



BIOS RENT

Ingeniería de Software

Desarrollo de Sistema de Administración

ÍNDICE

I) REQUERIMIENTOS Y PLANIFICACIÓN	2
1- Requerimientos	2
1.1 Introducción	2
1.2 Requerimientos no funcionales	3
1.3 Requerimientos Funcionales	6
1.3.1 Identificación y descripción de actores	6
1.3.2 Requerimientos Funcionales - Diagrama de casos de uso	8
1.3.3 Casos de Uso en formato alto nivel	10
2- PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES	17
2.1 Priorización Cuantitativa de los Casos de Uso	17
2.2 Asignación de Casos de Uso a Ciclos de Desarrollo	23
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	26
3.1. Riesgos Previstos	26
II) ANÁLISIS	30
1. Casos de Uso del Sistema	30
1.1 Caso de Uso Expandido - Registrar Alquiler de Vehículo	30
2. Modelado del Dominio	32
2.1 Modelo Conceptual	33
2.2. Glosario	35
3. Comportamiento del Sistema	37
3.1 Diagrama de Secuencia del Sistema - CU "Registrar Alquiler de Vehículo"	37
3.2 Contratos de Software - Caso de Uso Registrar Alquiler de Vehículo	38

I) REQUERIMIENTOS Y PLANIFICACIÓN

1- Requerimientos

1.1 Introducción

En esta sección presentamos una descripción general del proyecto, describiendo a la empresa cliente (BIOS Rent), el propósito del sistema a desarrollar, el equipo de desarrollo encargado del proyecto y la metodología de trabajo que se utilizará. Se definirán requerimientos del sistema y se determinarán las metas, funcionalidades y atributos del sistema que se desarrollará.

Bios Rent es una empresa con una fuerte presencia en el sector de alquiler de vehículos en Uruguay, operando en todos los departamentos y principales ciudades del país. La empresa tiene como propósito brindar un servicio de calidad y mantener una relación cercana con sus clientes, lo que la ha posicionado como un actor importante en el mercado.

El presente proyecto consiste en el diseño y desarrollo de un sistema de software destinado a optimizar la administración de las operaciones de BIOS Rent. El sistema permitirá la gestión de sucursales, vehículos, clientes, alquileres, devoluciones y traslados de vehículos. Se espera que esta solución tecnológica contribuya a una mayor eficiencia en los procesos internos de la empresa, así como a una mejora en la experiencia del cliente.

El equipo de desarrollo está integrado por Nicolás Dagys, Camilo Pereyra y Alexander Lemos. Cada integrante aporta habilidades complementarias en las áreas de análisis, diseño y desarrollo de software y trabaja de manera colaborativa para aplicar las mejores prácticas para alcanzar los objetivos del proyecto.

Para llevar adelante este proyecto utilizaremos el Proceso Iterativo Incremental como modelo de desarrollo, el cual propone un enfoque en el que el sistema se construye de forma gradual, mediante ciclos repetitivos (iteraciones), y cada ciclo entrega una parte funcional del producto (incremento). Este modelo permite mejorar y ampliar el software con cada iteración (Análisis, Diseño, Implementación y Testeo), adaptándose a cambios en los requisitos y facilitando la retroalimentación continua del cliente o usuario final.

Como marco de trabajo se utiliza una metodología ágil, organizada y eficiente llamada Scrum, que tiene como base al modelo Iterativo Incremental. Los ciclos propuestos (iteraciones) tendrán una duración de tres semanas lo que permite

entregar avances de forma regular y realizar ajustes y adaptaciones ante cualquier cambio que pueda surgir.

El proceso de trabajo se apoya en herramientas de organización y trabajo colaborativo:

- Trello: Una herramienta para planificar y hacer seguimiento de todas las tareas del proyecto.
- Drive: Un espacio para crear y compartir toda la documentación del sistema.
- Git: Un sistema para guardar y controlar las diferentes versiones del sistema que vayamos creando.

1.2 Requerimientos no funcionales

En esta sección, definimos los llamados “atributos de calidad”. Estos atributos responden a las condiciones que el sistema debe cumplir en términos de calidad, usabilidad, rendimiento, soporte y seguridad. Utilizamos el modelo FURPS+ para clasificar estos requerimientos.

Usabilidad (Usability)

RNF-U01: Interfaz Intuitiva para Empleados

La interfaz deberá ser intuitiva y fácil de usar para los empleados. Deberá permitir la realización de las tareas más utilizadas (alquilar, devolver y trasladar) en pocos clics. Debe realizarse una prueba de uso con empleados de diferentes edades para verificar este requerimiento y obtener un mínimo de un 80% de aceptación.

RNF-U02: Descripción de funcionalidades

Cada pantalla deberá contar con ícono que dirija a una descripción de las funcionalidades posibles de utilizar.

Fiabilidad (Reliability):

RNF-R01: Recuperación de fallos

El sistema debe recuperarse de forma automática a fallos menores, como la pérdida de conexión a la base de datos. Debe mantener la integridad de los datos.

En el caso de los fallos mayores que requieran el reinicio del sistema se debe realizar una copia de seguridad.

RNF-R02: Disponibilidad del Sistema

El sistema debe garantizar una disponibilidad mínima del 97.9% mensual, exceptuando los períodos de mantenimiento programado. El tiempo de inactividad no debe exceder los 30 minutos diarios y se realiza en el horario de la madrugada (entre 02:00 y 02:30). El sistema debe monitorearse continuamente para detectar y prevenir posibles fallos.

Rendimiento (Performance):

RNF- P01: Tiempo de respuesta de la App Móvil

La Aplicación Móvil para clientes debe cargar las sucursales disponibles en un tiempo no mayor a 3 segundos, medidos desde que el usuario realiza la búsqueda hasta que el sistema muestra los resultados.

RNF-P02: Consumo de Memoria del Servidor:

El sistema servidor no debe consumir más del 70% de la memoria RAM disponible en condiciones de carga máxima (100 usuarios concurrentes realizando transacciones). Se deben realizar pruebas de carga para verificar el cumplimiento de este requerimiento y optimizar el uso de memoria si es necesario.

Soporte (Supportability):

RNF-S01: Compatibilidad con App Móvil

La App Móvil deberá ser compatible tanto para sistemas Android como IOS. Debe funcionar correctamente a partir de las versiones 10.0 en Android y 16 en IOS.

RNF-S02: Facilidad de Mantenimiento del Sistema

El sistema debe ser fácil de mantener y actualizar, con una arquitectura que permita la incorporación de nuevas funcionalidades. El tiempo máximo para implementar o actualizar una funcionalidad no debe ser superior a una semana.

RNF-S03: Flexibilidad en uso de diferentes monedas

El sistema deberá trabajar con pesos uruguayos, euros y dólares, realizando la conversión automática de precios, con una cotización definida por la empresa que tomará como referencia las cotizaciones en plaza.

+ (otros):

RNF+01 Información Restringida

No podrá obtenerse ninguna información si no es a través de nombre de usuario y contraseña.

RNF+02: Cumplimiento de Protección de Datos

El sistema deberá cumplir con la normativa vigente en materia de protección de datos personales que se indican en la Ley N° 18.331, 19.670 de Protección de Datos Personales y Acción de Habeas Data (LPD). Esto incluye el consentimiento informado, derecho de acceso, rectificación y eliminación por parte del usuario y almacenamiento seguro de los datos

RNF+03: Expiración de Sesión

La sesión del usuario deberá expirar luego de 15 minutos de inactividad, requiriendo que se vuelva a loguear para continuar.

1.3 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son aquellos que describen qué debe hacer el sistema a desarrollar (sus aspectos funcionales). Detallan las acciones y comportamientos que se requerirán para dar respuesta a las necesidades del cliente.

1.3.1 Identificación y Descripción de Actores

En esta subsección, listamos y describimos los diferentes tipos de usuarios que interactúan con el sistema, detallando sus roles y responsabilidades. De esta manera quedará definido quién va a ser el encargado de abordar cada acción en el sistema.

- **Empleado:**

Cada empleado que trabaja en una de las sucursales de BIOS Rent se conectará con el sistema por medio de una aplicación. Será el encargado de gestionar las principales operaciones del sistema.

- **Gestionar su información y la de otros empleados:** Podrá dar de alta o baja a otros empleados y modificar sus propios datos.
- **Gestionar la información de los clientes:** Podrá registrar nuevos clientes, modificar la información de los clientes existentes (cambio de dirección, teléfono, etc.) y consultar los datos de un cliente cuando lo necesite.
- **Gestionar la flota de vehículos:** Podrá dar de alta, baja o modificar los datos de un vehículo, tendrá la información sobre los vehículos están disponibles para alquilar, podrá conocer la ubicación en tiempo real de los vehículos alquilados y podrá registrar los traslados de vehículos entre las sucursales (cuando un auto se envía de Montevideo a Rivera, por ejemplo).
- **Gestionar la información de las sucursales:** Podrá dar de alta una nueva sucursal, dar de baja o modificar los datos de una existente.
- **Gestionar los alquileres:** El empleado va a gestionar los alquileres en todo su proceso, desde el registro de un nuevo alquiler hasta la devolución del vehículo con el pago correspondiente. Será el encargado de especificar todas las condiciones del alquiler: Registrará los datos del cliente, duración del alquiler y el manejo de costos y tarifas.

- **Actualizar Tarifas:** El empleado tendrá a cargo la actualización en el sistema de las tarifas correspondientes a seguro y depósito de garantía.

- **Cliente:**

El cliente será quien utiliza los servicios de alquiler de vehículos de BIOS Rent. Para facilitar la interacción con la empresa, va a utilizar una aplicación móvil a través de la que tendrá diferentes funcionalidades.

- **Consultar la ubicación e información de las sucursales de la empresa:** Mediante esta aplicación el cliente podrá obtener toda la información sobre cada sucursal (Ubicación, horario de atención e información relacionada).
- **Consultar la disponibilidad de vehículos:** Antes de ir a una sucursal a concretar un alquiler, el cliente podrá consultar qué vehículos están disponibles para alquilar. Esto le permitirá ahorrar tiempo y esfuerzo lo que repercutirá en mejores condiciones para alquilar un vehículo que se adecue a sus necesidades y expectativas. Podrá filtrar la búsqueda de vehículos por sucursal.
- **Marcar vehículo como favorito:** Si el cliente ve un vehículo que le gusta, tendrá la opción de marcarlo como favorito para ubicarlo fácilmente en el futuro. También tendrá la opción de desmarcarlo y eliminarlo de su lista de favoritos.
- **Consultar historial de alquileres:** El cliente podrá consultar todos los alquileres que haya realizado.
- **Consultar información del alquiler vigente:** Si el cliente tiene un vehículo alquilado, podrá consultar los detalles: fecha de inicio, fecha de fin, cantidad de días que restan para la finalización y devolución del vehículo.

- **Empresa de Geolocalización:**

La Empresa de Geolocalización provee de un sistema externo (no es parte del sistema de BIOS Rent) a través de una API Rest. Este sistema se conecta con un dispositivo de rastreo que tendrá cada vehículo y obtendrá sus coordenadas

geográficas. Nuestro sistema se vinculará con este otro sistema para obtener las ubicaciones de cada vehículo que se encuentra alquilado y poder ubicarlo en un mapa de ubicación.

- **Proporcionar las coordenadas geográficas de los vehículos:** El sistema de geolocalización le va a enviar al sistema de BIOS Rent la latitud y la longitud de cada vehículo, permitiendo de esa forma saber exactamente dónde se encuentra.
- **Actualizar la ubicación en tiempo real:** La ubicación de los vehículos se va a actualizar constantemente, de esa forma BIOS Rent va a tener la información en tiempo real.

1.3.2 Requerimientos Funcionales - Diagrama de Casos de Uso

Se utiliza la técnica de los Casos de Uso para identificar los requerimientos funcionales del sistema. El Diagrama de Casos de Uso representa gráficamente todos los requerimientos funcionales del sistema y por medio de ellos la interacción entre los diferentes actores y el sistema. Este diagrama permite comprender de forma clara y general qué se espera del sistema



1.3.3 Casos de Uso en Formato de Alto Nivel

En esta sección se definen los Casos de Uso en formato de Alto Nivel. Se define el nombre que identificará cada Caso de Uso, el autor principal -que será quien interactúa con el sistema-, el actor secundario -si bien no interactúa con el sistema, servirá de apoyo al actor principal- y se realizará una descripción general del cometido y las acciones necesarias para resolver cada Caso de Uso.

- **Casos de Uso - Actor Principal: Empleado**

Caso de Uso	Registrar Empleado
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Empleado a ingresar
Descripción	Un empleado registrado da de alta a un nuevo empleado (que no está registrado), definiendo un nombre de usuario, una clave de acceso de inicio y vinculándolo a la sucursal en la que trabajará.

Caso de Uso	Eliminar Empleado
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Empleado a eliminar
Descripción	Un empleado da de baja a otro empleado registrado. Ingresa el nombre del usuario que se quiere dar de baja. Si existe un empleado registrado con ese nombre se lo da de baja del sistema.

Caso de Uso	Modificar Empleado
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	Un empleado modifica sus propios datos. El sistema despliega los datos del empleado logueado (nombre de usuario, clave y la sucursal en la que trabaja) y permite que sean modificados (para el cambio de clave se pedirá confirmación duplicando el ingreso de la misma).

Caso de Uso	Registrar Cliente
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Cliente
Descripción	El cliente solicita darse de alta en el sistema. El empleado ingresa el número de cédula de identidad del cliente, nombre completo, teléfono de contacto, país y se le crea un usuario con nombre y una clave de acceso.

Caso de Uso	Eliminar Cliente
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Cliente
Descripción	El empleado ingresa el número de cédula de identidad del cliente que quiere dar de baja. Si no tiene un vehículo alquilado en el momento se da de baja desactivando su usuario en el sistema

Caso de Uso	Modificar Cliente
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Cliente
Descripción	El cliente solicita al empleado que modifique sus datos. El empleado ingresa el número de cédula de identidad del cliente y el sistema despliega los datos correspondientes al cliente (nombre completo, país, teléfono) permitiendo que sean modificados.

Caso de Uso	Registrar Sucursal
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa los datos de la sucursal a dar de alta (nombre de la sucursal y la ciudad), se le asigna un número y queda registrada en el sistema

Caso de Uso	Eliminar Sucursal
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado da de baja a una sucursal. para ello el empleado ingresa el número de sucursal a eliminar Si esta sucursal no tiene vehículos ni empleados asociados se elimina.

Caso de Uso	Modificar Sucursal
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa el número de sucursal en el sistema y se despliegan sus datos permitiendo modificarlos (Nombre y Ciudad)

Caso de Uso	Registrar Vehículo
--------------------	--------------------

Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado da de alta a un nuevo vehículo ingresando la matrícula del nuevo vehículo y todos sus datos (tipo, características, foto, precio por día y se indica si se pondrá en servicio en ese momento y en caso afirmativo se lo vincula con la sucursal correspondiente) El sistema controlará que no exista un vehículo ya registrado con la matrícula que se ingresa en el alta.

Caso de Uso	Eliminar Vehículo
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa la matrícula del vehículo que se quiere dar de baja. El sistema permitirá dar de baja al vehículo si éste no se encuentra alquilado.

Caso de Uso	Modificar Vehículo
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa la matrícula del vehículo y el sistema despliega los datos (Tipo, características, Foto, Precio por día, si está en servicio, la sucursal donde se encuentra -en caso de corresponder-) permitiendo modificarlos.

Caso de Uso	Registrar Alquiler de Vehículo
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Cliente
Descripción	<p>El empleado de una sucursal registra un nuevo alquiler de un vehículo a un cliente previamente registrado en el sistema.</p> <p>Selecciona un vehículo disponible en la sucursal, ingresa los datos del cliente, indica si contratará seguro y establece la fecha de devolución.</p> <p>El sistema calculará el costo total que incluirá el costo del alquiler del vehículo, el seguro (en caso de que sea contratado por el cliente) y el depósito en garantía si corresponde (podrá exonerarse si el cliente contrata seguro y tiene 3 alquileres previos con la empresa).</p> <p>Cuando se confirme el alquiler, se actualizará el estado del vehículo alquilado.</p>

Caso de Uso	Registrar Devolución de Vehículo
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	Cliente
Descripción	<p>El cliente se dirige a una sucursal para devolver el vehículo alquilado a la empresa.</p> <p>El empleado ingresa la cédula del cliente y se despliegan los datos del alquiler correspondiente.</p> <p>El sistema informa si existe atraso en la fecha de devolución y calcula el importe a abonar: alquiler + seguro (los días de atraso tienen un 10% de recargo).</p> <p>Se efectúa el cobro, se devuelve el depósito de garantía -en caso de corresponder- y se registra la devolución del vehículo.</p> <p>Se cierra el alquiler actualizando la disponibilidad del vehículo y se lo vincula a la sucursal en la que se encuentra.</p>

Caso de Uso	Localizar Vehículo
--------------------	--------------------

Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa la matrícula de un vehículo para obtener su ubicación. El sistema muestra la ubicación en el mapa, a partir de la información suministrada por el sistema de geolocalización de la Empresa de Geolocalización.

Caso de Uso	Trasladar Vehículo de Sucursal
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado ingresa la matrícula de un vehículo. Si no se encuentra alquilado y está en servicio se lo vincula a la sucursal correspondiente.

Caso de Uso	Actualizar Tarifas
Actor Principal	Empleado
Actor Secundario	-
Descripción	El empleado actualiza las tarifas en el sistema. Se despliegan los montos de seguro y depósito actuales permitiendo cambiarlos para futuros alquileres (no modifica precios para alquileres que ya hayan sido iniciados a la fecha)

- **Casos de uso - Actor Principal Cliente o Empleado**

Caso de Uso	Iniciar Sesión
--------------------	----------------

Actor Principal	Empleado / Cliente
Descripción	El usuario (Cliente o Empleado) accede al sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña. En caso de que nombre y clave sean correctos se permite el acceso habilitando las funciones correspondientes dependiendo del usuario (si es empleado o cliente).

Caso de Uso	Finalizar Sesión
Actor Principal	Empleado / Cliente
Descripción	El usuario logueado (ya sea cliente o empleado) elige la opción para cerrar sesión. Redirige a la pantalla de inicio, impidiendo el acceso a funcionalidades protegidas hasta que vuelva a iniciar sesión.

- **Casos de uso - Actor Principal Cliente**

Caso de Uso	Consultar Vehículos Disponibles
Actor Principal	Cliente
Descripción	A través de la Aplicación Móvil el cliente accede a la sección donde se listan los vehículos disponibles para alquilar. El sistema despliega los vehículos con su información y la sucursal en la que se encuentra. Ofrece la posibilidad de filtrar los vehículos según una determinada sucursal. Desde la lista de vehículos desplegados también se da la posibilidad de marcar vehículos como favoritos, destacando éstos dentro de la lista

Caso de Uso	Consultar Sucursales
Actor Principal	Cliente
Descripción	A través de la Aplicación Móvil el cliente solicita visualizar las sucursales de la empresa. El sistema muestra una lista de las sucursales existentes. El cliente indica la sucursal y el sistema despliega sus detalles: Dirección, teléfono de contacto, los horarios de atención e información relevante.

Caso de Uso	Consultar Alquileres pasados
Actor Principal	Cliente

Descripción	A través de la Aplicación Móvil el cliente consulta su historial de alquileres realizados en la empresa (no incluye información de un alquiler que pueda encontrarse vigente). El sistema despliega los datos de los alquileres realizados y sus datos principales: Fecha de alquiler, Cantidad de Días, si fue contratado un seguro, el vehículo alquilado, la sucursal de inicio y la sucursal de devolución.
--------------------	--

Caso de Uso	Consultar Alquiler vigente
Actor Principal	Cliente
Descripción	A través de la Aplicación Móvil el cliente consulta un alquiler vigente. Si tiene un vehículo alquilado al momento de realizar la consulta, el sistema le permite ver los detalles del alquiler: Fecha de alquiler, vehículo y días restantes para la finalización del alquiler y devolución del vehículo.

Caso de Uso	Gestionar vehículos favoritos
Actor Principal	Cliente
Descripción	A través de la Aplicación Móvil el cliente se dirige a la sección de gestionar vehículos favoritos. El sistema ofrece la lista de vehículos donde el cliente podrá marcar o desmarcar como favoritos aquellos vehículos que sean de su interés.

2- PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES

2.1 Priorización Cuantitativa de los Casos de Uso

Utilizando una metodología cuantitativa, evaluamos cada caso de uso en función de criterios predefinidos, asignándoles un puntaje que refleje su importancia e impacto en el desarrollo del proyecto. Estos criterios tendrán un “peso” diferente de

acuerdo a su importancia, por lo que cada puntaje se ponderará por un coeficiente que se definirá. La suma del puntaje de cada criterio será el puntaje total de cada Caso de Uso, lo que permitirá definir un orden.

Este orden tendrá un ajuste final. El mismo surge a partir del análisis de dependencias (un caso de uso que depende de otro deberá desarrollarse de manera posterior a éste, independientemente de su puntaje).

Para que nuestra decisión sobre el orden de desarrollo sea acertada, hemos definido los criterios tomando en cuenta las necesidades más relevantes para la empresa.

1. Importancia para el usuario:

Peso: 5

Este criterio se define tomando en consideración el valor real y directo que le aporta una función a quienes usarán el sistema. Esto incluye tanto a los empleados de las sucursales en su día a día como a los clientes que manejan la aplicación móvil. Si una función tiene un puntaje alto, significa que es muy relevante para mejorar la experiencia del usuario o su forma de trabajar.

Consideramos prioritario entregar primero aquello que genere el mayor impacto positivo. De esta manera no sólo satisfacemos a los usuarios desde el principio, sino que también obtenemos su valiosa retroalimentación lo antes posible.

2. Criticidad para el negocio:

Peso: 5

Con este criterio, evaluamos qué tan esencial es una función para que BIOS Rent pueda operar. El negocio no podría funcionar sin ella o se detendría una parte crucial de las operaciones.

Las funcionalidades que son el corazón de las operaciones de BIOS Rent deben ser nuestra máxima prioridad. Sin ellas, el sistema no cumpliría su propósito y no podríamos asegurar la continuidad del servicio.

3. Impacto en la Arquitectura

Peso: 4

Este criterio permite evaluar qué tan complejos son los cambios en la estructura base de nuestro sistema para la implementación de un determinado caso de uso. Si tiene un puntaje alto, es porque implica un diseño más delicado y podría afectar a varias partes fundamentales del software.

Entendemos importante abordar funcionalidades con un alto impacto arquitectónico al principio del proyecto. De esa forma podemos validar nuestras decisiones de diseño y resolver cualquier desafío de forma temprana.

4. Riesgo

Peso: 3

Por medio de este criterio evaluamos la probabilidad de que surjan problemas durante el desarrollo o la puesta en marcha de una función. Pueden ser riesgos técnicos, problemas con los recursos disponibles, etc. Un puntaje alto indica que la función presenta varios desafíos.

Identificar y enfrentar estos riesgos de forma temprana nos da la oportunidad de idear soluciones o plantearnos diferentes opciones a tiempo, evitando que nos retrasen en las etapas finales del proyecto.

5. Relación Costo / Beneficio

Peso: 2

Este criterio evalúa la eficiencia de una función. Qué tanto aporta un caso de uso al sistema en relación a los recursos que se deberían invertir para su implementación. Un puntaje alto significa que la función ofrece mucho valor con un costo de implementación relativamente bajo.

Priorizar las funciones con una alta relación costo/beneficio nos permite entregar valor de forma rápida y eficiente.

6. Desarrollo de Habilidades

Peso: 1

Este criterio se define en función de la mayor o menor dificultad para aprender el uso del software, nueva tecnología y las herramientas o técnicas que se implementan. Si tiene un puntaje alto, significa que hay una curva de aprendizaje considerable.

Nos permite planificar capacitaciones y/o asignar al personal con las habilidades adecuadas, ayudando a balancear el avance del proyecto con la inversión en la capacitación de nuestro equipo.

Escala de puntuación:

- 0: No aplica/ nulo
- 1: Muy bajo
- 2: Bajo
- 3: Medio
- 4: Alto
- 5: Muy alto

A continuación se definen dos tablas. La primera presenta los casos de uso ordenados en función de su puntaje (definido en base a cada uno de los criterios indicados previamente, ponderando cada puntaje de acuerdo al peso de cada criterio). La segunda muestra el orden definitivo que se obtiene incorporando las dependencias entre los Casos de Uso.

CÓD.	CASO de USO	IMPORTANCIA para el USUARIO		CRITICIDAD para el NEGOCIO		IMPACTO en la ARQUITECTURA		RIESGO		RELACIÓN COSTO / BENEFICIO		DESARROLLO de HABILIDADES		T. C. U.	DEPENDENCIAS	INIC.
		PESO	5	PESO	5	PESO	4	PESO	3	PESO	2	PESO	1			
		PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.			
CU008	Registrar devolucion de vehiculo	5	25	5	25	5	20	5	15	5	10	4	4	99	CU009, CU001, CU005, CU010, CU014	
CU009	Registrar Alquiler	5	25	5	25	5	20	5	15	5	10	3	3	98	CU014, CU001, CU005, CU010	
CU005	Registrar cliente	5	25	5	25	5	20	4	12	5	10	5	5	97	CU001	
CU014	Registrar sucursal	5	25	5	25	5	20	4	12	5	10	3	3	95	CU001	
CU018	Iniciar sesion	5	25	4	20	5	20	5	15	5	10	4	4	94		Si
CU010	Registrar vehiculo	5	25	5	25	5	20	4	12	4	8	3	3	93	CU001	
CU017	Actualizar tarifas	5	25	5	25	4	16	2	6	4	8	4	4	84	CU001	
CU021	Consultar vehiculos disponibles	5	25	4	20	4	16	2	6	4	8	5	5	80	CU005, CU010	
CU001	Registrar Empleado	5	25	5	25	3	12	3	9	3	6	2	2	79		
CU004	Localizar vehiculo	5	25	4	20	2	8	3	9	5	10	4	4	76	CU001, CU010	
CU023	Consultar alquiler vigente	5	25	5	25	1	4	1	3	4	8	1	1	66	CU005, CU009	
CU007	Modificar cliente	4	20	4	20	2	8	3	9	2	4	1	1	62	CU001, CU005	
CU020	Consultar sucursales	4	20	4	20	2	8	1	3	3	6	4	4	61	CU005, CU014	
CU016	Modificar sucursal	4	20	3	15	3	12	2	6	3	6	2	2	61	CU001, CU014	
CU013	Trasladar vehiculo a sucursal	4	20	4	20	2	8	2	6	1	2	2	2	58	CU001, CU010, CU014	
CU011	Eliminar vehiculo	3	15	3	15	2	8	3	9	2	4	2	2	53	CU001, CU010	
CU015	Eliminar sucursal	3	15	2	10	3	12	4	12	1	2	2	2	53	CU001, CU014	
CU003	Modificar Empleado	3	15	4	20	2	8	2	6	1	2	1	1	52	CU001	
CU019	Finalizar sesion	3	15	1	5	2	8	5	15	4	8	1	1	52	CU018	
CU012	Modificar vehiculo	4	20	3	15	2	8	1	3	2	4	1	1	51	CU001, CU010	
CU022	Consultar alquileres pasados	4	20	2	10	2	8	1	3	3	6	1	1	48	CU005, CU008, CU009, CU010	
CU024	Gestionar vehiculos favoritos	3	15	2	10	0	0	0	0	3	6	4	4	35	CU021, CU005, CU010	
CU006	Eliminar cliente	2	10	0	0	1	4	3	9	2	4	2	2	29	CU001, CU005	
CU002	Eliminar Empleado	0	0	0	0	1	4	3	9	1	2	2	2	17	CU001	

CÓD.	CASO de USO	IMPORTANCIA para el USUARIO		CRITICIDAD para el NEGOCIO		IMPACTO en la ARQUITECTURA		RIESGO		RELACIÓN COSTO / BENEFICIO		DESARROLLO de HABILIDADES		T. C. U.	DEPENDENCIAS	INIC.
		PESO	5	PESO	5	PESO	4	PESO	3	PESO	2	PESO	1			
		PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.	PTOS.	T. C.			
CU018	Iniciar sesion	5	25	4	20	5	20	5	15	5	10	4	4	94		Sí
CU001	Registrar Empleado	5	25	5	25	3	12	3	9	3	6	2	2	79		
CU005	Registrar cliente	5	25	5	25	5	20	4	12	5	10	5	5	97	CU001	
CU014	Registrar sucursal	5	25	5	25	5	20	4	12	5	10	3	3	95	CU001	
CU010	Registrar vehiculo	5	25	5	25	5	20	4	12	4	8	3	3	93	CU001	
CU009	Registrar Alquiler	5	25	5	25	5	20	5	15	5	10	3	3	98	CU001, CU014, CU005	
CU008	Registrar devolucion de vehiculo	5	25	5	25	5	20	5	15	5	10	4	4	99	CU009, CU001, CU005, CU014, CU010, CU014	
CU017	Actualizar tarifas	5	25	5	25	4	16	2	6	4	8	4	4	84	CU001	
CU021	Consultar vehiculos disponibles	5	25	4	20	4	16	2	6	4	8	5	5	80	CU005, CU010	
CU004	Localizar vehiculo	5	25	4	20	2	8	3	9	5	10	4	4	76	CU001, CU010	
CU023	Consultar alquiler vigente	5	25	5	25	1	4	1	3	4	8	1	1	66	CU005, CU009	
CU007	Modificar cliente	4	20	4	20	2	8	3	9	2	4	1	1	62	CU001, CU005	
CU020	Consultar sucursales	4	20	4	20	2	8	1	3	3	6	4	4	61	CU005, CU014	
CU016	Modificar sucursal	4	20	3	15	3	12	2	6	3	6	2	2	61	CU001, CU014	
CU013	Trasladar vehiculo a sucursal	4	20	4	20	2	8	2	6	1	2	2	2	58	CU001, CU010, CU014	
CU011	Eliminar vehiculo	3	15	3	15	2	8	3	9	2	4	2	2	53	CU001, CU010	
CU015	Eliminar sucursal	3	15	2	10	3	12	4	12	1	2	2	2	53	CU001, CU014	
CU003	Modificar Empleado	3	15	4	20	2	8	2	6	1	2	1	1	52	CU001	
CU019	Finalizar sesion	3	15	1	5	2	8	5	15	4	8	1	1	52	CU018	
CU012	Modificar vehiculo	4	20	3	15	2	8	1	3	2	4	1	1	51	CU001, CU010	
CU022	Consultar alquileres pasados	4	20	2	10	2	8	1	3	3	6	1	1	48	CU005, CU008, CU009, CU010	
CU024	Gestionar vehiculos favoritos	3	15	2	10	0	0	0	0	3	6	4	4	35	CU021, CU005, CU010	
CU006	Eliminar cliente	2	10	0	0	1	4	3	9	2	4	2	2	29	CU001, CU005	
CU002	Eliminar Empleado	0	0	0	0	1	4	3	9	1	2	2	2	17	CU001	

2.2 Asignación de Casos de Uso a Ciclos de Desarrollo

El sistema cuenta con **24 casos de uso**. Se divide el trabajo en **5 iteraciones** (ciclos de desarrollo), con una duración de **3 semanas cada una**, lo que totaliza **15 semanas de desarrollo** activo.

Cada iteración tiene como objetivo entregar una parte funcional del sistema. La organización de cada ciclo respeta el orden que surge de las tablas que determinan el ranking de acuerdo a la clasificación cuantitativa de los Casos de Uso según los criterios escogidos, el peso de cada uno y las dependencias correspondientes.

La duración por ciclo será de 3 semanas. Este tiempo permite organizar el trabajo de forma realista, incluyendo las actividades de análisis, diseño, implementación y testeo. Es lo suficientemente corto como para mantener el enfoque y adaptarse rápidamente a los cambios, pero también lo bastante largo como para permitir un desarrollo significativo dentro de cada iteración. La definición de estos tiempos de ciclos de desarrollo se relaciona además con la cantidad de desarrolladores involucrados en este proyecto.

El proyecto será abordado por un equipo de **3 desarrolladores**, lo que permite una comunicación fluida y una buena coordinación, además de ser coherente con la envergadura del sistema. La asignación de tareas será equilibrada en función de la complejidad de los casos de uso y las habilidades de cada integrante del equipo.

Se estima una dedicación de **30 horas semanales por persona**. Cada iteración será en promedio de **270 horas** de trabajo ($3 \text{ desarrolladores} \times 3 \text{ semanas} \times 30 \text{ horas}$) con una cantidad total de horas estimadas de **1.350 horas** ($270 \text{ horas} \times 5 \text{ iteraciones}$).

Primer Ciclo: Operaciones Preliminares

Este ciclo busca tener un sistema funcional primario, mínimo pero necesario para el desarrollo posterior. Se conforma por funcionalidades básicas como el registro de entidades fundamentales (empleado, cliente, sucursal, etc). Lo conforman los siguientes casos de uso:

- Iniciar sesión
- Registrar empleado
- Registrar cliente
- Registrar sucursal
- Registrar vehículo

Segundo Ciclo: Operaciones Fundamentales del Sistema

Este ciclo contiene casos de uso principales del sistema. Éstos presentan la mayor complejidad y consecuentemente el mayor tiempo de trabajo en la elaboración. Superada esta etapa se podrá presentar al cliente una idea global de las principales funcionalidades del sistema que se desarrolla. Se compone por dos casos de uso:

- Registrar alquiler
- Registrar devolución de vehículo

Tercer Ciclo: Operaciones administrativas y de Consulta

Este ciclo contiene un primer paquete de funcionalidades administrativas y de posibles consultas por parte del cliente. Se compone de más casos de uso pero de menor complejidad en relación a los que conforman el ciclo anterior. Se trata de complementos de las operaciones principales e incluye acciones de mantenimiento y gestión de la información. Agrega las primeras funcionalidades donde el cliente puede consultar al sistema.

- Actualizar tarifas
- Consultar vehículos disponibles
- Localizar vehiculo
- Consultar alquiler vigente
- Modificar cliente
- Consultar sucursales

Cuarto Ciclo: Operaciones Administrativas

Este ciclo amplía las posibilidades de gestión de los diferentes conceptos que componen la funcionalidad del sistema. Se centra en tareas de mantenimiento de datos por parte del personal de la empresa. Se compone de los siguientes casos de uso:

- Modificar sucursal
- Trasladar vehículo a sucursal
- Eliminar vehículo
- Eliminar sucursal
- Modificar empleado
- Finalizar sesión

Quinto Ciclo: Operaciones administrativas y Consultas

Por medio de este ciclo de desarrollo se completan las funcionalidades del sistema. Se conforma por otras funcionalidades de gestión de datos, tanto por personal de la empresa como por clientes quienes podrán gestionar sus vehículos favoritos. Luego de este último ciclo se estará en condiciones de realizar ajustes finales, correcciones y pruebas de integración completas. Se compone de los siguientes Casos de Uso:

- Modificar Vehículo
- Consultar alquileres pasados
- Gestionar vehículos favoritos
- Eliminar cliente
- Eliminar empleado

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En la planificación del proyecto de software, el equipo de desarrollo no solo se limita a la definición de funcionalidades y asignación de tareas que definen el sistema solicitado.

Se incluye una previsión de los posibles riesgos u obstáculos que podrían generar inconvenientes en el proceso de desarrollo y en su posterior puesta en funcionamiento.

Esta previsión se inicia desde etapas tempranas del proceso en busca de identificar y evaluar riesgos a efectos de disminuir su impacto y evitar que tengan efectos negativos en el sistema.

Por medio de una evaluación previa de posibles amenazas, se generarán acciones con el objetivo de lograr un sistema estable, eficiente que atienda a las necesidades del cliente.

3.1. Riesgos Previstos

Se evalúan posibles desafíos y obstáculos que pudieran surgir, tanto durante el proceso de construcción del software como una vez que este se implemente y entre en funcionamiento.

Para cada uno de los posibles escenarios, se estiman las probabilidades de que ocurran, se evalúa el impacto que tendrían en nuestro desarrollo o en el funcionamiento diario del sistema, se determinan estrategias para intentar evitar su desarrollo y se definen tanto acciones preventivas de mitigación como planes de contingencia. Este proceso prepara las condiciones para la continuidad y solidez del sistema BIOS Rent.

A continuación, se describen los riesgos más probables que fueron identificados que podrían atentar contra la definición y el desarrollo del sistema:

Riesgo:	Desviación de los requisitos:
----------------	--------------------------------------

	<p>Durante el transcurso del desarrollo del proyecto, existe la posibilidad de que los requisitos iniciales, tales como fueron definidos al comienzo, evolucionen o sufran modificaciones a medida que el proyecto avance. Esto podría hacer que las funcionalidades que estamos construyendo no estén completamente alineadas con las expectativas de la empresa.</p>
Posibilidad de ocurrencia:	<p>Media a Alta. En el proceso de desarrollo de software, y en un sector dinámico como el alquiler de vehículos, la adaptación a medida que se avanza es algo que siempre está presente.</p>
Impacto en el desarrollo o funcionamiento del sistema:	<p>El impacto de este riesgo podemos catalogarlo como alto, debido a que si se materializa podría generar la necesidad de duplicar tareas, mayores tiempos de trabajo, necesidad de reescribir código. Esto se traduciría, tanto en un aumento significativo en el costo del proyecto como en retrasos en el cronograma de entrega.</p>
Estrategia de mitigación:	<p>Para abordar el problema, optamos por mantener una participación activa de la empresa BIOS Rent a lo largo de todo el proyecto. Se define un cronograma de reuniones periódicas de revisión y demostraciones. Se elaboran los documentos correspondientes donde se genera una definición clara y detallada de los casos de uso y de todos los aspectos del proyecto para una mejor comprensión de las funcionalidades. Se priorizan las funcionalidades más críticas en las primeras etapas del proyecto, para asegurar que lo esencial siempre esté cubierto y en condiciones.</p>
Plan de contingencia:	<p>Si a pesar de los esfuerzos del equipo, la solución a los requisitos se aparta del camino inicial, se realizará una evaluación inmediata y detallada del impacto y se le comunicará a la empresa contratante. Conjuntamente con el cliente se buscará redefinir los requisitos para que el equipo de desarrollo pueda enfocarse de manera adecuada.</p>

Riesgo:	Problemas en la Integración con el Sistema de Geolocalización Externo: Para poder acceder a esta funcionalidad, nuestro sistema requiere el vínculo con un servicio de geolocalización externo. En este proceso y en la comunicación con un agente externo se podrían generar dificultades técnicas, incompatibilidades o problemas de rendimiento del servicio externo. Esto podría ocasionar problemas de conexión e intercambio de datos en nuestro sistema.
Posibilidad de ocurrencia:	Media: Las conexiones con sistemas de terceros siempre pueden presentar un cierto riesgo, esto puede generar desafíos imprevistos.
Impacto en el desarrollo o funcionamiento del sistema:	El impacto en el sistema se encuentra entre medio y alto. Si la integración no se realiza con éxito, la capacidad del sistema BIOS Rent para rastrear vehículos en tiempo real estaría comprometida, situación que afectaría el control de flota y la capacidad del empleado de localizar vehículos cuando los necesite.
Estrategia de mitigación:	En busca de minimizar los riesgos el equipo de desarrollo realizará un estudio exhaustivo de la documentación y las APIs proporcionadas por el sistema de geolocalización externo. Se mantendrá además un constante contacto con el soporte técnico del proveedor del servicio, lo que permitirá resolver dudas o problemas técnicos de forma rápida y efectiva.
Plan de contingencia:	En caso de que la integración con el sistema externo presente fallas, se buscarán de forma rápida proveedores alternativos que cumplan con los requisitos técnicos adecuados.

Riesgo:	Problemas en la capacitación de los empleados de la empresa: Las empresas sufren rotaciones sucesivas en su plantel de empleados. Se genera el riesgo de que luego de un proceso de capacitación inicial al personal de la empresa, nuevos empleados no cuenten con la formación requerida y experimenten dificultades o no puedan desarrollar de manera correcta todas las funcionalidades del sistema.
Posibilidad de ocurrencia:	Media: Si bien se trabaja en un sistema lo más intuitivo posible, fácil de aprender, la rotación de funcionarios en las empresas es usual por lo que se evalúa como media la posibilidad de ocurrencia.
Impacto en el desarrollo o funcionamiento del sistema:	Un uso incorrecto del sistema puede generar problemas en los datos de la empresa con su consecuente impacto en los procesos que se desarrollan. Esta situación puede generar ineficiencias y pérdidas económicas para la empresa, ocasionados por errores en ingreso y/o mantenimiento de datos.
Estrategia de mitigación:	Cada pantalla contará con la descripción de las funcionalidades que desarrollará cada una de las funcionalidades que contiene. Asimismo existirá la posibilidad de botones de ayuda adecuados a cada situación.
Plan de contingencia:	Existirá un contacto directo entre Bios Rent y la empresa desarrolladora quien dictará cursos de capacitación en plazos acordados por ambas partes. En caso de generarse inconvenientes sucesivos podrán definirse jornadas de capacitación extra.

II) ANÁLISIS

En la presente sección nos centraremos en la etapa de Análisis del problema con el objetivo de lograr su comprensión completa, situación que permitirá dar una solución adecuada.

Incluye una investigación de la realidad y del futuro sistema que deberá desarrollarse. Esta etapa se divide en dos partes: Modelar la realidad (Modelo del Dominio) e Identificar el Comportamiento del Futuro Sistema.

1. Casos de Uso del Sistema

1.1 Caso de Uso Expandido - Registrar Alquiler de Vehículo

Se expandirá el Caso de Uso Registrar Alquiler de Vehículo, principal Caso de Uso del sistema.

Se analizará la secuencia de pasos necesarios para cumplir el objetivo del caso de uso.

Se distingue el escenario típico que muestra la interacción habitual entre el actor principal y el sistema (que dejará planteados problemas, condiciones, excepciones, etc., y finalizará en éxito) y los posibles escenarios alternativos que completen las diferentes posibilidades o alternativas que puedan ocurrir en el desarrollo de un Caso de Uso (finalizarán en éxito o fracaso).

Caso de uso:	Registrar Alquiler de Vehículo
---------------------	--------------------------------

Actor principal:	Empleado
Descripción:	<p>El empleado de una sucursal registra un nuevo alquiler de un vehículo a un cliente previamente registrado en el sistema.</p> <p>Selecciona un vehículo disponible en la sucursal, ingresa datos del cliente, indica si contratará seguro y establece la fecha de devolución.</p> <p>El sistema calculará el costo total que incluirá el costo del alquiler del vehículo, el seguro (en caso de que sea contratado por el cliente) y el depósito en garantía si corresponde (podrá exonerarse si el cliente contrata seguro y tiene 3 alquileres previos con la empresa).</p> <p>Cuando se confirme el alquiler, se actualizará el estado del vehículo alquilado.</p>
Escenario típico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente se dirige a una sucursal de la empresa y le solicita al empleado alquilar un vehículo. 2. El empleado inicia el registro de un nuevo alquiler. 3. El empleado solicita el listado de vehículos disponibles en la sucursal. 4. El Sistema muestra un listado de los vehículos disponibles en la sucursal actual, destacando los favoritos del cliente. De cada uno despliega Matrícula, Tipo, Características, Foto y Precio por día. Permite seleccionar uno para alquilar. 5. El Cliente quiere alquilar uno de los vehículos disponibles. El Empleado selecciona el vehículo que el Cliente desea alquilar. 6. El Sistema le solicita al Empleado el documento del Cliente. 7. El Empleado ingresa el documento del Cliente. 8. El Sistema informa que el cliente se encuentra registrado y muestra sus datos (Nombre completo, documento, país y teléfono). 9. El sistema informa que el cliente está en condiciones de alquilar un vehículo -ya que no tiene otro vehículo alquilado-. 10. El sistema solicita fecha de devolución del vehículo. 11. El empleado ingresa fecha de devolución. 12. El empleado solicita al sistema información sobre los costos de las tarifas 13. El sistema informa costo de seguro y garantía. 14. El sistema informa que el cliente ha realizado el mínimo de 3 alquileres previos con la empresa por lo que en caso de contratar seguro, exonera el depósito de garantía. Solicita indicar si contratará seguro. 15. El empleado ingresa en el sistema que el cliente contratará seguro para el automóvil. 16. El sistema muestra todos los detalles del alquiler: Nombre de Sucursal, Nombre del Cliente, Vehículo Alquilado, Fecha de inicio -fecha actual-, Fecha de Finalización, Costo Total – detallando monto del alquiler y monto del seguro-. Solicita confirmar el alquiler. 17. El cliente acepta el alquiler y su precio y el Empleado confirma el alquiler en el Sistema. 18. El Sistema informa que se dio de alta con éxito el alquiler y finaliza el Caso de Uso.
Escenarios alternativos:	<p>4a. El sistema informa que no hay vehículos disponibles al momento</p> <p>4a1. El sistema informa que no hay vehículos disponibles la sucursal en este momento, finalizando el caso de uso</p> <p>5a. El cliente no quiere alquilar ningún vehículo de los disponibles</p> <p>5a1. El cliente indica que no quiere alquilar ningún vehículo de los</p>

	<p>disponibles y finaliza el Caso de Uso.</p> <p>8a. El Cliente no está registrado en el sistema: 8a1. El sistema informa que no hay cliente registrado con ese documento (lo muestra) y regresa al paso 6</p> <p>9a Cliente con otro vehículo alquilado 9a1 - El sistema informa que el cliente tiene otro vehículo alquilado, despliega los datos del alquiler e informa que no podrá alquilar otro vehículo hasta que no finalice el alquiler pendiente y finaliza el Caso de Uso.</p> <p>14a. Cliente sin mínimo de alquileres – Corresponde depósito de garantía 14a1. El sistema informa que el cliente no ha realizado el mínimo de 3 alquileres previos con la empresa, por lo que en cualquier caso tiene que realizar el depósito de garantía. Solicita indicar si contratará seguro. 14a1a Cliente contrata seguro 14a1a1 El cliente informa que contratará seguro por lo que el empleado lo ingresa al sistema. 14a1a2 El sistema muestra todos los detalles del alquiler: vehículo alquilado, fecha de inicio, fecha de finalización y costo total (detallando monto del alquiler, del seguro y del depósito de garantía). Solicita confirmar el alquiler. 14a1a3. Pasa al paso 17 14a1b Cliente no contrata seguro 14a1b1 El cliente informa que no contratará seguro por lo que el empleado lo ingresa al sistema. 14a1b2 El sistema muestra todos los detalles del alquiler: Vehículo Alquilado, Fecha de inicio, Fecha de Finalización, Cantidad de Días y Costo Total -detallando monto del alquiler y monto del depósito de garantía. Solicita confirmar el alquiler. 14a1b3. Pasa al paso 17</p> <p>15a. El Cliente no contrata seguro para el vehículo 15a1. El empleado indica que el cliente no contratará seguro para el vehículo. 15a2. Pasa al punto 14a1b2</p> <p>17a. El cliente no acepta el alquiler. 17a1. El cliente informa que no acepta el alquiler. el empleado finaliza el caso de uso sin guardar ningún cambio.</p>
--	--

2. Modelado del Dominio

En este apartado se modelará la realidad del problema. Para ello utilizaremos el artefacto del Modelo Conceptual. Se definirá además un glosario que definirá un lenguaje común a utilizar por todos quienes intervienen en el proceso.

2.1 Modelo Conceptual

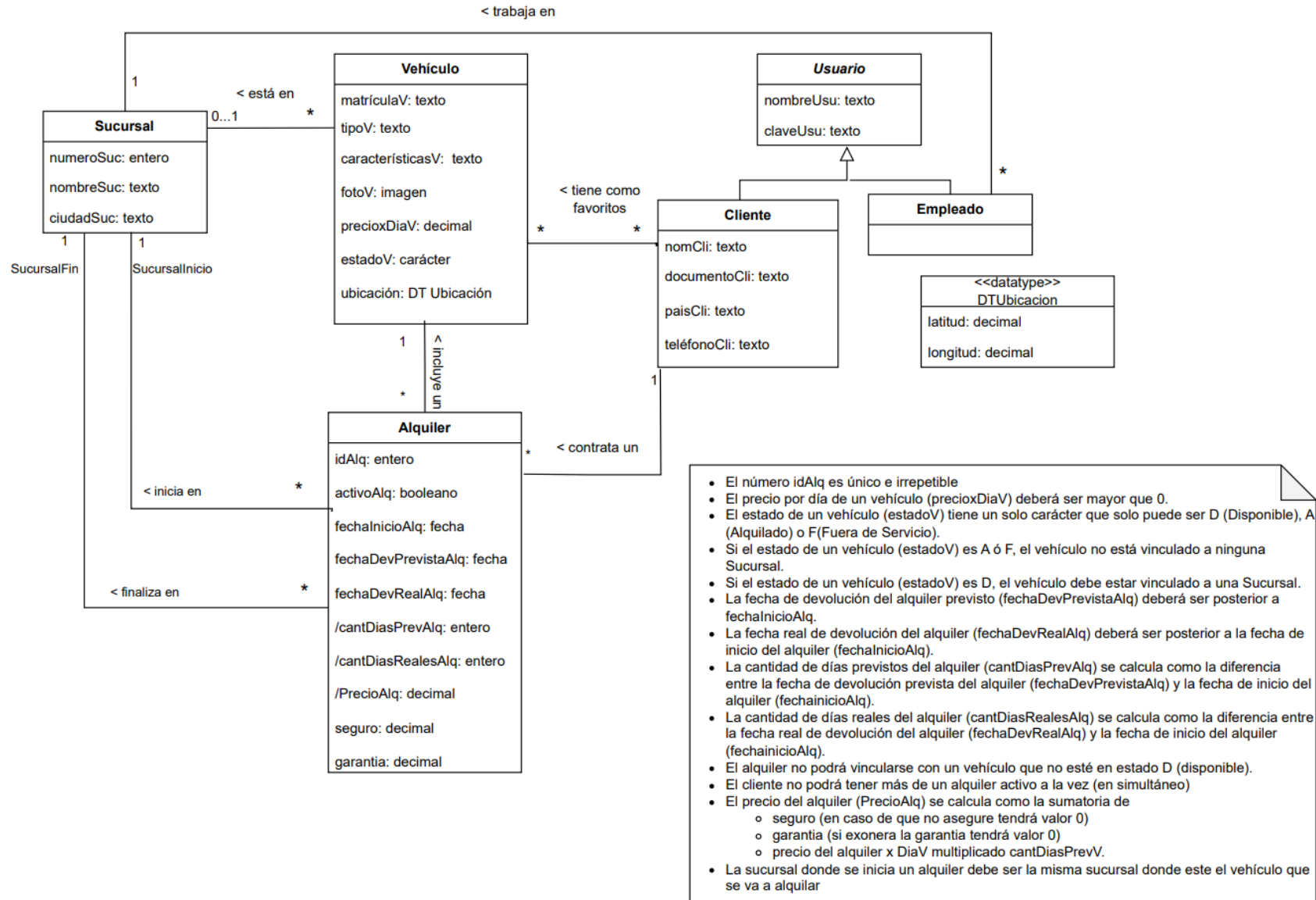
Por medio del Modelo Conceptual se realiza una abstracción de los elementos significativos del problema a resolver.

Para ello utilizaremos como herramienta el Diagrama de Estructura Estática de UML, adaptado al objetivo de construcción del Modelo Conceptual. Utilizaremos técnicas del paradigma de Orientación a Objetos aplicadas a los conceptos de la vida real.

Se buscará que el Modelo Conceptual realizado sea sencillo y fácil de comprender.

Se definirán los siguientes elementos:

- Conceptos: Representa un elemento relevante del problema (podrá ser un elemento tangible o intangible).
- Atributos: Refieren a las características o propiedades que tiene un concepto. Cada atributo tendrá un nombre que lo define y su tipo de datos. Los tipos de los atributos podrán ser atómicos (simples) o compuestos (datatypes).
- Asociaciones: Se trata de relaciones significativas entre conceptos. Cada asociación tendrá un nombre que la describe (una acción) y una dirección para su lectura. Incluye además la multiplicidad correspondiente en cada extremo de la asociación. En asociaciones dobles definimos qué rol juegan las instancias de un concepto según el otro concepto (En la asociación con el alquiler, el concepto sucursal tendrá el rol de inicio del alquiler -sucursalInicio- y el rol de fin del alquiler -sucursalFin-).
- Generalizaciones: La utilizamos para definir un concepto general y especializaciones del mismo (en nuestro caso: Usuario es el concepto general -también llamado supertipo- y Empleados y Clientes son las especializaciones, los conceptos específicos - también llamadas subtipos-)
- Restricciones: Se utilizan restricciones para incorporar información complementaria que ajuste de manera más precisa el diagrama del Modelo Conceptual con la realidad.



2.2. Glosario

El presente glosario tiene como objetivo establecer una nomenclatura común entre todos quienes intervienen en el proceso. Se pretende unificar la forma de referirnos a cada elemento definiendo un lenguaje común. De esta manera se busca facilitar y clarificar el trabajo, eliminar ambigüedades o errores en el intercambio de ideas y en la interacción de los diferentes involucrados en la resolución conjunta del problema.

Por esta razón el nombre elegido para cada concepto se utilizan los nombres usuales excluyendo características que no son relevantes.

Sucursal: Nombre del concepto que define a cada sucursal de la empresa.

numeroSuc: Atributo de tipo entero que refiere al número de una sucursal.

nombreSuc: Atributo de tipo caracteres que refiere al nombre de una sucursal.

ciudadSuc: Atributo de tipo caracteres que refiere a la ciudad de una sucursal.

Vehículo: Nombre del concepto que define un vehículo de la empresa

matriculaV: Atributo de tipo caracteres que refiere a la matrícula de un vehículo.

tipoV: Atributo de tipo caracteres que refiere al tipo de vehículo (auto, camioneta, etc.).

caracteristicasV: Atributo de tipo caracteres que contiene una descripción de las características de un vehículo.

fotoV: Atributo de tipo imagen que contiene la foto de un vehículo

precioxDiaV: Atributo de tipo decimal que contiene el valor del precio diario para el alquiler de un vehículo

estadoV: Atributo de tipo caracteres que contiene el estado de un vehículo (se trata de un único carácter, el cual solamente podrá tener tres opciones D: disponible, A: Alquilado, F: Fuera de Servicio).

ubicacion: Atributo compuesto (de tipo DTUbicacion - datatype-)

DTUbicación: Datatype compuesto por latitud de tipo decimal y longitud de tipo decimal.

Usuario: Nombre del concepto que define al supertipo Usuario (concepto General del que surgen las especializaciones Cliente y Empleado)

nombreUsu: Atributo de tipo caracteres que refiere al nombre de un usuario.

claveUsu: Atributo de tipo caracteres que refiere a la clave de un usuario.

Cliente: Nombre del concepto que define al subtipo Cliente (especialización del concepto general Usuario)

nomCli: Atributo de tipo caracteres que refiere al nombre completo de un cliente.

documentoCli: Atributo de tipo caracteres que contiene el documento de un cliente.

paisCli: Atributo de tipo caracteres que refiere al país de un cliente.

telefonoCli: Atributo de tipo caracteres que refiere al teléfono de un cliente.

Empleado: Nombre del concepto que define al subtipo Empleado (especialización del concepto general Usuario)

Alquiler: Nombre del concepto que define el Alquiler de un vehículo realizado por un cliente.

idAlq: Atributo de tipo entero identificador de un Alquiler.

activoAlq: Atributo de tipo logico que indica si el alquiler no finalizo

fechaInicioAlq: Atributo de tipo fecha que contiene la fecha de inicio de un alquiler.

fechaDevPrevistaAlq: Atributo de tipo fecha que contiene la fecha prevista de devolución de un vehículo y consecuentemente de finalización de un alquiler.

fechaDevRealAlq: Atributo de tipo fecha que contiene la fecha real de devolución de un vehículo y consecuentemente de finalización de un alquiler.

canDiasPrevAlq: Atributo derivable de tipo entero que representa la diferencia entre el atributo fechaDevPrevistaAlq y fechaInicioAlq.

canDiasRealesAlq: Atributo derivable de tipo entero que representa la diferencia entre el atributo fechaDevRealAlq y fechaInicioAlq.

PrecioAlq: Atributo derivable de tipo decimal que representa la sumatoria entre MontoSeguro, MontoGarantia, y el precioxDiaV multiplicado cantDiasPrevV.

seguro: Atributo de tipo decimal que contiene el costo del seguro de cada vehículo (el monto del seguro será el mismo para todos los vehículos).

garantia: Atributo de tipo decimal que contiene el monto del depósito de garantía que corresponde a cada vehículo (el monto del depósito de garantía será el mismo para todos los vehículos).

3. Comportamiento del Sistema

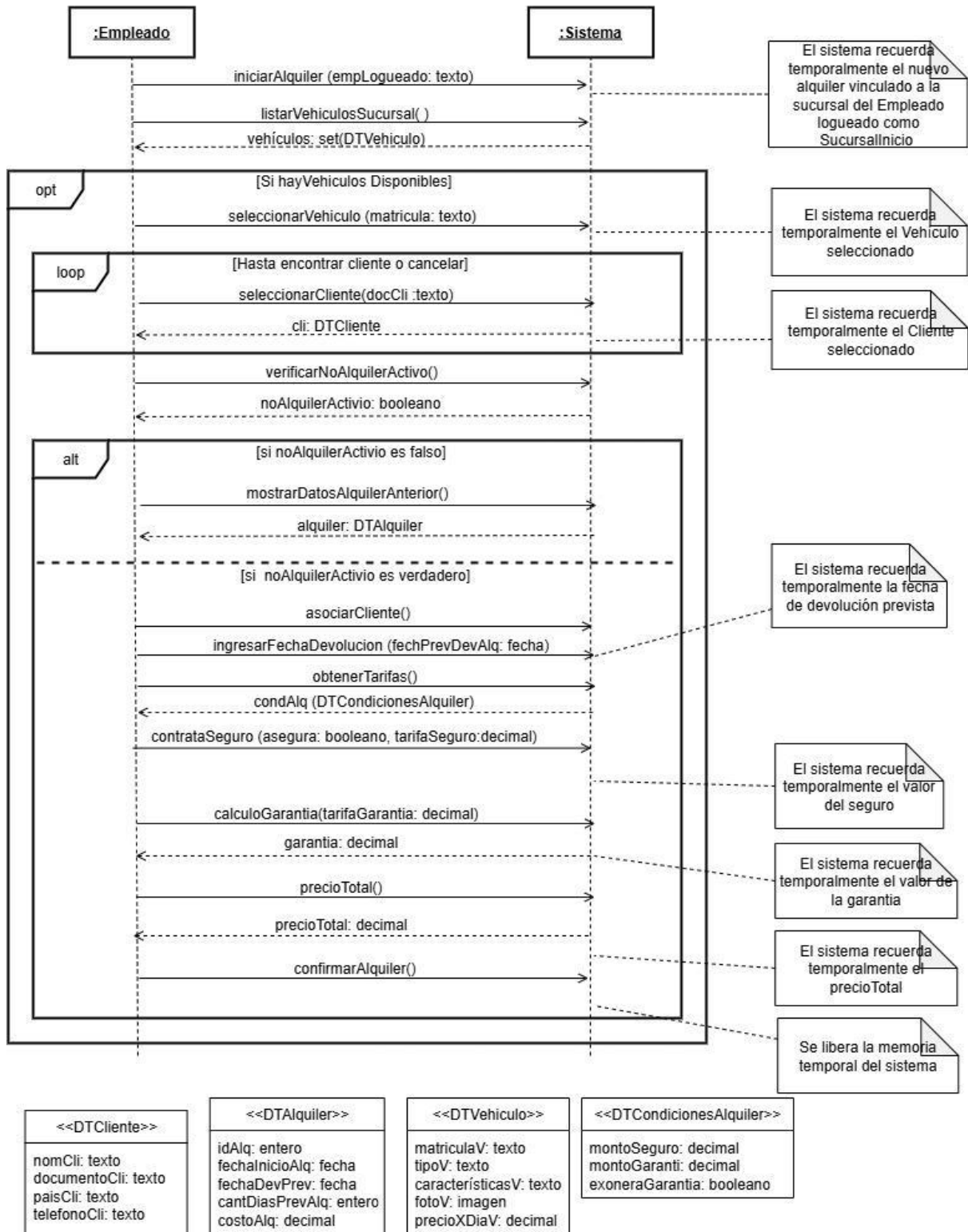
A partir de los Casos de Uso expandidos se identifican los eventos que se le deberán solicitar al sistema.

Para este objetivo se utilizarán dos artefactos:

- Diagrama de Secuencia del Sistema
- Contratos de Software

3.1 Diagrama de Secuencia del Sistema - CU “Registrar Alquiler de Vehículo”

Los Diagramas de Secuencia del Sistema se confeccionarán en UML y muestran de manera gráfica los eventos necesarios para la ejecución de cada Caso de Uso. Se confeccionarán a partir de los Casos de Uso Expandidos y se apoyan en el Modelo Conceptual.



3.2 Contratos de Software - CU “Registrar Alquiler de Vehículo”

Por medio del Contrato de Software del Caso de Uso “Registrar Alquiler de Vehículo” se realiza una descripción formal que detalla qué hace esta operación cuando se la invoca. Especifica los efectos del sistema luego de que esa operación se ejecuta.

Se indica el nombre de la operación, los parámetros de entrada, el resultado (si lo hay), y sobre todo, las condiciones previas (pre-condiciones, lo que debe ser verdadero antes de ejecutarla) y las condiciones posteriores (post-condiciones, lo que debe ser verdadero después de ejecutarla).

Este tipo de contrato ayuda a comprender mejor el comportamiento del sistema, guiar el diseño, y sirve como base para las pruebas o validación funcional. Se basa en una idea de "caja negra": no se detalla qué clases participan internamente o cómo se implementa la lógica, solamente indicará los cambios en el estado del sistema como resultado de la operación.

Operación	iniciarAlquiler(empLogueado: texto)
Responsabilidades	Iniciar un nuevo alquiler contratado por un cliente
Salida	No Aplica
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none">- Existe un usuario Empleado E con el nombre de usuario (empLogueado) igual al ingresado por parámetro.- El empleado con nombre de usuario empLogueado se encuentra asociado a una sucursal S.- No existe en el sistema la instancia alquiler A
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none">- Se creó el alquiler A- Se vinculó el alquiler A con la sucursal S.- Se seteo el atributo fechaInicio con la fecha actual- El sistema recordó temporalmente el alquiler A vinculado a la sucursal S

Operación	listarVehiculosSucursal(): Set(DTVehiculo)
Responsabilidades	Obtener la colección datos de los vehículos disponibles

	para alquilar en la sucursal
Salida	Los datos de los vehículos
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el alquiler A y la sucursal S vinculada al mismo. - Sucursal S tiene una lista de vehículos con el atributo activo = falso
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se devolvió la colección de datos de los vehículos disponibles en la sucursal S

Operación	seleccionarVehiculo(matricula: texto)
Responsabilidades	Seleccionar un vehículo y asignarlo al alquiler que se está registrando.
Salida	No aplica
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A vinculado a la sucursal S. - Existe en el sistema un vehículo V con una matrícula igual que la pasada por parámetro. - El vehículo V está en la sucursal S - El alquiler A no está relacionado con el Vehículo V
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se vinculó el vehículo V con el alquiler A

Operación	seleccionarCliente (DocCli: texto): DTCliente
Responsabilidades	Seleccionar un cliente para el alquiler y mostrar sus datos
Salida	Los datos del cliente con el documento ingresado
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los datos del documento pasados por parámetro son válidos.
Post-condiciones	<p>Si existe Cliente C con su documento igual al pasado por parámetro DocCli</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema devolvió los datos del cliente C. - El sistema recuerda temporalmente el cliente C <p>Sino</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema devolvió un valor nulo.

Operación	verificarNoAlquilerActivo(): booleano
Responsabilidades	Verificar si el cliente no tiene un alquiler activo que le impida registrar un nuevo alquiler

Salida	Informar si el cliente está en condiciones de alquilar (no tiene un alquiler activo) o no (tiene un alquiler activo)
Pre-condiciones	- El sistema recuerda temporalmente al cliente C
Post-condiciones	Si no existe alquiler Aa con el atributo activoAl = verdadero, que se encuentre vinculado al cliente C: - Devolvió verdadero. Si existe alquiler Aa con el atributo activoAl = verdadero, que se encuentre vinculado al cliente C: - Devolvió falso.

Operación	MostrarDatosAlquilerAnterior(): DTAquiler
Responsabilidades	Mostrar datos de un alquiler activo asociado a un cliente
Salida	Los datos de un alquiler asociado a un cliente.
Pre-condiciones	- El sistema recuerda un cliente C - Existe un alquiler Aa con activoAlq verdadero vinculado al cliente C
Post-condiciones	- El sistema devuelve los datos del Alquiler Aa

Operación	asociarCliente()
Responsabilidades	Asociar el cliente seleccionado al nuevo alquiler en curso
Salida	Los datos de un alquiler asociado a un cliente.
Pre-condiciones	- El sistema recuerda un cliente C - El sistema recuerda un alquiler A - El cliente C no está vinculado al alquiler A
Post-condiciones	Si cliente C y alquiler A no son nulos - Se vinculó el cliente C al alquiler A.

Operación	IngresarFechaDevolucion(fecDevPrev: fecha)
Responsabilidades	Ingresar fecha de devolución prevista del alquiler que se está registrando.

Salida	No aplica
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A - La fecha ingresada por parámetro debe ser válida - La fecha fecDevPrev deberá ser posterior a fechaInicioAlq
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se seteó el atributo fechaDevPrevistaAlq con el dato ingresado por parámetro.

Operación	obtenerTarifas(): DTCondicionesAlquiler
Responsabilidades	Informar tarifas actualizadas de alquiler. monto de seguro, monto de la garantía e informar si es posible que el cliente pueda exonerar la garantía.
Salida	Datos de monto de tarifas y posibilidad de exonerar la garantía
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el cliente C - Existe en el sistema el valor asignado a la tarifa de seguro VS. - Existe en el sistema el valor asignado al monto del depósito de Garantía VG.
Post-condiciones	<p>El dato montoSeguro del DTCondicionesAlquiler devolvió el valor VS.</p> <p>El dato montoGarantía del DTCondicionesAlquiler devolvió el valor VG.</p> <p>En caso de que existan al menos 3 alquileres previos vinculados con el cliente C</p> <ul style="list-style-type: none"> - El valor de exoneraGarantia del DTCondicionesAlquiler devolvió el valor Verdadero. <p>En caso de que no existan al menos 3 alquileres previos vinculados con el cliente C :</p> <ul style="list-style-type: none"> - El valor de exoneraGarantia del DTCondicionesAlquiler devolvió el valor Falso. <p>El sistema recordó temporalmente el valor booleano de ExoneraGarantía</p> <p>El sistema recordó el valor del Seguro VS</p> <p>El sistema recordó el valor de la Garantía VG</p>

Operación	contrataSeguro (asegura: booleano)
Responsabilidades	Asignarle un valor al monto del seguro del automóvil (en

	caso de que no se quiera contratar seguro, devuelve valor 0)
Salida	El valor del monto a abonar por concepto de seguro.
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A - el valor ingresado por parámetro es válido - El sistema recuerda temporalmente el valor VS de la tarifa de seguro
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - se seteó el atributo seguro en Alquiler A de acuerdo al dato ingresado por parámetro. Si asegura corresponde el monto del seguro, en caso contrario será 0

Operación	calculoGarantia ()
Responsabilidades	Asignarle un valor al monto del depósito de garantía (en caso de que se exonere la garantía asigna valor 0)
Salida	El monto total a depositar por concepto de garantía
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A con un cliente C asociado. - el valor del pasado por parámetro es válido (ya contiene la verificación de la garantía) - El Alquiler A tiene el atributo seguro cargado - El sistema recuerda temporalmente el parámetro exonera que indica si el cliente puede alquilar. - El sistema recuerda temporalmente el valor de la garantía establecido.
Post-condiciones	<p>En caso de que exonera sea verdadero y VS sea mayor que 0</p> <p>En caso de que existan al menos 3 alquileres previos vinculados con el cliente C con atributo activoAlq en negativo y VS sea mayor que 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se seteó el atributo garantía del Alquiler A con el valor 0 <p>En caso contrario</p> <p>En caso de que no existan al menos 3 alquileres previos vinculados con el cliente C con atributo activoAlq en negativo o el valor VS sea 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se seteó el atributo garantía del Alquiler A con el valor VG. <p>El sistema devolvió el valor del atributo garantía</p>

Operación	precioTotal(): decimal
------------------	------------------------

Responsabilidades	Informar el precio total que debe abonar el cliente de acuerdo a las condiciones del alquiler.
Salida	El monto total a pagar
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A vinculado a un vehículo V y a un cliente C. - Los montos de seguro, garantía, fecha de inicio y fecha de devolución se encuentran seteados.
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se seteo el atributo precio en alquiler A - El sistema devolvió el precio total compuesto por la suma de alquiler (precioxDía x Cantidad de Días Previstos del Alquiler) + montoSeguro + montoGarantía. - El sistema recordó temporalmente el Precio Total.

Operación	confirmarAlquiler()
Responsabilidades	Registrar definitivamente el alquiler que se está manteniendo en la memoria temporal.
Salida	No aplica.
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema recuerda temporalmente el Alquiler A - El Alquiler A está vinculado al cliente C. - El Alquiler A está vinculado al vehículo V. - El Alquiler A está vinculado a la Sucursal de inicio S. - Están seteados los atributos <ul style="list-style-type: none"> - fechaInicioAlq. - fechaDevPrevistaAlq. - seguro - garantia
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se seteo el valor activoAlq en verdadero. - Se recordó definitivamente el Alquiler A. - Se liberó la memoria temporal del sistema.