
9.3. Justificar herramientas de versionamiento.....	25
<b>10 CONCLUSIONES.....</b>	<b>26</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Contexto del Problema**

El Sistema Nacional De Aduanas es el ente que se encarga de facilitar las operaciones de comercio exterior, tanto de exportación como importación; además de fiscalizar dichas operaciones.

El SNA actualmente busca fortalecer su institucionalidad, mediante mecanismos de gestión, eficientes y eficaces. Además, desea mejorar la calidad y trazabilidad de las operaciones de despacho aduanero. En este contexto, el SNA busca implementar un sistema de software que abarque dichos objetivos.

### **1.2 Propósito**

El proyecto busca modernizar los procesos aduaneros y migratorios en el paso fronterizo de los libertadores, mediante tecnologías digitales.

La reducción de los tiempos de espera beneficiará tanto a usuarios como a transportistas. Mejorando la experiencia del cruce y optimizando la logística comercial entre Chile y Argentina.

Con estas mejoras se logrará la transparencia en la documentación y seguridad en los procedimientos aduaneros, reduciendo los márgenes de error que actualmente presenta la zona aduanera, optimizando también los recursos humanos en los puntos de control.

### **1.3 Ámbito**

El alcance principal incluye la digitalización y procesamiento de formularios, la validación de

la información de vehículos, conductores y viajes, la interoperabilidad con sistemas externos como PDI para la validación de datos, la gestión de estados de las solicitudes y el registro de motivos de cambio de estado, y finalmente la implementación de mecanismos para adjuntar y validar documentación.

#### 1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaciones

ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
SNA	Servicio Nacional de Aduanas
MVC	Modelo Vista Controlador

#### 1.5 Resumen ejecutivo

Este Documento de Arquitectura de Software (DAS) detalla la estructura fundamental y las decisiones de diseño para un nuevo sistema de modernización aduanera y migratoria en pasos fronterizos. El sistema busca optimizar el proceso de ingreso de vehículos, permitiendo completar formularios digitalmente y validar y gestionar eficientemente solicitudes. Se busca una solución que no solo reduzca los tiempos de espera y mejore la trazabilidad, sino que también garantice la seguridad y transparencia en las operaciones aduaneras.

#### 1.6 Arquitectura del Sistema

Este documento contempla la elaboración de diagramas provenientes del Modelo 4+1 y diagramas de Vistas arquitectónicas como diagramas de casos de uso para vista de escenario, diagrama de clases para vista lógica, diagrama de componente y paquetes para la vista de implementación, diagrama de actividad para la vista de procesos, y diagrama de despliegue para la vista física. Cada uno de estas vistas va dirigida a un tipo de usuario involucrado tanto en el uso del producto final, como en el desarrollo de este proyecto.

### 2 VISIÓN DEL SISTEMA

#### 2.1 Descripción general del sistema

El sistema de software está diseñado para modernizar y agilizar el proceso de control fronterizo entre Chile y sus países limítrofes, especialmente con Argentina.

#### 2.2 Objetivos del sistema

Su objetivo principal es reducir los tiempos de espera en las aduanas mediante la digitalización de trámites y la interoperabilidad entre los organismos involucrados (Aduanas, SAG y PDI).

#### 2.3 Principales funcionalidades esperadas

El sistema permitirá gestionar múltiples aduanas y usuarios, incluyendo ciudadanos (chilenos y extranjeros) y personal aduanero con diferentes roles operativos. Se contempla el registro y validación de vehículos, productos no considerados como equipaje y mascotas (solo gatos y perros), tanto para su ingreso como salida del país.

#### 2.4 Supuestos y dependencias

Se espera que el sistema tenga capacidad de validación de documentos y conexión con bases de datos externas como el Registro Civil.

### 3 ESTILOS Y PATRONES ARQUITECTÓNICOS

#### 3.1 Estilo arquitectónico adoptado

El estilo arquitectónico elegido es monolítico, lo que significa que todos los componentes se desarrollan y despliegan como una única aplicación unificada.

#### 3.2 Justificación del estilo según el contexto del sistema

Se eligió esta arquitectura por su simplicidad, rapidez de desarrollo y menor complejidad en el despliegue, ideal para un sistema inicial con alta integración entre módulos y equipo de desarrollo pequeño.

#### 3.3 Patrones de diseño aplicados

Se eligió el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) porque permite separar la lógica de negocio, la interfaz de usuario y el control de flujo, facilitando el mantenimiento, la escalabilidad y la reutilización del código.

### 4 MODELO 4 +1 Y VISTAS ARQUITECTÓNICAS

#### 4.1 VISTA DE ESCENARIO

##### 4.1.1 Propósito

El propósito de la vista de escenario es definir el alcance de las funcionalidades del sistema, identificando los principales actores (ciudadanos, agentes aduaneros, sistemas externos como PDI y SAG) y las interacciones que estos tendrán. Esto permitirá entender cómo el sistema manejará el flujo de salida y entrada de vehículos, productos y mascotas en la frontera.

##### 4.1.2 Actores

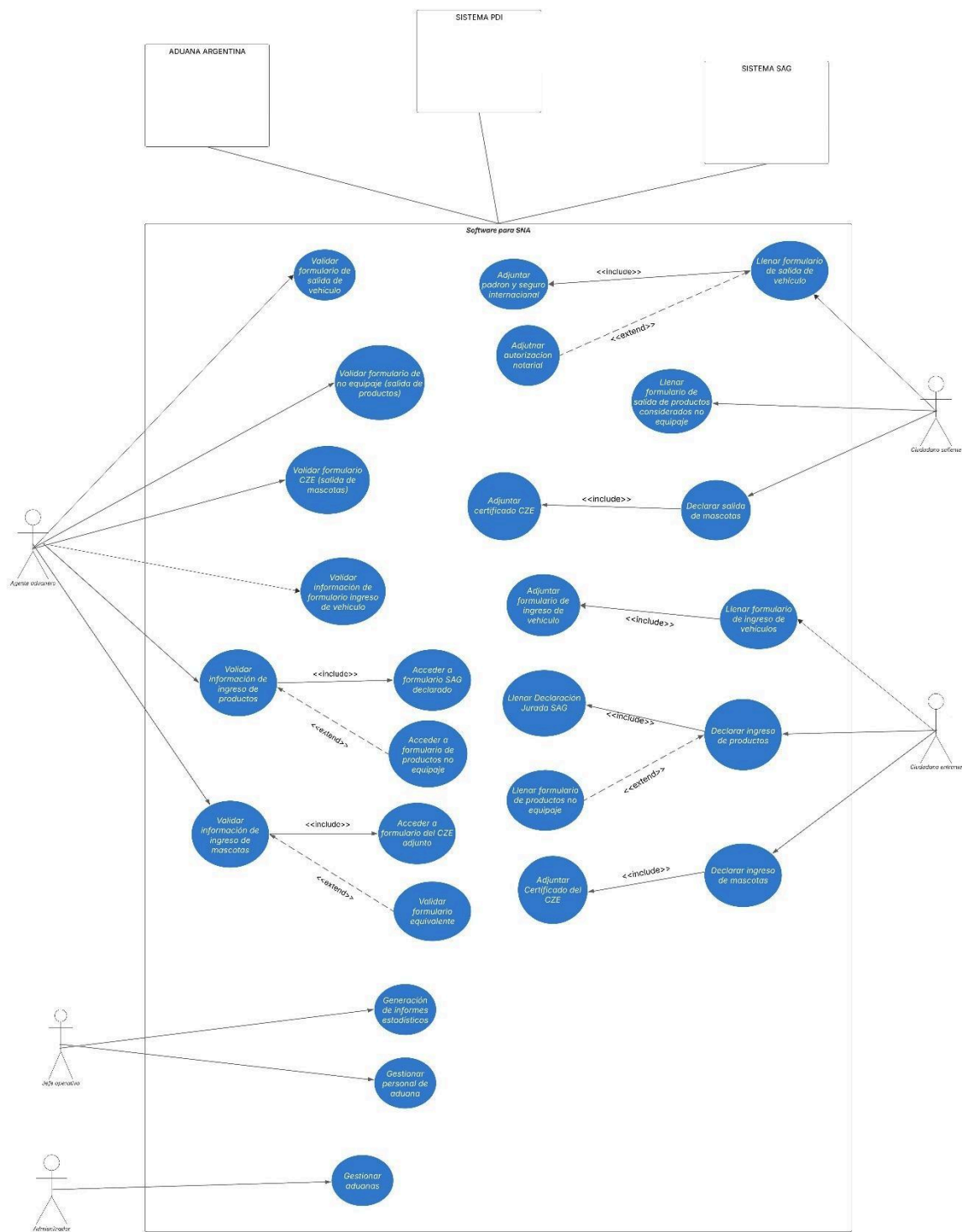
**Agente Aduanero:** encargado de fiscalizar y validar la información y los documentos presentados por los ciudadanos para el ingreso o salida de vehículos, productos y mascotas.

**Administrador del Sistema:** gestiona las distintas aduanas, incluyendo su información (nombre, latitud, longitud, país fronterizo), y realizar operaciones CRUD sobre ellas.

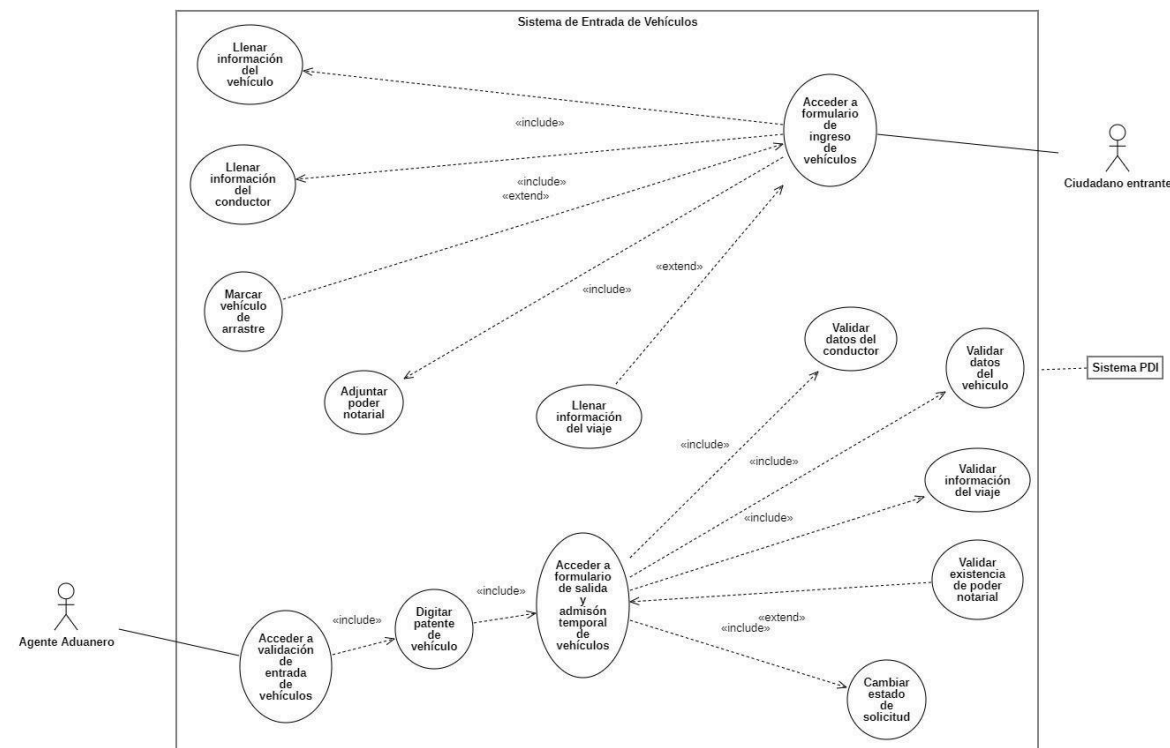
**Jefe Operativo:** tiene acceso a la generación automática de informes estadísticos de ingresos y egresos de personas y vehículos.

**Ciudadanos:** Son los ciudadanos (chilenos o extranjeros) que hacen uso del paso fronterizo ingresando al país desde Argentina, o saliendo del país hacia Argentina. Deben llenar formularios de flujo de vehículos, productos, y adjuntar certificados para mascotas.

4.1.3 Diagrama general de casos de uso



4.1.4 Diagrama de casos de uso específicos



4.1.5 Lista de casos de uso (salida vehículo o entrada vehículo)

Código	Nombre	Actores
CU-CE-01	Acceder a formulario de ingreso de vehículos	Ciudadano Entrante
CU-CE-01-01	Llenar información del vehículo	Ciudadano Entrante
CU-CE-01-02	Llenar información del conductor	Ciudadano Entrante
CU-CE-01-03	Llenar información del viaje	Ciudadano Entrante
CU-CE-01-04	Marcar vehículo de arrastre	Ciudadano Entrante
CU-CE-01-05	Adjuntar poder notarial	Ciudadano Entrante
CU-AA-01	Acceder a validación de entrada de vehículos	Agente Aduanero
CU-AA-01-01	Digitar patente del vehículo	Agente Aduanero
CU-AA-02	Acceder a formulario admisión temporal de vehículos	Agente Aduanero
CU-AA-02-01	Validar datos del conductor	Agente Aduanero
CU-AA-02-02	Validar datos del vehículo	Agente Aduanero
CU-AA-02-03	Validar información del viaje	Agente Aduanero
CU-AA-02-04	Validar existencia de poder notarial	Agente Aduanero
CU-AA-02-05	Cambiar estado de solicitud	Agente Aduanero



#### 4.1.6 Especificación de casos de uso

<b>Caso de Uso</b>	<b>Acceder a validación de entrada de vehículos</b>	<b>Identificador: CU-AA-01</b>
<b>Actores</b>	<b>Agente Aduanero</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Caso de uso primario</b>	
<b>Referencias</b>		
<b>Precondición</b>	-Agente Aduanero debe haber iniciado sesión en el sistema -El ciudadano ha completado y enviado previamente el formulario de ingreso de vehículos	
<b>Postcondición</b>	-Información del vehículo, conductor, y viaje ha sido validada como correcta, incorrecta o incompleta -el estado de la solicitud cambia -Se genera un registro de la validación y el cambio de estado	
<b>Descripción</b>	Proceso mediante el cual el Agente Aduanero accede al sistema para inspeccionar un vehículo que intenta ingresar al país	
<b>Resumen</b>	El agente identifica el vehículo mediante su patente, revisa y valida la información del formulario de ingreso previamente completado por el ciudadano (conductor, vehículo, vehículo de arrastre opcional, información del viaje y documentos adjuntos como poder notarial si aplica). Finalmente, el agente actualiza el estado de la solicitud de ingreso en el sistema.	

#### CURSO NORMAL

<b>Nro.</b>	<b>Ejecutor</b>	<b>Paso o Actividad</b>
1	Agente Aduanero	El Agente selecciona la opción en el sistema para acceder a la validación de entrada de vehículos
2	Sistema	El sistema solicita la patente del vehículo
3	Agente Aduanero	El Agente digita la patente del vehículo a inspeccionar
4	sistema	El Sistema busca y muestra el formulario de ingreso de vehículos correspondiente
5	Agente Aduanero	El Agente Aduanero valida los datos del vehículo y del dueño/conductor, que ya debería estar autorizada por PDI
6	Agente Aduanero	Si el vehículo no viaja con su dueño, el Agente verifica la existencia y validez del poder notarial
7	Agente Aduanero	El Agente constata que toda la información y documentación es correcta
8	Agente Aduanero	El Agente Aduanero selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige "aceptado"
9	Sistema	El sistema guarda el nuevo estado y registra la validación exitosa

#### CURSO ALTERNATIVO: Documentación Faltante o Errónea

<b>Nro.</b>	<b>Descripción de acciones alternas</b>
1	El Agente Aduanero sigue los pasos 1-6 del Curso Normal

2	Durante la validación, el Agente Aduanero detecta que falta algún documento
3	El agente selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige "pendiente"
4	El sistema guarda el nuevo estado "pendiente"

#### **CURSO ALTERNATIVO: Documentación Faltante o Errónea**

Nro.	Descripción de acciones alternas
1	El Agente Aduanero sigue los pasos 1-6 del Curso Normal
2	Durante la validación, el Agente determina que la información no cumple con los requisitos fundamentales para el ingreso (ej. prohibiciones, inconsistencias graves con PDI, poder notarial inválido)
3	El Agente Aduanero selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige "rechazado"
4	El sistema permite ingresar los motivos del rechazo
5	El sistema guarda el nuevo estado "rechazado" y los motivos

#### **CURSO ALTERNATIVO: Vehículo no Encontrado en el Sistema**

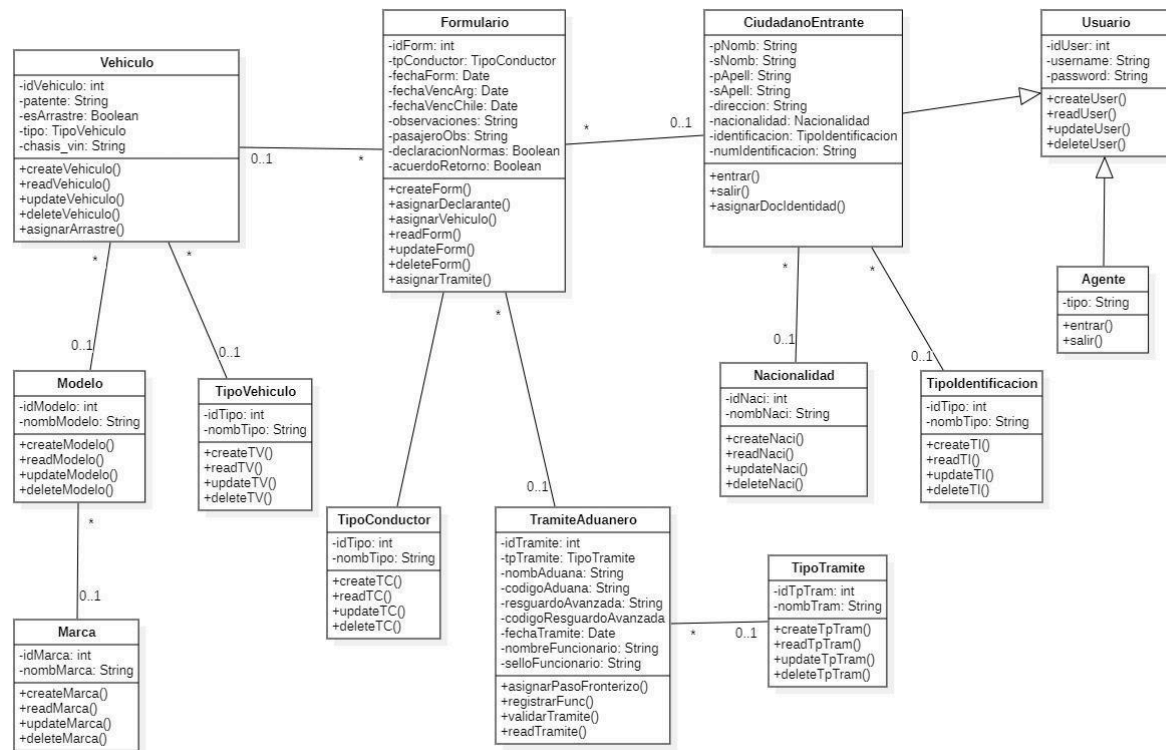
Nro.	Descripción de acciones alternas
1	El Agente Aduanero sigue los pasos 1-3 del Curso Normal
2	El sistema no encuentra ningún formulario de ingreso asociado a la patente
3	El sistema muestra un mensaje indicando que no se encontró el vehículo

## **4.2 VISTA LÓGICA**

### **4.2.1 Propósito**

El propósito de este diagrama de clases es definir las entidades principales del sistema, sus atributos y relaciones entre ellas; con un enfoque en la gestión de usuarios, vehículos, y trámites para el control fronterizo. Este diagrama de clases busca servir como una guía para implementar la base de datos y la arquitectura de software.

## 4.2.2 Diagrama de clases



## 4.2.3 Descripción diagrama de clases

El diagrama de clases está agrupado para representar lógicamente diferentes aspectos del sistema. Cada clase presente en el diagrama posee atributos y métodos para crear, leer, actualizar y eliminar registros:

**Gestión de usuarios:** incluye clases como Ciudadano y Agente, las cuales heredan de Usuario. Un Usuario es una entidad genérica con nombre de usuario y contraseña, mientras que Usuario tiene atributos específicos como nombre, apellido, dirección y nacionalidad y está asociado a un tipo de identificación

**Gestión de vehículos:** posee clases como Vehículo, Modelo, Marca y Tipo de vehículo.

**Gestión de Formularios y Conductores:** La clase Formulario representa un documento con información detallada sobre un trámite, incluyendo la fecha, observaciones y la declaración de normas. Un Formulario está asociado a un Tipo de conductor específico (propietario o autorizado)

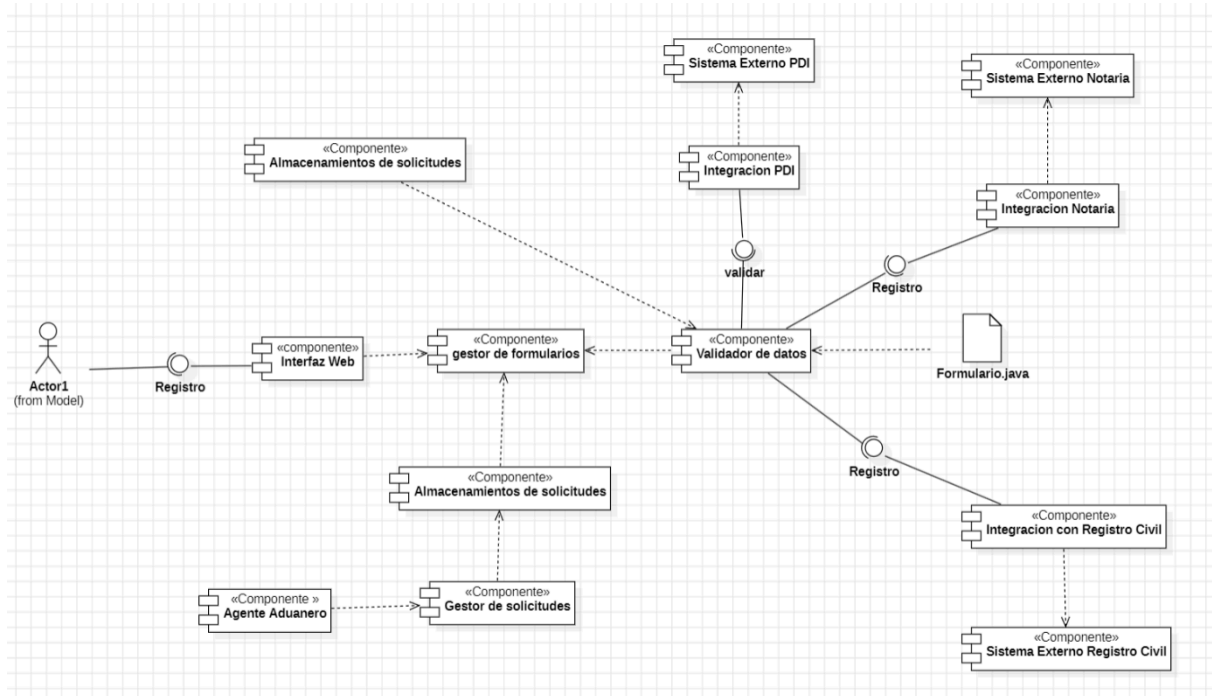
La clase Trámite Aduanero es importante para los procesos de aduana, con atributos como id de trámite, tipo de trámite y código de aduana. Está asociado a un tipo de trámite.

## 4.3 VISTA DE IMPLEMENTACIÓN/DESARROLLO

### 4.3.1 Propósito

El propósito de este diagrama de componentes es representar la estructura modular del sistema de control de entrada en pasos fronterizo, mostrando cómo se dividen las responsabilidades entre los diferentes componentes de software y cómo se comunica entre sí. Este diagrama guía el desarrollo, mantenimiento y despliegue del sistema, asegurando la correcta integración entre la interfaz usuario, la lógica de negocio y los servicios externos presentado con anterioridad como PDI, Notaría y Registro civil.

### 4.3.2 Diagrama de componente



### 4.3.3 Descripción diagrama de componente

**Actor (Usuario o ciudadano externo):** interactúa directamente con el sistema interfaz web.

**Interfaz Web:** presenta los formularios al usuario y se conecta con el gestor de formularios.

**Gestor Formulario:** el gestor Formulario coordina la recolección y envío de datos del formulario. Este se comunica con validar datos, para verificar la información ingresada.

**Almacenamiento de solicitudes,** guardará el formulario.

**Formulario con extensión java,** es una clase de implementación que interactúa con el componente validar datos.

**Validar Datos:** verifica los datos recibidos. Consulta el almacenamiento de solicitudes para revisar datos previos. se comunicará con tres componentes de integración externos.

**Integración PDI - integración Notaria - integración Registro civil:** Conectan con sus respectivos sistemas externos, permite validar antecedentes y registro oficiales del ciudadano.

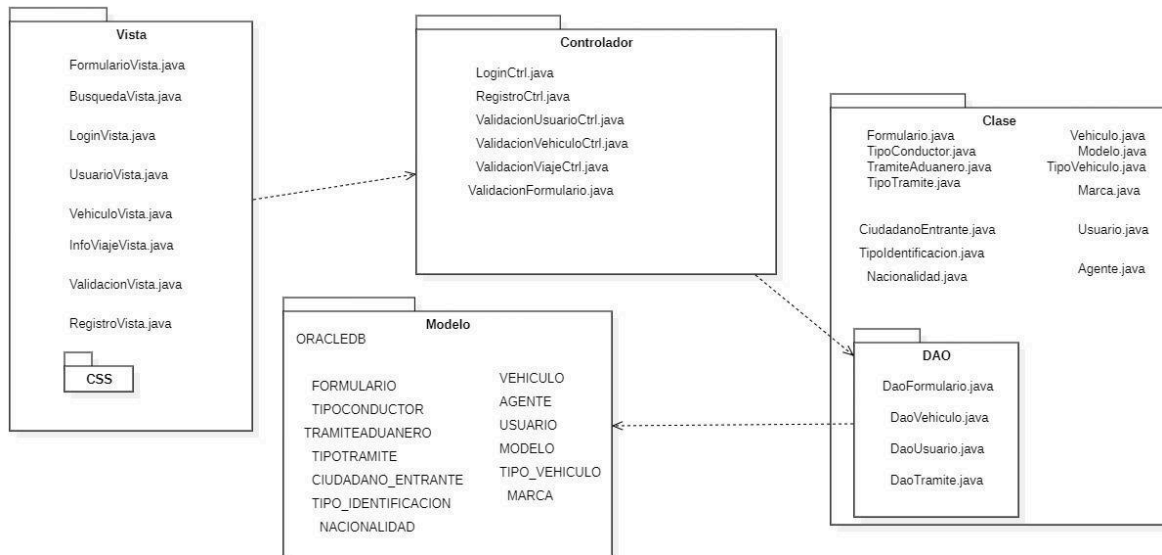
**Almacenamiento de solicitud:** guarda los datos enviados por el usuario, es utilizado por el gestor de formularios, como y para validar datos junto con el gestor de solicitudes.

**Gestor de solicitudes:** el gestor de solicitudes es utilizado por el agente aduanero para consultar, revisar y aprobar o rechazar solicitudes ingresadas.

**Agente aduanero:** Actor que interactúa con el gestor de solicitudes desde el lado operativo

del sistema.

#### 4.3.4 Diagrama de paquete



#### 4.3.5 Descripción diagrama de paquete

Este diagrama de paquetes ilustra la organización del sistema siguiendo una arquitectura que parece ser Modelo-Vista-Controlador (MVC) con una capa DAO.

**Vista** contiene las interfaces de usuario, encargándose de la presentación.

**Controlador** gestiona la lógica de la aplicación y las interacciones entre la Vista y el Modelo.

**Modelo** representa los datos y la lógica de negocio, con entidades como FORMULARIO, VEHICULO y una conexión a ORACLEDB.

**Clase** contiene las clases de entidad Java que representan los objetos como Vehiculo.java o Usuario.java.

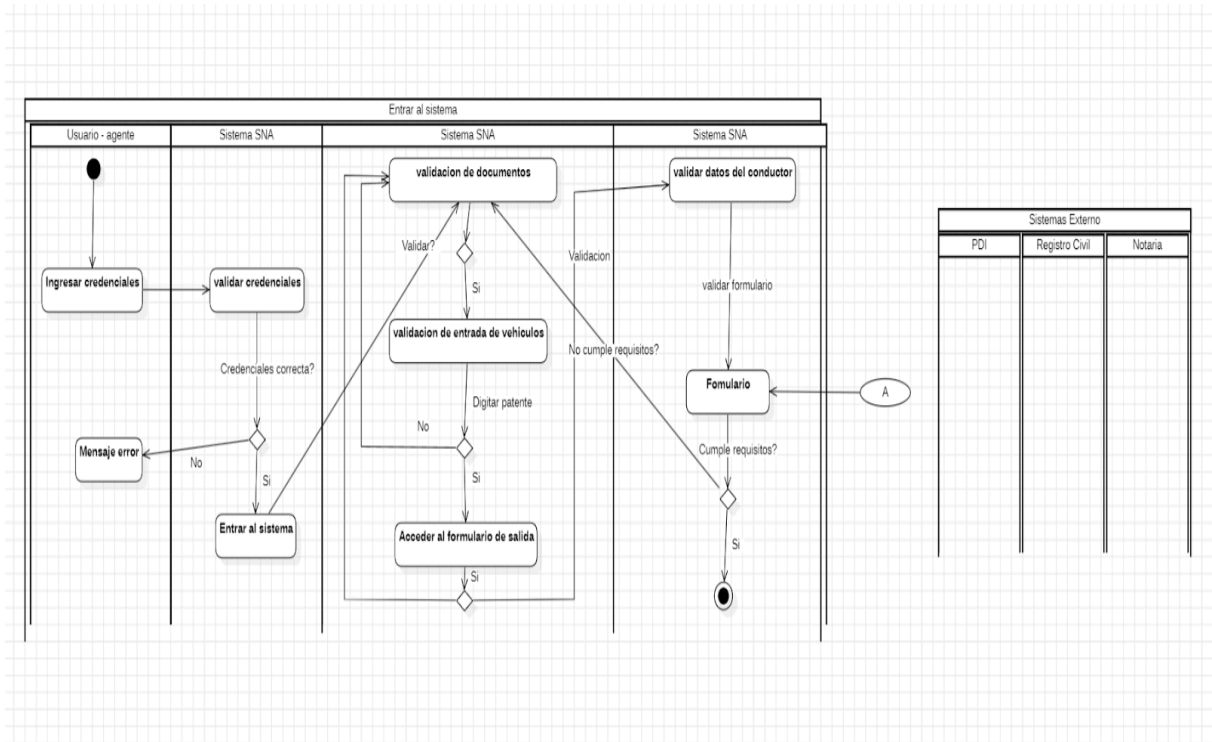
**DAO** se encarga de la comunicación y persistencia de los datos con la base de datos, utilizando las clases del paquete Clase e interactuando con el Modelo.

### 4.4 VISTA DE PROCESOS

#### 4.4.1 Propósito

El objetivo de este diagrama de actividad es modelar el flujo de trabajo involucrado en el proceso de control fronterizo de vehículos. Representa las actividades que se realizan desde la llegada del vehículo al paso fronterizo hasta su autorización o denegación del ingreso. Este diagrama busca guiar la implementación de la lógica de negocio y las validaciones necesarias en el sistema.

### 4.4.2 Diagrama de actividad



### 4.4.3 Descripción diagrama de actividad

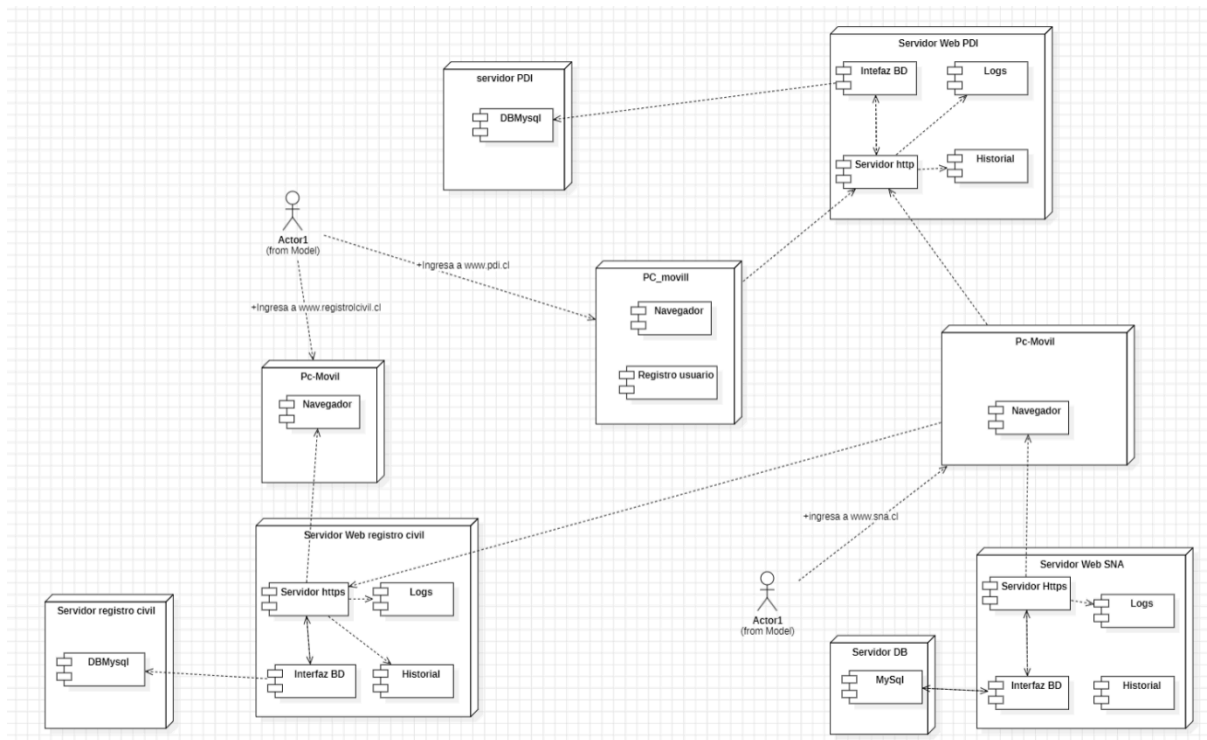
Este diagrama de actividad muestra el flujo del proceso de control de entrada de vehículos en un paso fronterizo. Inicia con la llegada de un vehículo, seguido por la verificación de datos del conductor y del vehículo, la validación se realiza a través de un formulario que debe ser completado con anterioridad por el ciudadano entrante o extranjero. Si el formulario no cumple con los requisitos establecidos, el sistema denegará automáticamente el acceso, este diagrama apoya la definición de reglas de negocio y su automatización.

## 4.5 VISTA FÍSICA

### 4.5.1 Propósito

El propósito de este diagrama de despliegue es mostrar cómo los componentes de software del sistema de control fronterizo se distribuyen físicamente en la infraestructura tecnológica. Mostrando las distribuciones de los componentes de software de los distintos nodos. Esto incluye (servidores, clientes, bases de datos y clientes externos). El diagrama de despliegue ayuda a entender cómo interactúan las aplicaciones con las bases de datos externas como la Policía de investigaciones “PDI” y el Registro Civil y así mantener la infraestructura del sistema, asegurando rendimiento, seguridad y disponibilidad.

### 4.5.2 Diagrama de despliegue



### 4.5.3 Descripción diagrama de despliegue

Este diagrama presenta la arquitectura física del sistema de control en el paso fronterizo, incluyendo los siguientes nodos principales.

**Pcs o dispositivos móviles (Cliente):** Utilizados por los usuarios (agentes aduaneros o funcionarios) para acceder, mediante navegador web o apps, a portales institucionales como [www.pid.cl](http://www.pid.cl), [www.registrocivil.cl](http://www.registrocivil.cl) y [www.sna.cl](http://www.sna.cl).

**Servidores web:** Ejecución de componentes como el servidor HTTP/HTTPS, el historial de acciones, Logs del sistema y una interfaz de base datos para conectar con la base de datos externa.

**Bases de datos (DBM y SQL) distribuidas en varios servidores.**

una base de datos central del sistema.

una base de datos en el servidor de la PDI.

una base de datos en el servidor del registro civil.

**Servicios externos:** como PDI y Registro Civil, con sus propios servidores y base de datos.

**Actor externo:** representa al usuario (actor 1), quien interactúa con distintos portales para completar el proceso de registro o validación antes de presentarse físicamente en el paso fronterizo Sistema Nacional de Aduanas (SNA).

## 5 REQUISITOS DE CALIDAD

### 5.1 Propósito

El propósito de definir requisitos de calidad es establecer criterios claros y medibles que el sistema debe cumplir para satisfacer las expectativas de los usuarios y las partes interesadas.

## 5.2 Atributos de calidad

ATRIBUTO DE CALIDAD	DESCRIPCION	JUSTIFICACIÓN
Rendimiento	Rapidez de respuesta	La rapidez de respuesta del sistema en operaciones críticas es vital para minimizar tiempos de espera de vehículos y viajeros
Escalabilidad	Manejar cargas crecientes	La capacidad de manejar cargas crecientes sin degradación asegura la adaptación a flujos de tráfico variables y futuras expansiones
Interoperabilidad		La integración con sistemas externos (Aduana Argentina, PDI, SAG) deben hacerse utilizando APIs con protocolos estándar (REST/JSON), seguras, bien documentadas y actualizadas
Mantenibilidad	Facilidad y rapidez para corregir errores	La facilidad y rapidez para corregir errores o realizar modificaciones permite una adaptación constante y una efectividad operativa a largo plazo

## 5.3 Reglas y criterios de evaluación de Calidad

Rendimiento: tiempo de respuestas <2 segundos para la mayoría de operaciones críticas.

Tiempo de procesamiento de documentos vehiculares <5 segundos.

Pruebas de escalabilidad:

soporte para duplicar las soluciones sin degradación del servicio <10% de pérdida de rendimiento.

Monitoreo continuo con Prometheus:

Disponibilidad: tiempo de disponibilidad > 99,9% mensual.

Mantenibilidad: tiempo medio de corrección de errores críticos 4 horas, revisión de códigos a estos errores, seguimiento con herramientas de gestión de incidencias (jira).

Pentesting: pruebas de seguridad con accesos auditables y autenticados, revisión de códigos, escáneres de seguridad basado en cumplimiento OWASP.

## 6 PRINCIPIOS DE DISEÑO APLICADOS

### 6.1 Propósito

El propósito de esta sección es establecer los principios fundamentales que guían las decisiones arquitectónicas y diseño del sistema, estos principios aseguran que el sistema sea robusto, seguro, mantenible y alineado con los objetivos estratégicos de interoperabilidad, escalabilidad y continuidad operativa exigidos por el contexto de pasos fronterizos y sus políticas públicas.

### 6.2 Principios de diseño

PRINCIPIO	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN EN EL SISTEMA
Cohesion	Cada módulo o clase tiene una	Los servicios están diseñados para



	única responsabilidad bien definida.	realizar tareas específicas y no múltiples funciones
Escalabilidad horizontal	la arquitectura soporta escalabilidad horizontal para adaptarse a las variantes de alto flujo de personas y vehículos	control de identidad y documentación, reconocimiento vehicular y validación de patente.

## 7 PROTOTIPO

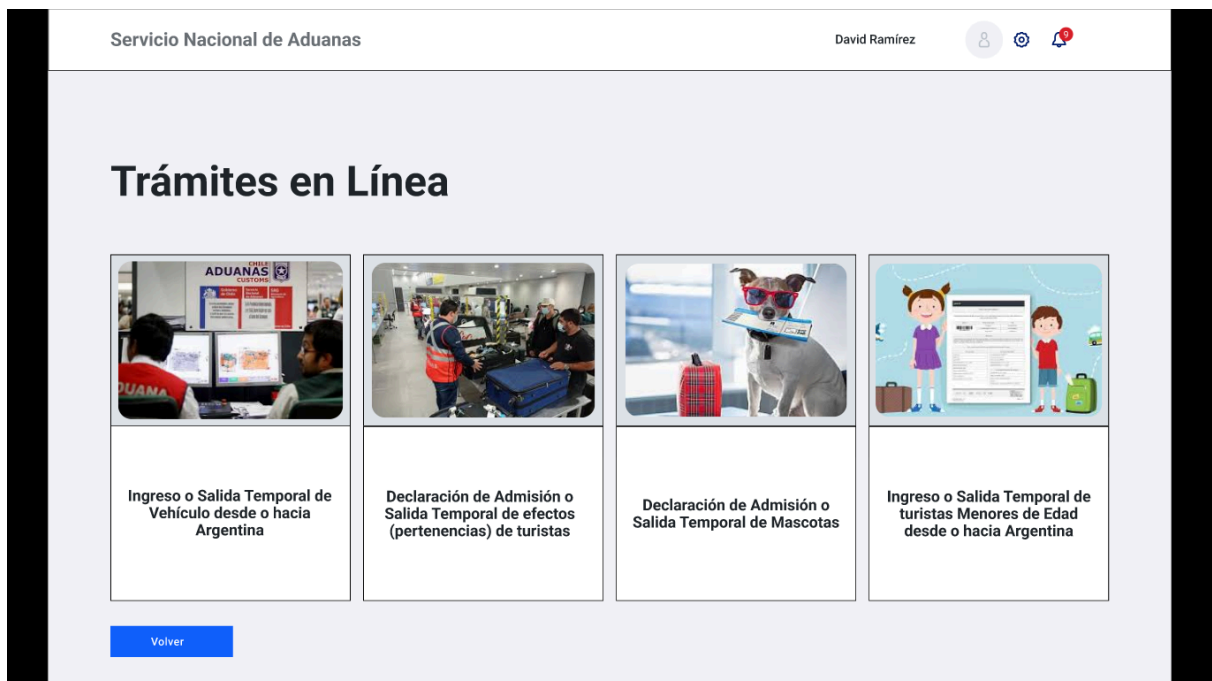
### 7.1. Propósito

El prototipo mockup tiene como propósito representar de forma visual y funcional los flujos principales del sistema de software para el ingreso de vehículos al país. Este diseño simula el recorrido que debe seguir un turista para registrar una solicitud de ingreso vehicular, así como el proceso que realiza un agente aduanero para revisar dichas solicitudes y proceder a validarlas, rechazarlas o marcarlas como pendientes. El mockup permite identificar de manera temprana la experiencia del usuario, optimizar la navegación entre pantallas y validar la lógica operativa antes del desarrollo final del sistema.

Enlace para acceder a prototipo elaborado en Figma: [Sistema Ingreso de Vehículos - Figma](#)

### 7.2. Mockups

#### 7.2.1 Recorrido que debe seguir un turista para registrar una solicitud de ingreso vehicular





## Trámites en Línea



Ingreso Temporal de Vehículo  
desde Argentina



Salida Temporal de Vehículo  
hacia Argentina

[Volver](#)

## Ingreso Temporal de Vehículo desde Argentina

### Paso 1 de 3 - Información de Conductor

#### Datos del Propietario

Nombres:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Nacionalidad:

Fecha de Nacimiento:   
 (DD/MM/YYYY)

#### Datos Dirección

País Residencia:

Región:

Comuna:

Ciudad:

Calle:

#### Datos de Contacto

Teléfono Contacto:

Teléfono Adicional:

Email Contacto:

Email Adicional:

[Volver](#)[Limpiar](#)[Siguiente](#)



## Ingreso Temporal de Vehículo desde Argentina

### Paso 2 de 3 - Información de Vehículo

#### Datos del Vehículo

Tipo Vehículo:

Marca:

Color:

Nro. Motor:

Chasis-Vin:

País Placa:

Patente:

#### Vehículo de Arrastre

Patente Arrastre:

Marca:

Modelo:

[Volver](#)[Limpiar](#)[Siguiente](#)

## Ingreso Temporal de Vehículo desde Argentina

### Paso 3 de 3 - Información de Viaje

#### Datos del Viaje

País Destino:

Número de Pasajeros:

#### Datos del Salida

Fecha Estimada Salida:

Aduana Salida:

Punto Fronterizo Salida:

#### Datos de Retorno

Fecha Estimada Retorno:

Aduana Retorno:

Punto Fronterizo Retorno:

#### Adjuntar Documentos

Documentos:

[Examinar](#)[Volver](#)[Limpiar](#)[Siguiente](#)



## Ingreso Temporal de Vehículo desde Argentina

### Resumen de Solicitud

Número de Solicitud: #####

Nombre de Turista: David Ramírez

Fecha de Emisión: 1-06-2025

Patente de Vehículo: Placeholder

Aduana: Placeholder

Punto Fronterizo: Placeholder

[Cancelar](#)[Modificar solicitud](#)[Ingresar solicitud](#)

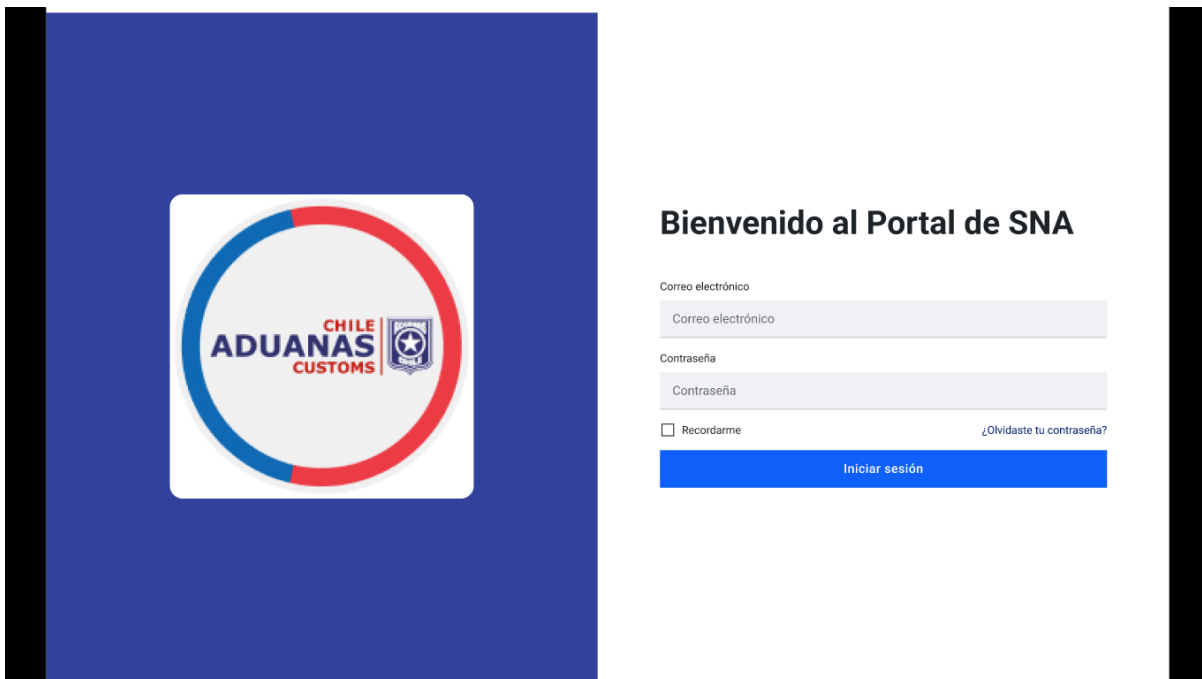
Portal de SNA le desea un buen viaje

Validación Exitosa

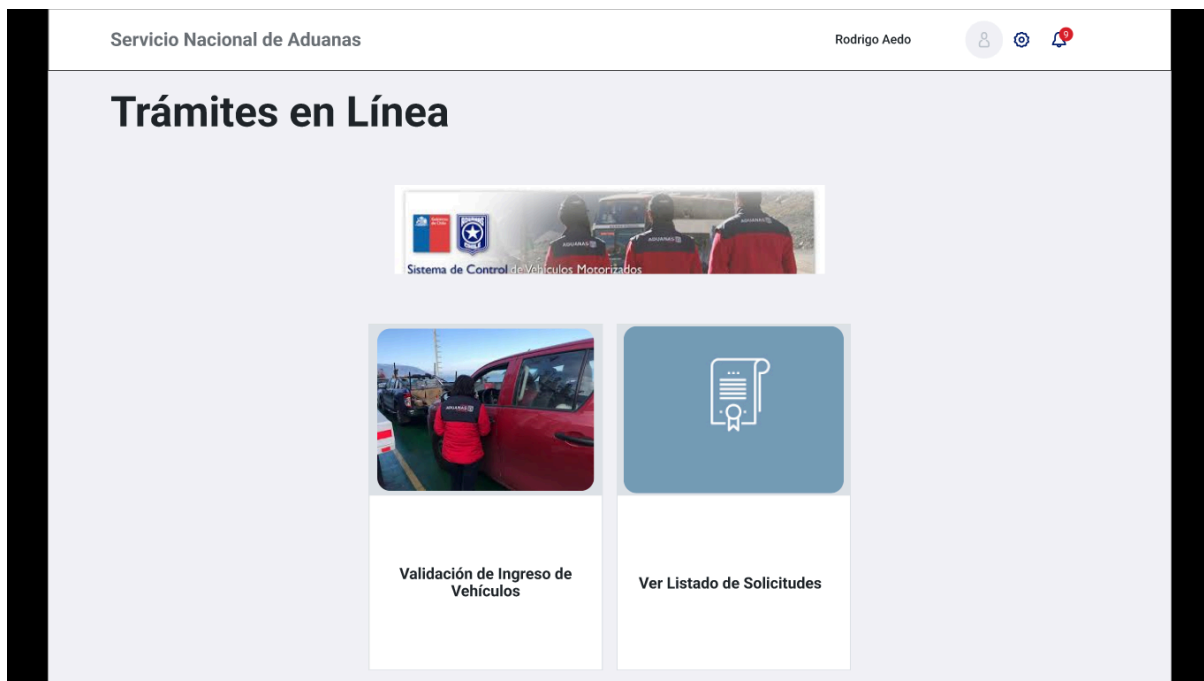
Tu Ingreso Temporal ha finalizado



### 7.2.2 Proceso que realiza un agente aduanero para revisar dichas solicitudes y proceder a validarlas, rechazarlas o marcarlas como pendientes






Agente Aduanero debe haber iniciado sesión en el sistema



El Agente selecciona la opción en el sistema para acceder a la validación de entrada de vehículos

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo




# Validación de Ingreso de Vehículos

INGRESAR PATENTE

Buscar

## Resultado de Búsqueda

Nombre de Turista	Número de Solicitud	Patente de Vehículo	Fecha de Emisión	Aduana	Paso Fronterizo
 David Ramírez	Número de Solicitud	Patente de Vehículo	DD/MM/YYYY	Aduana de Ingreso	Paso Fronterizo Ingreso




Ver Solicitud

Volver

El sistema solicita la patente del vehículo. El Agente digita la patente del vehículo a inspeccionar. El Sistema busca y muestra el formulario de ingreso de vehículos correspondiente.

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo



# Validación de Ingreso de Vehículos

Resumen de Solicitud

Número de Solicitud: #####

Nombre de Turista: David Ramírez


Fecha de Emisión: 1-06-2025

Patente de Vehículo: Placeholder

Aduana: Placeholder

Punto Fronterizo: Placeholder


Volver



Validación de información exitosa

Información de Conductor


Ver información



Información rechazada

Información de Vehículo

Ver información




Información faltante o errónea

Información de Viaje

Ver información




Siguiente



El Agente Aduanero valida los datos del vehículo y del dueño/conductor, que ya debería estar autorizada por PDI. El Agente constata que toda la información y documentación es correcta

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo



### Validación de Ingreso de Vehículos

Resumen de Solicitud

Número de Solicitud: #####

Nombre de Turista: David Ramírez

Fecha de Emisión: 1-06-2025

Patente de Vehículo: Placeholder

Aduana: Placeholder

Punto Fronterizo: Placeholder

Observaciones

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in

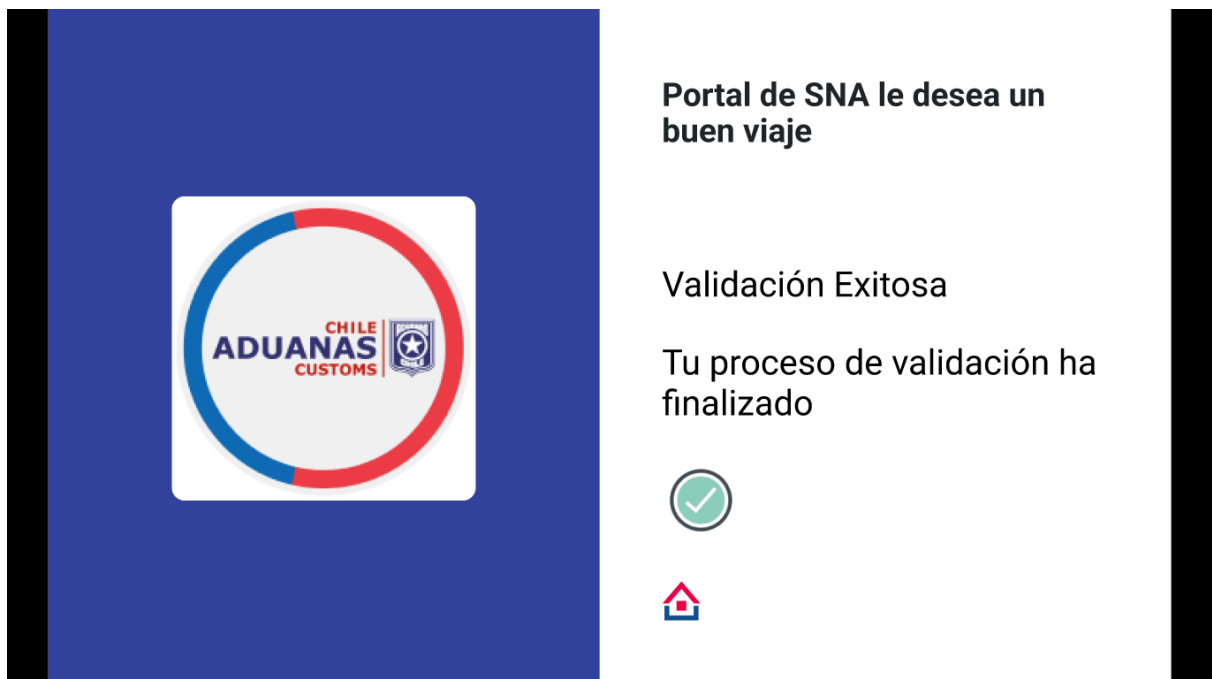
Estado de solicitud

Seleccione

Volver

Finalizar

El Agente Aduanero selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige "aceptado". El sistema permite ingresar los motivos en caso de que el estado de la solicitud sea "rechazado" o "pendiente"



El sistema guarda el nuevo estado y registra la validación exitosa

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo

## Validación de Ingreso de Vehículos

### Datos del Viaje

Pais Destino:

Número de Pasajeros:

✓ Validación de información exitosa

### Datos del Salida

Fecha Estimada Salida:

Aduana Salida:

Punto Fronterizo Salida:

❗ Información faltante

### Datos de Retorno

Fecha Estimada Retorno:

Aduana Retorno:

Punto Fronterizo Retorno:

✓ Validación de información exitosa

### Documentos Adjuntos

Documentos:

❗ Documentación errónea
  ❗ Falta documentación
  ❗ Falta documentación

Volver

Aceptar

CURSO ALTERNATIVO: Documentación Faltante o Errónea: Durante la validación, el Agente Aduanero detecta que falta algún documento. El agente selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige "pendiente".

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo

## Validación de Ingreso de Vehículos

### Resumen de Solicitud

Número de Solicitud: #####

Nombre de Turista: David Ramírez

Fecha de Emisión: 1-06-2025

Patente de Vehículo: Placeholder

Aduana: Placeholder

Punto Fronterizo: Placeholder

### Datos del Vehículo

Tipo Vehículo:  ❗ Inconsistencias graves

Marca:  ❗ Inconsistencias graves

Color:  ❗ Inconsistencias graves

Nro. Motor:  ❗ Inconsistencias graves

Chasis-Vin:  ❗ Inconsistencias graves

País Placa:  ❗ Inconsistencias graves

Patente:  ❗ Prohibición

Volver

Aceptar

CURSO ALTERNATIVO: Documentación Faltante o Errónea: Durante la validación, el Agente determina que la información no cumple con los requisitos fundamentales para el ingreso (ej. prohibiciones, inconsistencias graves con PDI, poder notarial inválido). El Agente Aduanero selecciona la opción para cambiar el estado de la solicitud y elige



"rechazado".

Servicio Nacional de Aduanas

Rodrigo Aedo

## Validación de Ingreso de Vehículos

INGRESAR PATENTE

PATENTE

Buscar

⚠ No se encontró el vehículo

### Resultado de Búsqueda

Nombre de Turista	Número de Solicitud	Patente de Vehículo	Fecha de Emisión	Aduana	Paso Fronterizo
David Ramirez	Número de Solicitud	Patente de Vehículo	DD/MM/YYYY	Aduana de Ingreso	Paso Fronterizo Ingreso

Ver Solicitud

Volver

CURSO ALTERNATIVO: Vehículo no Encontrado en el Sistema: El sistema no encuentra ningún formulario de ingreso asociado a la patente. El sistema muestra un mensaje indicando que no se encontró el vehículo.

### 7.3. Justificar herramientas de prototipado

Nuestro equipo decidió usar Figma como herramienta de prototipado porque permite diseñar interfaces de forma colaborativa en tiempo real desde cualquier navegador, sin necesidad de instalar software. Figma tiene una comunidad de diseñadores y desarrolladores muy activa, los cuales están constantemente compartiendo componentes reutilizables, esto ayudó a optimizar nuestro tiempo de diseño y a mantener consistencia en componentes e interfaces.

## 8 EVALUACIÓN DE CALIDAD HEURÍSTICA DE NIELSEN

### 8.1. Propósito

**Propósito de aplicar los principios de usabilidad de Nielsen:**

Utilizar los 10 principios de usabilidad de Nielsen permite evaluar y diseñar interfaces orientadas al usuario, asegurando que el sistema sea intuitivo, consistente y fácil de usar. Su propósito es mejorar la experiencia del usuario, reducir errores, facilitar el aprendizaje y garantizar una interacción eficiente y satisfactoria con el sistema.

### 8.2. Lista de verificación

Enlace a Planilla de Calidad de Software de Nielsen: [Planilla de Calidad de Software de](#)

## Nielsen

A	B	C	D	E
Nº	Principio de Usabilidad de Nielsen	Criterio de Evaluación	¿Se cumple? (✓/X)	Observaciones / Evidencia
1	Visibilidad del estado del sistema	¿El sistema informa claramente al usuario de lo que está ocurriendo (cargas, acciones)?	✓	proceso de validación si cumple o no
2	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	¿La terminología y flujos se relacionan con el lenguaje y lógica del usuario?	✓	Existe terminologías propias del
3	Control y libertad del usuario	¿El usuario puede deshacer/repitr acciones fácilmente?	✓	El usuario puede deshacer y repitr
4	Consistencia y estándares	¿Se mantiene un diseño coherente entre pantallas, botones y mensajes?	✓	Existe el mvc entre pantallas donde se
5	Prevención de errores	¿El diseño evita que ocurran errores antes de que sucedan?	✓	Existe la validación de datos antes de
6	Reconocimiento mejor que recuerdo	¿Las opciones y funciones son visibles sin que el usuario deba recordar información?	✓	Las opciones son visibles ante el
7	Flexibilidad y eficiencia de uso	¿Permite atajos o personalización para usuarios avanzados?	✓	Existen los Campos pre-rellenados o
8	Diseño estético y minimalista	¿La interfaz evita información innecesaria o ruido visual?	✓	La interfaz el limpia al momento de
9	Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	¿Los mensajes de error son claros, comprensibles y ofrecen solución?	✓	Existe gran parte de informacion con
10	Ayuda y documentación	¿Existe ayuda accesible, clara y orientada a la tarea cuando el usuario lo necesita?	✓	Existe un popups como ayuda para el

### 8.3. Análisis y métricas de resultados

Se aplicaron los 10 principios de usabilidad de Nielsen al diseño del sistema. En general, el proyecto cumple adecuadamente en aspectos como consistencia,prevención de errores y uso de terminología clara para los usuarios.

Sin embargo, se identificaron áreas de mejoras en el control y libertad del usuario, como mensajes de error más claros y ayuda contextual.

## 9 CONTROL DE VERSIONES

### 9.1. Propósito

El propósito de utilizar control de versiones en nuestro sistema de software de ingreso de vehículos es gestionar de forma ordenada y segura los cambios. Si bien este proyecto no contempla la mantención de código fuente, el control de versiones nos permite llevar un historial de las modificaciones y facilitar el trabajo colaborativo, revertir errores, mantener diferentes versiones de la documentación y asegurar la integridad del proyecto durante su evolución.

Enlace a repositorio de Github: [Repo Github - Sistema de Ingreso de Vehículos para SNA](#)

### 9.2. Control de versión utilizado

Como equipo tomamos la decisión de utilizar control de versiones semántico, pues permite establecer un esquema claro y predecible para identificar los cambios en un sistema de software. Para las diferentes versiones se está usando el formato MAJOR.MINOR.PATCH, donde Major indica una versión incompatible con las anteriores, Minor introduce nuevas funcionalidades compatibles con la versión actual y Patch aumenta e indica corrección de errores sin alterar las funcionalidades actuales. Al momento de escribir esta documentación, la versión del proyecto es identificada por la secuencia 1.0.0, es decir hemos alcanzado una versión estable y funcional básica. Cuando empezamos la fase inicial hace algún tiempo, la versión era 0.0.0, es decir nos encontrábamos en una fase inicial de desarrollo que no garantiza ni estabilidad ni compatibilidad, donde todavía no se aplicaban formalmente las reglas del negocio.

### 9.3. Justificar herramientas de versionamiento

1. Control de cambios detallado: para un sistema aduanero, la transparencia y la capacidad de rastrear cualquier modificación son vitales para la seguridad y el cumplimiento normativo, es por esto que Git es la herramienta preferida como sistema de control de versiones distribuidas. Cada “commit” o cambio, crea un historial rastreable, con el autor y la fecha de la modificación.
2. Por otra parte, Github nos ofrece una plataforma centralizada de colaboración que almacena todas las versiones de código, que facilita la comunicación y agiliza el flujo

- de trabajo.
3. De acuerdo a nuestra experiencia en desarrollo de software, estamos acostumbrados a trabajar los proyectos localmente. en nuestras propias máquinas las cuales muchas veces están expuestas a fallas. Durante estas situaciones, Github proporciona una capa crucial de protección contra la pérdida de datos, al actuar como un respaldo remoto de nuestros repositorios de código Git; el código fuente completo y su historial están seguros y accesibles en la nube de GitHub.

## **10 CONCLUSIONES**

Establecer reglas claras y criterios de evaluación de calidad es fundamental para garantizar que el sistema cumpla con los objetivos funcionales y no funcionales definidos. Estos parámetros permiten medir el desempeño, la usabilidad, la seguridad y otros atributos clave mediante herramientas y métodos apropiados, asegurando así la entrega de un producto confiable, eficiente y alineado con las expectativas de los usuarios y las partes interesadas. Además, proporcionan una base objetiva para la mejora continua y la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del sistema.