
Especificación de requisitos de software

Proyecto: Sistema de información para el control de estacionamiento SENA - Sede Complejo Sur

Septiembre de 2025

Instrucciones para el uso de este formato

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos del software.

Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Notas:

Los textos en color azul son indicaciones que deben eliminarse y, en su caso, sustituirse por los contenidos descritos en cada apartado.

Los textos entre corchetes del tipo “” permiten la inclusión directa de texto con el color y estilo adecuado a la sección, al pulsar sobre ellos con el puntero del ratón.

Los títulos y subtítulos de cada apartado están definidos como estilos de MS Word, de forma que su numeración consecutiva se genera automáticamente según se trate de estilos “Titulo1, Titulo2 y Titulo3”.

La sangría de los textos dentro de cada apartado se genera automáticamente al pulsar Intro al final de la línea de título. (Estilos Normal indentado1, Normal indentado 2 y Normal indentado 3).

El índice del documento es una tabla de contenido que MS Word actualiza tomando como criterio los títulos del documento.

Una vez terminada su redacción debe indicarse a Word que actualice todo su contenido para reflejar el contenido definitivo.

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. Calidad.
12/04/2012		Carlos Herrera	

Documento validado por las partes en fecha:

Por la comunidad
Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones

Contenido

<u>FICHA DEL DOCUMENTO</u>	3
<u>CONTENIDO</u>	4
<u>1 INTRODUCCIÓN</u>	6
<u>1.1 Propósito</u>	6
<u>1.2 Alcance</u>	6
<u>1.3 Personal involucrado</u>	6
<u>1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas</u>	7
<u>1.5 Referencias</u>	7
<u>1.6 Resumen</u>	7
<u>2 DESCRIPCIÓN GENERAL</u>	7
<u>2.1 Perspectiva del producto</u>	7
<u>2.2 Funcionalidad del producto</u>	8
<u>2.3 Características de los usuarios</u>	8
<u>2.4 Restricciones</u>	9
<u>2.5 Suposiciones y dependencias</u>	9
<u>3 REQUISITOS ESPECÍFICOS</u>	9
<u>3.1 Requisitos comunes de las interfaces</u>	17
<u>3.1.1 Interfaces de usuario</u>	17
<u>3.1.2 Interfaces de hardware</u>	17
<u>3.1.3 Interfaces de software</u>	17
<u>3.1.4 Interfaces de comunicación</u>	17
<u>3.2 Requerimientos funcionales</u>	17
<u>3.2.1 Requisito funcional 1</u>	17
<u>3.2.2 Requisito funcional 2</u>	17
<u>3.2.3 Requisito funcional 3</u>	18
<u>3.2.4 Requisito funcional 4</u>	18
<u>3.2.5 Requisito funcional 5</u>	18
<u>3.2.6 Requisito funcional 6</u>	19
<u>3.2.7 Requisito funcional 7</u>	19
<u>3.2.8 Requisito funcional 8</u>	19
<u>3.2.9 Requisito funcional 9</u>	19

<u>3.3</u>	<u>Requerimientos no funcionales</u>	19
<u>3.3.1</u>	<u>Requisitos de rendimiento</u>	19
<u>3.3.2</u>	<u>Seguridad</u>	20
<u>3.3.3</u>	<u>Fiabilidad</u>	20
<u>3.3.4</u>	<u>Disponibilidad</u>	20
<u>3.3.5</u>	<u>Mantenibilidad</u>	20
<u>3.3.6</u>	<u>Portabilidad</u>	20

1 Introducción

Este documento es una Especificación de Requisitos Software (ERS) del sistema de información para el control de zonas de estacionamiento SENA - Sede Complejo Sur. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema de información para el control de zonas de estacionamiento SENA - Sede Complejo Sur.

1.2 Alcance

El sistema de información está diseñado para la gestión de registro, control, actualización y uso de las zonas de estacionamiento SENA - Sede Complejo Sur. Con el control físico del espacio habilitado.

Personal involucrado

Nombre	Jairo Andres Muñoz Garcia
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnólogo
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación
Información de contacto	andresxmu@gmail.com

Nombre	Heidy Karina Fuentes Saavedra
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnólogo
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación
Información de contacto	heidvkarinaf@gmail.com

Nombre	Lina Fernanda Romero Castellanos
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnólogo
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación
Información de contacto	linafernandaromero@gmail.com

Nombre	Steven Smith Cortes Cardenas
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tecnólogo
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación
Información de contacto	steveencortes01@gmail.com

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
ERS	Especificación de Requisitos Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
ADM	Administración
PRO	Propietario
CEL	Celador
SECS	Servicio de Estacionamiento Complejo Sur

1.4 Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 1998	IEEE

1.5 Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

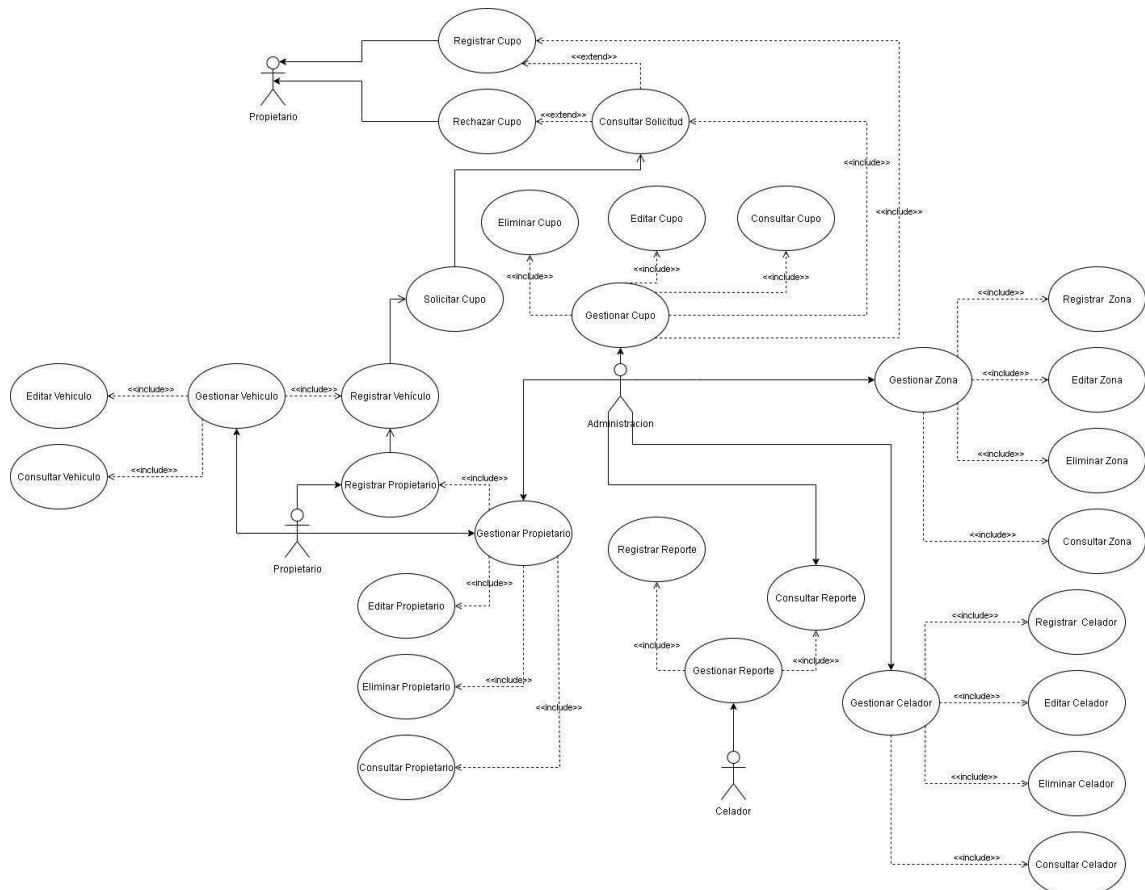
2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

El sistema se integrará con la interfaz del centro de formación, permitiendo una sistematización ágil en la comprobación de la base de datos de los Aprendices vigentes; donde los centros tendrían acceso a la información individual de cada aprendiz, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada uno de ellos, gestionando las zonas de acceso destinadas, permitiéndolo conceder o rechazar las solicitudes de aprendices y funcionarios vigentes, así mismo teniendo la potestad de otorgar y registrar permisos a otros usuarios, en acceso al perfil del aprendiz o funcionario, levantar reportes y , como los celadores que gestionan el control de registrar ingresos y salidas, a las áreas de estacionamiento.

Los Aprendices podrán a través de una plataforma web, ingresar en cualquier explorador de internet, donde se registran o ingresar al formulario normativo requerido el cual será gestionado por el centro, el Aprendiz tendrá acceso en registrar el vehículo, enviar solicitud.

2.2 Funcionalidad del producto



2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Administración
Formación	Sistemas
Actividades	Administración general del sistema

Tipo de usuario	Celador
Formación	Bachiller
Actividades	Gestión de reportes

Tipo de usuario	Usuarios
Formación	Bachiller
Actividades	Registro de formulario

2.4 Restricciones

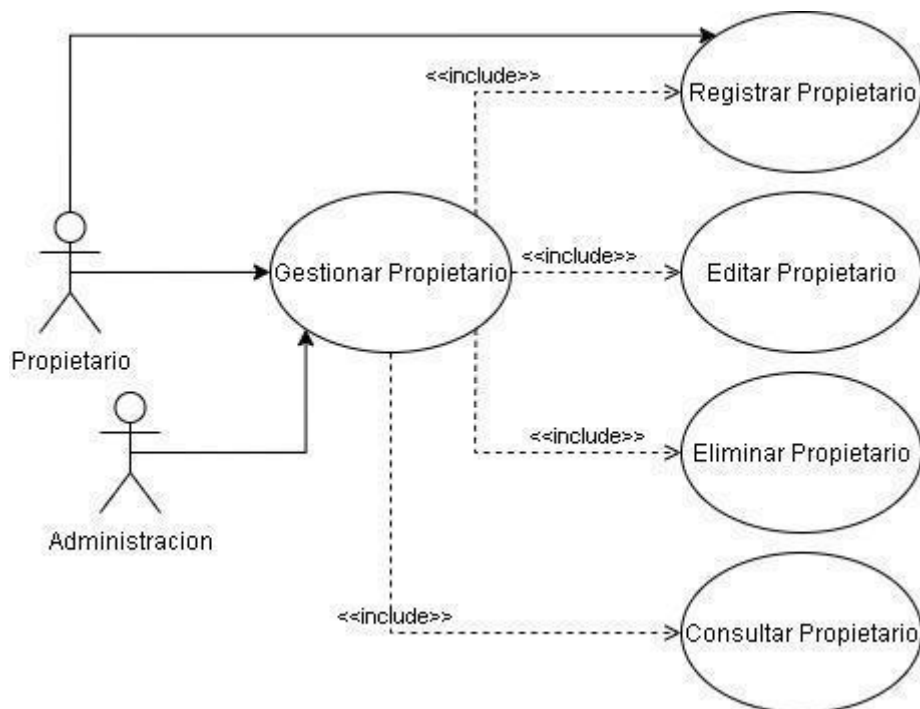
- Interfaz para ser usada con internet.
- Uso de Dominio (X).
- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML, CSS, React, Angular, Laravel.
- Los servidores deben ser capaces de atender consultas concurrentemente.
- El sistema se diseñará según un modelo cliente/servidor.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

2.5 Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables.
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.

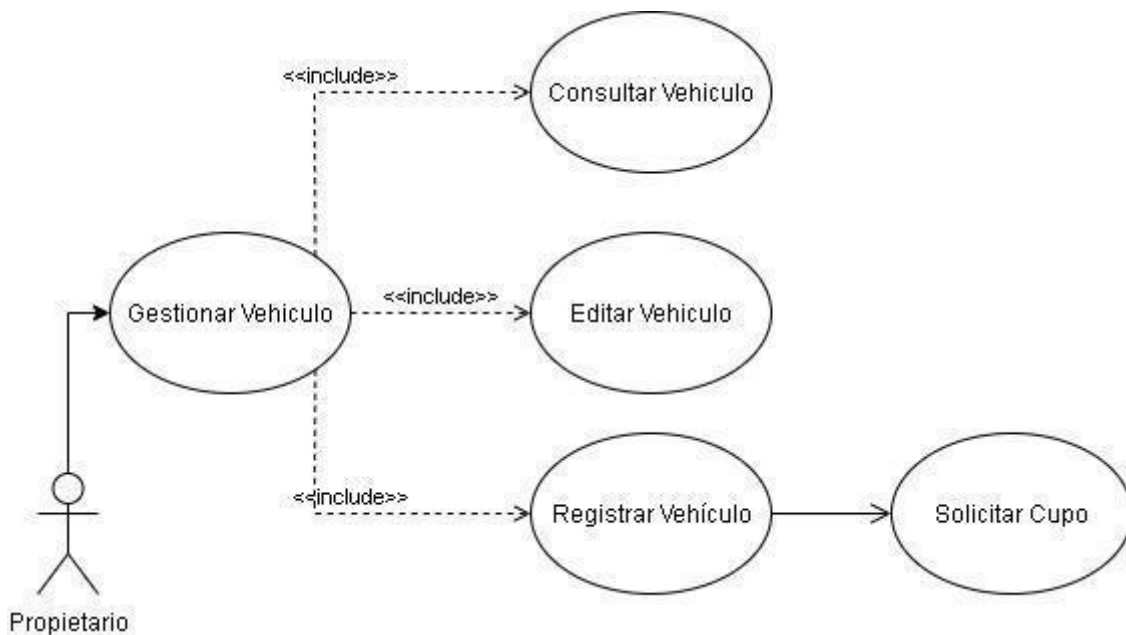
3 Requisitos específicos

Requerimientos Funcionales



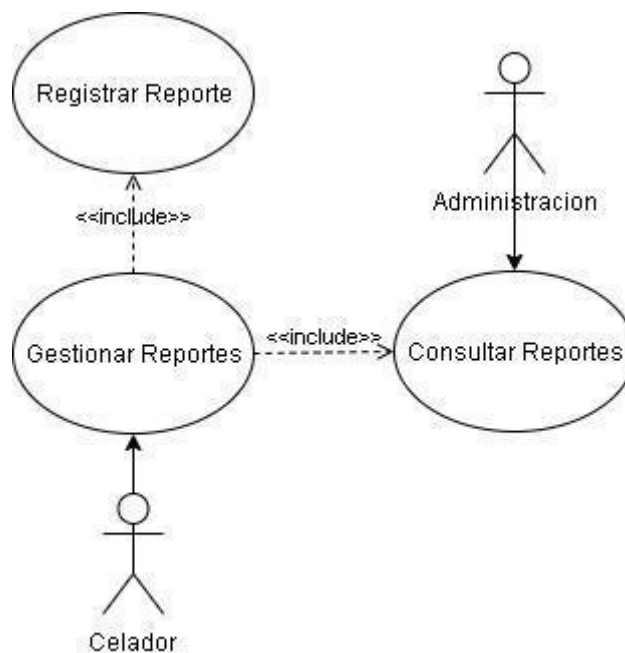
Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Propietario
Características:	1. Gestionar Propietario 1.1. Registrar Propietario 1.2. Editar Propietario 1.3. Eliminar Propietario

	1.4. Consultar Propietario	
Descripción del requerimiento:	El módulo se emplea para gestionar información relacionada a los propietarios de los vehículos que usan el servicio.	
Requerimiento Funcional		
Requerimiento NO funcional:	RFN01, RFN02	
Prioridad del requerimiento:	Alta	
Entradas	Salida	
Número de documento Tipo de documento Cargo Nombres Apellidos Centro de formación Fecha de inicio vinculación Fecha de terminación Ficha de aprendiz Dirección Teléfono Celular Correo electrónico	Registro del propietario Editar información del propietario Eliminar al propietario Consultar al propietario	
Actores involucrados	PRO ADM	



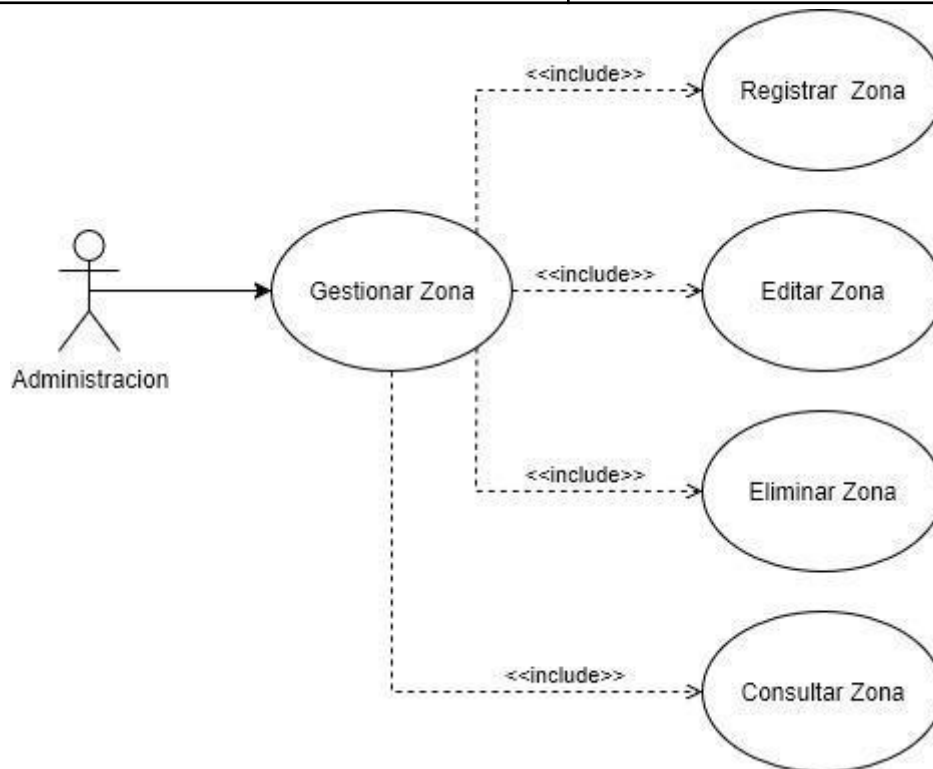
Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Vehículo
Características:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar Vehículo <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Editar Vehículo 1.2. Consultar Vehículo 1.3. Registrar Vehículo 2. Solicitar Cupo

Descripción del requerimiento:	El módulo se emplea para gestionar información relacionada a los vehículos que usan el servicio.		
Requerimiento Funcional			
Requerimiento NO funcional:	RFN01, RFN02		
Prioridad del requerimiento: Alta			
Entradas		Salida	
Marca Cilindraje Color Modelo Placa Tipo de vehículo		Registro del vehículo Editar información del vehículo Consulta del vehículo	
Actores involucrados		PRO	

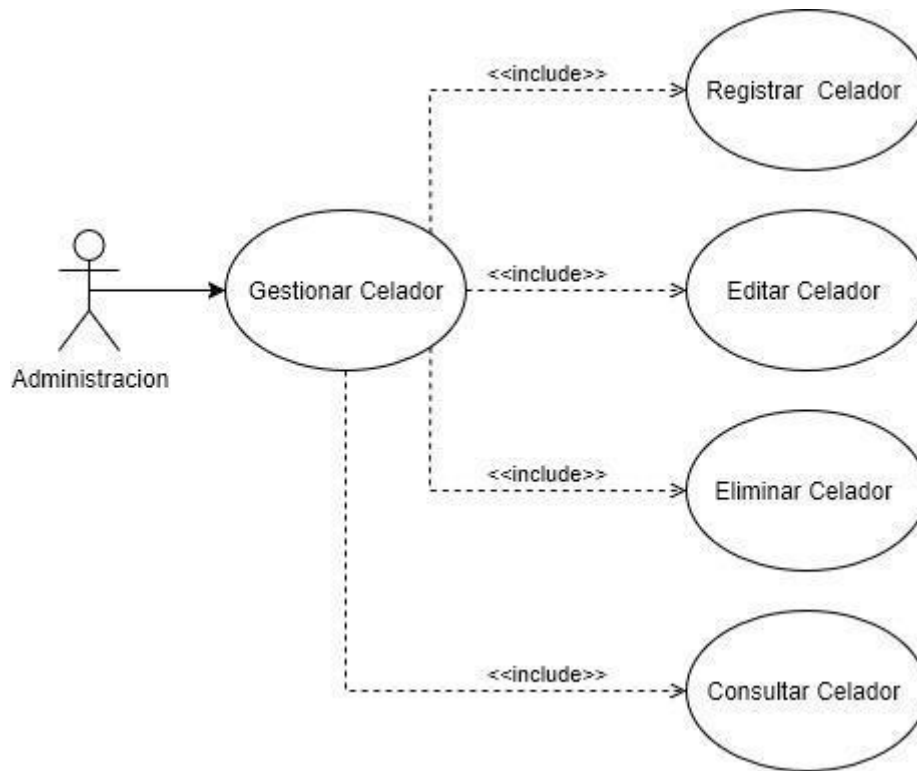


Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Reportes
Características:	1. Gestionar Reporte 1.1 Registrar Reporte 1.2 Consultar Reporte
Descripción del requerimiento:	El módulo se emplea para gestionar la información de entrada y salida de vehículos y sus propietarios correspondientes.
Requerimiento Funcional	RF01
Requerimiento NO funcional:	RFN01, RFN02
Prioridad del requerimiento: Alta	
Entradas	Salida
Fecha y hora de entrada	Registro del reporte

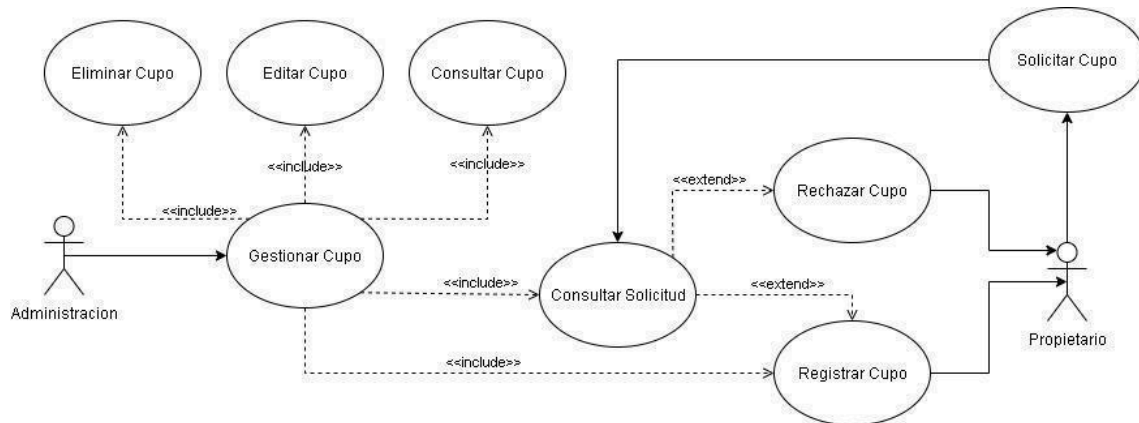
Fecha y hora de salida Zona de estacionamiento Vehículo Propietario Celador	Consulta del reporte
Actores involucrados	CEL ADM



Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Zona
Características:	1. Gestionar Zona 1.1 Registrar Zona 1.2 Editar Zona 1.3 Eliminar Zona 1.4 Consultar Zona
Descripción del requerimiento:	El módulo permite la gestión de cada zona ubicada en el complejo Sur.
Requerimiento Funcional	RF01
Requerimiento NO funcional:	RFN01, RFN02
Prioridad del requerimiento: Alta	
Entradas	Salida
Ubicación	Registro de la zona Editar información de la zona Eliminar la zona Consultar la zona
Actores involucrados	ADM



Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Celador
Características:	1. Gestionar Celador 1.1 Registrar Celador 1.2 Editar Celador 1.3 Eliminar Celador 1.4 Consultar Celador
Descripción del requerimiento:	El módulo se emplea para gestionar la información de los celadores que se encargan de los reportes.
Requerimiento Funcional	FN01,RFN02
Requerimiento NO funcional:	FN01,RFN02
Prioridad del requerimiento: Alta	
Entradas	Salida
Número de documento Nombres Apellidos Dirección Teléfono Celular Correo electrónico Horario	Registro del celador Editar informacion del celador Eliminar al celador Consultar al celador
Actores involucrados	ADM



Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Cupo
Características:	1. Gestionar Cupo 1.1 Registrar Cupo 1.2 Editar Cupo 1.3 Eliminar Cupo 1.4 Consultar Cupo 1.5 Consultar Solicitud 1.6 Rechazar Cupo 2. Solicitar Cupo
Descripción del requerimiento:	El módulo está diseñado para gestionar los datos correspondientes del vehículo y la información del propietario además del espacio asignado.
Requerimiento Funcional	RF01
Requerimiento NO funcional:	RFN01, RFN02
Prioridad del requerimiento: Alta	
Entradas	Salida
Vehículo Propietario Zona asignada	Solicitar el cupo Registro del cupo Editar información del cupo Eliminar el cupo Consultar el supo Consultar solicitudes Rechazar el cupo
Actores Involucrados	ADM PRO

Requerimientos No Funcionales.

Usabilidad

Identificación del requerimiento:	RNF01
--	-------

Nombre del Requerimiento:	Interfaz de Usuario
Características:	Interfaz Intuitiva y responsiva.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe ofrecer una interfaz de uso sencillo y cumplir con las normas de accesibilidad a los datos del perfil de los usuarios.
Prioridad del requerimiento:	Media

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Interfaz de Administrador
Características:	EL sistema debe garantizar la información completa.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe ofrecer una interfaz de uso sencilla y cumplir con las normas de accesibilidad a todos los datos registrados en la página.
Prioridad del requerimiento:	Media

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Interfaz de Celador
Características:	El sistema debe mostrarle las entradas y las salidas de los usuarios consultados.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe ofrecer una interfaz de uso sencilla y cumplir con las normas, en donde solo le dará accesibilidad a la información del vehículo del usuario, dándole el poder de registrar las salidas o entradas.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Seguridad

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Registro de accesos
Características:	El sistema debe autenticar los intentos de ingreso.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe registrar en un log todos los intentos de inicio de sesión fallidos.
Prioridad del requerimiento:	Media

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Acceso al Sistema
Características:	El acceso al sistema se debe hacer bajo protocolo Https.
Descripción del requerimiento:	Todos los accesos al sistema deben realizarse mediante HTTPS con certificados válidos.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Identificación del requerimiento:	RNF06
Nombre del Requerimiento:	Seguridad en almacenamiento de credenciales.
Características:	Protección de Contraseñas mediante encriptación.
Descripción del requerimiento:	Las contraseñas de los usuarios deben almacenarse utilizando un algoritmo de encriptación.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF07
Nombre del Requerimiento:	Nivel de usuario y Administración.
Características:	Control de acceso basado en la jerarquía administrativa.
Descripción del requerimiento:	Gestionar un esquema de control de acceso basado en roles y su jerarquía administrativa. Centro de administración Celador Usuario
Prioridad del requerimiento: Alta	

Rendimiento

Identificación del requerimiento:	RNF08
Nombre del Requerimiento:	Tiempo de respuesta del sistema
Características:	El sistema debe garantizar respuestas rápidas bajo condiciones normales.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe responder a cualquier consulta en menos de 3 segundos bajo carga normal (hasta 100 usuarios activos).
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF09
Nombre del Requerimiento:	Soporte de usuarios concurrentes
Características:	El sistema debe soportar picos de uso sin afectar el rendimiento.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe soportar al menos 500 usuarios concurrentes en horas de aglomeración.
Prioridad del requerimiento: Media	

Identificación del requerimiento:	RNF010
Nombre del Requerimiento:	Reporte
Características:	Se realiza un reporte de entrada y salida de un vehículo.
Descripción del requerimiento:	Se reanuda la disponibilidad de estacionamientos, después de 30 seg al registrar la entrada o la salida de un vehículo.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Disponibilidad

Identificación del requerimiento:	RNF11
Nombre del Requerimiento:	Disponibilidad del Sistema
Características:	Garantizar el acceso al sistema la mayor parte del tiempo.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una disponibilidad mínima del 99.5% mensual.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF12
Nombre del Requerimiento:	Caída del Servicio
Características:	Recuperación del sistema.
Descripción del requerimiento:	En caso de la caída de un servicio, el sistema tiene la capacidad de recuperarse máximo en 20 minutos.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF13
Nombre del Requerimiento:	Plan de Respaldo
Características:	Backup de la base de datos.
Descripción del requerimiento:	Debe existir un plan de respaldo automático diario de la base de datos.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Mantenibilidad

Identificación del requerimiento:	RNF14
Nombre del Requerimiento:	Arquitectura del Software
Características:	Arquitectura de Desarrollo de Software.

Descripción del requerimiento:	La arquitectura debe ser modular para permitir la sustitución de componentes sin afectar al resto del sistema.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Identificación del requerimiento:	RNF15
Nombre del Requerimiento:	Sistema de registro
Características:	Registro de errores log.
Descripción del requerimiento:	Debe existir registro de errores para facilitar la identificación y resolución de los problemas.
Prioridad del requerimiento:	Media

Portabilidad

Identificación del requerimiento:	RNF16
Nombre del Requerimiento:	Compatibilidad de navegadores
Características:	El sistema debe poder usarse en distintos navegadores.
Descripción del requerimiento:	La aplicación debe ser compatible con Chrome, Firefox y Edge (últimas dos versiones).
Prioridad del requerimiento:	Media

Escalabilidad

Identificación del requerimiento:	RNF17
Nombre del Requerimiento:	Escalabilidad
Características:	El sistema debe crecer de manera flexible.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe permitir duplicar la capacidad de usuarios concurrentes agregando recursos de infraestructura sin reescribir el software.
Prioridad del requerimiento:	Media

Identificación del requerimiento:	RNF18
Nombre del Requerimiento:	Pruebas del Software
Características:	Prueba Unitarias.

Descripción del requerimiento:	El sistema debe contar con pruebas unitarias que cubran al menos el 70% del código.
Prioridad del requerimiento:	Alta

3.1 Requisitos comunes de las interfaces

3.1.1 Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario, consiste en gestionar el ingreso de datos que contiene ventanas y botones de textos. siendo fácil de usar, asegurando que los usuarios puedan gestionar la información correspondiente, por medio del navegador.

3.1.2 Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de 2GHz o superior.
- Memoria mínima de 3000Mb.
- Mouse.
- Teclado.
- Escáner de código de barras

3.1.3 Interfaces de software

- Sistema Operativo: Windows 10 o superior, Linux (Ubuntu o Debian), MacOS.
- Explorador: Mozilla, Chrome, Edge, Opera.

3.1.4 Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet, siempre que sea posible. Por ejemplo, para transferir archivos o documentos deberán utilizarse protocolos existentes (FTP u otros convenientes).

3.2 Requisitos funcionales

3.2.1 Requisito funcional 1

- **Gestionar Propietario:** Los propietarios y la administración pueden gestionar la información de aquellos que utilizan el SECS.
 - ✓ **Registrar Propietario:** Se registra al propietario que hará uso del SECS.

- ✓ **Editar Propietario:** Se podrá editar la información del propietario que hará uso del SECS.
- ✓ **Eliminar Propietario:** Se podrá eliminar el perfil del propietario que ya no hará uso del SECS.
- ✓ **Consultar Propietario:** Se podrá consultar al propietario que hará uso del SECS.

3.2.2 Requisito funcional 2

- **Gestionar Vehículo :** Permite al propietario gestionar toda la información relacionada con su vehículo dentro del sistema.
 - ✓ **Registrar Vehículo :** El sistema permitirá al propietario ingresar los datos de su vehículo en el SECS.
 - ✓ **Editar Vehículo:** Modificar la información del vehículo registrada anteriormente en el SECS.
 - ✓ **Consultar Vehículo:** Facilitar el acceso rápido a los datos del vehículo, por parte del usuario o del administrador.
 - ✓ **Solicitar Cupo:** Permite al propietario solicitar un espacio de estacionamiento para su vehículo en el SECS.

3.2.3 Requisito funcional 3

- **Gestionar Reportes :** Permitir registrar y consultar reportes de la entrada y salida de vehículos.
 - ✓ **Registrar Reporte:** Permite ingresar datos sobre la entrada y salida de vehículos.
 - ✓ **Consultar Reporte:** Permite gestionar reportes existentes según filtros como fecha, vehículo o hora.

3.2.4 Requisito funcional 4

- **Gestionar Zona:** La administración puede gestionar la información de las zonas de estacionamiento que se utilizan para el SECS.
 - ✓ **Registrar Zona:** Se registra la zona de estacionamiento del SECS.
 - ✓ **Editar Zona:** Se podrá editar la información de la zona de estacionamiento del SECS.
 - ✓ **Eliminar Zona:** Se podrá eliminar la información de la zona de estacionamiento del SECS.

- ✓ **Consultar Zona:** Se podrá consultar la información de la zona de estacionamiento del SECS..

3.2.5 Requisito funcional 5

- **Gestionar Celador:** El Celador deberá registrarse con nombre de usuario junto con una contraseña, en el ingreso al sistema.
 - ✓ **Registrar Celador:** El administrador podrá registrar cada uno de los celadores que estén ubicados en la zona del parqueadero.
 - ✓ **Editar Celador:** El administrador podrá editar los datos del celador si es necesario.
 - ✓ **Eliminar Celador:** El administrador podrá eliminar al celador cuando él lo requiera.
 - ✓ **Consultar Celador:** La administración tendrá acceso al perfil del celador para consultar lo que se requiera en ciertos momentos.

3.2.5 Requisito funcional 6

- **Gestionar Cupo:** El administrador tendrá la autoridad de rechazar un cupo o gestionar el registro de cupo, según corresponda el tipo de vehículo.
 - ✓ **Registrar cupo:** El administrador podrá realizar el registro de un cupo, según corresponda el tipo de vehículo.
 - ✓ **Editar Cupo:** El administrador podrá editar la información relacionada con el cupo, como zona la designada del vehículo.
 - ✓ **Eliminar Cupo:** El administrador podrá eliminar el registro del cupo en el sistema.
 - ✓ **Consultar Cupo:** El administrador podrá consultar el registro del cupo en el sistema.
 - ✓ **Consultar solicitud:** El administrador podrá consultar solicitudes de cupo hechas por los propietarios en el sistema.

✓ **Rechazar cupo:** El administrador podrá rechazar solicitudes de cupo hechas por los propietarios en el sistema.

- **Solicitar Cupo:** El propietario podrá solicitar un cupo de vehículo en el sistema.

3.3 Requisitos no funcionales

3.3.1 Interfaz de Usuario

- El sistema ofrecerá una interfaz de uso sencillo, accesible desde el navegador web. Cumplirá con norma de accesibilidad, facilitando el ingreso de datos mediante ventanas y botones.

3.3.2 Interfaz de Administrador

- Proporcionará al administrador una interfaz clara y funcional que permitirá visualizar, modificar y gestionar los datos del sistema como vehículos, usuarios, zonas, reportes, celadores, cupos.

3.3.3 Interfaz de Celador

- La interfaz del celador será sencilla y enfocada a sus funciones específicas (registrar entrada/ salidas de vehículos y consultar información básica del usuario y vehículo). El acceso estará limitado únicamente a los datos necesarios para su rol.

3.3.4 Registro de Accesos

- Debe registrar todos los intentos de inicio de sesión (exitoso o fallido) quedando registrado con fecha, hora, IP y usuario.

3.3.5 Acceso al Sistema

- Todo acceso debe realizarse mediante HTTPS con certificados válidos. Las sesiones deben expirar tras 30 minutos de inactividad.

3.3.6 Seguridad en Almacenamiento de Credenciales

- Las contraseñas deben almacenarse con algoritmos como bcrypts, y nunca deben ser visibles ni podrán recuperarse en texto plano.

3.3.7 Nivel de usuario y Administración

- El sistema debe implementar control de acceso basado en roles: administrador, celador y usuario. Cada rol tiene permisos específicos y no puede acceder a funciones fuera de su alcance.

3.3.8 Tiempo de respuesta del Sistema

- El sistema debe responder a cualquier consulta en menos de 3

segundos bajo carga normal. Las operaciones críticas (registro, edición) deben completarse en menos de 8 segundos.

3.3.9 Soporte de usuarios Concurrentes

- Debe soportar al menos 500 usuarios simultáneos sin un declive perceptible.

3.3.10 Reporte

- La disponibilidad de cupos debe actualizarse automáticamente 30 segundos después de registrar una entrada o salida. Esto garantiza información en tiempo real.

3.3.11 Disponibilidad del Sistema

- El sistema debe estar disponible al menos el 99.5% del tiempo mensual. Debe contar con monitoreo activo y alertas ante fallos.

3.3.12 Caída del Servicio

- En caso de caída, el sistema debe recuperarse en menos de 20 minutos. Esto incluye restauración de servicios y acceso a respaldos

3.3.13 Plan de Respaldo

- La base de datos debe respaldarse automáticamente cada 24 horas. Los respaldos deben almacenarse en servidores seguros y ser verificables.

3.3.14 Arquitectura de Software

- El sistema debe estar construido en módulos independientes que puedan actualizarse o reemplazarse sin afectar el resto del sistema.

3.3.15 Sistema de Registro

- Todo error debe quedar registrado en un log con detalles técnicos (stack trace, usuario, módulo afectado), facilitando así el diagnóstico y mantenimiento necesario.

3.3.16 Compatibilidad con Navegadores

- El sistema debe funcionar correctamente en Chrome, Firefox y Edge (últimas dos versiones).

3.3.17 Escalabilidad

- El sistema debe estar diseñado con una arquitectura escalable que permite aumentar su capacidad operativa sin necesidad de rediseñar o reescribir el software base.

3.3.18 Pruebas de Software

- El sistema debe contar con pruebas unitarias, de integración y de aceptación. Al menos el 70% del código debe estar cubierto por pruebas automatizadas.

