



Universidad de Valladolid

E. U. DE INFORMÁTICA (SEGOVIA)

**Grado de Ingeniería Informática de Servicios
y Aplicaciones**

VeCoMa - Vehicle Control Management

Memoria del TFG

Alumno: D. Raúl Lucio Gómez

Tutor: D. Fernando Díaz Gómez

Índice de Contenidos

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.2.	ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA.....	5
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
2.1.	OBJETIVOS	8
2.2.	METODOLOGÍA.....	10
2.3.	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	12
2.4.	PLATAFORMA DE DESARROLLO	16
2.5.	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	18
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO	19
3.1.	FUNCIONALIDADES DEL PRODUCTO.....	21
3.2.	ARQUITECTURA DEL PRODUCTO.....	23
3.3.	DESPLIEGUE DEL PRODUCTO.....	24
4.	PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO	25
4.1.	ESTIMACIÓN DE TRABAJOS.....	25
4.1.2	ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN (PFA).....	25
4.1.3	ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN (PFA).....	31
4.1.4.	ESTIMACIÓN DE COSTES POR COCOMO.....	34
4.1.4.1	APLICACIÓN POR COCOMO.....	35
4.2.	PLANIFICACIÓN	37
4.3.	PRESUPUESTO.....	40
5.	CUESTIONES DE DISEÑO RESEÑABLES.....	43
6.	CUESTIONES DE IMPLEMENTACIÓN RESEÑABLES	45
7.	CONCLUSIONES Y POSIBLES AMPLIACIONES.....	47
7.1.	CONCLUSIONES.....	47
7.2.	ADQUISICIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS	48
7.3.	POSIBLES AMPLIACIONES.....	48
	BIBLIOGRAFÍA	49

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama general de .NET Framework.....	17
Ilustración 2. Planificación de tareas. Parte I.	37
Ilustración 3. Planificación de tareas. Parte II.	38

Índice de Tablas

Tabla 1. Multiplicadores de complejidad de la estimación por FP.	26
Tabla 2. Tabla para valorar la complejidad de las características del proyecto.	26
Tabla 3: Tabla con la valoración de los factores de complejidad.....	33
Tabla 4. Modos de desarrollo contemplados por COCOMO.	34
Tabla 5. Factores de coste para el cálculo de COCOMO.	35
Tabla 6. Costes hardware y otros.....	40
Tabla 7. Costes software.....	41
Tabla 8. Costes de personal.	41
Tabla 9. Costes final del proyecto.	42

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Título: VeCoMa - VEHICLE CONTROL MANAGEMENT.

Autor: Raúl Lucio Gómez.

Director: Fernando Díaz Gómez.

Departamento: Informática.

Área: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.

1.2. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA.

Esta memoria está organizada según la siguiente estructura:

1. Introducción.
 - Identificación del proyecto.
 - Organización de la memoria.
 2. Descripción general del proyecto.
 - Objetivos.
 - Metodología.
 - Lenguaje de programación.
 - Plataforma de desarrollo.
 - Herramientas de desarrollo.
 3. Descripción general del producto.
-

- Funcionalidades del producto.

- Arquitectura del producto.

- Despliegue del producto.

4. Planificación y presupuesto.

- Estimación de trabajos.

- Planificación.

- Presupuesto.

5. Cuestiones de diseño reseñables.

6. Cuestiones de implementación reseñables.

7. Conclusiones y posibles ampliaciones.

Bibliografía.

Destacar que la documentación técnica se ha extraído del bloque de la memoria debido a que ambas partes van dirigidas a públicos diferentes, por este motivo se puede encontrar después de la misma, lo que supondría los dos primeros bloques.

El manual de usuario se puede encontrar en el tercer y último bloque de esta documentación, así como en formato binario en soporte de CD que la acompaña. También estará disponible en el programa para consulta directa en la última pestaña de la aplicación, *Manual de usuario*.

En el CD se puede encontrar un *script* con los datos usados para la realización de las pruebas generales, así como un *script* para crear la BBDD.

El código fuente de todo el proyecto se puede encontrar en el soporte binario que acompaña a esta documentación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El presente proyecto surge como respuesta a la necesidad de controlar la flota de vehículos que pueda tener cualquier empresa, así como de cualquier hogar donde exista al menos un vehículo.

Aunque está orientado hacia un número elevado de vehículos, no se ha dejado de lado al usuario particular que desea conocer en todo momento el estado de su vehículo o vehículos, tanto coches, motos, furgonetas, etc. Se ha pretendido hacer especial hincapié en la comparación de consumos y gastos que producen cada vehículo para así determinar cuál es más interesante de mantener y usar por generar menos costes, pudiendo el usuario determinar cuándo es un buen momento de plantearse renovar parte o la totalidad de los vehículos.

Actualmente tanto empresas como particulares, suelen disponer de varios vehículos los cuales suponen un coste importante si tenemos en cuenta los consumos de los mismos, coste de seguros, mantenimiento preventivo, averías que puedan surgir y que hay que reparar, así como otros gastos que hay que tener en cuenta. En el caso de las empresas esta situación se agrava con la acumulación de facturas o albaranes de repostajes de los distintos vehículos, los cuales suelen perderse y con ello la información valiosa para el control de consumo de los mismos.

Igualmente, debido que vivimos en una sociedad donde el tiempo es importante y escaso, a veces no tenemos tiempo para pararnos a mirar cuando nos toca el siguiente cambio de aceite, cualquiera de los filtros o simplemente llevarlo a la siguiente revisión periódica. La presente aplicación tratará de ayudar al usuario en estos aspectos, mostrando alertas al iniciar el programa y así recordando cualquiera de éstos eventos.

En cuanto a los repostajes, la aplicación está pensada para que nos muestre una evolución en forma de gráfica de los consumos de un vehículo en el tiempo, pudiendo determinar en qué época del tiempo ha gastado más y poder determinar así el motivo de un consumo más elevado. Si en un momento dado perdemos los datos de un repostaje, podemos estimar el consumo realizado por el vehículo en unos determinados Km. y así poder incluir los datos en el programa.

Otro problema que tenemos los usuarios de vehículos, es acordarnos de cuándo toca renovar el seguro, pudiendo ser ya tarde cuando llega la carta de la compañía si queremos comparar con otras compañías. La aplicación nos avisará con la antelación que configuremos, de cuándo nos cumple el plazo del seguro actual y nos permite revisar esta información en cualquier momento.

Cuando se dispone de varios vehículos, los gastos se pueden disparar, por este motivo se tiene en cuenta los gastos de consumo, reparaciones, mantenimiento preventivo así como de otros gastos, los cuales podemos verlos resumidos por vehículos o incluso en una gráfica comparativa entre dos vehículos.

2.1. OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es la creación de un software encargado de la gestión y control de una flota de vehículos, vistos tanto desde la vertiente de un usuario particular, como de una empresa.

Una característica muy importante en la realización de este proyecto, ha sido la construcción de un interfaz sencilla, pensada especialmente para las personas que no tengan un uso ágil de ordenador, pudiendo utilizarlo de forma intuitiva sin necesidad de saber de antemano dónde están las distintas funcionalidades, o con un simple vistazo al manual que acompaña esta memoria o desde el mismo programa.

Un primer objetivo es llevar la gestión de los vehículos que compone la flota, tener información propia de los mismos, como es su matrícula, antigüedad, kilómetros en el momento de la adquisición, detectando así si son de segunda mano o nuevos, tipo de vehículo, así como marca y motor de los mismos. Pudiendo en todo momento modificar esta información, o darla de baja completamente de la base de datos.

Otro de los objetivos es el control de consumo de los vehículos. Es un dato muy importante teniendo en cuenta lo que supone al mes el gasto en repostajes de un vehículo, con mayor importancia si son varios o una flota entera. Este dato puede ser de gran relevancia a la hora de cambiar de vehículo o simplemente el usar más un vehículo que otro por motivos económicos. También sirve de indicador de una posible futura avería, ya que si de repente un vehículo comienza a consumir mucho en iguales condiciones, significa que hay algo que no funciona bien, holgura en los pistones, rotura de depósito del combustible, ... Por ello, es importante tener la posibilidad de comparar varios vehículos entre sí, tanto numéricamente, como gráficamente, que pueda ser interpretada de forma rápida y sencilla.

Otro objetivo de gran peso en la aplicación, es la posibilidad de que el programa nos avise de forma visual mediante un mensaje en pantalla, sobre las alertas que tengan los vehículos, como pueden ser alertas por:

- Mantenimientos periódicos.
- Cambios de aceite.
- Cambios de filtros: aire, aceite, gasolina y habitáculo.
- Pagos de recibos de seguros.

El siguiente objetivo tiene que ver con el control del mantenimiento propio de los vehículos, así como los cambios llevados a cabo de aceite, neumáticos, filtros de gasolina, aceite o aire, así como de mantenimientos periódicos ó mantenimientos que el usuario realiza de forma preventiva como ocurre cuando se prevé realizar viajes de larga duración, con motivo de tener el vehículo a punto.

Un objetivo relacionado con el anterior, es el control de las averías y por tanto reparaciones realizadas en los distintos vehículos. Tiene el matiz sobre el anterior objetivo, en que no es preventivo como todos los puntos anteriores, sino que hay una necesidad de reparar algo que no funciona, teniendo al igual que los anteriores un control por alertas y unos gastos generados.

Como último objetivo y no por ello menos importante, tenemos al control de los gastos acumulados durante la vida del programa de los distintos vehículos. Aquí también es importante, aparte de conocer los gastos propios de cada uno, poder compararlos con los de cualquier otro vehículo para así conocer qué vehículo ha dado por ejemplo más problemas de averías, o ha sido el que más combustible ha consumido. Dentro de este objetivo también entran los otros gastos que se generen, como pueden ser desde la compra de un ambientador, hasta el gasto generado en tickets de aparcamiento, etc.

Como resumen, podemos enumerar los siguientes objetivos:

- Gestionar los vehículos almacenándolos en el sistema.
- Control de consumos de los distintos vehículos.
- Predicción de consumos según datos introducidos previamente.
- Control de alertas ocasionadas por distinta índole por los vehículos.
- Gestión de seguros de los vehículos.
- Gestión de mantenimientos preventivos y reparaciones.
- Control de los distintos gastos generados durante la vida útil de los vehículos.
- Comparar entre distintos vehículos los gastos y consumos generados.

2.2. METODOLOGÍA.

El uso de unas determinadas técnicas y herramientas para la realización de un proyecto es de extrema importancia. Una mala elección de las técnicas metodológicas puede tener consecuencias que varíen desde un retraso en la salida a la luz de un proyecto hasta una cancelación del mismo porque no se ajusten a la realidad y objetivos del proyecto. Es por ello necesario, en todo proyecto software, un estudio concienzudo de todas las técnicas a utilizar, así como de las tecnologías que implicará un tiempo en la investigación y prueba de las mismas que será por otro lado extremadamente necesario.

En cuanto a las herramientas a utilizar, es muy importante que se ajusten tanto a los deseos del programador como a los recursos disponibles para la realización del software. Si no son elegidas sopesando estos dos puntos de vista puede que se estropee la armonía que se ha intentado conseguir con la elección de las técnicas. Por esto, en la elección de los lenguajes de programación, de los sistemas de almacenamiento, entorno de desarrollo y metodología se han barajado alternativas y se han elegido las que mejor se han adaptado a lo que se desea construir.

Para la especificación de requisitos se ha usado una metodología basada en la obtención de información por medios de tablas, de tal forma que nos permite de forma clara y sencilla recoger tantos los requisitos funcionales como los no funcionales.

En cuanto al desarrollo del sistema se ha elegido un desarrollo basado en la orientación a objetos, debido a las numerables ventajas que ofrece y que se adaptan perfectamente al tipo de software a desarrollar. Dichas ventajas se resumen a continuación:

- **Abstracción**, con lo que se separa por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto para considerarlas aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción. Así con la abstracción reunimos en una clase los métodos y datos comunes a un conjunto de objetos.
- **Encapsulamiento**, con lo que facilitamos la ocultación de la información, o detalles de la implementación. Las interacciones con los objetos serán a través de una interfaz pública.
- **Jerarquía** de clases que describe las relaciones de herencia entre las clases. Esta herencia permite la especialización de clases a partir de clases más generales, la clase adquiere automáticamente la definición de los atributos y métodos de la superclase.
- **Mensajes**, el mecanismo por el cual se comunican los objetos. Un objeto accede a otro pidiéndole un servicio, una solicitud de ejecución de un método.

- **Polimorfismo**, un mismo mensaje puede ser respondido por otra clase de objeto de formas diferentes, lo que permite aprovechar similitudes entre las distintas clases de objetos.

Al tratarse del desarrollo de un sistema orientado a objetos, se debe seguir una metodología que tenga en cuenta las características de este tipo de sistemas. En concreto, para este proyecto se ha seguido una metodología basada en el *Proceso Unificado Rational (RUP)*, así como el uso de diagramas *UML* para la definición y diseño del sistema.

Dentro de los ciclos de vidas iterativos, se eligió el modelo incremental. Los motivos más importantes para realizar esta elección son:

- Estar basado en el ciclo de vida en cascada y en la construcción de prototipos.
- Priorización de requisitos. Los más críticos se incluyen en los primeros incrementos.
- Los primeros incrementos sirven como prototipos para la detección de nuevos requisitos.
- Riesgo bajo de fallar en el proyecto total.

En cuanto a los artefactos entregables del análisis y diseño del sistema, presentes en la documentación técnica de este proyecto, se han seguido las plantillas recomendadas por la escuela, intentando ser lo más preciso posible.

Es conveniente tener en cuenta todas estas características a la hora de elegir una tecnología de programación, por que los beneficios obtenidos son muchos, por ejemplo, la herencia permite reusabilidad del código, el encapsulamiento permite que si modificas un código existente los demás objetos no se verán afectados porque no interaccionan directamente si no a través de mensajes, haciendo que el código sea portable. A diferencia de la programación tradicional aquí hay que pensar en objetos, datos y métodos, no primero en funciones y luego en las estructuras de datos que esos procedimientos manejan, y como los datos son más estables consigues que el código sea más duradero.

Al poder reutilizar el código también consigues que tenga menos errores porque ya han sido probados en circunstancias reales y momentos anteriores. También se ahorra en tiempo de desarrollo porque puedes aprovechar código ya escrito y probado.

Como está dividido en módulos consigues también que el programa sea más manejable y fácil de comprender.

2.3. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

En cuanto al lenguaje de programación para el desarrollo de la aplicación ha sido C#, debido a que por una parte ya conocía C++ y C, de los cuales tiene características comunes y el conocer la plataforma de desarrollo *Visual Studio*. Todo ello unido y debido a que C# es un lenguaje moderno y fácil de manejar, hace que me decante por este lenguaje.

Aunque C# es un primo muy cercano de C++, también tiene influencias de *Visual Basic*, *Modula 2*, *Smalltalk* y *Java*. El resultado es un lenguaje orientado al trabajo con componentes que mantiene, en su mayor parte, los operadores y estructuras propias del lenguaje C++.

Y es que C# es el producto estrella de los *Redmond*, diseñado para competir con Java. Al igual que éste, se basa en producir un código intermedio *MSIL* (*Microsoft Intermediate Language*), que es ejecutado por máquinas virtuales *JIT*. Esto nos recuerda mucho a Java, pero con la forma y la potencia del C++.

Sus principales características son:

- **Sencillez:** C# elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en .NET. Por ejemplo:
 - El tamaño de los tipos de datos básicos es fijo e independiente del compilador, sistema operativo o máquina para quienes se compile (no como en C++), lo que facilita la portabilidad del código.
 - No se incluyen elementos poco útiles de lenguajes como C++ tales como macros, herencia múltiple o la necesidad de un operador diferente del punto (.) acceder a miembros de espacios de nombres (:).
- **Modernidad:** C# incorpora en el propio lenguaje elementos que a lo largo de los años ha ido demostrándose son muy útiles para el desarrollo de aplicaciones y que en otros lenguajes como Java o C++ hay que simular, como un tipo básico decimal que permita realizar operaciones de alta precisión con reales de 128 bits (muy útil en el mundo financiero), la inclusión de una instrucción *foreach* que permita recorrer colecciones con facilidad y es ampliable a tipos definidos por el usuario, la inclusión de un tipo básico *string* para representar cadenas o la distinción de un tipo *bool* específico para representar valores lógicos.
- **Orientación a objetos:** Como hijo directo de C++, C# cuenta con la mayoría de las características de orientación a objetos de aquél. La entidad de primer nivel es, como en todos los lenguajes de esta categoría, la clase, definición a partir de la cual se crearían objetos y derivarían nuevas clases. La encapsulación, la

herencia y el polimorfismo son, por tanto, los tres pilares básicos de la orientación a objetos en C# como en C++.

- En lo referente a la encapsulación es importante señalar que aparte de los típicos modificadores *public*, *private* y *protected*, C# añade un cuarto modificador llamado *internal*, que puede combinarse con *protected* e indica que al elemento a cuya definición precede sólo puede accederse desde su mismo ensamblado.
- Respecto a la herencia -a diferencia de C++ y al igual que Java- C# sólo admite herencia simple de clases ya que la múltiple provoca más complicaciones que facilidades y en la mayoría de los casos su utilidad puede ser simulada con facilidad mediante herencia múltiple de interfaces.
- **Orientación a componentes:** La propia sintaxis de C# incluye elementos propios del diseño de componentes que otros lenguajes tienen que simular mediante construcciones más o menos complejas. Es decir, la sintaxis de C# permite definir cómodamente propiedades (similares a campos de acceso controlado), eventos (asociación controlada de funciones de respuesta a notificaciones) o atributos (información sobre un tipo o sus miembros).
- **Gestión automática de memoria:** todo lenguaje de .NET tiene a su disposición el recolector de basura del CLR. Esto tiene el efecto en el lenguaje de que no es necesario incluir instrucciones de destrucción de objetos. Sin embargo, dado que la destrucción de los objetos a través del recolector de basura es indeterminista y sólo se realiza cuando éste se active, ya sea por falta de memoria, finalización de la aplicación o solicitud explícita en el fuente, C# también proporciona un mecanismo de liberación de recursos determinista a través de la instrucción *using*.
- **Seguridad de tipos:** C# tiene mecanismos que aseguran que los accesos a tipos de datos se realicen correctamente siempre. Esto los odiosos errores difíciles de detectar por acceso a memoria no perteneciente a ningún objeto y es especialmente necesario en un entorno gestionado por un recolector de basura. Para ello se toman las siguientes medidas:
 - Sólo se admiten conversiones entre tipos compatibles. Esto es, entre un tipo y antecesores suyos, entre tipos para los que explícitamente se haya definido un operador de conversión, y entre un tipo y un tipo hijo suyo del que un objeto del primero almacenase una referencia del segundo (*downcasting*) Obviamente, lo último sólo puede comprobarlo en tiempo de ejecución el CLR y no el compilador, por lo que en realidad el CLR y el compilador colaboran para asegurar la corrección de las conversiones.
 - No se pueden usar variables no inicializadas. El compilador da a los campos un valor por defecto consistente en ponerlos a cero y controla

mediante análisis del flujo de control de la fuente que no se lea ninguna variable local sin que se le haya asignado previamente algún valor.

- Se comprueba que todo acceso a los elementos de una tabla se realice con índices que se encuentren dentro del rango de la misma.
- Se puede controlar la producción de desbordamientos en operaciones aritméticas, informándose de ello con una excepción cuando ocurra. Sin embargo, para conseguirse un mayor rendimiento en la aritmética estas comprobaciones no se hacen por defecto al operar con variables sino sólo con constantes (se pueden detectar en tiempo de compilación).
- A diferencia de Java, C# incluye delegados, que son similares a los punteros a funciones de C++ pero siguen un enfoque orientado a objetos, pueden almacenar referencias a varios métodos simultáneamente, y se comprueba que los métodos a los que apunten tengan parámetros y valor de retorno del tipo indicado al definirlos.
- **Instrucciones seguras:** Para evitar errores muy comunes, en C# se han impuesto una serie de restricciones en el uso de las instrucciones de control más comunes. Por ejemplo, no es posible utilizar un entero como único operando de una condicional, evitando de esta manera que una asignación equivocada, por utilizar el operando '=' en lugar del '==', genere un error lógico difícil de encontrar. Además todo caso de un switch ha de terminar en un break o goto que indique cuál es la siguiente acción a realizar, lo que evita la ejecución accidental de casos y facilita su reordenación.
- **Sistema de tipos unificado:** A diferencia de C++, en C# todos los tipos de datos que se definen siempre derivarán, aunque sea de manera implícita, de una clase base común llamada System.Object, por lo que dispondrán de todos los miembros definidos en ésta clase (es decir, serán "objetos").
 - El hecho de que todos los tipos del lenguaje deriven de una clase común facilita enormemente el diseño de colecciones genéricas que puedan almacenar objetos de cualquier tipo.
- **Extensibilidad de operadores:** C# permite redefinir el significado de la mayoría de los operadores -incluidos los de conversión, tanto para conversiones implícitas como explícitas, cuando se apliquen a diferentes tipos de objetos.
 - Las redefiniciones de operadores se hacen de manera inteligente, de modo que a partir de una única definición de los operadores '++' y '--' el compilador puede deducir automáticamente como ejecutarlos de manera prefijas y postfija; y definiendo operadores simples (como '+'), el compilador deduce cómo aplicar su versión de asignación compuesta ('+=') Además, para asegurar la consistencia, el compilador vigila que los operadores con opuesto siempre se redefinan por parejas (por ejemplo, si se redefine '==', también hay que redefinir '!=').

- También se da la posibilidad, a través del concepto de indicador, de redefinir el significado del operador "[]" para los tipos de dato definidos por el usuario, con lo que se consigue que se pueda acceder al mismo como si fuese una tabla. Esto es muy útil para trabajar con tipos que actúen como colecciones de objetos.
- **Eficiente:** En principio, en C# todo el código incluye numerosas restricciones para asegurar su seguridad y no permite el uso de punteros. Sin embargo en C# es posible saltarse dichas restricciones manipulando objetos a través de punteros. Para ello basta marcar regiones de código como inseguras (modificador *unsafe*) y podrán usarse en ellas punteros de forma similar a cómo se hace en C++, lo que puede resultar vital para situaciones donde se necesite una eficiencia y velocidad procesamiento muy grandes.

2.4. PLATAFORMA DE DESARROLLO

Debido al lenguaje elegido, *C#*, al conocimiento previo de la plataforma, a la necesidad de hacer un gran número de interfaces de usuario y de poseer licencia comercial para su uso, no hubo duda en utilizar la plataforma de desarrollo que nos brinda *Visual Studio .NET*.

La plataforma *.NET* es una capa de software que se coloca entre el sistema operativo y el programador y que abstrae los detalles internos del sistema operativo. Las características fundamentales de esta plataforma son las siguientes:

- **Portabilidad:** Debido a la abstracción del programador respecto al sistema operativo, una aplicación *.NET* puede ser ejecutada en cualquier sistema operativo de cualquier máquina que disponga de una versión de la plataforma. En estos momentos la plataforma *.NET* tan sólo está disponible para la familia Windows aunque se está desarrollando una versión para Linux de Corel.
- **Multilenguaje:** Distintos lenguajes de programación puede adaptarse a la plataforma *.NET* y ejecutarse en ella.
- **Interoperabilidad:** La interoperabilidad entre diferentes trozos de código escritos en diferentes lenguajes es total.

La plataforma *.NET* es una plataforma software, es un entorno de desarrollo independiente del lenguaje, que permite escribir programas de forma sencilla, e incluso permite combinar código escrito en diferentes lenguajes. No está orientado a un hardware o Sistema Operativo concreto, sino a cualquier plataforma para la que *.NET* esté desarrollado.

Es el corazón de *.NET* gestiona y ejecuta las aplicaciones (*Windows Forms*) y los servicios Web (*Web Services*), otorga seguridad y gestión de memoria, incluye la *Framework Class Library(FCL)*, posee clases preparadas para ser utilizadas y pueden ser utilizadas por cualquier lenguaje soportado.

Windows *.NET Framework* permite generar y ejecutar todo tipo de software, incluidas aplicaciones basadas en Web, aplicaciones de escritorio y servicios *Web XML*. Estos componentes facilitan la integración, ya que comparten datos y funcionalidad a través de una red mediante protocolos estándar independientes de la plataforma, como *XML, SOAP y HTTP*. Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado la última versión (4.5) del *Framework* disponible.

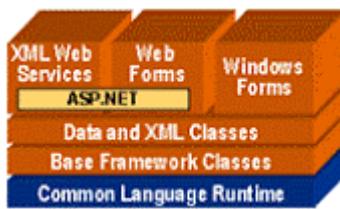


Ilustración 1. Diagrama general de .NET Framework.

Las clases están especificadas en *Common Language Specification (CLS)*, enviadas a la *European Computer Manufacturers Association*, para permitir que el *Framework* se pueda convertir a otras plataformas.

Ejecuta los programas gracias al *Common Language Runtime (CLR)* que es el entorno de ejecución de la plataforma .NET, y constituye su núcleo.

El *CLR* es el entorno en el que se ejecutan las aplicaciones .NET. Estas aplicaciones pueden escribirse en cualquiera de los múltiples lenguajes que ofrece .NET(*C#, Visual Basic, J++*, ...) que en lugar de compilarse a código máquina (que es lo más habitual) se compila a un lenguaje intermedio llamado *Microsoft Intermediate Language* o *MSIL*. El *MSIL* es el único lenguaje que el *CLR* comprende. Esta característica permite, por ejemplo, utilizar un fragmento de código en una aplicación sin depender del lenguaje en el que esté escrito.

El proceso de compilación se realiza dos compilaciones:

- Los programas se compilan a *Microsoft Intermediate Language (MSIL)* (define las instrucciones para el *CLR*).
- El código *MSIL* se traduce a código máquina para cada plataforma.

Las dos compilaciones permite ser independiente de la plataforma, .NET Framework puede ser instalado en diferentes plataformas, permite migrar programas .NET sin modificaciones de código.

2.5. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.

Aunque la herramienta fundamental de desarrollo ha sido Microsoft Visual Studio, se ha completado con el uso de otras herramientas para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación. La versión utilizada de dichas herramientas cuyas licencias sean libres, se incluye en el soporte electrónico anexo.

Las herramientas de mayor relevancia empleadas para la realización del este proyecto han sido:

- **Visual C# .NET**, incluido en *Microsoft Visual Studio .NET* un conjunto de herramientas integrado para la construcción y desarrollo de aplicaciones basadas en Windows, como por ejemplo: un compilador, depurador, editores de recursos, de cuadros de diálogo, imágenes y otras herramientas adicionales.
- **StarUML 5.0** para el modelado de la aplicación usando el lenguaje visual UML.
- **DIA**. Herramienta gratuita utilizada para el diseño del diagrama de Entidad-Relación.
- **REM**. Es una herramienta gratuita de Gestión de Requisitos.
- **OpenProj 1.4** Herramienta para la planificación del proyecto.
- **SQL Server Express**. Para la base de datos he optado por *SQL Server Express Edition*, debido al uso extendido del SQL y la estabilidad del mismo. Esta versión es gratuita y se puede descargar desde la página Web de Microsoft.
- **SQL Server Management Studio Express**. Es una interfaz gratuita para poder trabajar de una forma más sencilla con la base de datos.
- **Microsoft Paint**. Herramienta de imagen integrada en Windows y sencilla de utilizar. Me ha servido de ayuda para poder añadir las imágenes a la memoria.
- **Pixlr**. Herramienta de imagen online y gratuita para el desarrollo de iconos.
- **Microsoft Office**. Tanto el Word para la realización de toda la documentación, como el PowerPoint para la construcción de la presentación.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

En este apartado se recogerán los aspectos más notables de la experiencia conseguida tras la realización o desarrollo de este proyecto. Se mostrarán los aspectos de documentación y descripción del sistema que se ha llevado a cabo y que se tenía como objetivo del proyecto.

Todas las funcionalidades del sistema serán explicadas con todo detalle en el Bloque III “Manual de usuario”, de manera clara y sencilla de comprender. Dicho manual se puede encontrar en soporte binario que acompaña a esta documentación y en el propio programa.

La información relativa a la programación podrá ser estudiada en el BLOQUE II de la presente documentación, donde se detallan todos las clases, métodos y atributos.

La interfaz de usuario es el mediador entre el usuario y la aplicación, por ello es de vital importancia a la hora de diseñar y elaborar un nuevo producto software que le dediquemos tiempo y esfuerzo en su diseño. Aunque a veces olvidada, esta capa es la responsable de la mayoría de éxitos y fracasos de los productos software que salen al mercado. Por ello, para el desarrollo de este producto se ha prestado especial atención en que la interfaz sea eficaz, esté bien estructurada y facilite el trabajo al usuario, incorporando ayudas en forma de "bocadillos" automáticos al dejar el ratón sobre ciertas partes de la interfaz. Se ha utilizado un mismo patrón a la hora de diseñar las interfaces. Por una parte en cuanto a colores se ha pretendido que sean homogéneos en toda la aplicación, para dar aspecto de unión entre todas las distintas funcionalidades, y por otra parte se ha pretendido que funciones que sean parecidas pero en distintos módulos, tengan la misma apariencia y distribución de los distintos elementos que conforman la interfaz, siendo más amigable y reconocible para el usuario.

Respecto a la lógica de la aplicación, se ha realizado el desarrollo del producto pensando en el cumplimiento de las siguientes características:

- Accesibilidad.
- Usabilidad.
- Escalabilidad.
- Reusabilidad del código.
- Facilidad de actualización.

La aplicación puede dividirse en tres grandes módulos. Por una parte tenemos la interfaz de usuario, donde el entorno de desarrollo nos facilita su construcción con una herramienta muy potente que incorpora distintos elementos para su construcción, así como eventos y configuraciones de los mismos. Por otra parte tenemos la lógica de la aplicación, que realiza las operaciones necesarias con los datos para posteriormente mostrarla por medio de la interfaz, formateando los datos para presentarlos de una forma clara y precisa al usuario. Por último tenemos el módulo de la base de datos donde se guardan de forma persistente los datos, a la cual se accede únicamente a través de una clase, centralizando así todas las peticiones, tanto de inserción, actualización, borrado o peticiones a la base de datos. Este último módulo es el que nutre de datos a la aplicación para poder llevar a cabo sus funciones.

3.1. FUNCIONALIDADES DEL PRODUCTO.

Las distintas funcionalidades de las que dispone el sistema software son las siguientes:

■ Gestión de vehículos:

- Dar de alta vehículos.
- Modificar vehículos
- Eliminar vehículos.
- Listar información relativa a los vehículos.
- Buscar vehículo por medio de filtros configurables.

■ Control de consumos:

- Alta, baja y modificación de repostajes.
- Calcular distintos tipos de consumos de un vehículo.
- Representación gráfica del consumo global de un vehículo.
- Comparación numérica y gráfica del consumo global entre dos vehículos.
- Predicción de consumo según los datos de los consumos anteriores.

■ Control de alertas sobre:

- Mantenimientos periódicos.
- Cambios de aceite.
- Cambios de filtros: aire, aceite, gasolina y habitáculo.
- Pagos de recibos de seguros.

■ Gestión de seguros:

- Alta de un seguro de un vehículo.
- Baja de un seguro.
- Modificación de un seguro.
- Listar información referente a seguros de uno o todos los vehículos.

■ Gestión de mantenimiento:

- Alta, baja y modificación referente a cambios de aceite.
- Alta, baja y modificación referente a cambios de filtro.
- Alta, baja y modificación referente a mantenimientos preventivos.
- Alta, baja y modificación referente a cambios de neumáticos.

■ Gestión de reparaciones:

- Alta de una reparación de un vehículo.
- Baja de una reparación.
- Modificación de una reparación.
- Listar información referente a reparaciones de uno o todos los vehículos.

■ Control de gastos:

- Alta, baja y modificación de gastos.
- Calcular los gastos por apartados de un vehículo.
- Comparación numérica y gráfica de los gastos globales entre dos vehículos.

3.2. ARQUITECTURA DEL PRODUCTO.

En este apartado se va a especificar la arquitectura del producto desarrollado. La aplicación puede dividirse en tres grandes módulos. Por una parte tenemos la interfaz de usuario que hará de intermediaria entre el usuario final y la lógica del programa así como acceso a la base de datos.

Por otra parte tenemos la lógica de la aplicación, que realiza las operaciones necesarias con los datos almacenados en la base de datos, para posteriormente mostrarla por medio de la interfaz, formateando los datos para presentarlos de una forma clara y precisa al usuario. Dicha lógica está dividida en los módulos que se han descrito en el apartado anterior.

Por último tenemos el módulo de la base de datos donde se guardan de forma persistente los datos, a la cual se accede únicamente a través de una clase llamada "*DBHelper*", la cual centraliza así todas las peticiones, tanto de inserción, actualización, borrado o peticiones a la base de datos. Este último módulo es el que nutre de datos a la aplicación para poder llevar a cabo sus funciones en los distintos módulos nombrados en el apartado anterior. Esta clase tiene principalmente dos métodos, de los cuales uno sirve para solicitar datos a la base de datos (los *Select*) y el otro método sirve para el resto de operaciones de inserción, actualización y borrado. Estos métodos reciben dos argumentos, por una parte la cadena de la consulta T-SQL y por otra los argumentos, si los hubiere, que tiene que transformar para realizar la consulta, en el caso de no ser necesario argumentos, este *array* tendrá el valor de *null*.

3.3. DESPLIEGUE DEL PRODUCTO

La presente aplicación ha sido desarrollada para ser ejecutada en local, donde se dispone de un fichero ejecutable junto con unos ficheros de configuración y donde tiene que estar instalada una BBDD del tipo *SQL Server Express*.

Si se desea se puede tener instalada la BBDD en otra máquina en remoto. Para ello hay que cambiar un fichero de configuración. Dicho cambio se puede hacer desde dos sitios distintos, dependiendo si disponemos del entorno de desarrollo o no:

- **Con entorno de desarrollo.** Si disponemos del *Visual Studio* en alguna de sus versiones que sea capaz de trabajar con el proyecto con *Framework 4.5*, tenemos que realizar el siguiente operación: Ir al menú "Ver" - "Explorador de soluciones", entonces nos aparecerá a la derecha un ventana donde podemos ver los distintos componentes software, entre todo ellos un fichero de configuración llamado "App.config", si hacemos doble *click* sobre el mismo, podemos ver que es un fichero *XML*, el cual se puede modificar con cualquier editor de textos. Buscamos la clave "<appSettings>" y dentro de ella modificamos la siguiente línea:

```
<add key="connectionString" value="Data Source=SOU\INSTANCIA;Initial  
Catalog=vecoma;Integrated Security=True"/>
```

Donde modificaremos el campo "value" por el que corresponda a la máquina donde esté instalada la BBDD. En el caso de que la BBDD se llame de otra manera, tendremos que cambiar el valor "Catalog", quitando el nombre "VeCoMa" por el que corresponda a la nueva BBDD. El resto de parámetros son los establecidos a la hora de instalar el SGBBDD el cual se puede comprobar en el manual de usuario que acompaña a esta documentación.

- **Sin entorno de desarrollo.** Si no disponemos del entorno de desarrollo, también se puede realizar los cambios enumerado anteriormente. Si disponemos de todos los ficheros en binario recogidos en una carpeta con el nombre del proyecto, tendremos que seguir la siguiente ruta: "Bin - Debug" y dentro de ella veremos ya el fichero "VeCoMa.exe.config", el cual se puede abrir con cualquier editor de texto ya que es texto plano en formato *XML*. Una vez abierto, se procedería según lo explicado en el punto anterior modificando la misma línea.

4. PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO.

4.1. ESTIMACIÓN DE TRABAJOS.

Como punto de partida para la estimación de los trabajos del proyecto, es necesario calcular el tamaño que previsiblemente tendrá nuestro sistema.

Existen varias técnicas de estimación que se basan en las características que debe tener el sistema a desarrollar, pero para este proyecto se va a utilizar la estimación por puntos de función.

4.1.2 ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN (PFA).

La estimación por puntos de función se realiza para obtener una aproximación del tamaño que pueda tener el proyecto. Esta estimación será usada más adelante para evaluar el esfuerzo y coste que supondrá desarrollar el proyecto.

Antes de realizar la estimación se va a describir qué es y cómo se va a realizar.

El método de estimación se basa en una métrica que cuantifica la funcionalidad que se debe entregar al usuario al construir la aplicación [Albrech, 1979]. Para ello, este método utiliza unos parámetros que sirven para evaluar dicha funcionalidad. Estos parámetros son:

- Número de entradas: Datos que el usuario aporta al sistema (nombre de ficheros, menús de selección, etc...).
- Número de salidas: Datos que el sistema aporta al usuario (informes, mensajes).
- Número de ficheros lógicos internos: Ficheros o bases de datos internos al sistema (es decir sólo los utiliza el sistema, ficheros maestros).
- Número de ficheros externos: Ficheros o bases de datos externos al sistema, es decir, que pueden ser “vistos” por otras aplicaciones.
- Número de consultas externas: Entradas que requieren de una respuesta por parte del sistema.

El siguiente paso sería contar el número de elementos de cada clase. Cada elemento debe ser clasificado según su grado de complejidad (alta, media o baja). Por último se obtienen los PFNA (Puntos de Función No Ajustados) mediante una suma ponderada de esas cantidades con los pesos que aparecen a continuación:

Parámetro significativo	Complejidad baja	Complejidad media	Complejidad alta
Entradas.	x3	x4	x6
Salidas.	x4	x5	x7
Ficheros internos.	x7	x10	x15
Ficheros externos.	x5	x7	x10
Consultas externas.	x3	x4	x6

Tabla 1. Multiplicadores de complejidad de la estimación por FP.

Los criterios para evaluar la complejidad de los elementos de cálculo son los siguientes:

Ficheros lógicos externos e internos.	Registros elementales	Datos elementales		
		1-9	20-50	>51
		1	Baja	Baja
		2-5	Baja	Media
		>6	Media	Alta
Salidas y consultas	Tipos de ficheros	Datos elementales		
		1-5	6-19	>20
		0-1	Baja	Baja
		2-3	Baja	Media
		>4	Media	Alta
Entradas	Tipos de ficheros	Datos elementales		
		1-4	5-15	>16
		0-1	Baja	Baja
		2-3	Baja	Media
		>3	Media	Alta

Tabla 2. Tabla para valorar la complejidad de las características del proyecto.

Una vez calculados los parámetros y su complejidad los sumamos según la ponderación elegida. Posteriormente, los puntos de función (PF) han de ser ajustado según un Factor de Ajuste (FA). El factor de ajuste se obtiene de la suma de los 14 factores de complejidad de escala de 0 a 5, mediante la siguiente ecuación:

$$FA = (0,01 * \Sigma FC) + 0,65$$

Los puntos de función ajustados (PF) se obtienen de la siguiente forma:

$$PF = PFNA * PA$$

Donde los 14 factores que contribuyen a la complejidad de una aplicación se describen a continuación:

1. Comunicación de Datos

- 0 Aplicación es *batch* exclusivamente.
- 1-2 Impresión o entrada de datos remota.
- 3-5 Teleproceso (TP) interactivo.
- 3 TP interface a un proceso *batch*.
- 5 La aplicación se interactiva.

2. Rendimiento (referido a la importancia de respuesta dentro del sistema)

- 0-3 Consideraciones de rendimiento son estándar.
- 4 En fase de diseño se incluyen tareas del análisis del rendimiento.
- 5 Además se utilizan herramientas de análisis del rendimiento en el diseño, desarrollo e instalación.

3. Frecuencia de Transacciones

- 0-3 Las tasas son tales que las consideraciones de análisis de rendimiento son estándares.
- 4 En la fase de diseño se incluyen tareas de análisis de rendimiento para verificar las altas tasas de transacciones.
- 5 Además se utilizan herramientas de análisis del rendimiento.

4. Requisitos de manejo del usuario final.

- 0 Sistema *batch*.
- 1-3 No se especifican requerimientos especiales.
- 4 Incluyen tareas de diseño para consideración de factores humanos
- 5 Además se utilizan herramientas especiales o de prototipado para promover la eficiencia.

5. Procesos complejos

¿Qué características tiene la aplicación? Mucho procesamiento matemático y/o lógico. Muchas excepciones de procesamiento, transacciones incompletas y procesamiento de las transacciones.

Procesamiento de seguridad y/o control sensitivo

- 0 No se aplica nada de esto.
- 1-3 Se aplica alguna cosa.
- 4 Se aplican dos cosas.
- 5 Se aplica todo.

6. Facilidad de mantenimiento e instalación

- 0-1 No se requieren por parte del usuario facilidades especiales de conversión e instalación.
- 2-3 Los requerimientos de conversión e instalación descritos por el usuario y se proporcionaron guías de conversión e instalación.
- 4-5 Además se proporcionaron herramientas de conversión e instalación.

7. Instalación en múltiples lugares:

- 0 El usuario no requiere la consideración de más de un puesto
- 1 De uno a cuatro puestos.
- 2 Cinco o más puestos.
- 1 Se proporciona documentación y plan de apoyo para soportar la aplicación en varios lugares.
- 2 Los puestos están en países diferentes.

8. Funciones distribuidas. "Distribuida" significa que los componentes de la aplicación están distribuidos en dos o más procesadores diferentes.

- 0 La aplicación no ayuda a la trasferencia de datos o a la función de procesamiento entre los componentes del sistema.
- 1 La aplicación prepara datos para el usuario final de otro procesa.
- 2-3 Los datos se preparan para trasferencia, se trasfieren y se procesan en otro componente del sistema.
- 4 Igual que 2-3, pero con realimentación al sistema inicial.
- 5 Las funciones de procesamiento se realizan dinámicamente en el componente más apropiado del sistema.

9. Gran carga de trabajo (referente a la importancia del entorno)

- 0-3 La aplicación corre en una máquina estándar sin restricciones de operación.
- 4 Restricciones de operación requieren características específicas de la aplicación en el procesador central.
- 5 Además hay restricciones específicas a la aplicación en los componentes distribuidos del sistema.

10. Entrada interactiva de datos

- 0-2 Hasta el 15% de las transacciones tienen entrada interactiva.
- 3-4 15% al 30% tienen entrada interactiva.
- 5 30% al 50% tienen entrada interactiva.

11. Actualizaciones On-Line

- 0 Nada.
- 1-2 Actualización on-line de los ficheros de control. El volumen de actualización es bajo y la recuperación fácil.
- 3 Actualización on line de la mayoría de los ficheros internos.
- 4 Además es esencial la protección contra la pérdida de datos.
- 5 Se considera el coste de recuperación de volúmenes elevados

12. Utilización con otros sistemas

- 0-1 Una aplicación local que responde a las necesidades de una organización usuaria.
- 2-3 La aplicación utiliza o produce módulos comunes que consideran más necesidades que las del usuario.
- 4-5 Además, la aplicación se "empaquetó" y documentó con propósito de fácil reutilización.

13. Facilidad de Operación

- 0 No se especifican consideraciones específicas de operación.
- 1-2 Se requieren, proporcionan y prueban procesos específicos de arranque, backup y recuperación.
- 3-4 Además la aplicación minimiza la necesidad de actividades manuales, tales como instalación de cintas y papel.
- 5 La aplicación se diseña para operación sin atención.

14. Facilidad de cambio. Añadir puntos por cada uno de los sgtes. factores:

- 0-2 No hay requerimientos especiales del usuario para minimizar o facilitar el cambio.
- 3-4 Se proporciona capacidad de consulta flexible.
- 5 Datos importantes de control se mantienen en tablas que son actualizadas por el usuario a través de procesos on-line.

Por último, podemos estimar las líneas de código en función de los puntos de función. Como cada lenguaje tiene sus particularidades, las líneas de código equivalentes a un punto de función no pueden ser las mismas para todos los lenguajes. Por ello podemos comprobar que para el lenguaje elegido, C#, le corresponde¹ 54 LDC/PF.

4.1.3 ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN (PFA).

Comenzamos obteniendo los parámetros que nos permitirán evaluar la funcionalidad del desarrollo software.

Entradas (13):

■ Complejidad baja (13):

- Datos de vehículos.
- Datos de repostajes.
- Datos de estimación de consumos.
- Datos de seguros.
- Datos de cambio de aceite.
- Datos de mantenimiento.
- Datos de cambio de filtros.
- Datos de cambio de neumáticos.
- Datos de reparaciones.
- Datos de gastos.
- Datos de comparación de gastos.
- Datos de comparación de consumos.
- Datos de gestión de alertas.

Salidas (9):

■ Complejidad baja (6):

- Mensajes de errores.
- Mensajes de información.
- Salida de consumos.
- Predecir consumos.
- Salida de gastos.
- Salida estándar.

■ Complejidad media (2):

- Comparar consumos.
- Comparar gastos.

■ Complejidad alta (1):

■ Control de alertas.

Ficheros internos (1):

■ Complejidad alta (1):

■ Base de datos.

Ficheros externos (1):

■ Complejidad alta (1):

■ Manual de instalación y de usuario.

Consultas externas: 14

■ Complejidad media (14):

- Consulta de vehículos.
- Consulta de alertas.
- Consulta de seguros.
- Consulta de cambios de aceite.
- Consulta de cambios de filtros.
- Consulta de mantenimientos.
- Consultas de neumáticos.
- Consulta de reparaciones.
- Consulta de repostajes.
- Consulta de consumos.
- Consulta de gastos.
- Consulta de comparación de gatos.
- Consulta de comparación de consumo.
- Consultar manual.

Para obtener los PFNA se realiza la suma de los productos del número de parámetros de cada tipo por su multiplicador de complejidad.

$$\text{PFNA} = (13 \times 3) + (6 \times 4) + (2 \times 5) + (1 \times 7) + (1 \times 15) + (1 \times 10) + (14 \times 4) = 161$$

Obtenemos el Factor de ajuste valorando los factores de complejidad.

Factores de complejidad (FC)	0-5	Factores de complejidad (FC)	0-5
Comunicación de datos.	5	Funciones distribuidas.	0
Rendimiento.	2	Gran carga de trabajo.	2
Frecuencia de transacciones.	1	Entrada on-line de datos.	0
Requisitos de manejo de usuario final.	3	Actualización on-line.	1
Procesos complejos.	2	Utilización con otros sistemas.	0
Facilidad de mantenimiento.	4	Facilidad de operación.	1
Instalaciones en múltiples lugares	0	Facilidad de cambio.	2

Tabla 3: Tabla con la valoración de los factores de complejidad.

$$\Sigma FC = 23$$

$$FA = (0,01 * 23) + 0,65 = 0,88$$

Los puntos de función ajustados se obtienen de la siguiente forma:

$$PF = PFNA * FA = 161 * 0,88 = 141,68 \approx 142$$

Ahora calculamos las líneas de código de la aplicación teniendo en cuenta el número de puntos de función ajustados. Para ello conseguimos¹ la equivalencia de líneas de código para el lenguaje C#:

$$1 PF = 54 LDC \text{ en C\#}$$

Por lo que obtenemos que las líneas de código totales de la aplicación son:

$$LDC = 142 * 53 \approx 7.526 \text{ líneas de código en C\#}.$$

4.1.4. ESTIMACIÓN DE COSTES POR COCOMO (COnstructive COst Model).

En este apartado se realiza una estimación del esfuerzo y tiempo que supondrá realizar el proyecto software. Para ello, este método se basa en una estimación previa del tamaño del software en líneas de código (LDC) calculado en el apartado anterior.

El algoritmo de COCOMO varía en función de las características del sistema que se va a desarrollar. En concreto, este modelo de estimación diferencia entre sistemas orgánicos, empotrados y semi-libres.

La siguiente tabla muestra los tipos de desarrollos y los valores para las fórmulas de esfuerzo y tiempo.

Modo de desarrollo	A	B	C
Orgánico	3.2	1.05	0.38
Empotrado	3.0	1.12	0.35
Semi-libre	2.8	1.2	0.32

Tabla 4. Modos de desarrollo contemplados por COCOMO.

Donde disponemos de una serie de fórmulas para calcular los siguientes campos:

- Esfuerzo nominal (persona-mes) = $A * (KLDC)^B$
- Esfuerzo (persona-mes) = Esfuerzo Nominal * \prod Factores de coste.
- Tiempo de desarrollo (meses) = $2,5 * Esfuerzo^C$
- N° medio de personas (personas) = Esfuerzo / Tiempo de desarrollo.

Los factores de coste para el cálculo del esfuerzo se obtienen de la siguiente tabla:

Factores	Valor de los factores					
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy	Extra
Fiabilidad requerida	0.75	0.88	1	1.15	1.4	
Tamaño de la base de datos		0.94	1	1.08	1.16	
Complejidad del software	0.70	0.85	1	1.15	1.30	1.65
Restricciones de tiempo de ejecución			1	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria			1	1.06	1.21	1.56
Volatilidad del hardware		0.87	1	1.15	1.30	
Restricciones de tiempo de respuesta		0.87	1	1.07	1.15	
Calidad de los analistas	1.46	1.19	1	0.86	0.71	
Experiencia con el tipo de aplicación	1.29	1.13	1	0.91	0.82	
Experiencia con el hardware	1.21	1.10	1	0.90		
Experiencia con el lenguaje de programación.	1.14	1.07	1	0.95		
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1	0.86	0.70	
Técnicas modernas de programación	1.24	1.10	1	0.91	0.82	
Empleo de herramientas	1.24	1.10	1	0.91	0.83	
Restricciones a la duración del proyecto	1.23	1.08	1	1.04	1.10	

Tabla 5. Factores de coste para el cálculo de COCOMO.

4.1.4.1 APPLICACIÓN POR COCOMO.

Para el cálculo de costes para este proyecto se elige el modo orgánico puesto que éste está aconsejado en:

- Desarrollos con entorno estable.
- No demasiada innovación técnica.
- Escasas presiones de tiempo.
- Tamaño relativamente pequeño. (Menos a 50 KLDC).

La estimación obtenida por puntos de función para este proyecto es de 7.526 KLDC. Por lo tanto, los distintos campos se calcularían:

$$\text{Esfuerzo nominal} = 3.2 * (7,5)^{1.05} = 26,54 \text{ personas-mes} \approx 27 \text{ personas-mes.}$$

$$\text{Esfuerzo} = 26,54 * 1 \text{ (fiabilidad requerida)} *$$

0,94 (Tamaño de la BBDD) *

0,85 (Complejidad *Software*) *

0,87 (Volatilidad del *Hardware*) *

0,91 (Experiencia con la aplicación) *

0,9 (Experiencia con el *Hardware*) *

0,87 (Restricciones de tiempo de respuesta) *

1 (Calidad de los programadores) *

0,86 (Calidad de los analistas) *

0,83 (Empleo de herramientas)

= 9,38 personas-mes ≈ 9 personas-mes.

$$\text{Tiempo de desarrollo} = 2,5 * 9,38^{0,38} = 5,85 \text{ meses.}$$

Mediante el esfuerzo y el tiempo de desarrollo se puede hacer una estimación del número de personas necesarias cada mes para el desarrollo.

Nº de personas = 9,38 personas-mes / 5,85 meses = 1,6 (≈ 2) personas al mes para realizar el proyecto en 5,85 meses.

Dado que el proyecto únicamente va a ser realizado por una persona, se va a sobrepasar el tiempo de desarrollo estimado de los 5,85 meses.

4.2. PLANIFICACIÓN.

En este apartado vamos a detallar la planificación temporal del presente proyecto.

Desde la planificación temporal, el trabajo es dividido en una serie de unidades que podemos medir de forma cuantitativa. Estas unidades son las tareas. Cada tarea tiene una duración determinada y su inicio y fin pueden estar condicionados por el resto de tareas del desarrollo. De esta forma, podemos definir que una tarea no pueda ser iniciada hasta que se haya completado otra, o bien, que dos tareas puedan ser iniciadas a la vez.

Adicionalmente, la planificación es usada como base para realizar un seguimiento del estado del proyecto durante su fase de desarrollo. Como consecuencia, si una determinada tarea se extiende más de lo planificado se pueden realizar ajustes que queden reflejados en los plazos y costes reales del proyecto.

Para el proyecto que se describe en este documento, las tareas identificadas y planificadas se pueden observar en la siguiente ilustración.

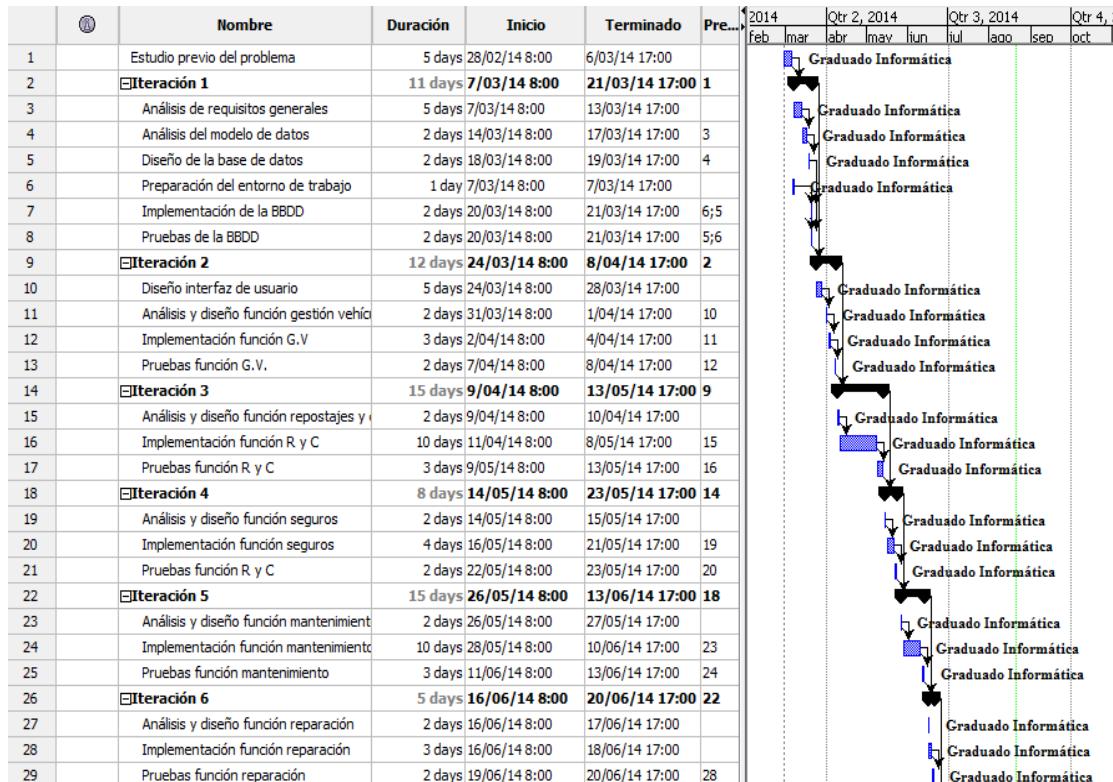


Ilustración 2. Planificación de tareas. Parte I.

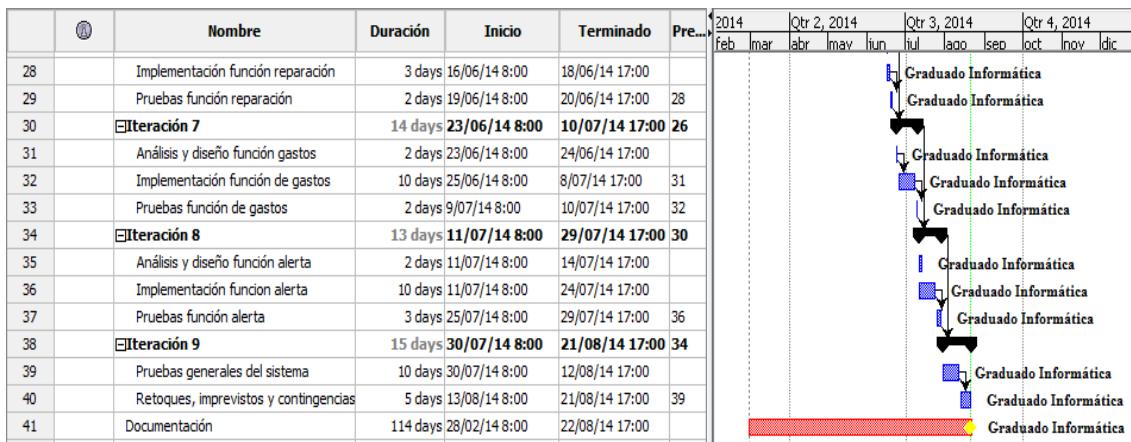


Ilustración 3. Planificación de tareas. Parte II.

Como se puede observar en las figuras anteriores, se ha dividido el proyecto en 9 fases o iteraciones y dos tareas:

■ Tarea inicial.

En esta primera tarea se realiza un estudio del problema así como las herramientas y lenguajes que se utilizarán para el desarrollo del sistema software.

■ Iteración 1.

En esta primera iteración se analizará las características principales del sistema, así como se diseña, implementa y se prueba la base de datos que se ha elegido en la tarea anterior.

■ Iteración 2.

En la iteración 2 se encargará de diseñar la interfaz de usuario que tendrá la aplicación, con este fase el programa toma forma uniforme aunque sin todavía funcionalidad. Después de ello, se comienza ahora ya con la funcionalidad, la primera de ellas la de gestión de vehículos, la cual se encargará de dar de alta, baja y modificación los vehículos del sistema.

■ Iteración 3.

En esta iteración se implementará la función de gestión de repostajes y control de consumos. Es una funcionalidad que abarca varias y complejas subfunciones, por lo que tiene una amplia extensión en el tiempo.

■ Iteración 4.

En esta cuarta iteración se dará forma a la función de añadir seguro.

■ Iteración 5.

La quinta iteración es muy amplia, ya que la función de mantenimiento abarca 4 subfunciones que son: añadir cambio de aceite, cambios de filtros, mantenimiento preventivo y cambio de neumáticos. Cada una de ellas con sus operaciones de alta, baja y modificación sobre la base de datos.

■ Iteración 6.

En la presente iteración dará forma a la función de añadir reparación, la cual surge cuando se ha acometido una reparación en un vehículo.

■ Iteración 7.

La función de control de gastos de los vehículos se implementará en esta iteración, la cual incluye tanto el añadir un gasto, como calcular gastos de un vehículo o comparar gastos entre vehículos.

■ Iteración 8.

En esta penúltima iteración se desarrollará la función de control de alertas, ya que necesita que el resto de módulos estén ya implementados para poder implementarlo. Se encargará de comprobar si alguno de los vehículos de la base de datos ha generado alguna alerta sobre cambio de filtros, aceite, renovación de seguro o mantenimiento periódico.

■ Iteración 9:

En la última iteración se comprobará todas las funcionalidades del sistema de forma conjunta, así como poder resolver posibles incidencias o contingencias que puedan surgir.

4.3. PRESUPUESTO

En este apartado se va a cuantificar económicamente el coste total del proyecto. Para ello, hay que sumar los recursos materiales y humanos que intervienen en el mismo.

Costes hardware y otros.

El coste del mismo se resume en la siguiente tabla teniendo en cuenta que el desarrollo no se están llevando a cabo más proyectos software y que las vidas útiles de los distintos dispositivos hardware en una empresa de desarrollo de software son las siguientes:

-  **Portátil:** 4 años.
-  **Impresora:** 5 años.

Costes	Uso (%)	Coste total (€)	Coste (€)
Portátil 1 (100%)	12,18	470	57,25
Portátil 2 (60%)	7,3	470	34,35
Impresora láser	9,75	100	9,75
Conexión a Internet	100	40 /mes	234
Alquiler del local	100	300 /mes	1755
Gastos luz y calefacción	100	120 /mes	702
TOTAL			2.792,35 €

Tabla 6. Costes hardware y otros.

Costes software.

Los costes software están detallados en la siguiente tabla teniendo en cuenta la siguiente vida útil:

-  **Microsoft Office 2013:** 5 años.
-  **Visual Studio.NET 2013:** 4 años.

Costes	Uso (%)	Coste total (€)	Coste (€)
Windows 8 (incluido en el portátil).	100	0	0
SQL Sever.	100	0	0
SQL Server Management.	100	0	0
StarUML.	100	0	0
DIA.	100	0	0
REM.	100	0	0
OpenProj 1.4.	100	0	0
Microsoft Office 2013.	9,75	269	26,22
Visual Studio.NET 2013.	12,18	646	78,68
TOTAL			104,9

Tabla 7. Costes software.

Desarrollo del software.

Los costes del proyecto se van a tener en cuenta el tiempo y el número de trabajadores calculados anteriormente por el método COCOMO, siendo estos 1,6 personas 5,85 meses. El coste de personal quedaría como sigue teniendo en cuenta que el tamaño del proyecto no es muy grande y los trabajadores han desempeñado todos los roles de la empresa:

Trabajadores	Tiempo	Coste parcial (€/h)	Coste (€)
Graduado Informático	100%	25	25.740
Graduado Informático	60%	25	15.444
TOTAL			41.184

Tabla 8. Costes de personal.

■ Coste final del proyecto.

El costal final del proyecto sería la suma de todos los costes calculados anteriormente:

Concepto	Coste (€)
<i>Hardware</i> y otros.	2.792,35
<i>Software</i> .	104,9
Trabajadores.	41.184
TOTAL	44.081,25

Tabla 9. Costes final del proyecto.

5. CUESTIONES DE DISEÑO RESEÑABLES.

Uno de los aspectos donde se ha prestado una mayor atención en el desarrollo del sistema software, es el construir una interfaz de usuario que por una parte cumpla con su objetivo, sea eficaz, no consuma muchos recursos, por lo tanto sea ligera y por otra parte se atractiva para el usuario. Todo ello entiendo que tiene que ser así debido a que la interfaz es el mediador entre el usuario y la aplicación, por ello es de vital importancia a la hora de diseñar y elaborar un nuevo producto software que le dediquemos tiempo y esfuerzo en su diseño.

Aunque a veces olvidada, esta capa es la responsable de la mayoría de éxitos y fracasos de los productos software que salen al mercado.

A parte de lo expresado anteriormente sobre interfaz: la apariencia, eficacia, no consuma muchos recursos,... se ha incorporando ayudas en forma de "bocadillos" automáticos al dejar el ratón sobre ciertas partes de la interfaz donde pudiera haber dudas sobre su funcionamiento, facilitando así el uso por primera vez del usuario y sea desde el primer momento amigable para cualquier tipo de usuario.

Se ha utilizado un mismo patrón a la hora de diseñar las interfaces. Por una parte en cuanto a colores se ha pretendido que sean homogéneos en toda la aplicación, para dar aspecto de unión entre todas las distintas funcionalidades, y por otra parte se ha pretendido que funciones que sean parecidas pero en distintos módulos, tengas la misma apariencia y distribución de los distintos elementos que conforman la interfaz, siendo más amigable y reconocible para el usuario.

La presente aplicación puede llegar a almacenar un gran número de datos en la BBDD. Es por ello que se hace de vital importancia que la presentación de los datos sea homogénea todo lo posible, tanto en apariencia como en el número de registros presentados. Por este motivo, se ha realizado en la presentación de datos, una paginación de los mismo, de tal forma que siempre se presenten los mismos números de datos para los módulos de la aplicación que desempeñen funciones parecidas, pudiendo el usuario navegar de una página a otra de los datos o simplemente ir directamente a una de ellas tecleando el número de la páginas. También se ha incluido dos botones, uno de primera página para navegar hasta la página número uno y el otro botón igual pero para navegar hasta la última página.

Teniendo en cuenta la idea de interfaz amigable, atractiva y práctica, se ha realizado la programación de las estructuras tabuladas de presentación de datos de tal forma que se muestren las filas por colores alternos, de tal forma que se puedan ver a simple vista a que fila corresponde cada dato. Igualmente, para no romper la estética, se ha construido estas estructuras en forma de tabla de tal forma que cuando los datos no complete la tabla completamente, se sigan mostrando las filas vacías de datos hasta completar la misma, cada una con su color que le corresponda según la posición.

A la hora de manejarse por la interfaz, se ha diseñado para prescindir lo máximo posible del uso de botones, reduciendo los "*clics*" de ratón necesarios para realizar las distintas tareas y ahorrando así en tiempo a la hora de manejarse por la aplicación sobre todo si se tiene ya experiencia en el uso de la misma y sin olvidar al usuario novel que acaba de empezar a usar la aplicación. Por ejemplo, para modificar un registro que tengamos en la aplicación, se puede realizar de dos formas, bien haciendo un "*clic*" sobre el mismo y pulsando el botón "Modificar", o bien de una forma más rápida haciendo doble "*clic*" sobre el registro, el cual automáticamente abrirá una nueva ventana con todos los datos que queramos modificar cargados en éste nuevo formulario en sus casillas correspondiente y que cumplirá siempre con el estilo del formulario de añadir nuevos registros, igualando así las interfaces consiguiendo que sea amigable, conocida y fácil de usar por el usuario.

6. CUESTIONES DE IMPLEMENTACIÓN RESEÑABLES.

En este apartado cabe destacar un par de funcionalidades de la aplicación. Por una parte tenemos la función de calcular las alertas generadas por los vehículos según los Km. que tenga en cada momento; y por otra parte la función realizada para estimar el consumo de un vehículo según los datos guardados previamente.

■ Función de "Alertas".

Una de las funciones más importantes es la que se ejecuta nada más abrir la aplicación. Se encarga de comprobar si alguno de los vehículos ha generado una alerta. Se entiende por alerta aquella que cuando esté próximo el siguiente cambio de aceite, filtros, mantenimiento periódico o próxima renovación del seguro del coche, avise mediante una ventana emergente sobre este hecho.

También puede ser comprobada en la opción "Alertas" del menú. Dentro de esta opción se puede calcular las posibles alertas que tenga un vehículo al seleccionar una matrícula, o calcularlo para todos los vehículos si en el desplegable no se selecciona ninguna matrícula.

Esta funcionalidad está desarrollada en la clase "Alertas.cs" la cual será usada por la aplicación nada más ejecutarse la primera vez y por la interfaz de la función "Alertas" del menú de la aplicación, reutilizando así código, haciendo el programa más fácil de entender y mantener, a la vez que más rápido de programar.

El aviso está configurado para que el usuario tenga la suficiente antelación para comprobar el estado de la alarma y proceder a solucionar en el vehículo dicho evento. Los límites establecidos por defecto son: para el cambio de piezas del vehículo se haga cada 500 Kms. y la próxima renovación del seguro se haga 1 mes antes de su vencimiento. Igualmente, si el usuario no desea establecer otro tipo de límite, puede hacerlo desde la aplicación desde la opción del menú "Acerca de... ". La información se guarda en un fichero de configuración, la cual se accede desde la clase *Configuracion.cs*.

Función previsión de consumo.

Quizás la función más compleja de toda la aplicación sea la función que se encuentra en el menú "Repostajes y Consumos" la cual se encarga de predecir el consumo de un vehículo según los datos de repostajes almacenados previamente del vehículo. Esta función está prevista en el caso de que por ejemplo se ha perdido un repostaje de uno de los vehículos y se sabe por el anterior y por el siguiente repostaje al perdido, los Km. que hizo el coche, de esta forma podemos estimar los litros consumidos y poder añadirlos los datos al programa. Otra posibilidad sería el predecir el consumo que me hará uno u otro vehículo en un viaje de unos determinado Km., así establecer cuál será el más idóneo para realizar dicho viaje.

Para realizar esta previsión de consumo se utilizará una regresión lineal simple. Se basa en la idea de dependencia entre variables, donde dos variables con dependientes cuando el conocimiento del valor de una de ellas en un individuo aporta información sobre el valor de la otra en ese individuo. En este caso, sabiendo los Km. recorridos se puede conocer el consumo del coche para ese recorrido.

Esta relación entre las dos variables viene dado por la fórmula:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t$$

Donde:

Y : Es la variable dependiente

$$\alpha = \text{media}(Y) - \beta * \text{media}(X)$$

$$\beta = \frac{\text{Cov}(Y,X)}{\text{var}(X)}$$

Una vez que tenemos los valores que componen la línea de regresión, calcular cualquier valor es trivial.

Gráficamente, la línea representa la mínima distancia entre todos los puntos que componen la nube de muestras. Como cada punto en la nube representa un repostaje, por este motivo es fundamental que existan un número mínimo de repostajes para que la recta sea lo más fiel posible a la realidad.

7. CONCLUSIONES Y POSIBLES AMPLIACIONES.

7.1. CONCLUSIONES.

Se puede obtener una conclusión, se han logrado cumplir los objetivos marcados al inicio del proyecto de una manera muy satisfactoria.

La aplicación desarrollada cumple perfectamente los objetivos marcados inicialmente. Se ha logrado una aplicación capaz de controlar una flota de vehículos en todo sus ámbitos, controlar el consumo, reparaciones, revisiones, pagos del seguro, gastos y alertas que puedan surgir debido al uso de los mismos.

Se ha conseguido con éxito el cumplimiento de uno de los objetivos más importantes a la hora de realizar la aplicación, que ha sido el desarrollar una interfaz sencilla, intuitiva y amigable, pensado especialmente para personas que no tengan un uso ágil de ordenador, pudiendo utilizarlo fácilmente sin necesidad de saber de antemano donde están las distintas funcionalidades, o con un simple vistazo al manual que acompaña esta documentación.

Por otra parte, en el ámbito personal, estoy orgulloso del trabajo realizado, haber superado esta última prueba de la carrera y haberme servido para realizar un proyecto que me será de utilidad en mi vida personal, y que sin duda daré un buen uso.

He aumentado mis conocimientos sobre base de datos y el entorno de desarrollo que nos brinda Visual Studio .NET, he aprendido un nuevo lenguaje como es C# y ampliado conocimientos sobre la ingeniería de software en general. He dado validez a los conocimientos adquiridos durante la carrera y he sabido buscar solución para los inconvenientes que me han surgido a lo largo del proceso de desarrollo del proyecto por mí mismo.

7.2. ADQUISICIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS.

Para poder realizar el proyecto, resultó indispensable adquirir nuevos conocimientos, que a causa de su particularidad no había visto a lo largo de la carrera. El uso de C#, no solo sirve para aprender un nuevo lenguaje de programación, sino que afianzo las bases de la programación orientada a objetos, pudiendo dar el salto a otro lenguaje con mayor facilidad.

Durante el desarrollo del mismo he profundizado en el uso de las bases de datos, enfrentándome a un problema real que se puede en cualquier empresa de programación o en cualquier aplicación software que pueda desarrollar en general. Por otra parte, el uso del gestor de bases de datos elegido, me ha permitido ampliar mis conocimientos sobre las distintas ofertas que existe en el mercado al respecto.

Durante el desarrollo del proyecto, la utilización de conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas de la carrera se fue sucediendo, por lo que es grato siempre dar utilidad a los conocimientos adquiridos durante este tiempo.

7.3. POSIBLES AMPLIACIONES.

Como todo sistema software, es susceptible a ser ampliado y mejorado. A continuación se exponen una serie de ideas sobre posibles líneas de trabajo futuro:

- Una posible ampliación del sistema sería la posibilidad de contar con distintos idiomas para poder llegar a un mayor número de usuarios posible.
- La posibilidad de implantar esta aplicación para dispositivos móviles, para los principales sistemas operativos que existen en la actualidad. Esta funcionalidad se descartó de muto acuerdo con el tutor del proyecto debido a las limitaciones de tiempo fijadas.
- Sería también interesante poder recibir las alertas en el móvil en el momento en que se produzcan.
- En las ventanas de funcionalidad más importante como puede ser en las que se comparan los gastos, consumos o predicciones de consumos, generar informes en caso de que se desee imprimir esta información.

BIBLIOGRAFÍA

- [Ceballos, 2010] Ceballos, Francisco Javier. “*Enciclopedia de Microsoft Visual C#*”. Ed. RA-MA, 2013.
- [Siler y Spotts, 2002] Siler, Brian; Spotts, Jeff. “*Visual Basic .NET*”. Ed. Prentice-Hall, 2002
- [Charte, 2005] Charte, Francisco. “*C# 5.0 y Visual C# 2012*”. Ed. Anaya M., 2013.
- [Durán y Bernárdez, 2002] Durán Toro, Amador, Bernárdez Jiménez, Beatriz. “*Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software v.2.3*”. 2002.
- [González, 2014] González Cabrera, Francisco José. Apuntes de la asignatura “*Gestión de proyectos basados en las TI*”. 2014.
- [Díaz, 2014] Díaz Gómez, Fernando. Apuntes de la asignatura “*Tecnologías WEB*”. 2014.
- [Jacobson et al., 1999] Jacobson, Ivar, Booch, Grady, Rumbaugh, James. “*The Unified Software Development Process*”. Object Technology Series. Ed. Addison-Wesley, 1999.

Enlaces Web

- ¹. <http://www.qsm.com/resources/function-point-languages-table>. Referencia de la equivalencia entre puntos de función y líneas de código en C#. [Visitado por última vez el 15/08/2014].
- <http://www.elguille.info/> Página especializada en programación con Visual Studio. [Visitado por última vez el 15/08/2014].
- <http://forums.microsoft.com/msdn-es/> . Foro de Microsoft. [Visitado por última vez el 15/08/2014].
- <http://personal.lobocom.es/claudio/> . Página sobre Visual Studio. NET y bases de datos. [Visitado por última vez el 15/08/2014].
- <http://www.lawebdelprogramador.com/foros/> . Foro muy amplio sobre programación. [Visitado por última vez el 15/08/2014].
- <http://www.google.es>. En general.

BLOQUE II

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Índice de Contenidos

1.	ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	10
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	10
1.2.	OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	11
1.3.	CATÁLOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA.....	16
1.3.1	REQUISITOS DE INFORMACIÓN	16
1.3.2	REQUISITOS FUNCIONALES	30
1.3.2.1	DEFINICIÓN DE ACTORES	30
1.3.2.2	CASOS DE USO DEL SISTEMA	31
1.3.2.2.1	Subsistema Gestión de vehículos	32
1.3.2.2.2	Subsistema control de alertas.	38
1.3.2.2.3	Subsistema control de consumos.....	40
1.3.2.2.4	Subsistema control de seguros.....	50
1.3.2.2.5	Subsistema control de mantenimiento.....	57
1.3.2.2.6	Subsistema control de reparaciones.....	83
1.3.2.2.7	Subsistema control de gastos.....	90
1.3.3	REQUISITOS NO FUNCIONALES	99
1.4.	MATRIZ DE RASTREABILIDAD.....	100
2.	DISEÑO DEL SISTEMA.....	104
2.1.	INTRODUCCIÓN.....	104
2.2.	MODELO ESTÁTICO DEL SISTEMA.....	105
2.2.1.	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	105
2.2.1.1	MODELO ENTIDAD/RELACIÓN	106
2.2.1.2	DICCIONARIO DE DATOS	107
2.2.1.2.1	Entidades	107
2.2.1.2.2	Relaciones.....	111
2.2.1.2	DISEÑO LÓGICO	113
2.2.1.2.1	Modelo relacional	113
2.2.2.	DISEÑO ESTÁTICO	115
2.2.2.1.	PAQUETE GESTIÓN DE VEHÍCULOS	116
2.2.2.1.1	Atributos	116
2.2.2.1.2	Operaciones	118
2.2.2.2.	PAQUETE CONTROL DE REPARACIONES.....	120
2.2.2.2.1	Atributos	120
2.2.2.2.2	Operaciones	122
2.2.2.3.	PAQUETE GESTIÓN DE SEGUROS	123
2.2.2.3.1	Atributos	123
2.2.2.3.2	Operaciones	124
2.2.2.4.	PAQUETE CONTROL DE MANTENIMIENTOS	126
2.2.2.4.1	Atributos	126
2.2.2.4.2	Operaciones	128
2.2.2.5.	PAQUETE CONTROL DE ALERTAS	130
2.2.2.5.1	Operaciones	131

2.2.2.6. PAQUETE DE CONTROL DE CONSUMOS	132
2.2.2.6.1. Atributos	132
2.2.2.6.2. Operaciones	134
2.2.2.7. PAQUETE DE CONTROL DE GASTOS.....	136
2.2.2.7.1. Atributos	137
2.2.2.7.2. Operaciones	138
2.3. MODELO DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA	139
2.3.1. GESTIÓN DE VEHÍCULOS	139
2.3.1.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: INSERTAR VEHÍCULO	139
2.3.1.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR VEHÍCULO	140
2.3.1.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR VEHÍCULO	141
2.3.1.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR VEHÍCULO	142
2.3.2. CONTROL DE ALERTAS	143
2.3.3. CONTROL DE CONSUMOS.....	144
2.3.3.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR REPOSTAJE	144
2.3.3.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REPOSTAJE	145
2.3.3.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR REPOSTAJE	146
2.3.3.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR REPOSTAJE.....	147
2.3.3.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CALCULAR CONSUMO.....	148
2.3.3.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: COMPARAR CONSUMOS.....	149
2.3.3.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA: PREDECIR CONSUMOS.....	150
2.3.4. GESTIÓN DE SEGUROS	151
2.3.4.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR SEGURO.....	151
2.3.4.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR SEGUROS	152
2.3.4.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR SEGURO	153
2.3.4.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR SEGURO.....	154
2.3.5. CONTROL DE MANTENIMIENTO	155
2.3.5.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CAMBIO DE ACEITE .	155
2.3.5.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CAMBIO ACEITE	156
2.3.5.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CAMBIO ACEITE.	157
2.3.5.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CAMBIO ACEITE ...	158
2.3.5.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CAMBIO DE FILTRO .	159
2.3.5.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CAMBIO FILTRO	160
2.3.5.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CAMBIO FILTRO.	161
2.3.5.8. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CAMBIO FILTRO....	162
2.3.5.9. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR MANTENIMIENTO.....	163
2.3.5.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSUL. MANTENIMIENTO ..	164
2.3.5.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFIC. MANTENIMIENTO .	165
2.3.5.12. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR MANTENIMIENTO	166
2.3.5.13. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR NEUMÁTICO	167
2.3.5.14. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR NEUMÁTICOS ...	168
2.3.5.15. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR NEUMÁTICOS.....	169
2.3.5.16. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR NEUMÁTICO.....	170
2.3.6. CONTROL DE REPARACIONES	171
2.3.6.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR REPARACIÓN	171
2.3.6.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REPARACIONES	172
2.3.6.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR REPARACIÓN	173
2.3.6.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR REPARACIÓN	174
2.3.7. CONTROL DE REPARACIONES	175
2.3.7.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR GASTOS	175

2.3.7.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR GASTOS.....	176
2.3.7.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR GASTOS	177
2.3.7.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR GASTOS	178
2.3.7.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CALCULAR GASTOS	179
2.3.7.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: COMPARAR GASTOS	180

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de subsistemas.	31
Ilustración 2. Subsistemas Gestión de vehículos.	32
Ilustración 3. Subsistemas Control de alertas.	38
Ilustración 4. Subsistemas Control de consumos.	40
Ilustración 5. Subsistemas Control de seguros.	50
Ilustración 6. Subsistemas Control de mantenimientos.	57
Ilustración 7. Subsistemas Control de reparaciones.	83
Ilustración 8. Subsistemas Control de gastos.	90
Ilustración 9. Diagrama de Entidad-Relación.	106
Ilustración 10. Diagrama de paquetes de diseño.	115
Ilustración 11. Diagrama de clases del paquete Gestión de vehículos.	116
Ilustración 12. Diagrama de clases del paquete Control de reparación.	120
Ilustración 13. Diagrama de clases del paquete Control de revisión.	123
Ilustración 14. Diagrama de clases del paquete Control de mantenimiento.	126
Ilustración 15. Diagrama de clases del paquete Control de alertas.	130
Ilustración 16. Diagrama de clases del paquete Control de repostajes.	132
Ilustración 17. Diagrama de clases del paquete Control de gastos.	136
Ilustración 18. Diagrama de secuencia. Añadir vehículo.	139
Ilustración 19. Diagrama de secuencia. Consultar vehículos.	140
Ilustración 20. Diagrama de secuencia. Modificar vehículo.	141
Ilustración 21. Diagrama de secuencia. Eliminar vehículo.	142
Ilustración 22. Diagrama de secuencia. Consultar alertas.	143
Ilustración 23. Diagrama de secuencia. Añadir repostaje.	144
Ilustración 24. Diagrama de secuencia. Observar repostaje.	145
Ilustración 25. Diagrama de secuencia. Modificar repostaje.	146
Ilustración 26. Diagrama de secuencia. Eliminar repostaje.	147
Ilustración 27. Diagrama de secuencia. Calcular consumo.	148
Ilustración 28. Diagrama de secuencia. Comparar consumos.	149
Ilustración 29. Diagrama de secuencia. Predecir consumos.	150
Ilustración 30. Diagrama de secuencia. Añadir seguro.	151
Ilustración 31. Diagrama de secuencia. Consultar seguros.	152
Ilustración 32. Diagrama de secuencia. Modificar seguro.	153
Ilustración 33. Diagrama de secuencia. Eliminar seguro.	154
Ilustración 34. Diagrama de secuencia. Añadir cambio de aceite.	155
Ilustración 35. Diagrama de secuencia. Consultar cambio de aceite.	156
Ilustración 36. Diagrama de secuencia. Modificar cambio de aceite.	157
Ilustración 37. Diagrama de secuencia. Eliminar cambio de aceite.	158
Ilustración 38. Diagrama de secuencia. Añadir filtro.	159
Ilustración 39. Diagrama de secuencia. Consultar filtro.	160
Ilustración 40. Diagrama de secuencia. Modificar filtro.	161
Ilustración 41. Diagrama de secuencia. Eliminar filtro.	162
Ilustración 42. Diagrama de secuencia. Añadir mantenimiento.	163
Ilustración 43. Diagrama de secuencia. Consultar mantenimiento.	164

Ilustración 44. Diagrama de secuencia. Modificar mantenimiento.....	165
Ilustración 45. Diagrama de secuencia. Eliminar mantenimiento.....	166
Ilustración 46. Diagrama de secuencia. Añadir cambio neumático.....	167
Ilustración 47. Diagrama de secuencia. Consultar cambio neumático.....	168
Ilustración 48. Diagrama de secuencia. Modificar cambio neumático.....	169
Ilustración 49. Diagrama de secuencia. Eliminar cambio neumático.....	170
Ilustración 50. Diagrama de secuencia. Añadir reparación.....	171
Ilustración 51. Diagrama de secuencia. Consultar reparaciones.....	172
Ilustración 52. Diagrama de secuencia. Modificar reparación.....	173
Ilustración 53. Diagrama de secuencia. Eliminar reparación.....	174
Ilustración 54. Diagrama de secuencia. Añadir gastos.....	175
Ilustración 55. Diagrama de secuencia. Consultar gastos.....	176
Ilustración 56. Diagrama de secuencia. Modificar gasto.....	177
Ilustración 57. Diagrama de secuencia. Eliminar gasto.....	178
Ilustración 58. Diagrama de secuencia. Calcular gastos.....	179
Ilustración 59. Diagrama de secuencia. Comparar gastos.....	180

Índice de Tablas

Tabla 1. Control de vehículos.....	11
Tabla 2. Control de consumos	11
Tabla 3. Predecir consumos.....	12
Tabla 4. Control de mantenimientos.	12
Tabla 5. Control de reparaciones.....	13
Tabla 6. Gestión de alertas.	13
Tabla 7. Gestión de seguros.....	14
Tabla 8. Control de gastos	14
Tabla 9. Comparación de vehículos.	15
Tabla 10. Requisito de información. Información sobre vehículos.....	16
Tabla 11. Requisito de información. Información sobre repostajes.	17
Tabla 12. Requisito de información. Información sobre predicción de consumos.	18
Tabla 13. Requisito de información. Información sobre alertas.....	19
Tabla 14. Requisito de información. Información sobre cambios de neumáticos.....	20
Tabla 15. Requisito de información. Información sobre cambios de aceite.....	21
Tabla 16. Requisito de información. Información sobre cambios de filtros.	22
Tabla 17. Requisito de información. Información sobre reparaciones.	23
Tabla 18. Requisito de información. Información sobre mantenimiento.	24
Tabla 19. Requisito de información. Información sobre gastos.	25
Tabla 20. Requisito de información. Comparación entre vehículos.....	26
Tabla 21. Requisito de información. Información sobre seguros.	27
Tabla 22. Restricción al añadir vehículo.	28
Tabla 23. Restricción al comparar vehículos.....	29
Tabla 24. Usuario de la aplicación.	30
Tabla 25. Casos de uso. Añadir vehículo.	33
Tabla 26. Caso de uso. Eliminar vehículo.	34
Tabla 27. Caso de uso. Modificar vehículo.	36
Tabla 28. Caso de uso. Consultar vehículos.	37
Tabla 29. Caso de uso. Consultar alertas.....	39
Tabla 30. Caso de uso. Añadir repostaje.	41
Tabla 31. Caso de uso. Modificar repostaje.	43
Tabla 32. Caso de uso. Eliminar repostaje.	45
Tabla 33. Caso de uso. Consultar repostaje.....	46
Tabla 34. Caso de uso. Calcular consumos.	47
Tabla 35. Caso de uso. Comparar consumos.....	48
Tabla 36. Caso de uso. Predecir consumos.	49
Tabla 37. Caso de uso. Añadir seguro.	51
Tabla 38. Caso de uso. Modificar seguro.	53
Tabla 39. Caso de uso. Eliminar seguro.	55
Tabla 40. Caso de uso. Consultar seguros.	56
Tabla 41. Caso de uso. Añadir neumáticos.	59
Tabla 42. Caso de uso. Modificar cambio de neumáticos.	61
Tabla 43. Caso de uso. Eliminar cambio de neumáticos	63

Tabla 44. Caso de uso. Consultar neumáticos.....	64
Tabla 45. Caso de uso. Añadir cambio de aceite.....	65
Tabla 46. Caso de uso. Consultar cambio aceite.....	66
Tabla 47. Caso de uso. Modificar cambio de aceite.....	68
Tabla 48. Caso de uso. Eliminar cambio de aceite.....	70
Tabla 49. Caso de uso. Añadir mantenimiento.....	71
Tabla 50. Caso de uso. Consultar mantenimientos.....	72
Tabla 51. Caso de uso. Modificar mantenimiento.....	74
Tabla 52. Caso de uso. Eliminar mantenimiento.....	76
Tabla 53. Caso de uso. Añadir filtro.....	77
Tabla 54. Caso de uso. Consultar filtro.....	78
Tabla 55. Caso de uso. Modificar filtro.....	80
Tabla 56. Caso de uso. Eliminar filtro.....	82
Tabla 57. Caso de uso. Añadir reparación.....	84
Tabla 58. Caso de uso. Consultar reparaciones.....	85
Tabla 59. Caso de uso. Modificar reparación.....	87
Tabla 60. Caso de uso. Eliminar reparación.....	89
Tabla 61. Caso de uso. Añadir gastos.....	91
Tabla 62. Caso de uso. Consultar gastos.....	92
Tabla 63. Caso de uso. Eliminar gastos.....	94
Tabla 64. Caso de uso. Modificar gastos.....	96
Tabla 65. Caso de uso. Calcular gastos.....	97
Tabla 66. Caso de uso. Comparar gastos.....	98
Tabla 67. Requisito no funcional. Entorno de explotación.....	99
Tabla 68. Requisito no funcional. Interfaz sencilla.....	99
Tabla 69. Matriz de rastreabilidad.....	103
Tabla 70. Tabla de la base de datos. Vehículo.....	107
Tabla 71. Tabla de la base de datos. Repostaje.....	107
Tabla 72. Tabla de la base de datos. Cambio de aceite.....	108
Tabla 73. Tabla de la base de datos. Cambio de filtro.....	108
Tabla 74. Tabla de la base de datos. Mantenimiento.....	109
Tabla 75. Tabla de la base de datos. Neumático.....	109
Tabla 76. Tabla de la base de datos. Gasto.....	109
Tabla 77. Tabla de la base de datos. Seguro.....	110
Tabla 78. Tabla de la base de datos. Reparación.....	110
Tabla 79. Atributo. Matrícula.....	116
Tabla 80. Atributo. Motor.....	117
Tabla 81. Atributo. Marca	117
Tabla 82. Atributo. Antigüedad.....	117
Tabla 83. Atributo. Kilómetros actuales.....	117
Tabla 84. Atributo. Tipo del vehículo.....	118
Tabla 85. Operación. Añadir vehículo.....	118
Tabla 86. Operación. Consultar vehículo.....	118
Tabla 87. Operación. Modificar vehículo.....	119
Tabla 88. Operación. Eliminar vehículo.....	119
Tabla 89. Atributo. Fecha	120
Tabla 90. Atributo. Importe	121
Tabla 91. Atributo. Taller	121
Tabla 92. Atributo. Notas	121
Tabla 93. Operación. Añadir reparación.....	122

Tabla 94. Operación. Consultar reparaciones.....	122
Tabla 95. Operación. Modificar reparación.....	122
Tabla 96. Operación. Eliminar reparación.....	122
Tabla 97. Atributo. Fecha.....	123
Tabla 98. Atributo. Importe.....	123
Tabla 99. Atributo. Aseguradora	124
Tabla 100. Operación. Añadir seguro.....	124
Tabla 101. Operación. Consultar seguro.	124
Tabla 102. Operación. Modificar seguro.....	124
Tabla 103. Operación. Eliminar seguro.....	125
Tabla 104. Atributo. Fecha	126
Tabla 105. Atributo. Importe.....	127
Tabla 106. Atributo. Neumáticos.	127
Tabla 107. Atributo. Taller.....	127
Tabla 108. Atributo. Km actuales.....	127
Tabla 109. Operación. Añadir cambio de aceite.	128
Tabla 110. Operación. Consultar cambio de aceite.	128
Tabla 111. Operación. Modificar cambio de aceite.....	128
Tabla 112. Operación. Eliminar cambio de aceite.....	129
Tabla 113. Operación. Comprobar alertas.....	131
Tabla 114. Atributo. Fecha	132
Tabla 115. Atributo. Importe.....	133
Tabla 116. Atributo. Gasolinera.	133
Tabla 117. Atributo. Litros.....	133
Tabla 118. Atributo. Consumo.	133
Tabla 119. Operación. Calcular Consumo.....	134
Tabla 120. Operación. Obtener Repostajes.	134
Tabla 121. Operación. Calcular consumo.	134
Tabla 122. Operación. Comparar consumo.....	135
Tabla 123. Operación. Estadística consumo.....	135
Tabla 124. Operación. Estadística comparar consumo.....	135
Tabla 125. Operación. Predecir consumo.....	135
Tabla 126. Atributo. Fecha	137
Tabla 127. Atributo. Importe.....	137
Tabla 128. Atributo. Concepto.	137
Tabla 129. Operación. Calcular gastos.	138
Tabla 130. Operación. Comparar gastos.	138

1. ANÁLISIS DEL SISTEMA.

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto está dedicado a desarrollar una aplicación que proporcione las funcionalidades necesarias para gestionar y controlar una flota de distintos tipos de vehículos. Este desarrollo está enfocado a facilitar las labores de gestión desde un único vehículo hasta un número alto de los mismos de una empresa.

El objetivo de este documento es exponer todos los requisitos del sistema a desarrollar que tiene que cumplir, sin entrar en detalle a como se hará para conseguirlo. Posteriormente en la etapa de análisis se estudiaran estos requisitos para empezar a dar forma a la aplicación para posteriormente en la parte de diseño indicar el cómo vamos a construir la aplicación.

Durante el desarrollo de este proyecto se ha seguido el lenguaje de modelado UML debido a la importancia de disponer de un lenguaje y unos gráficos que sigan un estándar, de tal forma que cualquier que conozca UML pueda interpretar los gráficos que se recogen en este documento.

Durante el análisis se ha utilizado la recogida de información en forma de tablas a la hora de especificar los objetivos del proyecto, requisitos de información, restricciones en los requisitos y los requisitos funcionales. Posteriormente, en los casos de uso, también se ha utilizado la descripción del caso de uso en forma tabular, dando un aspecto uniforme a toda la parte de análisis, siendo sencillo de leer y comprender. Esta última parte estará apoyada por diagrama de casos de uso basados en UML donde vemos la interacción del actor con el sistema software.

A la hora de describir los casos de uso es importante disponer de unos buenos requisitos del sistema, requisitos de información así como otros tipos de requisitos.

En este documento también se recogen los participantes actores y los objetivos a cumplir del sistema software.

1.2. OBJETIVOS DEL SISTEMA.

A continuación enumeraremos los objetivos del sistema.

OBJ-0001	Gestión de vehículos.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>gestionar la información de todos los vehículos registrados en el programa.</i>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta
Estabilidad	Alta
Estado	Validado.

Tabla 1. Control de vehículos

OBJ-0002	Control de consumos
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>gestionar los consumos de combustible realizados por el vehículo a lo largo del tiempo.</i>
Subobjetivos	Ninguno.
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 2. Control de consumos

OBJ-0003	Predecir consumos.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá de ser capaz de dados unos datos previos de un vehículo, estimar el consumo de combustible según unos Km. dados.
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 3. Predecir consumos

OBJ-0004	Control de mantenimientos
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá llevar el control de los cambios y sustituciones de piezas, así como del mantenimiento en general de los vehículos.
Subobjetivos	Ninguno.
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 4. Control de mantenimientos.

OBJ-0005	Control de reparaciones.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>llevar el control de las reparaciones ocasionadas en los vehículos a lo largo de la vida útil de los mismos.</i>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 5. Control de reparaciones.

OBJ-0006	Gestión de alertas
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>alertar al usuario cada vez que se produzca una cuestión que necesite de atención por parte del usuario, como pudiera ser: cambio de aceite, filtros periódicos, cambio de neumáticos y mantenimientos periódicos.</i>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	Ninguno

Tabla 6. Gestión de alertas.

OBJ-0007	Gestión de seguros
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>gestionar los seguros de los vehículos guardados en el sistema.</i>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	Ninguno

Tabla 7. Gestión de seguros.

OBJ-0008	Control de gastos
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá <i>llevar el control de todos los gastos ocasionados en el vehículo, tanto por gastos de combustible, revisiones, averías y mantenimientos.</i>
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	Ninguno

Tabla 8. Control de gastos

OBJ-0009	Comparación entre vehículos.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autor	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	El sistema deberá poder comparar consumos y gastos entre dos vehículos cuales quiera.
Subobjetivos	Ninguno
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	Ninguno

Tabla 9. Comparación de vehículos.

1.3. CATÁLOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA.

1.3.1 REQUISITOS DE INFORMACIÓN.

Los requisitos de información reflejan la información relevante que debe ser almacenada por el sistema para los objetivos del negocio.

IRQ-0001	Información sobre vehículos	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestión de vehículos 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>la adquisición de un nuevo vehículo, añadiéndolo a la base de datos</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Matrícula. • Tipo. • Kilómetros actuales. • Marca. • Motor. • Antigüedad del vehículo. 	
Tiempo de vida	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 10. Requisito de información. Información sobre vehículos.

IRQ-0002	Información sobre repostajes.	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los <i>repostajes de combustible realizado en cada vehículo, así como de los consumos realizados en cada uno, calculándolos sobre el total de tiempo seleccionado por el usuario o último repostaje</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Kilómetros actuales. • Fecha del repostaje. • Litros. • Importe. • Gasolinera. 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 11. Requisito de información. Información sobre repostajes.

IRQ-0003	Información sobre predicción de consumos.	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Descripción	El sistema deberá predecir el consumo de un vehículo según la información introducida por el usuario. En concreto:	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Matricula. • Kilómetros a calcular el consumo. 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 12. Requisito de información. Información sobre predicción de consumos.

IRQ-0004		Información sobre alertas	
Versión	1.0 (28/02/2014)		
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Gestión de alertas 		
Descripción	<p>El sistema deberá comprobar en forma de <i>alertas ante ciertos eventos registrados sobre los vehículos como cambio de aceite, cambio de filtros, próximo mantenimiento periódico o renovación del seguro.</i></p>		
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Motivo • Vehículo al que pertenece la alerta 		
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo	
	Indefinido	Indefinido	
Importancia	Alta.		
Estabilidad	Alta.		
Estado	Validado.		

Tabla 13. Requisito de información. Información sobre alertas.

IRQ-0005	Información sobre cambios de neumáticos	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento. 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los cambios de neumáticos realizados</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Kilómetros actuales • Fecha • Neumático/s cambiado/s (<i>Posición de los mismos</i>) • Importe • Marca • Vendedor 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 14. Requisito de información. Información sobre cambios de neumáticos.

IRQ-0006	Información sobre cambios de aceite	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los cambios de aceite realizados a lo largo de la vida del vehículo estando dado de alta en el sistema</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha • Kilómetros actuales • Importe • Marca • Próximo cambio • Taller 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 15. Requisito de información. Información sobre cambios de aceite.

IRQ-0007	Información sobre cambios de filtros	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los cambios de los filtros de aceite, habitáculo, motor y combustible que se produzcan en los vehículos</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Matrícula. • Fecha • Kilómetros actuales • Importe • Próximo cambio (<i>Duración en Km</i>) • Marca • Taller 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 16. Requisito de información. Información sobre cambios de filtros.

IRQ-0008		Información sobre reparaciones			
Versión		1.0 (28/02/2014)			
Autores		<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 			
Dependencias		<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Control de reparaciones. 			
Descripción		El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>las reparaciones que se cometan en los vehículos</i> . En concreto:			
Datos específicos		<ul style="list-style-type: none"> • Matricula • Fecha • Kilómetros actuales • Importe • Taller • Notas 			
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo			
	Indefinido	Indefinido			
Importancia	Alta.				
Estabilidad	Alta.				
Estado	Validado.				

Tabla 17. Requisito de información. Información sobre reparaciones.

IRQ-0009	Información sobre mantenimiento	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los mantenimientos realizados en los vehículos</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha • Kilómetros actuales • Importe • Taller • Notas • Próximo mantenimiento 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 18. Requisito de información. Información sobre mantenimiento.

IRQ-0010	Información sobre gastos	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los gastos ocasionados por los vehículos</i> . En concreto:	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Matrícula. • Cantidad. • Concepto. • Fecha. 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 19. Requisito de información. Información sobre gastos.

IRQ-0011	Comparación entre vehículos.	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos. • [OBJ-0008] Control de consumos. 	
Descripción	El sistema deberá calcular la información correspondiente a <i>las comparaciones de gastos y consumos entre dos vehículos</i> . En concreto:	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Matrícula vehículo 1. • Matrícula vehículo 2. • Fecha inicio vehículo 1. • Fecha fin vehículo 1. • Fecha inicio vehículo 2. • Fecha fin vehículo 2. 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 20. Requisito de información. Comparación entre vehículos.

IRQ-0012	Información sobre seguros	
Versión	1.0 (28/02/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestión de seguros 	
Descripción	<p>El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>los seguros de los vehículos</i>. En concreto:</p>	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Kilómetros actuales • Fecha • Importe • Aseguradora • Notas 	
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	Indefinido	Indefinido
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Estado	Validado.	

Tabla 21. Requisito de información. Información sobre seguros.

CRQ-0001	Vehículos.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Raúl Lucio Gómez
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none">• [OBJ-0001] Gestión de vehículos.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none">• [IRQ-0001] Información sobre vehículos.
Descripción	La información almacenada en el sistema referente a la matrícula de los vehículos ha de ser única para cada vehículo.
Urgencia	Alta.
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 22. Restricción al añadir vehículo.

CRQ-0002	Comparación entre vehículos.
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autores	• Raúl Lucio Gómez
Objetivos asociados	• [OBJ-0002] Control de consumos. • [OBJ-0008] Control de gastos.
Requisitos asociados	• [IRQ-0002] Información sobre repostajes. • [IRQ-0010] Información sobre gastos. • [IRQ-0011] Comparación entre vehículos.
Descripción	A la hora de comparar los gastos o consumos de dos vehículos, tiene que ser vehículos distintos o al menos fechas distintas.
Urgencia	Alta.
Importancia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Estado	Validado.

Tabla 23. Restricción al comparar vehículos.

1.3.2 REQUISITOS FUNCIONALES

1.3.2.1. DEFINICIÓN DE ACTORES

Debido a las características de la aplicación, existe un único usuario global que se encargará de manipular el programa. Esto es así debido a que por una parte, la aplicación no guarda datos confidenciales ni de especial importancia, y por otra parte, la aplicación es local, que se instalará en un equipo local el cual puede tener sus medidas de acceso e incluso de no ser así, se deduce que será difícil acceder al mismo.

ACT-0001	Usuario de la aplicación
Versión	1.0 (28/02/2014)
Autores	• Raúl Lucio Gómez
Descripción	Este actor representa <i>al usuario autorizado del programa, pudiendo acceder a toda la información del sistema.</i>
Comentarios	Ninguno

Tabla 24. Usuario de la aplicación.

1.3.2.2. CASOS DE USO DEL SISTEMA.

A continuación se muestra la funcionalidad que tiene el programa expresado en paquetes de los distintos subsistemas. Para modelar la funcionalidad se ha utilizado el marco de desarrollo *Proceso Unificado* guiado por los casos de uso, utilizando la notación que nos proporciona UML (“*Unified Modelling Language*”).

En la siguiente figura podemos observar los subsistemas principales del sistema.



Ilustración 1. Diagrama de subsistemas.

1.3.2.2.1. Subsistema Gestión de vehículos

En este subsistema de gestión de vehículos, se puede tanto añadir un nuevo vehículo, como consultar los vehículos existentes, modificar algún dato referente a alguno de ellos o eliminarlo. A la hora de listar vehículos, se puede hacer uso de un filtro para obtener un resultado menor para encontrar el vehículo buscado.

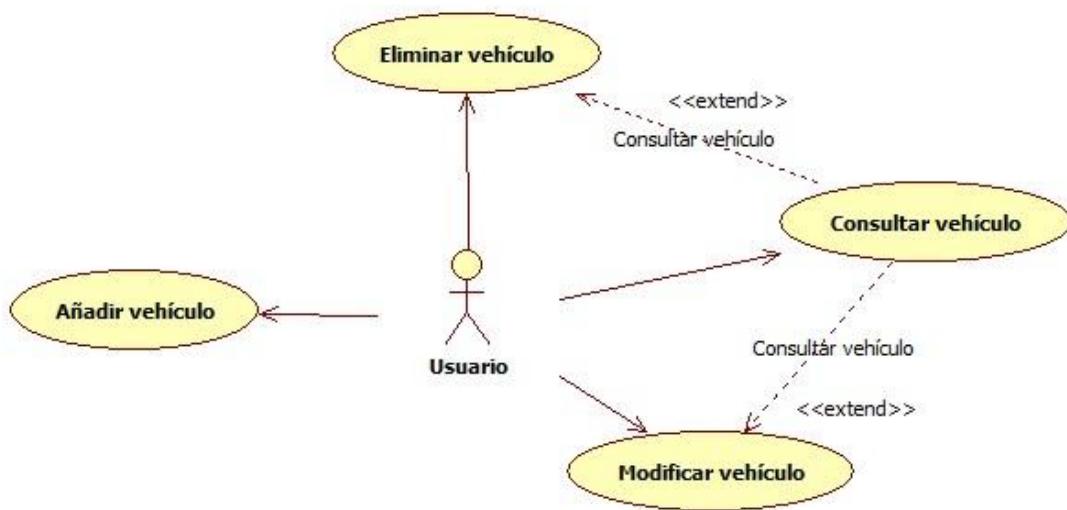


Ilustración 2. Subsistemas Gestión de vehículos.

UC-0001	Añadir vehículo	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestión de vehículos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0001] Información sobre vehículos. • [CRQ-0001] Vehículos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee dar de alta un nuevo vehículo en la base de datos</i>.</p>	
Precondición	No existir previamente el vehículo en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Añadir vehículo"</i> .
	2	El sistema <i>mostrará los campos a rellenar por el usuario, (matrícula, kilómetros actuales, marca, motor, antigüedad del vehículo).</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>rellena todos los campos solicitados.</i>
	4	El sistema <i>guarda todos los datos en la base de datos.</i>
	5	El sistema <i>muestra un mensaje de confirmación y el caso de uso finaliza.</i>
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si algún campo obligatorio está vacío, el sistema avisará que no es posible añadir la información por falta de datos.
	4	Si <i>la matrícula ya está introducida</i> , el sistema avisará <i>al usuario mediante un mensaje por pantalla, no guardando de nuevo los datos</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
Postcondición.	Mensaje confirmando que se ha dado de alta en el sistema.	
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el usuario puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 25. Casos de uso. Añadir vehículo.

UC-0002	Eliminar vehículo	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestión de vehículos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0001] Información sobre vehículos 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee dar de baja un vehículo ya existente con anterioridad.</i></p>	
Precondición	Existir el vehículo en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar vehículo".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la información solicitada.</i>
	4	El sistema <i>muestra un mensaje de verificación: "¿Desea eliminar el vehículo?" con dos opciones de respuesta : Si/No.</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona una opción.</i>
	6	El sistema <i>confirma el estado de la eliminación mediante un mensaje en pantalla y el caso de uso finaliza</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación de que el vehículo ha sido borrado de la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si <i>el usuario desea consultar los vehículos guardados en el programa</i> , se realiza el caso de uso Consultar vehículos (UC-0004) , a continuación este caso de uso continúa
	3	Si <i>la matrícula introducida no coincide con ninguna guardada</i> , el sistema <i>muestra un mensaje alertando al usuario que la matrícula no existe en el programa</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 26. Caso de uso. Eliminar vehículo.

UC-0003	Modificar vehículo	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez. 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestión de vehículos. 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0001] Información sobre vehículos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguno de los datos guardados en relación de uno de los vehículos</i>.</p>	
Precondición	Existe el vehículo en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar vehículo"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del vehículo (matrícula, kilómetros actuales, marca, motor, antigüedad del vehículo)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé</i> .
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar"</i> .
	9	El sistema <i>muestra en mensaje de confirmación o error y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación de vehículo modificado correctamente.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto

	5	Si el usuario desea consultar los vehículos guardados en el programa, se realiza el caso de uso Consultar vehículos (UC-0004) , a continuación este caso de uso continúa.
Importancia		Alta.
Estabilidad		Alta.
Comentarios		En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.

Tabla 27. Caso de uso. Modificar vehículo.

UC-0004	Consultar vehículos	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0001] Gestión de vehículos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0001] Información sobre vehículos 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee comprobar todos los vehículos guardados en el programa</i>. O durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0001] Añadir vehículo, [UC-0002] Eliminar vehículo, [UC-0003] Modificar vehículo</p>	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Consultar vehículos"</i> .
	2	El sistema <i>facilita los vehículos guardado hasta ese momento en el sistema y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Muestra los vehículos guardados o un aviso indicando que no hay vehículo.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	En caso de no existir vehículos en la BBDD, el sistema lo mostrará por pantalla y el caso de uso finaliza.
Importancia	Importante	
Urgencia	Alta	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 28. Caso de uso. Consultar vehículos.

1.3.2.2.2. Subsistema control de alertas.

En este subsistema de gestión de vehículos, se va a comprobar las posibles alertas que genere todos los vehículos registrados. Estas alertas puede tratarse de: próximo cambio de aceite, de filtros, mantenimiento periódico y próxima renovación del seguro.

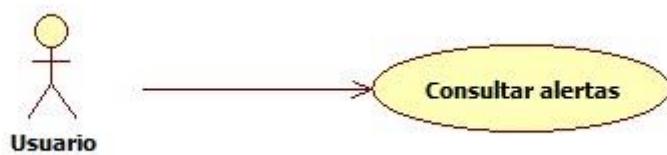


Ilustración 3. Subsistemas Control de alertas.

UC-0005	Consultar alertas	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0006] Gestión de alertas. 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre alertas. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea conocer las alertas de cada uno de los vehículos</i>.</p>	
Precondición	Tienen que existir vehículos en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Consultar alertas".
	2	Selecciona el vehículo sobre el que desea consultar las alertas o selecciona todos.
	3	El sistema calcula las alertas de todos los vehículos solicitados.
	4	El sistema muestra las alertas si la hubiere de cada de los vehículos solicitados y el caso de uso finaliza.
Postcondición	Muestra la información solicitada o un mensaje de información.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	En caso de no existir vehículos en la BBDD, el sistema lo mostrará por pantalla y el caso de uso finaliza.
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 29. Caso de uso. Consultar alertas.

1.3.2.2.3. Subsistema control de consumos.

En este *Subsistema control de consumos*, tiene las funcionalidades de añadir los repostajes realizados por cada uno de los vehículos, así como controlar los gastos de combustible o la comparación de los consumos entre distintos vehículos, sin olvidar la importe funcionalidad de predicción de consumo.

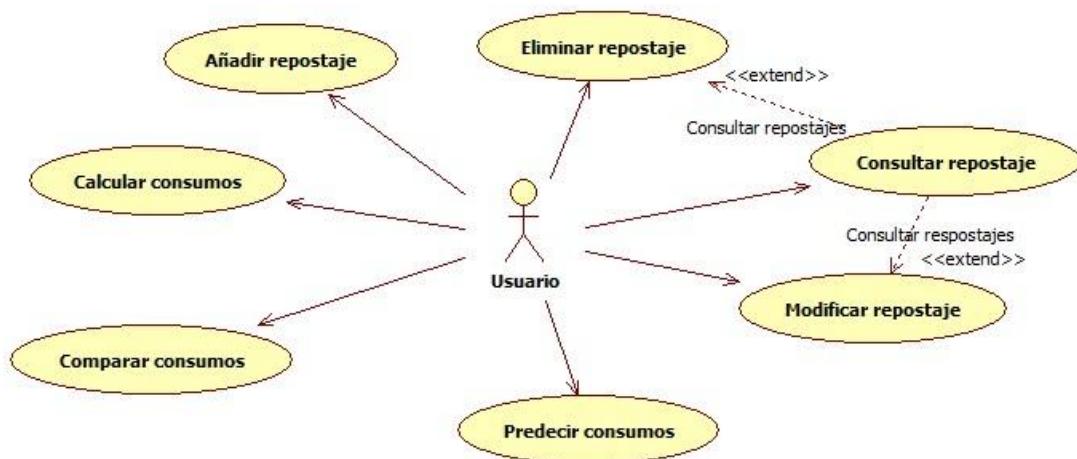


Ilustración 4. Subsistemas Control de consumos.

UC-0006	Añadir repostaje	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé añadir un nuevo repostaje de combustible a un vehículo guardado en el programa.</i></p>	
Precondición	<p>Debe existir el vehículo en la base de datos sobre el cual se va a registrar el repostaje.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona la opción "Añadir repostaje".
	2	El sistema solicita los datos del repostaje.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) rellena los campos solicitados (Matrícula, Km. actuales, fecha, importe total, litros y gasolinera) y pulsa guardar.
	4	El sistema muestra un mensaje por pantalla confirmado el estado de la acción y el caso de uso finaliza
Postcondición	<p>Mensaje confirmando que la operación se ha realizado correctamente.</p>	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si el usuario desea consultar todos los repostajes realizados hasta el momento en ese vehículo, se realiza el caso de uso Consultar repostajes (UC-0009) , a continuación este caso de uso continúa
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Comentarios	<p>En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.</p>	

Tabla 30. Caso de uso. Añadir repostaje.

UC-0007	Modificar repostaje	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguno de los repostajes guardados en relación de uno de los vehículos</i>.</p>	
Precondición.	El repostaje tiene que existir previamente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar repostaje"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del repostaje a modificar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del repostaje (Km actuales, fecha, importe, litros y gasolinera)</i>
	6	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé</i> .
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar"</i> .
	9	El sistema <i>muestra en mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si <i>el usuario desea consultar todos los repostajes realizados hasta el momento en ese vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar repostajes (UC-0009) , a continuación este caso de uso continúa

Importancia	Alta.
Urgencia	Alta.
Estado	Revisado.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.

Tabla 31. Caso de uso. Modificar repostaje.

UC-0008	Eliminar repostaje	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé eliminar alguno de los repostajes guardados en relación de uno de los vehículos</i>.</p>	
Precondición	El repostaje tiene que existir previamente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar repostaje"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del repostaje a eliminar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el repostaje sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina el repostaje y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si <i>el usuario desea consultar todos los repostajes realizados hasta el momento en ese vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar repostajes (UC-0009) , a continuación este caso de uso continúa

	6	Si no hay repostaje guardado, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún repostaje guardado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 32. Caso de uso. Eliminar repostaje.

UC-0009	Consultar repostajes	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos. 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar los repostajes realizados en un vehículo determinado</i>. o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0007] Modificar repostaje, [UC-0008] Eliminar repostaje</p>	
Precondición	Existir vehículos en la base de datos..	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar repostajes"</i> .
	2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a observar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>muestra los repostajes solicitados por el usuario y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o error.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto.
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 33. Caso de uso. Consultar repostaje

UC-0010	Calcular consumos	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea consultar los consumos de combustible realizados por un vehículo en un determinado tiempo</i>.</p>	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Calcular consumos"</i> .
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo a calcular consumo</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>solicita un periodo del tiempo para poder calcular los consumos de combustible realizados</i> .
	6	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce el periodo de tiempo a consultar</i> .
	7	El sistema <i>facilita la información consultada y el c.u. finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o de información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 34. Caso de uso. Calcular consumos.

UC-0011	Comparar consumos	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos. • [OBJ-0009] Comparar consumos. 	
Requisitos asociados.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. • [IRQ-0011] Comparación entre vehículos. • [CRQ-0002] Comparación entre vehículos. 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea comparar el consumo entre dos vehículos previamente guardados en el sistema</i> .	
Precondición	Tienen que existir repostajes en ambos vehículos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Comparar consumos"</i> .
	2	El sistema <i>muestra una ventana donde puede elegir entre varios vehículos para comparar los consumos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona dos vehículos y la franja de días para la comparación</i> .
	4	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa la el botón "Comparar"</i> .
	5	El sistema <i>muestra los consumos de los vehículos seleccionados y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Muestra los resultados solicitados o mensaje de información.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si <i>los vehículos son el mismo vehículo con igual franja de comparación</i> , el sistema <i>muestra un mensaje avisando de ello, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Importancia	Alta	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 35. Caso de uso. Comparar consumos.

UC-0012	Predecir consumos	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de consumos. • [OBJ-0003] Predecir consumo. 	
Requisitos asoci.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0002] Información sobre repostajes. • [IRQ-0003] Predecir consumo. 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea predecir un consumo de un vehículo</i> .	
Precondición	Tienen que existir repostajes suficientes.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Predecir consumos"</i> .
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) introduce la matrícula del vehículo.
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema solicita los kilómetros sobre los que desee hacer la predicción.
	6	El actor Usuario (ACT-0001) introduce los Km. solicitados.
	7	El sistema calcula y <i>muestra el consumo estimado y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Muestra los resultados solicitados o mensaje de información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si no existe la matrícula, avisa del error y el caso de uso finaliza.
	7	Si <i>el vehículo no tiene suficientes repostajes para poder llevar a cabo los cálculos</i> , el sistema <i>muestra un mensaje avisando de ello</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
Importancia	Alta	
Estado	Revisado.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 36. Caso de uso. Predecir consumos.

1.3.2.2.4. Subsistema control de seguros.

Este subsistema va a tener las funcionalidades de añadir, consultar, modificar y eliminar los seguros guardados de los distintos vehículos.

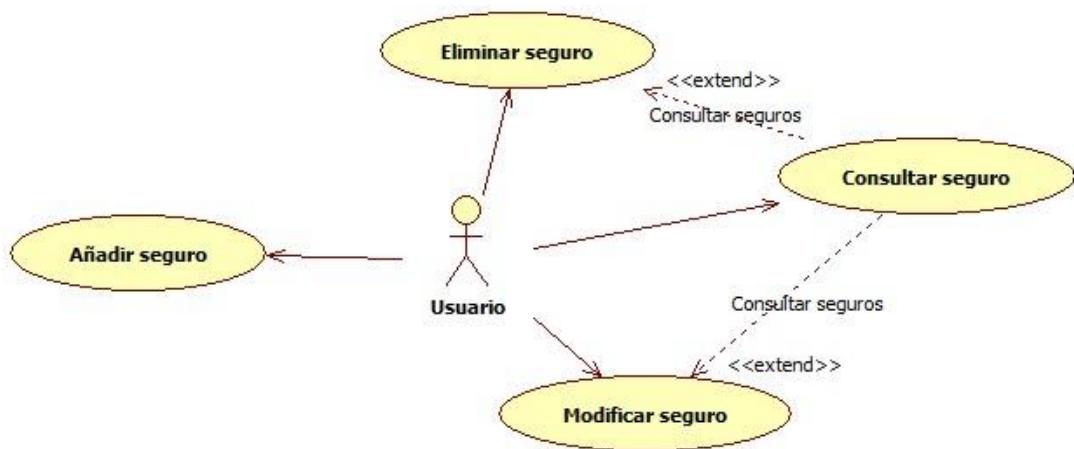


Ilustración 5. Subsistemas Control de seguros.

UC-0013	Añadir seguro	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestión de seguros. 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0012] Información sobre seguros. 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee añadir un nuevo pago del seguro de unos de los vehículos guardados en el programa</i> .	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona la opción "Añadir seguro".
	2	El sistema solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir el nuevo pago del seguro.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) facilita la matrícula.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida
	5	El actor Usuario (ACT-0001) rellena los campos solicitados (Fecha, Km. actuales, importe, aseguradora y notas) y pulsa guardar.
	6	El sistema muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 37. Caso de uso. Añadir seguro.

UC-0014	Modificar seguro	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestión de seguros 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0012] Información sobre seguros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguno de los pagos de seguro ya guardados, realizados en uno de los vehículos.</i></p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar seguros".
	2	El sistema solicita que introduzca la matrícula del vehículo del que quiera realizar el cambio.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida.
	5	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción.
	6	El sistema facilita para su manipulación los datos del seguro.
	7	El actor Usuario (ACT-0001) modifica los datos que deseé.
	8	El actor Usuario (ACT-0001) pulsa el botón "Guardar".
	9	El sistema muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza.
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción

	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si el usuario desea consultar los seguros que existen ya en el sistema, se realiza el caso de uso Consultar seguros (UC-0016) , a continuación este caso de uso continúa.
	6	Si no hay recibos de seguros guardados, el sistema enseña un menaje al usuario por pantalla indicando que no existe datos, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 38. Caso de uso. Modificar seguro.

UC-0015	Eliminar seguro	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestión de seguros 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-00012] Información sobre seguros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé eliminar el registro de un seguro de algún vehículo guardado en el sistema</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza <i>el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar seguro"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo que desea eliminar los datos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina el seguro registrado y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
	5	Si <i>el usuario desea consultar los seguros que existen ya en el sistema</i> , se realiza el caso de uso Consultar seguros (UC-0016) , a continuación este caso de uso <i>continúa</i> .
	6	Si <i>no hay ningún seguro guardado</i> , el sistema <i>enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existen datos</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>

	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 39. Caso de uso. Eliminar seguro.

UC-0016	Consultar seguros	
Versión	1.0 (02/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Gestión de seguros 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-00012] Información sobre seguros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea consultar los seguros ya guardadas de algún vehículo</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0014] Modificar seguros, [UC-0015] Eliminar seguros.</p>	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Consultar seguros".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del cual quiera la consulta.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre el vehículo a consultar.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El sistema <i>muestra todas los seguros guardados en el sistema y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 40. Caso de uso. Consultar seguros.

1.3.2.2.5. Subsistema control de mantenimiento.

Este subsistema abarca todo lo referente a la parte mecánica del vehículo en cuanto a mantenimiento, incluyendo cambios de filtros de aceite, aire, habitáculo y combustible, cambio de neumáticos, cambio de aceite y mantenimientos propiamente dicho. Como el usuario puede acceder a todos los casos de uso del sistema, el diagrama tiene la siguiente forma de estrella.

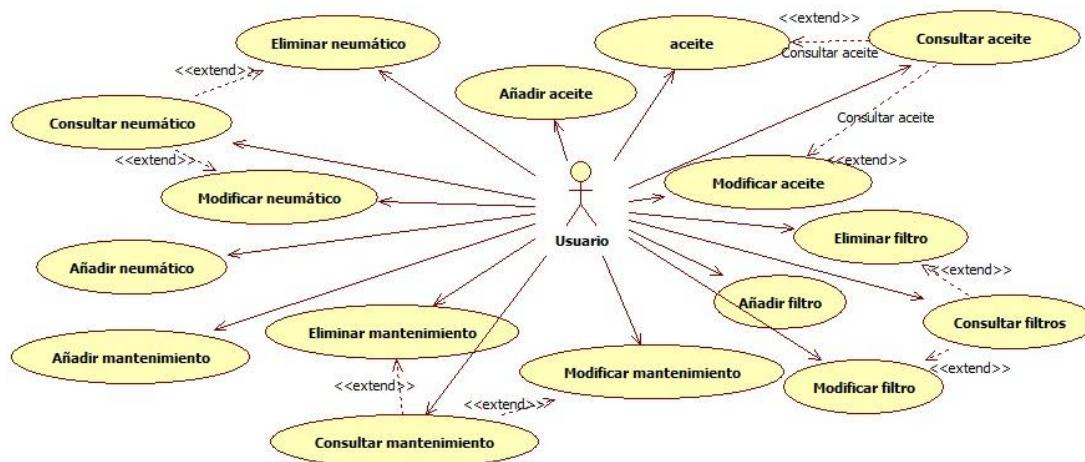


Ilustración 6. Subsistemas Control de mantenimientos.

UC-0017	Añadir neumáticos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0005] Información sobre cambios de neumáticos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea añadir neumáticos a uno de los vehículo guardados en el programa</i>.</p>	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona la opción "Añadir neumáticos".
	2	El sistema solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir los nuevos neumáticos.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) facilita la matrícula.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida
	5	El actor Usuario (ACT-0001) rellena los campos solicitados (Fecha, Km. actuales, importe, posición de los neumáticos cambiados, próximo cambio previsto, marca y vendedor) y pulsa guardar.
	6	El sistema muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza.
Postcondición	El vehículo debe de existir en la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Importancia	Alta.	

Urgencia	Alta.
Estado	Revisado.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.

Tabla 41. Caso de uso. Añadir neumáticos.

UC-0018	Modificar cambio de neumáticos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0005] Información sobre cambios de neumáticos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguno de los cambios de neumáticos ya guardados, realizados en uno de los vehículos.</i></p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar neumáticos".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del que se desea modificar un cambio de neumáticos.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción.</i>
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del repostaje (Km. actuales, fecha, importe, neumáticos cambiados, marca y vendedor)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé.</i>
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar".</i>
	9	El sistema <i>muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza.</i>
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>

	5	<i>Si el usuario desea consultar los cambios de neumáticos realizados en el vehículo, se realiza el caso de uso Consultar neumáticos (UC-0020) , a continuación este caso de uso continúa</i>
	6	<i>Si no hay cambio de neumáticos guardados, el sistema enseña un menaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio de neumático realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Importancia		Alta.
Estabilidad		Alta.
Comentarios		En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.

Tabla 42. Caso de uso. Modificar cambio de neumáticos.

UC-0019	Eliminar cambio de neumático	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0005] Información sobre cambios de neumáticos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé eliminar alguno de los cambios de neumáticos guardados en relación de uno de los vehículos</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar repostaje"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del repostaje a eliminar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina el repostaje y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si <i>el usuario desea consultar los cambios de neumáticos realizados en el vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar neumáticos (UC-0020) , a continuación este caso de uso continua

	6	Si no hay cambio de neumáticos guardados, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio de neumático realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 43. Caso de uso. Eliminar cambio de neumáticos

UC-0020	Consultar neumáticos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0005] Información sobre cambios de neumáticos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar los cambios de neumáticos realizados en un vehículo determinado</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0018] Modificar cambio de neumáticos, [UC-0019] Eliminar cambio de neumático</p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar neumáticos".</i>
	2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El sistema <i>muestra los cambios de neumáticos realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 44. Caso de uso. Consultar neumáticos.

UC-0021	Añadir cambio de aceite	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asoci.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Requisitos asoci.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0006] Información sobre cambios de aceite. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea añadir un cambio de aceite realizado en uno de los vehículo guardados en el programa.</i></p>	
Precondición	El vehículo debe de existir en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Añadir cambio de aceite".</i>
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir el nuevo cambio de aceite.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matricula.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>rellena los campos solicitados (Fecha, Km actuales, importe, próximo cambio, marca y taller) y pulsa guardar.</i>
	6	El sistema <i>muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o de información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 45. Caso de uso. Añadir cambio de aceite.

UC-0022	Consultar cambio aceite	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar los cambios de aceite realizados en un vehículo determinado</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0023] Modificar cambio de aceite, [UC-0024] Eliminar cambio de aceite</p>	
Precondición	Tiene que existir vehículos en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar cambio aceite".</i>
	2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El sistema <i>muestra los cambios de aceite realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 46. Caso de uso. Consultar cambio aceite.

UC-0023	Modificar cambio de aceite	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0006] Información sobre cambios de aceite. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguno de los cambios de aceite ya guardados, realizados en uno de los vehículos.</i></p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar cambio de aceite".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del cual quiera realizar el cambio.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción.</i>
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del cambio del aceite (Km. actuales, fecha, importe, próximo cambio, marca y vendedor)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé.</i>
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar".</i>
	9	El sistema <i>muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza.</i>
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>

	5	Si el usuario desea consultar los cambios de neumáticos realizados en el vehículo, se realiza el caso de uso Consultar cambio aceite (UC-0022) , a continuación este caso de uso continúa
	6	Si no hay cambio de aceite guardado, el sistema enseña un menaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio de aceite realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 47. Caso de uso. Modificar cambio de aceite.

UC-0024	Eliminar cambio de aceite	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0006] Información sobre cambios de aceite. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee eliminar alguno de los cambios de aceite guardados en relación de uno de los vehículos</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar cambio aceite"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo que desea eliminar los datos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina el cambio de aceite y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si <i>el usuario desea consultar los cambios de neumáticos realizados en el vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar cambio aceite (UC-0022) , a continuación este caso de uso continúa

	6	Si no hay cambios de aceite guardados, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio de aceite realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 48. Caso de uso. Eliminar cambio de aceite.

UC-0025	Añadir mantenimiento	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0009] Información sobre mantenimientos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee añadir un nuevo mantenimiento preventivo realizado en uno de los vehículos guardados en el programa.</i></p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en la base de datos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona la opción "Añadir mantenimiento".
	2	El sistema solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir el nuevo mantenimiento.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) facilita la matrícula.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida
	5	El actor Usuario (ACT-0001) rellena los campos solicitados (Fecha, Km. actuales, importe, taller, notas y próximo mantenimiento) y pulsa guardar.
	6	El sistema muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza.
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 49. Caso de uso. Añadir mantenimiento.

UC-0026	Consultar mantenimientos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar los mantenimientos llevados a cabo en alguno de los vehículos</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0027] Modificar mantenimiento, [UC-0028] Eliminar mantenimiento</p>	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) selecciona la opción "Consultar mantenimiento".
	2	El sistema solicita matrícula del vehículo a consultar.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) introduce la matrícula del vehículo.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida.
	5	El sistema muestra los mantenimientos realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza.
Postcondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 50. Caso de uso. Consultar mantenimientos.

UC-0027	Modificar mantenimiento	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0009] Información sobre mantenimiento. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar algún mantenimiento ya guardado, realizado en alguno de los vehículos</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar mantenimiento"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del cual quiera realizar el cambio</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del cambio del aceite (Km. actuales, fecha, importe, taller, próximo mantenimiento y notas)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé</i> .
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar"</i> .
	9	El sistema <i>muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto

	5	Si el usuario desea consultar los mantenimientos realizados en el vehículo, se realiza el caso de uso Consultar mantenimiento (UC-0026) , a continuación este caso de uso continúa
	6	Si no hay ningún mantenimiento guardado, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún mantenimiento realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 51. Caso de uso. Modificar mantenimiento.

UC-0028	Eliminar mantenimiento	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0009] Información sobre mantenimiento. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee eliminar algún mantenimiento realizado a algún vehículo</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar mantenimiento"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo que desea eliminar los datos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina el mantenimiento y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
	5	Si <i>el usuario desea consultar los mantenimientos realizados en el vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar mantenimiento (UC-0022) , a continuación este caso de uso <i>continúa</i>
	6	Si <i>no hay ningún mantenimiento realizado</i> , el sistema <i>enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún mantenimiento realizado</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>

	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 52. Caso de uso. Eliminar mantenimiento.

UC-0029	Añadir filtro	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez. 	
Objetivos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0004] Control de mantenimiento. 	
Requisitos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0007] Información sobre cambios de filtros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé añadir un nuevo cambio del filtro (de cualquier tipo) a uno de los vehículo guardados en el programa.</i></p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Cambio de filtro".</i>
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir el nuevo cambio del filtro del aceite realizado.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matricula.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>rellena los campos solicitados (Tipo de filtro, fecha, Km. actuales, importe, próximo cambio, marca y taller) y pulsa guardar.</i>
	6	El sistema <i>muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	<i>Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 53. Caso de uso. Añadir filtro.

UC-0030	Consultar filtro													
Versión	1.0 (03/03/2014)													
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 													
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 													
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0007] Información sobre cambios de filtros. 													
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar los cambios de filtros realizados y guardados en el sistema sobre algunos de los vehículos</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0031] Modificar filtro, [UC-0032] Eliminar filtro.</p>													
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.													
Secuencia normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar filtro"</i>.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar</i>.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo</i>.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i>.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>El sistema <i>muestra los cambios de filtros realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza</i>.</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar filtro"</i> .	2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar</i> .	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo</i> .	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .	5	El sistema <i>muestra los cambios de filtros realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza</i> .	
Paso	Acción													
1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar filtro"</i> .													
2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar</i> .													
3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo</i> .													
4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .													
5	El sistema <i>muestra los cambios de filtros realizados hasta el momento y el caso de uso finaliza</i> .													
Postcondición														
Excepciones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Si <i>la matrícula no existe</i>, el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i>, a continuación este caso de uso queda sin efecto</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto									
Paso	Acción													
4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto													
Importancia	Alta.													
Urgencia	Alta.													
Estado	Revisado.													
Estabilidad	Alta.													
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.													

Tabla 54. Caso de uso. Consultar filtro.

UC-0031	Modificar filtro	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0007] Información sobre cambios de filtros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar algún cambio del filtro ya guardado, realizado en alguno de los vehículos</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar filtro"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del cual quiera realizar el cambio</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del cambio del filtro del aceite (Tipo del filtro, Km. actuales, fecha, importe, próximo cambio, marca y taller)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé</i> .
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar"</i> .
	9	El sistema <i>muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
	5	Si <i>el usuario desea consultar los cambios de filtros realizados en el vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar filtro aceite (UC-0030) , a continuación este caso de uso continúa

	6	Si no hay ningún cambio de filtro de aceite guardado, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio realizado, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 55. Caso de uso. Modificar filtro.

UC-0032	Eliminar filtro	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Control de mantenimiento 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0007] Información sobre cambios de filtros. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario deseé eliminar un cambio de filtro realizado a algún vehículo y guardado previamente en el programa.</i></p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar filtro".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo que desea eliminar los datos.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción.</i>
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación.</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación.</i>
	8	El sistema <i>elimina el cambio del filtro y el caso de uso finaliza.</i>
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
	5	Si <i>el usuario desea consultar los cambios del filtro realizados en el vehículo</i> , se realiza el caso de uso Consultar filtro (UC-0030), a continuación este caso de uso <i>continúa</i>
	6	Si <i>no hay ningún cambio del filtro del aceite realizado</i> , el sistema <i>enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ningún cambio del filtro del aceite realizado</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>

	7	Si el usuario pulsa "No", el sistema <i>no realiza ninguna acción de eliminación</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i> .
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 56. Caso de uso. Eliminar filtro.

1.3.2.2.6. Subsistema control de reparaciones

Este subsistema va a tener las funcionalidades de añadir, consultar, modificar y eliminar las reparaciones que se realicen en alguno de los vehículos. El caso de uso *Consultar reparaciones*, se podrá iniciar tanto directamente como en extensión de alguno de los otros tres casos de uso.

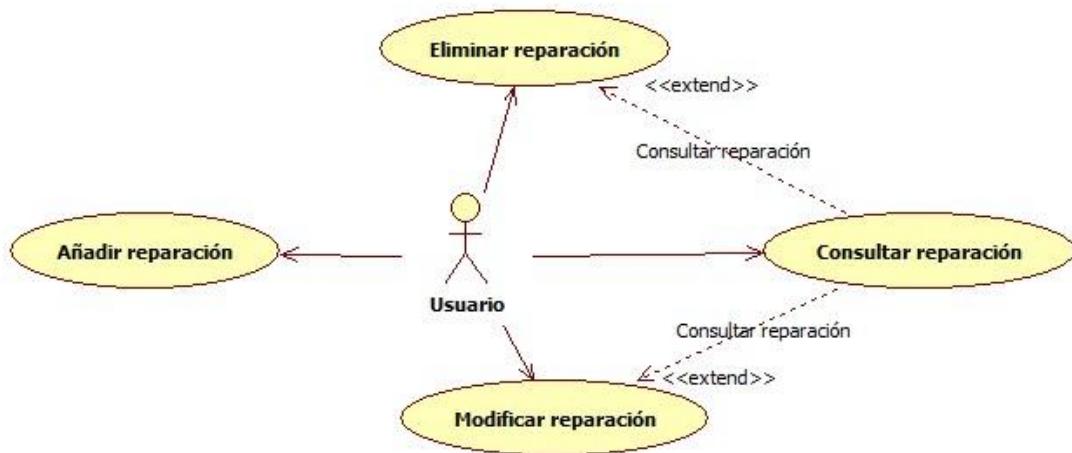


Ilustración 7. Subsistemas Control de reparaciones.

UC-0033	Añadir reparación	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Control de reparaciones. 	
Requisitos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0008] Información sobre reparaciones. 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea añadir una reparación en uno de los vehículo guardados en el programa</i> .	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Añadir reparación"</i> .
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo sobre el cual quiere introducir la nueva reparación</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matricula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>rellena los campos solicitados (Fecha, Km. actuales, importe, trabajos realizados y taller) y pulsa guardar</i> .
	6	El sistema <i>muestra un mensaje por pantalla confirmando el estado de la acción realizada y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 57. Caso de uso. Añadir reparación.

UC-0034	Consultar reparaciones	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Control de reparaciones 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0008] Información sobre reparaciones. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario solicita observar las reparaciones realizadas en un vehículo determinado</i> o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0035] Modificar reparación, [UC-0036] Eliminar reparación</p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Consultar reparaciones"</i> .
	2	El sistema <i>solicita matrícula del vehículo a consultar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula del vehículo</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>muestra las reparaciones realizadas hasta el momento y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 58. Caso de uso. Consultar reparaciones.

UC-0035	Modificar reparación	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Control de reparaciones 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0008] Información sobre reparaciones. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee modificar alguna de las reparaciones ya guardadas, realizadas en alguno de los vehículos.</i></p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la opción "Modificar reparación".</i>
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo del cual quiere realizar el cambio.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula sobre la cual quiere modificar los datos.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción.</i>
	6	El sistema <i>facilita para su manipulación los datos del cambio del aceite (Km. actuales, fecha, importe, trabajos realizados y taller)</i>
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>modifica los datos que deseé.</i>
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Guardar".</i>
	9	El sistema <i>muestra un mensaje del estado de la confirmación y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>

	5	Si el usuario desea consultar las reparaciones realizadas sobre uno de los vehículos, se realiza el caso de uso Consultar reparaciones (UC-0034) , a continuación este caso de uso continúa
	6	Si no hay reparaciones guardadas, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ninguna reparación, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 59. Caso de uso. Modificar reparación.

UC-0036	Eliminar reparación	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0005] Control de reparaciones 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0008] Información sobre reparaciones. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desee eliminar alguna de las reparaciones realizadas a algún vehículo</i>.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza <i>el caso de uso cuando selecciona la opción "Eliminar reparación"</i> .
	2	El sistema <i>solicita que introduzca la matrícula del vehículo que desea eliminar los datos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el campo sobre el que desea realizar la acción</i> .
	6	El sistema <i>solicita confirmación de eliminación</i> .
	7	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación</i> .
	8	El sistema <i>elimina la reparación y el caso de uso finaliza</i> .
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
	5	Si <i>el usuario desea consultar las reparaciones realizadas sobre uno de los vehículos</i> , se realiza el caso de uso Consultar reparaciones (UC-0034) , a continuación este caso de uso <i>continúa</i> .

	6	<i>Si no hay reparaciones realizadas, el sistema enseña un mensaje al usuario por pantalla indicando que no existe ninguna reparación realizada, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
	7	<i>Si el usuario pulsa "No", el sistema no realiza ninguna acción de eliminación, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Importancia	Alta.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 60. Caso de uso. Eliminar reparación.

1.3.2.2.7. Subsistema control de gastos.

Este subsistema va a tener las funcionalidades básicas de añadir, modificar, consultar y eliminar gastos. El caso de uso *Consultar gastos*, se puede acceder bien directamente o bien desde cualquiera de los otros tres casos de usos. También posee otras funcionalidades como consultar los gastos que han generado los vehículos, así como comparar los gastos entre ellos.

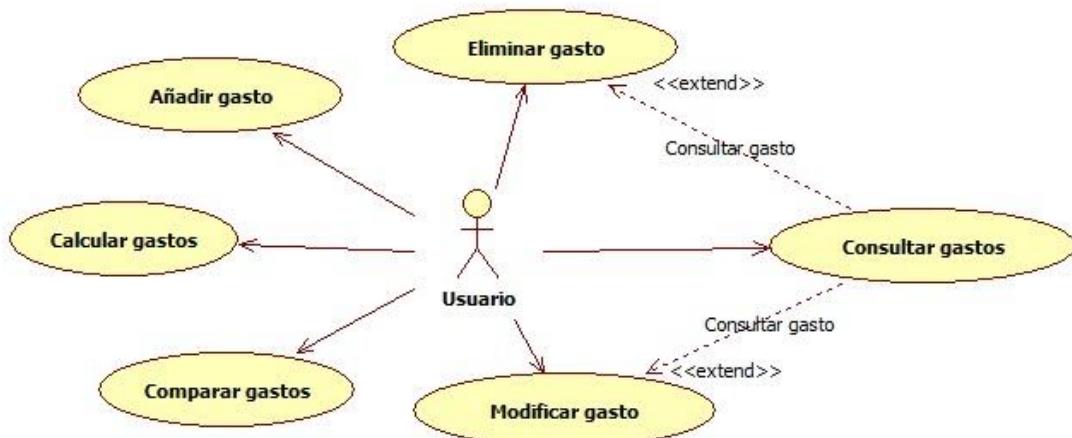


Ilustración 8. Subsistemas Control de gastos.

UC-0037	Añadir gastos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Requisitos asociad.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea añadir un nuevo gasto producido por uno de los vehículos a parte de los gastos ya recogidos en el resto del programa.</i></p>	
Precondición	Tienen que existir vehículos en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Añadir gastos".</i>
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matrícula.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El sistema <i>solicita la cantidad y concepto del gasto</i>
	6	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce el gasto, concepto, Km actuales y fecha.</i>
	7	El sistema <i>guarda la información, confirmando el estado de la acción y el caso de uso finaliza.</i>
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado.	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 61. Caso de uso. Añadir gastos.

UC-0038	Consultar gastos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea consultar los gastos generales producidos por uno de los vehículos gestionados</i>. o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0039] Eliminar gasto, [UC-0040] Modificar gasto</p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Consultar gastos"</i> .
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo a consultar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>facilita la información (gasto y concepto) consultada y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 62. Caso de uso. Consultar gastos.

UC-0039	Eliminar gasto	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea eliminar un gasto introducido en el sistema, siempre y cuando este gasto no esté contemplado ya en el programa (cambio de aceite, filtros, neumáticos ...), en un vehículo determinado.</i></p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza <i>el caso de uso cuando selecciona la acción "Eliminar gasto".</i>
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo a eliminar el gasto.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matrícula.</i>
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida.</i>
	5	El sistema <i>muestra los gastos almacenados en el programa.</i>
	6	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona el gasto que desea eliminar.</i>
	7	El sistema <i>pide confirmación de eliminación, mostrando un mensaje por pantalla con dos opciones "Sí/No".</i>
	8	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa el botón "Sí" o "No" de la solicitud de confirmación.</i>
	9	El sistema <i>elimina el gasto requerido y el caso de uso finaliza.</i>
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>

	6	Si el usuario desea consultar los gastos no específicos de un vehículo, se realiza el caso de uso Consultar gastos (UC-0038) , a continuación este caso de uso <i>continúa</i>
	8	Si el usuario pulsa "No", el sistema <i>no realiza ninguna acción de eliminación</i> , a continuación este caso de uso queda <i>sin efecto</i>
Importancia	Alta.	
Urgencia	Alta.	
Estado	Revisado	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 63. Caso de uso. Eliminar gastos.

UC-0040	Modificar gasto	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea modificar algún gasto introducido en el sistema, siempre y cuando este gasto no esté contemplado ya en el programa (cambio de aceite, filtros, neumáticos ...).</i></p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Modificar gasto".
	2	El sistema solicita la matrícula del vehículo a eliminar el gasto.
	3	El actor Usuario (ACT-0001) facilita la matrícula.
	4	El sistema comprueba la matrícula introducida.
	5	El sistema muestra los gastos almacenados en el programa.
	6	El actor Usuario (ACT-0001) modifica los campos deseados.
	7	El actor Usuario (ACT-0001) pulsa "Guardar" para registrar los cambios.
	8	El sistema muestra un mensaje de confirmación y el caso de uso finaliza.
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si la matrícula no existe, el sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo, a continuación este caso de uso queda sin efecto
	6	Si el usuario desea consultar los gastos no específicos de un vehículo, se realiza el caso de uso Consultar gastos (UC-0036), a continuación este caso de uso continúa
	7	Si el usuario desea consultar los gastos no específicos de un vehículo, se realiza el caso de uso Consultar gastos (UC-0038), a continuación este caso de uso continúa

	8	Si el usuario no introdujo ningún cambio, el sistema no guarda ningún cambio, a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta	
Estabilidad	Alta	
Comentarios		En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.

Tabla 64. Caso de uso. Modificar gastos.

UC-0041	Calcular gastos	
Versión	1.0 (03/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos 	
Requisitos asocia.	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario quiere conocer los gastos totales producidos por un vehículo en un determinado periodo de tiempo</i>.</p>	
Precondición	El vehículo tiene que existir en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>comienza el caso de uso cuando selecciona la acción "Calcular gastos"</i> .
	2	El sistema <i>solicita la matrícula del vehículo a consultar</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>facilita la matrícula</i> .
	4	El sistema <i>comprueba la matrícula introducida</i> .
	5	El sistema <i>solicita un periodo del tiempo para poder calcular los gastos totales</i> .
	6	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce el periodo de tiempo</i> .
	7	El sistema <i>facilita la información consultada y el c.u. finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si <i>la matrícula no existe</i> , el sistema <i>muestra un mensaje de advertencia al usuario indicándoselo</i> , a continuación este caso de uso queda sin efecto
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 65. Caso de uso. Calcular gastos.

UC-0042	Comparar gastos	
Versión	1.0 (04/03/2014)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Raúl Lucio Gómez 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0008] Control de gastos. 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • [IRQ-0010] Información sobre gastos. • [CRQ-0002] Comparación entre vehículos. 	
Descripción	<p>El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el usuario desea comparar los gastos entre dos vehículos previamente guardados en el sistema</i>.</p>	
Precondición	Tiene que existir vehículos en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona la opción "Comparar gastos"</i> .
	2	El sistema <i>muestra una ventana donde puede elegir entre varios vehículos para comparar los gastos</i> .
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>selecciona dos vehículos y la franja de días para la comparación</i> .
	4	El actor Usuario (ACT-0001) <i>pulsa la el botón "Comparar"</i> .
	5	El sistema <i>muestra los gastos de los vehículos seleccionados y el caso de uso finaliza</i> .
Postcondición	Mensaje de confirmación o información.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si <i>los vehículos son el mismo vehículo con igual franja de comparación, el sistema muestra un mensaje avisando de ello , a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Importancia	Alta.	
Estado	Revisado	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	En cualquier momento el actor puede seleccionar la opción "Cancelar" quedando el caso de uso sin efecto.	

Tabla 66. Caso de uso. Comparar gastos.

1.3.3 REQUISITOS NO FUNCIONALES

NFR-0001	Entorno de explotación
Versión	1.0 (04/03/2014)
Autores	• Raúl Lucio Gómez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>funcionar bajo cualquier Windows NT que soporte el Framework 4.5</i>
Importancia	Alta.
Urgencia	Alta.
Estabilidad	Alta.
Comentarios	Ninguno

Tabla 67. Requisito no funcional. Entorno de explotación.

NFR-0002	Interfaz sencilla
Versión	1.0 (04/03/2014)
Autores	Raúl Lucio Gómez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>tener una interfaz sencilla para que un usuario con los mínimos conocimientos, pueda usar el programa sin problemas.</i>
Importancia	Alta.
Urgencia	Alta.
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Tabla 68. Requisito no funcional. Interfaz sencilla.

1.4. MATRIZ DE RASTREABILIDAD.

	OBJ-0001	OBJ-0002	OBJ-0003	OBJ-0004	OBJ-0005	OBJ-0006	OBJ-0007	OBJ-0008	OBJ-0009
<u>IRQ-0001</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0002</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0003</u>	-	●	●	-	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0004</u>	-	-	-	-	-	●	-	-	-
<u>IRQ-0005</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0006</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0007</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0008</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-
<u>IRQ-0009</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>IRQ-0010</u>	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>IRQ-0011</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●
<u>IRQ-0012</u>	-	-	-	-	-	-	●	-	-
<u>CRQ-0001</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>CRQ-0002</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●
<u>UC-0001</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0002</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-

<u>UC-0003</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0004</u>	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0005</u>	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-
<u>UC-0006</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0007</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0008</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0009</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0010</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0011</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0012</u>	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0013</u>	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
<u>UC-0014</u>	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
<u>UC-0015</u>	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
<u>UC-0016</u>	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-
<u>UC-0017</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0018</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0019</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0020</u>	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-

<u>UC-0021</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0022</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0023</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0024</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0025</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0026</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0027</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0028</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0029</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0030</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0031</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0032</u>	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
<u>UC-0033</u>	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>UC-0034</u>	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>UC-0035</u>	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>UC-0036</u>	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
<u>UC-0037</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>UC-0038</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-

<u>UC-0039</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>UC-0040</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>UC-0041</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>UC-0042</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-
<u>NFR-0001</u>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<u>NFR-0002</u>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabla 69. Matriz de rastreabilidad.

2. DISEÑO DEL SISTEMA

2.1. INTRODUCCIÓN

Tras haber analizado el problema, comienza la fase de diseño. Mientras que en la fase de análisis el objetivo perseguido era qué ha de hacerse sin preocuparse cómo hacerlo, ahora llega el momento de determinar cómo se resolverá el problema.

En las siguientes secciones se van a definir:

- Las clases que forman la solución al problema con sus respectivos métodos y atributos.
- Las interfaces requeridas y usadas por los tipos de objeto.
- Las asociaciones y dependencias de las clases.
- La visibilidad entre clases.
- La división del sistema en paquetes (Subsistemas).

Diseño es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso o sistema con los suficientes detalles como para permitir su realización física [Taylor, 1959].

El diseño es una fase del dominio de la solución que está constituido por diversos tipos de diseño. Puesto que se está utilizando UML como lenguaje de modelado, disponemos de una gran cantidad de diagramas que nos facilitan la tarea de hacer un diseño detallado con la mayor cantidad de información posible y desde distintos puntos de vista.

En primer lugar se expondrá la vista estática del sistema, mediante el uso de diagramas de clases, para representar la estructura básica del sistema.

El área dinámica vendrá dado por la vista de interacción. Aquí se especificará como interactúan los componentes y determinar los mecanismos de comunicación. Esta vista será representada por los diagramas de secuencia.

El tratamiento persistente de datos se realizará con un gestor de base de datos, en concreto con una base de datos relacional. Las ventajas que conseguimos con ello es tener un sistema para evitar la redundancia e inconsistencias de los datos, aislamiento de datos, control de acceso, integridad de los mismos y acceso concurrente. Los diagramas que afectan a la base de datos los podrá ver en el siguiente apartado.

2.2. MODELO ESTÁTICO DEL SISTEMA

En este apartado se expone el modelo estático del sistema formado por la descripción de los distintos tipos de objetos y sus asociaciones.

Adicionalmente, el sistema requiere un método para persistir los datos que se gestionan dentro de la aplicación. Se ha decidido usar un sistema de base de datos como solución al problema. El diseño de esta base de datos está especificado en el siguiente apartado.

2.2.1. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

En este apartado se describe el diseño de la base de datos mediante un modelo entidad-relación, un diccionario de datos y el correspondiente modelo relacional.

El diseño de la base de datos se realiza atendiendo a los requisitos y restricciones identificadas durante la fase de análisis. En el siguiente diagrama entidad-relación se representan todas las entidades y relaciones que permitirán la persistencia de los datos del sistema.

Las bases de datos relacionales son el tipo de bases de datos actualmente más difundido. Los motivos de este éxito son fundamentalmente dos:

- Ofrecen sistemas simples y eficaces para representar y manipular los datos.
- Se basan en un modelo, el relacional, con sólidas bases teóricas.

El modelo relacional fue propuesto originariamente por E.F. Codd en un ya famoso artículo de 1970. Gracias a su coherencia y facilidad de uso se ha convertido en el más usado.

La estructura fundamental del modelo relacional es precisamente esa, "relación", es decir una tabla bidimensional constituida por líneas (tupla) y columnas (atributos). Las relaciones representan las entidades que se consideran interesantes en la base de datos. Cada instancia de la entidad encontrará sitio en una tupla de la relación, mientras que los atributos de la relación representarán las propiedades de la entidad.

Este modelo conceptual permite definir las relaciones existentes entre los tipos de datos y será la base sobre la que se construirá el modelo relacional.

2.2.1.1 MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

En el siguiente diagrama entidad-relación se representan todas las entidades y relaciones que permitirán la persistencia de los datos del sistema.

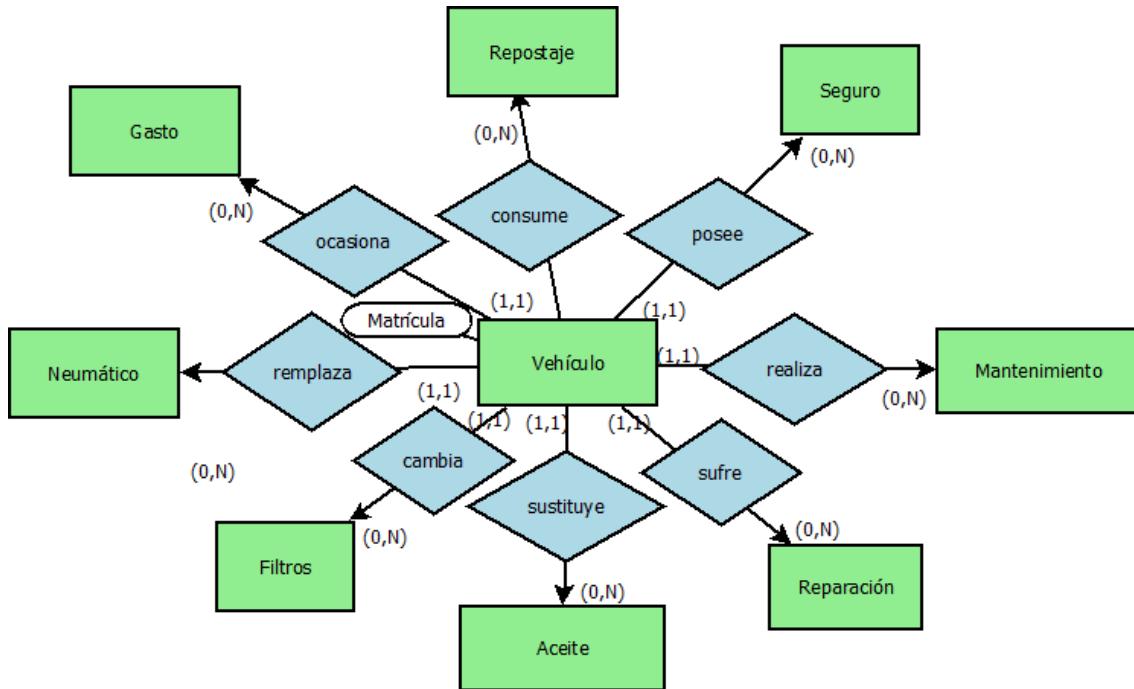


Ilustración 9. Diagrama de Entidad-Relación.

2.2.1.2 DICCIÓNARIO DE DATOS

2.2.1.2.1. Entidades

■ Entidad: Vehículo.

Representará la información donde se guardarán los datos de los vehículos que se den de alta en la base de datos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Matrícula	Identificación de un vehículo.	Cadena(10)	Clave principal.
Tipo	Tipo de vehículo.	Cadena(10)	No nulo.
Km.Iniciales	Kms. que tiene el vehículo al darlo de alta en el sistema.	Entero	No nulo.
Marca	Marca del vehículo	Cadena(20)	
Motor	Motor del vehículo	Cadena(20)	
Antigüedad	Antigüedad del vehículo	Fecha	No nulo.

Tabla 70. Tabla de la base de datos. Vehículo.

■ Entidad: Repostaje.

Representará la información donde se guardarán los datos referente a los repostajes efectuados en los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	Clave principal
Litros	Litros del repostaje	Decimal	No nulo.
Gasolinera	Donde se efectuó el repostaje.	Cadena(20)	

Tabla 71. Tabla de la base de datos. Repostaje.

■ Entidad: Cambio de aceite.

Representará la información donde se guardarán los datos referente a los cambios de aceite efectuados en los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Marca	Marca del aceite	Cadena(20)	
Taller	Taller del cambio.	Cadena(20)	
Prox.Cambio	Duración del cambio.	Entero	No nulo.

Tabla 72. Tabla de la base de datos. Cambio de aceite.

■ Entidad: Filtro.

Representará la información donde se guardarán los datos de los cambios de filtros efectuados en los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Tipo	Tipo del cambio	Cadena(10)	Clave principal.
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Marca	Marca del aceite	Cadena(20)	
Taller	Taller del cambio.	Cadena(20)	
Prox.Cambio	Duración del cambio.	Entero	No nulo.

Tabla 73. Tabla de la base de datos. Cambio de filtro.

■ Entidad: Mantenimiento.

Representará la información donde se guardarán los datos de los mantenimientos efectuados en los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Tipo	Tipo del cambio	Cadena(10)	Clave principal.
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	No nulo.
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Nota	Anotaciones	Cadena(100)	
Taller	Taller del cambio.	Cadena(20)	
Prox.Cambio	Duración del cambio.	Entero	No nulo.

Tabla 74. Tabla de la base de datos. Mantenimiento.

■ Entidad: Neumático.

Representará la información donde se guardarán los datos de los cambios de neumáticos efectuados en los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Nota	Anotaciones	Cadena(100)	
Taller	Taller del cambio.	Cadena(20)	

Tabla 75. Tabla de la base de datos. Neumático.

■ Entidad: Gasto.

Representará la información donde se guardarán los gastos de los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha del cambio.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	Clave principal
Nota	Anotaciones	Cadena(100)	No nulo.

Tabla 76. Tabla de la base de datos. Gasto.

 **Entidad: Seguro.**

Representará la información donde se guardarán los datos de las renovaciones de seguros de los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha del seguro.	Fecha	No nulo.
Póliza	Número de póliza	Cadena(20)	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Nota	Anotaciones	Cadena(100)	
Aseguradora	Compañía	Cadena(20)	No nulo.

Tabla 77. Tabla de la base de datos. Seguro.

 **Entidad: Reparación.**

Representará la información donde se guardarán los datos de las renovaciones de seguros de los vehículos.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	FORMATO	RESTRICCIONES
Fecha	Fecha de la reparación.	Fecha	Clave principal
Importe	Importe del cambio.	Decimal	No nulo.
Concepto	Anotaciones	Cadena(100)	
Taller	Taller	Cadena(20)	

Tabla 78. Tabla de la base de datos. Reparación

2.2.1.2.2. Relaciones

■ RELACIÓN: CONSUME.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Repostaje”. Indica que es un repostaje efectuado en un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no repostajes y un repostaje corresponde a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: OCASIONA.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Gasto”. Indica que es un gasto ocasionado por un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no gastos y un gasto corresponde a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: POSEE.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Seguro”. Indica que un vehículo tiene un seguro.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no seguros y un seguro corresponde a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: SUFRE.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Reparación”. Indica que es una reparación efectuada en un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no reparaciones y una reparación corresponde a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: REALIZA.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Mantenimiento”. Indica que es un mantenimiento realizado a un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no mantenimientos y un mantenimiento corresponde a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: SUSTITUYE .

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Cambio de aceite”. Indica que es un cambio de aceite realizado a un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no cambios de aceite y éstos sólo pueden corresponder a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: CAMBIA.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Filtro”. Indica que es un cambio de filtro realizado a un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no cambios de filtros y éstos corresponden a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

■ RELACIÓN: REMPLAZA.

- **Descripción:** Relación existente entre “Vehículo” y “Neumático”. Indica que un cambio de neumáticos ha sido realizado a un vehículo.
- **Restricciones:** Un vehículo puede tener o no cambios de neumáticos y éstos corresponden a un solo vehículo.
- **Atributos:** No tiene.

2.2.1.2 DISEÑO LÓGICO

En los modelos conceptuales se representa la realidad a un alto nivel de abstracción permitiendo simbolizar la realidad de una forma sencilla y fácil de entender para un humano. Al contrario, los modelos lógicos permiten realizar descripciones de los datos de una forma más cercana a la estructura física de la base de datos.

2.2.1.2.1 Modelo relacional

Al diseñar una base de datos por un modelo relacional se tienen distintas alternativas, es decir, se pueden obtener diferentes esquemas relacionales a partir del modelo conceptual, los cuales no son todos semánticamente equivalentes y unos se ajustan a la realidad más que otros.

El modelo relacional representa la forma en que se basan la mayor parte de los SGBD comerciales que existen a día de hoy. Este modelo se basa en el concepto matemático de relación, que gráficamente se representa mediante una tabla. Todos los datos están estructurados a un nivel lógico como tablas formadas por filas y columnas.

Cada línea de texto del grafo relacional se convertirá en una tabla de la base de datos. Esta tabla estará compuesta por los atributos que están entre paréntesis y tendrá las restricciones de clave ajena marcadas en *cursiva*.

Tras la conversión del modelo entidad-relación en el grafo relacional se hace necesario destacar que al tener cardinalidad 1:N se ha propagado la clave desde la entidad con cardinalidad “1” (entidad vehículo), hasta el lado N.

En las entidades que es propagada la clave, se ha optado por simplicidad y por resultar menos costoso para el gestor de la base de datos por establecer como clave primaria un identificador único de tipo auto-incremental numérico *Id*, debido a que conseguir una clave primaria con los atributos de ciertas tablas, sería en ocasiones complicado.

Con todas las indicaciones anteriores, el modelo relacional quedaría como sigue:

- VEHÍCULO (Matrícula, tipo, kmIniciales, marca, motor, antigüedad).
- ACEITE (Id, matrícula, kmActuales, fecha, importe, marca, taller, proxCambio).

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- FILTRO (Id, matrícula, kmActuales, fecha, importe, tipo, proxCambio, marca, taller)

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- GASTOS (Id, matrícula, kmActuales, concepto, importe, fecha).

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- MANTENIMIENTO (Id, matrícula, kmActuales, próximo, importe, fecha, taller, nota).

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- NEUMÁTICOS (Id, matrícula, fecha, importe, taller, nota, kmActuales)

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- REPARACIONES (Id, matrícula, kmActuales, fecha, importe, taller, nota)

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- REPOSTAJES (Id, matrícula, litros, fecha, importe, gasolinera)

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

- SEGUROS (Id, matrícula, póliza, fecha, importe, aseguradora, notas)

Matrícula: Clave externa de vehículo, borrado y modificación en cascada.

RESTRICCIONES.

- Si se borra un vehículo, se borra todos los datos asociados a él.
- Cualquier dato de cualquier tabla debe de estar asociado a un vehículo.
- Si se modifica la matrícula de un vehículo, debe actualizarse en todas las tablas donde aparezca.
- En cualquier tabla donde aparezca la clave ajena, no puede ser nula.

2.2.2. DISEÑO ESTÁTICO.

En la siguiente figura se muestra los paquetes de diseño, así como sus relaciones entre ellos.

Cabe destacar sobretodo dos relaciones de dependencia, entre el paquete *Control de alertas* con los paquetes que pueden generar alertas por distintos motivos como son *Control de consumos*, *Control de revisiones*, *Control de mantenimiento*, *Control de reparaciones*, y por supuesto con Gestión de vehículos.

Por otra parte, el paquete de *Control de gastos* depende de todos aquellos paquetes donde se guardan un importe por algún motivo.

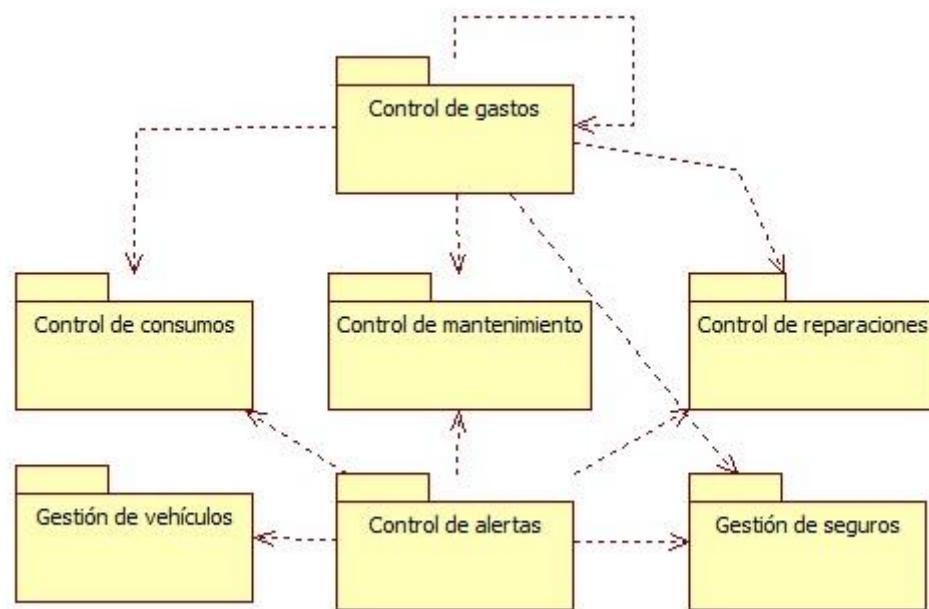


Ilustración 10. Diagrama de paquetes de diseño.

2.2.2.1. PAQUETE GESTIÓN DE VEHÍCULOS

En este paquete se encuentra la clase fundamental de toda la aplicación, sobre la que gira toda ella. Será sobre la que recae la responsabilidad de dar de alta, bajar y modificación todos los vehículos del programa, guardando la información en la base de datos.



Ilustración 11. Diagrama de clases del paquete Gestión de vehículos.

2.2.2.1.1. Atributos

En este apartado y siguientes homólogos, se recogerán las definiciones en tablas de las principales operaciones y atributos de la clase del presente paquete en estudio.

Atributo Variable	Vehículo::matrícula
Descripción	Matrícula del vehículo, que sirve como identificador único del vehículo.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio a llenar.

Tabla 79. Atributo. Matrícula

Atributo Variable	Vehículo::motor
Descripción	Motor del vehículo.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Ninguno.

Tabla 80. Atributo. Motor

Atributo Variable	Vehículo::marca
Descripción	Marca del vehículo.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Ninguno.

Tabla 81. Atributo. Marca

Atributo Variable	Vehiculo::antiguedad
Descripción	Antigüedad del vehículo desde que está dado de alta en tráfico.
Tipo OCL	<i>Date</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio a llenar.

Tabla 82. Atributo. Antigüedad.

Atributo Variable	Vehiculo::kmActuales
Descripción	Kilómetros actuales cuando del vehículo cuando se da de alta en el sistema.
Tipo OCL	<i>Int</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio a llenar.

Tabla 83. Atributo. Kilómetros actuales.

Atributo Variable	Vehiculo::tipoVehiculo
Descripción	Tipo del vehículo, puede ser motocicleta, turismo, camión, vehículo agrícola o furgoneta.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio a llenar.

Tabla 84. Atributo. Tipo del vehículo.

2.2.2.1.2. Operaciones.

Operación	añadirVehículo()
Requisitos asociados	• IRQ – 0001 Información sobre vehículos
Descripción	Se crea una nueva entrada en el sistema con los datos del vehículo.
Parámetros	Matricula, motor, antigüedad, tipoVehiculos, kmActuales, marca.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 85. Operación. Añadir vehículo.

Operación	consultarVehículo()
Requisitos asociados	• IRQ –0001 Información sobre vehículos
Descripción	Devuelve los datos del vehículo a consultar.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 86. Operación. Consultar vehículo.

Operación	modificarVehículo()
Requisitos asociados	• IRQ – 0001 Información sobre vehículos
Descripción	Se modifica los datos ya guardados previamente del vehículo.
Parámetros	Matricula, motor, antigüedad, tipoVehiculos, kmActuales, marca.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 87. Operación. Modificar vehículo.

Operación	eliminarVehículo()
Requisitos asociados	• IRQ – 0001 Información sobre vehículos
Descripción	Se elimina todos los datos guardados del vehículo en cuestión.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 88. Operación. Eliminar vehículo.

2.2.2.2. PAQUETE CONTROL DE REPARACIONES.

En este paquete se encuentran la clase reparación, la cual abarca a toda la funcionalidad que se puede realizar en cuanto a reparaciones, no incluyendo a las revisiones preventivas. Está relacionada con la clase *Vehículo* del paquete anterior por la relación *requiere*, de tal forma que un vehículo puede tener 0 ó más reparaciones, una reparación con las características propias guardadas, solo puede pertenecer a un vehículo.

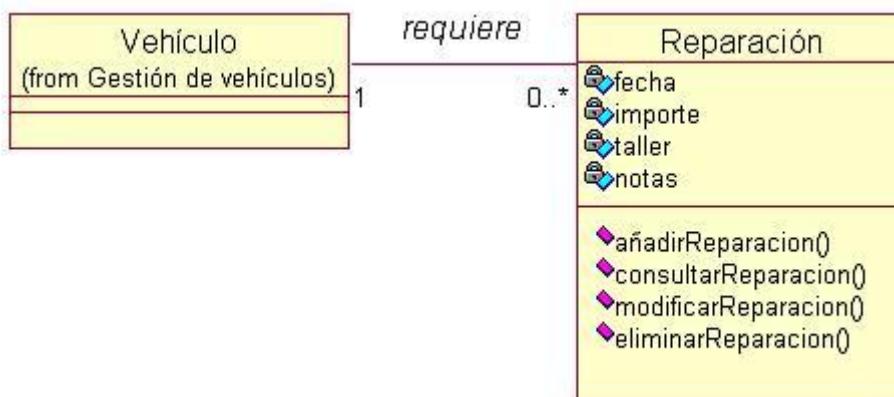


Ilustración 12. Diagrama de clases del paquete Control de reparación.

2.2.2.2.1. Atributos

Atributo Variable	Reparación::fecha
Descripción	Fecha en la que tuvo lugar la reparación.
Tipo OCL	<i>Date</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Formato dia/mes/año.

Tabla 89. Atributo. Fecha

Atributo Variable	Reparación::importe
Descripción	Importe de la reparación efectuada.
Tipo OCL	<i>Money</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio.

Tabla 90. Atributo. Importe

Atributo Variable	Reparación::taller
Descripción	Taller en el cual se realizó la reparación.
Tipo OCL	<i>String.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 91. Atributo. Taller

Atributo Variable	Reparación::notas
Descripción	Posibles notas referentes a la reparación.
Tipo OCL	<i>String.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 92. Atributo. Notas

2.2.2.2.2. Operaciones

Operación	añadirReparacion()
Requisitos asociados	• IRQ – 0008 Información sobre reparaciones
Descripción	Se crea una nueva entrada en el sistema con los datos de la nueva reparación.
Parámetros	Matricula, fecha, importe, taller y notas.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 93. Operación. Añadir reparación.

Operación	consultarReparaciones()
Requisitos asociados	• IRQ – 0008 Información sobre reparaciones
Descripción	Devuelve los datos de las reparaciones del vehículo que se le pase como argumento.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 94. Operación. Consultar reparaciones.

Operación	modificarReparación()
Requisitos asociados	• IRQ – 0008 Información sobre reparaciones
Descripción	Se modifica los datos ya guardados previamente de la reparación.
Parámetros	Matricula, fecha, importe, taller y notas.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 95. Operación. Modificar reparación.

Operación	eliminarReparación()
Requisitos asociados	• IRQ – 0008 Información sobre reparaciones
Descripción	Elimina una reparación ya existente en el sistema.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 96. Operación. Eliminar reparación.

2.2.2.3. PAQUETE GESTIÓN DE SEGUROS

La clase seguro encapsula la información referente a las renovaciones de los seguros de los distintos vehículos. Se relaciona con la clase *Vehículo* de tal forma que un vehículo puede tener o no seguros guardados y un seguro corresponderá a un solo vehículo.

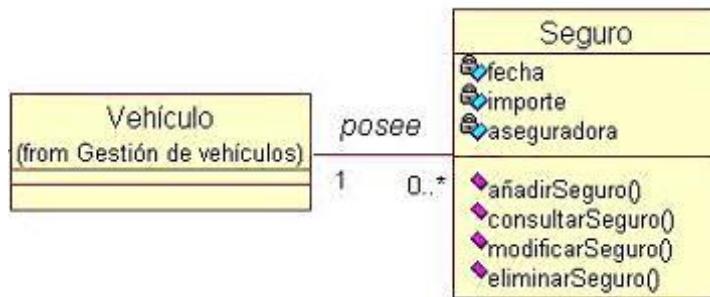


Ilustración 13. Diagrama de clases del paquete Control de revisión.

2.2.2.3.1. Atributos

Atributo Variable	Seguro::fecha
Descripción	Fecha en la que se dio de alta el seguro del vehículo.
Tipo OCL	<i>Date.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 97. Atributo. Fecha

Atributo Variable	Seguro::importe
Descripción	Coste del seguro.
Tipo OCL	<i>Money.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 98. Atributo. Importe

Atributo Variable	Seguro::aseguradora
Descripción	Empresa con la que se hizo el seguro del vehículo
Tipo OCL	<i>String.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 99. Atributo. Aseguradora

2.2.2.3.2. Operaciones

Operación	añadirSeguro()
Requisitos asociados	• IRQ – 0012 Información sobre seguros.
Descripción	Se crea una nueva entrada en el sistema con los datos del nuevo seguro.
Parámetros	Matricula, fecha, importe y aseguradora.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 100. Operación. Añadir seguro.

Operación	consultarSeguro()
Requisitos asociados	• IRQ – 0012 Información sobre seguros.
Descripción	Devuelve los datos del seguro del vehículo cuya matrícula se le pase como argumento.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 101. Operación. Consultar seguro.

Operación	modificarSeguro()
Requisitos asociados	• IRQ – 0012 Información sobre seguros.
Descripción	Se modifica los datos ya guardados previamente del seguro.
Parámetros	Matricula, fecha, importe y aseguradora.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 102. Operación. Modificar seguro.

Operación	eliminarSeguro()
Requisitos asociados	• IRQ – 0012 Información sobre seguros.
Descripción	Elimina un seguro ya existente en el sistema.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 103. Operación. Eliminar seguro.

2.2.2.4. PAQUETE CONTROL DE MANTENIMIENTOS

En el paquete mantenimiento, tenemos las funcionalidades de los vehículos que tienen relación con el mantenimiento de los mismos, ya sea un mantenimiento preventivo, cambios de filtros, cambio del aceite o cambio de los neumáticos.

Estas cuatro clases componen a la clase *Mantenimiento*, la cual se relaciona con la clase *Vehículo*, con la multiplicidad de un vehículo puede tener 0 ó más mantenimientos y un mantenimiento, con sus características solo puede tener a un vehículo como asociado.

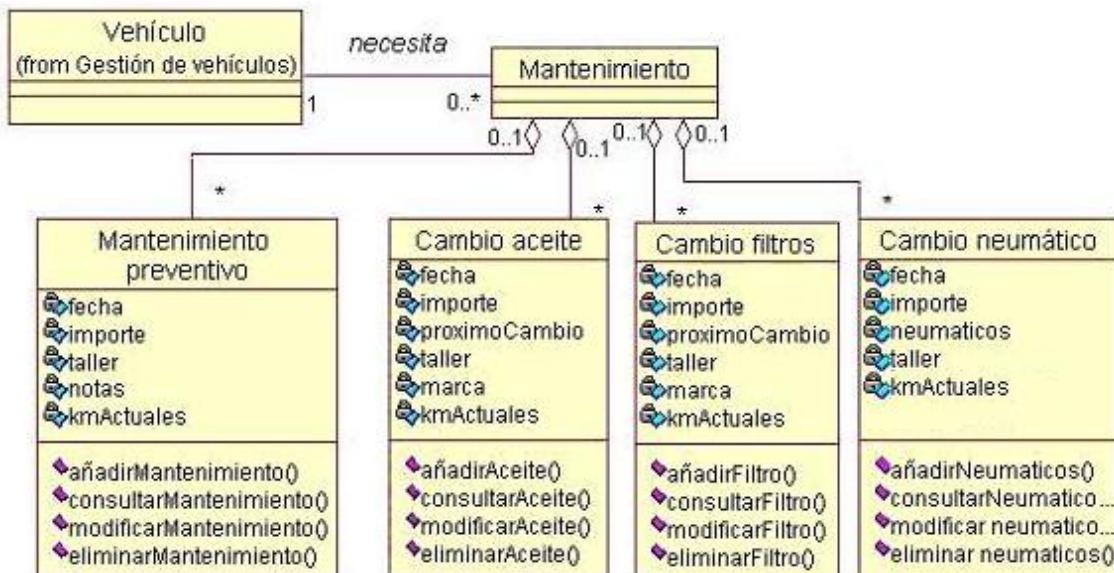


Ilustración 14. Diagrama de clases del paquete Control de mantenimiento.

2.2.2.4.1. Atributos

Debido a que son atributos muy similares, se muestra únicamente los de la clase *Cambio neumático*.

Atributo Variable	CambioNeumático::fecha
Descripción	Fecha en la que se realiza el cambio.
Tipo OCL	<i>Date.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio.

Tabla 104. Atributo. Fecha.

Atributo Variable	CambioNeumático::importe
Descripción	Importe del cambio de los neumáticos.
Tipo OCL	<i>Money.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio.

Tabla 105. Atributo. Importe.

Atributo Variable	CambioNeumático::neumáticos
Descripción	Descripción de los neumáticos cambiados.
Tipo OCL	<i>String.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio.

Tabla 106. Atributo. Neumáticos.

Atributo Variable	CambioNeumático::taller
Descripción	Taller donde se realizó el cambio.
Tipo OCL	<i>String.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor opcional.

Tabla 107. Atributo. Taller.

Atributo Variable	CambioNeumático::kmActuales
Descripción	Kilómetros del vehículo en el momento del cambio.
Tipo OCL	<i>Int.</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Valor obligatorio.

Tabla 108. Atributo. Km actuales.

2.2.2.4.1. Operaciones

Debido a que son operaciones muy similares, se muestra únicamente los de la clase *Cambio de aceite*.

Operación	añadirAceite()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0006 Información sobre cambio de aceite.
Descripción	Se crea una nueva entrada en el sistema con los datos del nuevo cambio de aceite.
Parámetros	Fecha, importe, kmActuales, proxCambio, taller y marca.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 109. Operación. Añadir cambio de aceite.

Operación	consultarAceite()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0006 Información sobre cambio de aceite.
Descripción	Devuelve los datos del cambio de aceite del vehículo cuya matrícula se le pase como argumento.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 110. Operación. Consultar cambio de aceite.

Operación	modificarAceite()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0006 Información sobre cambio de aceite.
Descripción	Se modifica los datos ya guardados previamente del cambio de aceite.
Parámetros	fecha, importe, kmActuales, proxCambio, taller y marca.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 111. Operación. Modificar cambio de aceite.

Operación	eliminarAceite()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none">• IRQ – 0006 Información sobre cambio de aceite.
Descripción	Elimina un cambio de aceite ya existente en el sistema.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 112. Operación. Eliminar cambio de aceite.

2.2.2.5. PAQUETE CONTROL DE ALERTAS

El paquete alertas, está compuesto por la clase *Alertas*, la cual se encarga de comprobar las posibles alertas de los vehículos, de tal forma, que en un instancia de *Alertas*, puede haber 0 ó más instancias de cualquier otra clase con la cual está relacionada.

Los paquetes con los que está relacionado son aquellas informaciones que necesitamos para conocer las alertas de los vehículos, tales como *Seguro* y *Mantenimiento*. Y dentro de esta última, se calcularán las alertas referentes a mantenimientos periódicos, cambios de filtros y cambios de aceite.

Por otra parte, la clase se relaciona con *Vehículo*, de tal forma que un vehículo puede tener 0 ó 1 alerta y una alerta solo puede ser de un vehículo en concreto; y con la clase *Repostaje* para conocer el último repostaje de cada vehículo, sobre el cual se calculará las alertas.

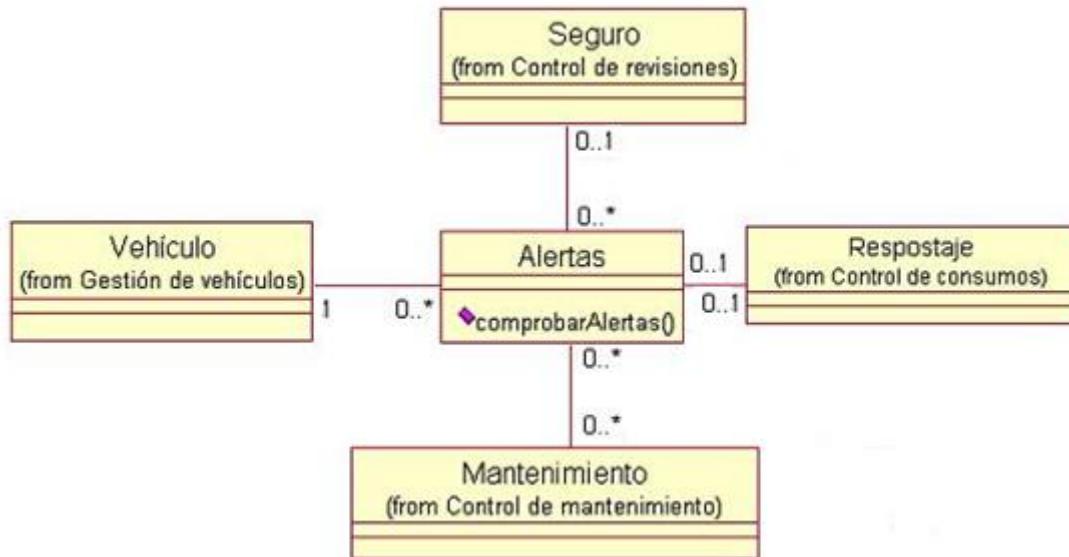


Ilustración 15. Diagrama de clases del paquete Control de alertas.

2.2.2.5.1. Operaciones.

Operación	comprobarAlertas()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none">• IRQ – 0004 Información sobre alertas
Descripción	Tiene la función de recorrer cada una de las clases para comprobar si existen alertas de mantenimiento o seguros.
Parámetros	Matricula
Comentarios	Ninguno.

Tabla 113. Operación. Comprobar alertas.

2.2.2.6. PAQUETE DE CONTROL DE CONSUMOS

Nos encontramos en uno de los paquetes más importantes. Tenemos tanto la clase *Repostaje* como la clase *Consumo*. La primera será la encargada de ir guardando y modificando si así se requiere, los repostajes realizados en los vehículos. Por otra parte, la clase *Consumo*, se encargará de obtener esos repostajes y calcular el consumo de los mismos, al igual que comparar los consumos entre diferentes coches ó mostrar estadísticas sobre los mismos.

La clase consumo será también la encargada de predecir el consumo de un vehículo según los datos que tenga guardados anteriormente el vehículo.

Ambas clases se relacionan con la clase *Vehículo* en relación un vehículo puede tener un indeterminado número de repostajes y por lo tanto consumos, y un consumo solo puede ser de un determinado vehículo.

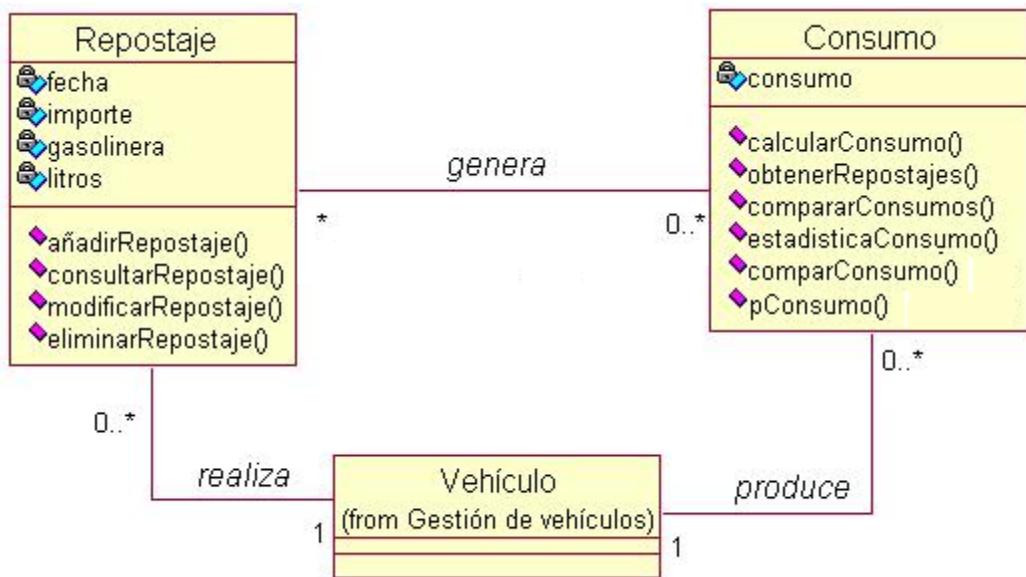


Ilustración 16. Diagrama de clases del paquete Control de repostajes.

2.2.2.6.1. Atributos

Atributo Variable	Repostaje::fecha
Descripción	Fecha en la que se realizó el repostaje.
Tipo OCL	<i>Date</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 114. Atributo. Fecha.

Atributo Variable	Repostaje::importe
Descripción	Importe del repostaje.
Tipo OCL	<i>Money</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 115. Atributo. Importe.

Atributo Variable	Repostaje::gasolinera
Descripción	Gasolinera donde realiza el repostaje.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo opcional.

Tabla 116. Atributo. Gasolinera.

Atributo Variable	Repostaje::litros
Descripción	Litros repostados.
Tipo OCL	<i>Float</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 117. Atributo. Litros.

Atributo Variable	Consumo::consumo
Descripción	Guardará información sobre los consumos de los vehículos.
Tipo OCL	<i>Float</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Ninguno

Tabla 118. Atributo. Consumo.

2.2.2.6.2. Operaciones

Con intención de no repetir operaciones ya explicadas, nos centraremos únicamente en las operaciones de la clase *Consumo*.

Operación	calcularConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre repostajes
Descripción	Tiene la función de calcular los consumos del vehículo que ha obtenido los repostajes.
Parámetros	
Comentarios	Llamará a la función obtenerRepostajes().

Tabla 119. Operación. Calcular Consumo.

Operación	obtenerRepostajes()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre repostajes
Descripción	Se encargará de obtener los repostajes para que la función calcularConsumo() pueda realizar su función.
Parámetros	Matricula
Comentarios	Será llamada por la función calcularConsumo.

Tabla 120. Operación. Obtener Repostajes.

Operación	calcularConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre consumo de repostajes
Descripción	Tiene la función de calcular los consumos del vehículo pasado como argumento.
Parámetros	Matricula
Comentarios	Ninguno.

Tabla 121. Operación. Calcular consumo.

Operación	compararConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre repostajes • IRQ – 0011 Comparación entre vehículos. • CRQ – 0002 Comparación entre vehículos.
Descripción	Comparará los consumos entre dos vehículos pasados los repostajes.
Parámetros	Repostajes[] x 2
Comentarios	Será llamada en caso necesario desde calcularConsumo()

Tabla 122. Operación. Comparar consumo.

Operación	estadisticaConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre repostajes
Descripción	Mostrará una gráfica con los consumos del vehículo que recibe.
Parámetros	Repostajes[], fechas[].
Comentarios	Será llamada en caso necesario desde calcularConsumo()

Tabla 123. Operación. Estadística consumo.

Operación	compararConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre consumo de repostajes. • IRQ – 0011 Comparación entre vehículos. • CRQ – 0002 Comparación entre vehículos.
Descripción	Mostrará una gráfica con los consumos de los vehículos que recibe.
Parámetros	Repostajes1[], fechas1[], repostaje2[], fechas2[].
Comentarios	Será llamada en caso necesario desde calcularConsumo()

Tabla 124. Operación. Estadística comparar consumo.

Operación	predecirConsumo()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0002 Información sobre consumo de repostajes. • IRQ – 0003 Comparación entre vehículos.
Descripción	Calcula una predicción de consumos de un vehículo según los repostajes previos..
Parámetros	Repostajes[], fechas[]
Comentarios	Ninguno

Tabla 125. Operación. Predecir consumo.

2.2.2.7. PAQUETE DE CONTROL DE GASTOS.

En el paquete gastos, tenemos la funcionalidad de añadir un nuevo gasto, consultar los ya existentes o incluso modificarlos si el usuario lo desea. Dentro de estas opciones, se puede comparar los gastos ocasionados por distintos vehículos.

La clase *Gasto* está relacionado con *Vehículo*, en relación un vehículo puede tener 0 ó más gastos, y en el caso de haber un gasto, éste solo puede ser de un vehículo. También está relacionado con la siguiente clase, *CalcularGasto*, la cual tiene como función calcular los gastos de los vehículos, así como compararlos entre sí para poder comprobar que vehículo gasta más.

La clase *CalcularGasto*, está relacionado con la clase anterior aparte de con las clases *Mantenimiento*, *Repostaje*, *Seguro*, *Reparación*, para obtener los importes relacionados con cada una, y así conocer el importe total de los gastos del vehículo.

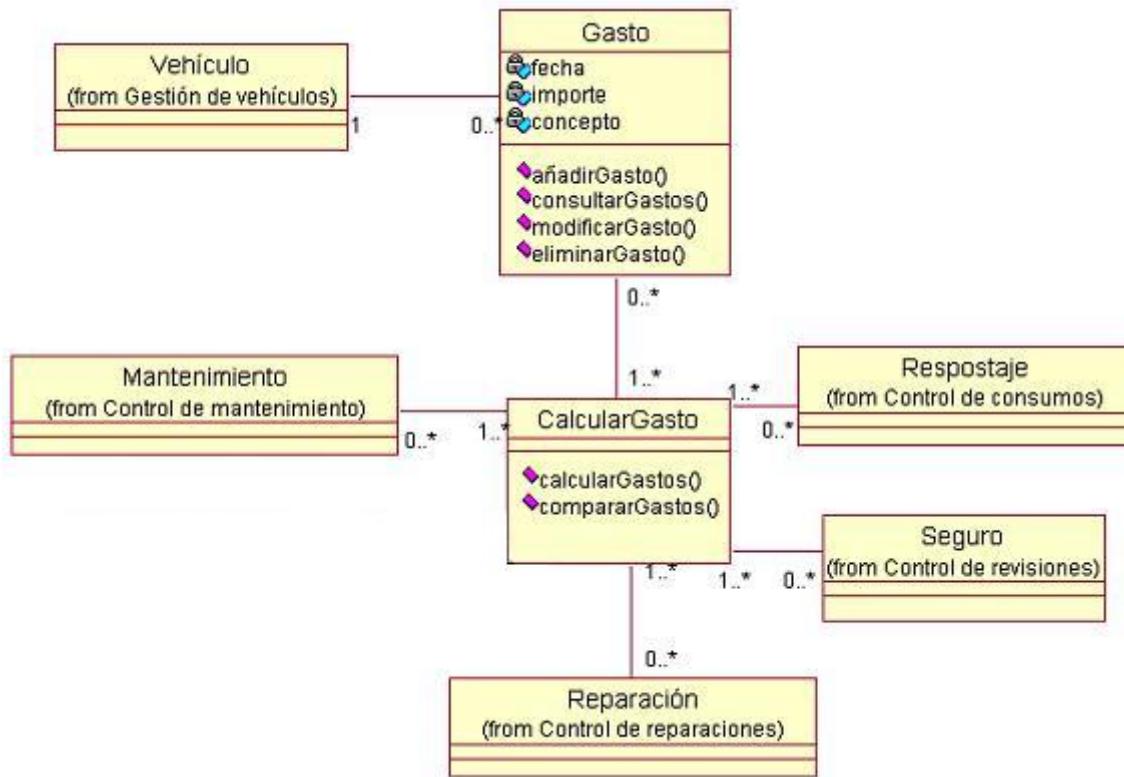


Ilustración 17. Diagrama de clases del paquete Control de gastos.

2.2.2.7.1. Atributos

Atributo Variable	Gasto::fecha
Descripción	Fecha en la que se originó el gasto.
Tipo OCL	<i>Date</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 126. Atributo. Fecha.

Atributo Variable	Gasto::importe
Descripción	Importe del gasto ocasionado por un vehículo.
Tipo OCL	<i>Money</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 127. Atributo. Importe.

Atributo Variable	Gasto::concepto
Descripción	Motivo del gasto relacionado con el vehículo.
Tipo OCL	<i>String</i>
Valor Inicial	-
Comentario	Atributo obligatorio.

Tabla 128. Atributo. Concepto.

2.2.2.7.2. Operaciones

En esta ocasión, basta con definir las siguientes operaciones, ya que el resto de operaciones ya son conocidas mediante los paquetes del sistema anteriores.

Operación	calcularGastos()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0010 Información sobre gastos.
Descripción	Mostrará los gastos relacionados con el vehículo pasado como argumento.
Parámetros	Matricula.
Comentarios	Ninguno.

Tabla 129. Operación. Calcular gastos.

Operación	compararGastos()
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • IRQ – 0010 Información sobre gastos. • IRQ – 0011 Comparación entre vehículos. • CRQ – 0002 Comparación entre vehículos.
Descripción	Mostrará los gastos realizados en dos vehículos para que el usuario pueda compararlos fácilmente.
Parámetros	Matricula1, matricula2
Comentarios	Ninguno

Tabla 130. Operación. Comparar gastos.

2.3. MODELO DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA

El modelo de comportamiento del sistema abarca la parte dinámica del diseño, nos encontramos con la vista de interacción, por medio de los diagramas de secuencia. Mediante estos diagramas se observará la comunicación existente entre las distintas clase del sistema. Como entrada al diseño se usa el análisis y la especificación de requisitos, por ello por cada caso de uso construiremos un diagrama de secuencia que especifique con mayor detalle el diseño de esa función del programa.

Los distintos diagramas de secuencia están agrupados según la división de los paquetes en los que están contenidos.

2.3.1. GESTIÓN DE VEHÍCULOS

2.3.1.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: INSERTAR VEHÍCULO

En este diagrama se puede observar la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción de un nuevo vehículo al sistema.

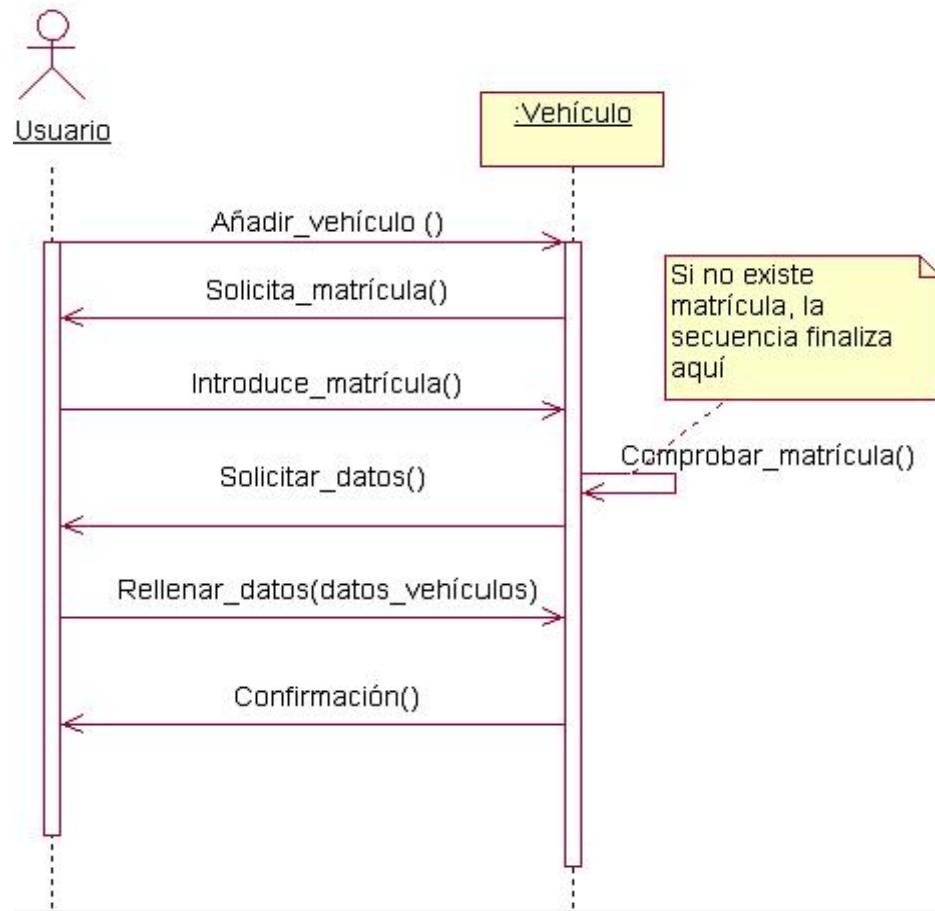


Ilustración 18. Diagrama de secuencia. Añadir vehículo.

2.3.1.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR VEHÍCULO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la consulta de un determinado vehículo almacenado en el sistema.

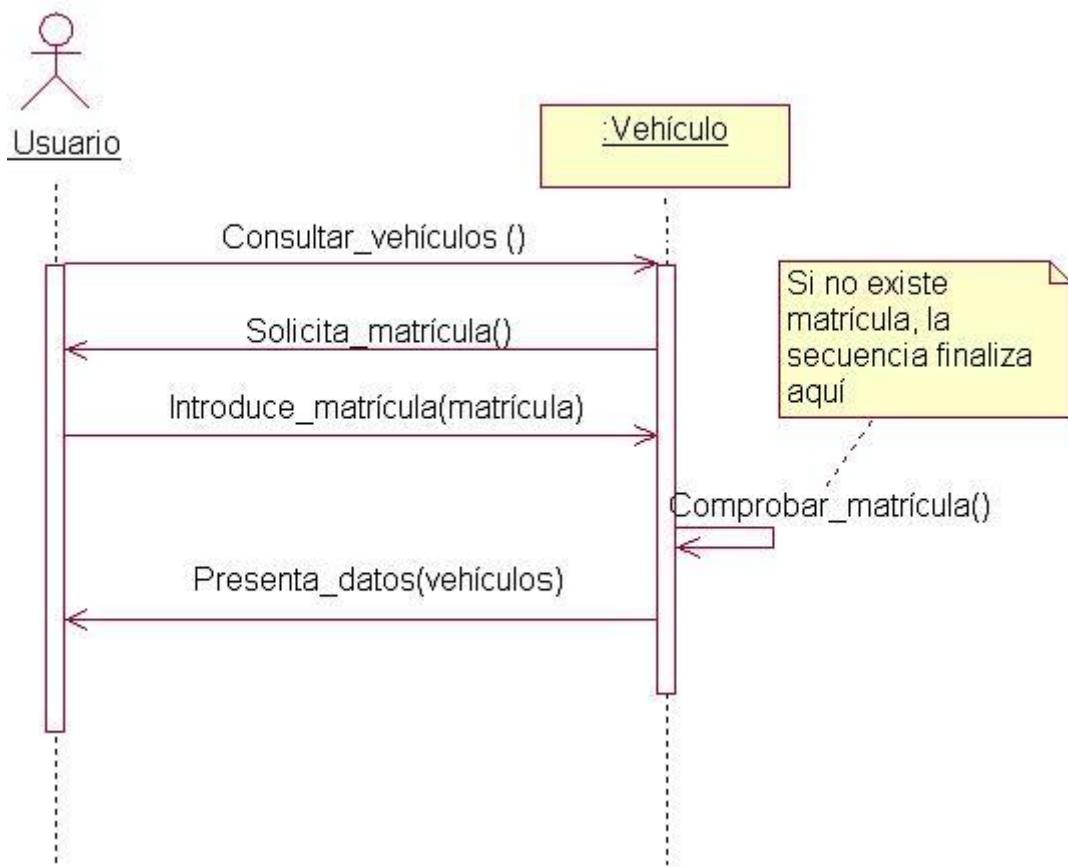


Ilustración 19. Diagrama de secuencia. Consultar vehículos.

2.3.1.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR VEHÍCULO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la modificación de un determinado vehículo almacenado previamente en el sistema.

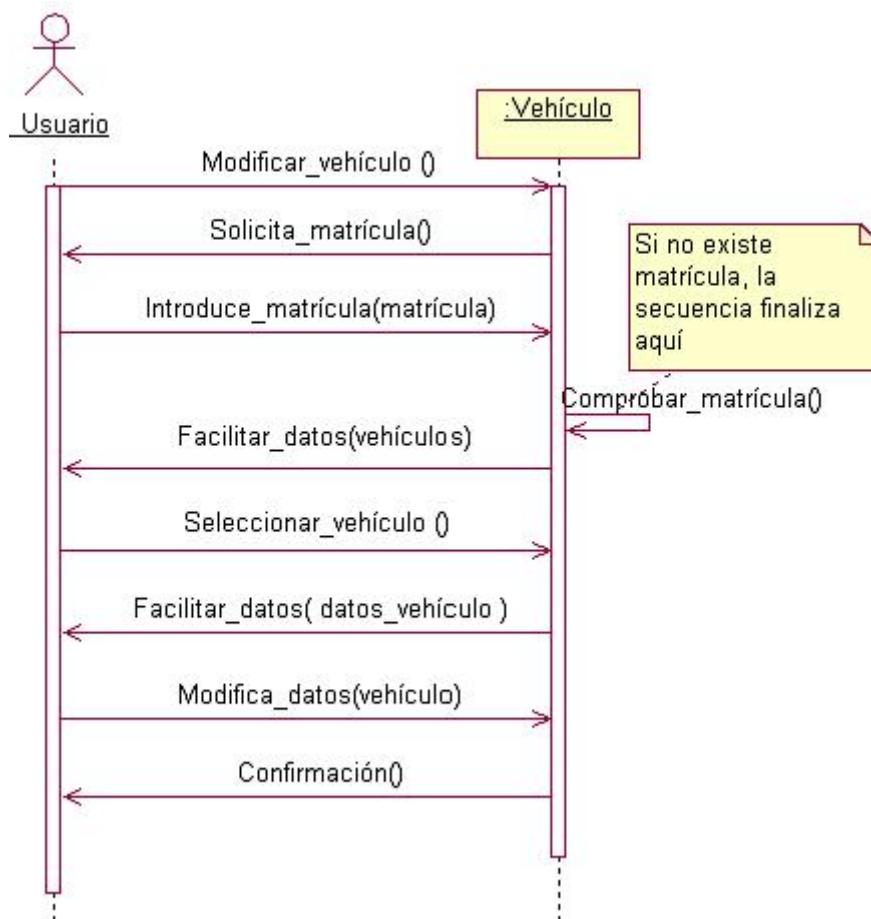


Ilustración 20. Diagrama de secuencia. Modificar vehículos.

2.3.1.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR VEHÍCULO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la eliminación de un determinado vehículo almacenado previamente en el sistema.

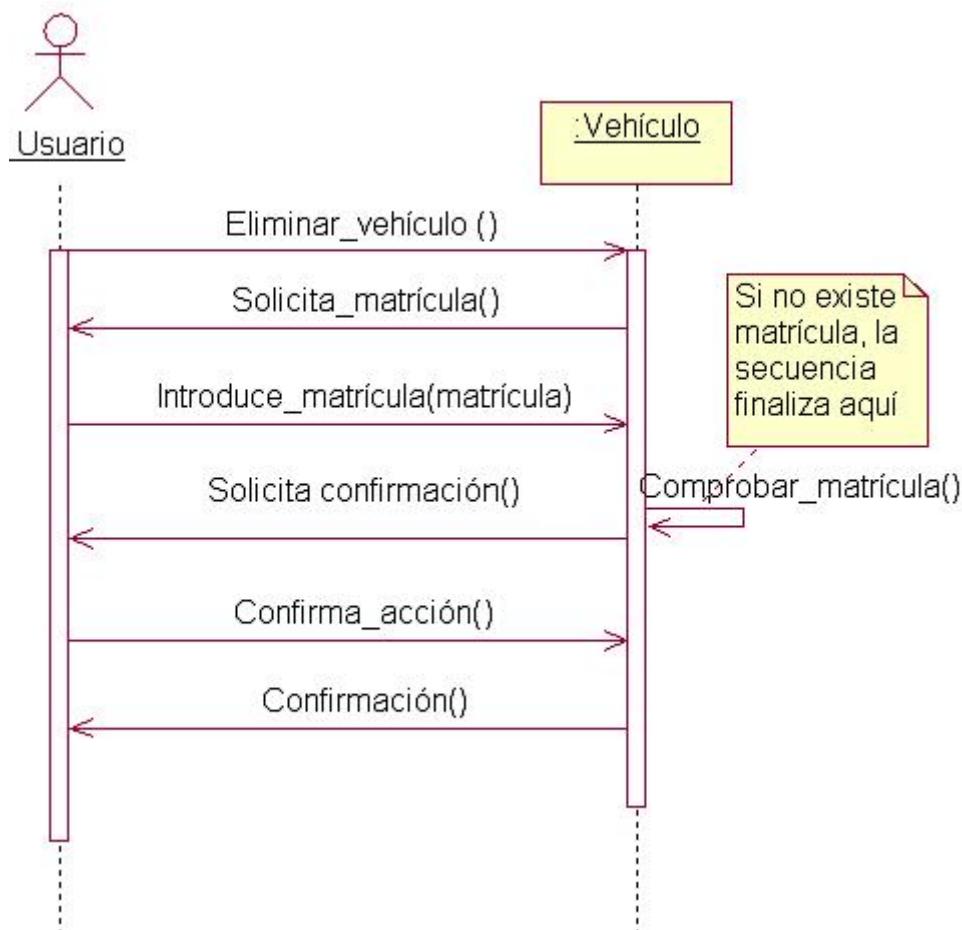


Ilustración 21. Diagrama de secuencia. Eliminar vehículo.

2.3.2. CONTROL DE ALERTAS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la comprobación de las posibles alertas que puede tener un vehículo. Se puede comprobar de forma clara las distintas relaciones de los objetos.

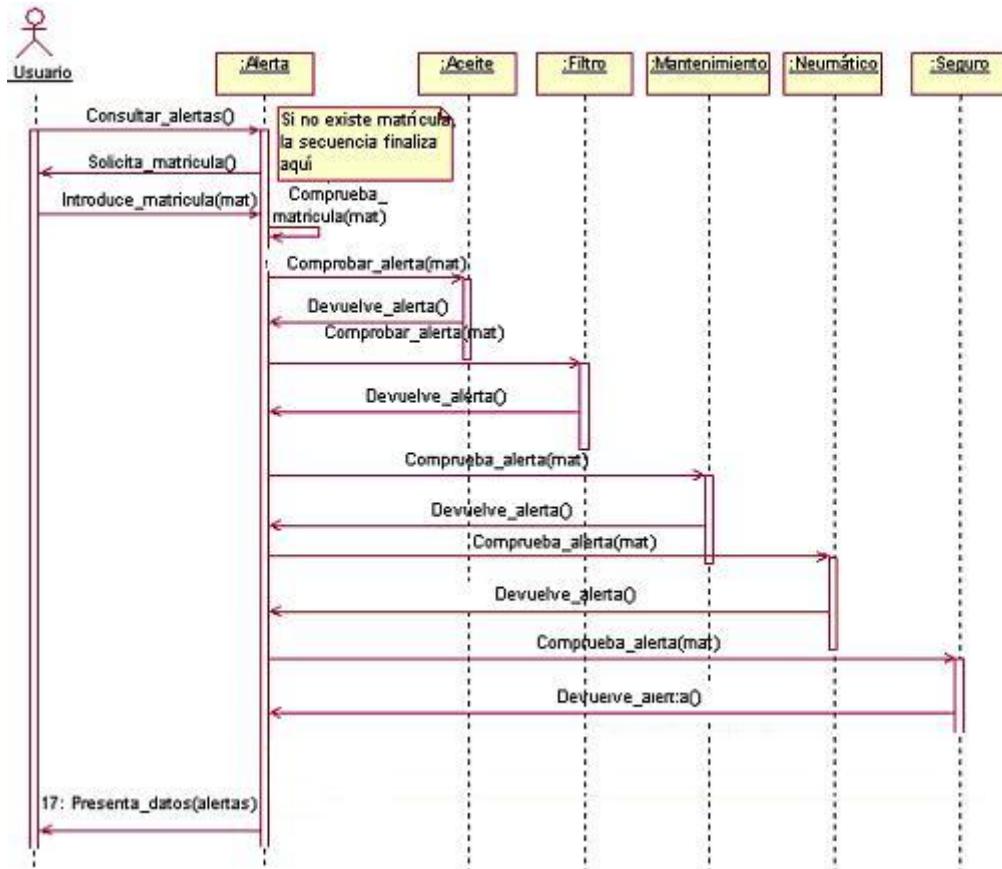


Ilustración 22. Diagrama de secuencia. Consultar alertas.

2.3.3. CONTROL DE CONSUMOS

2.3.3.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR REPOSTAJE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción de un nuevo repostaje en el sistema.

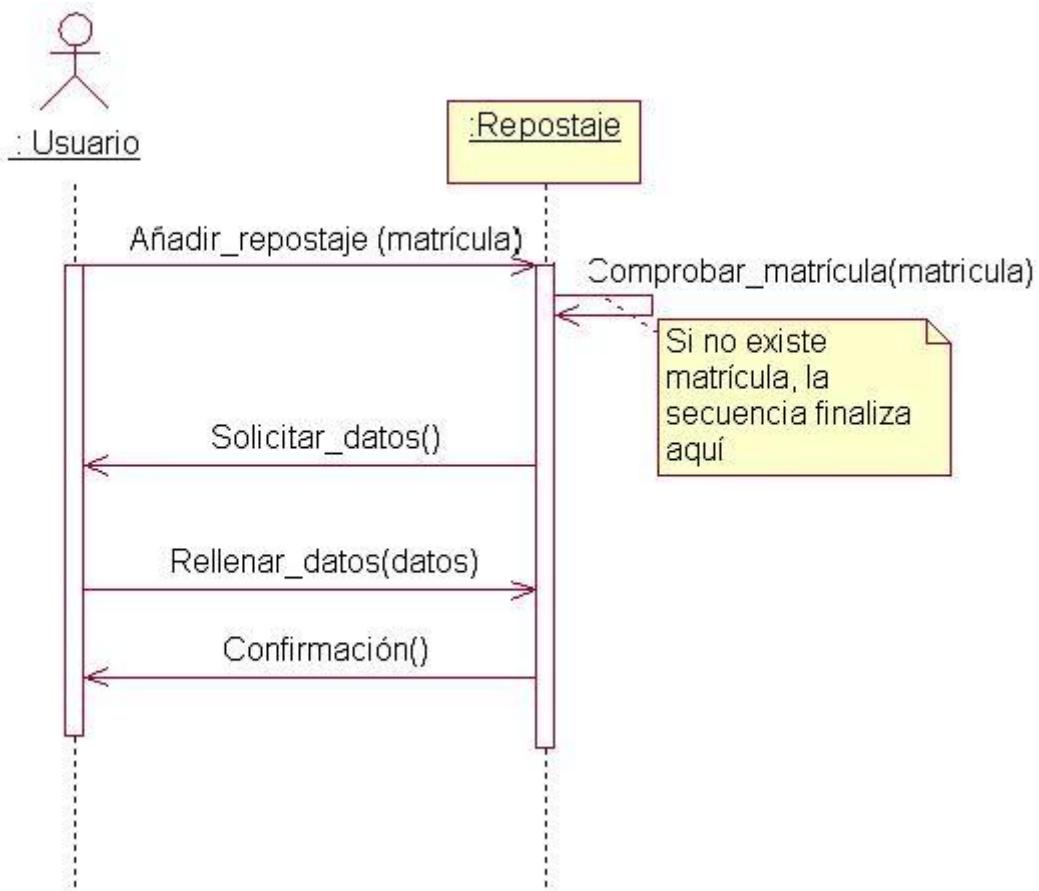


Ilustración 23. Diagrama de secuencia. Añadir repostaje.

2.3.3.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REPOSTAJE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la comprobación de los repostajes que tiene un determinado vehículo.

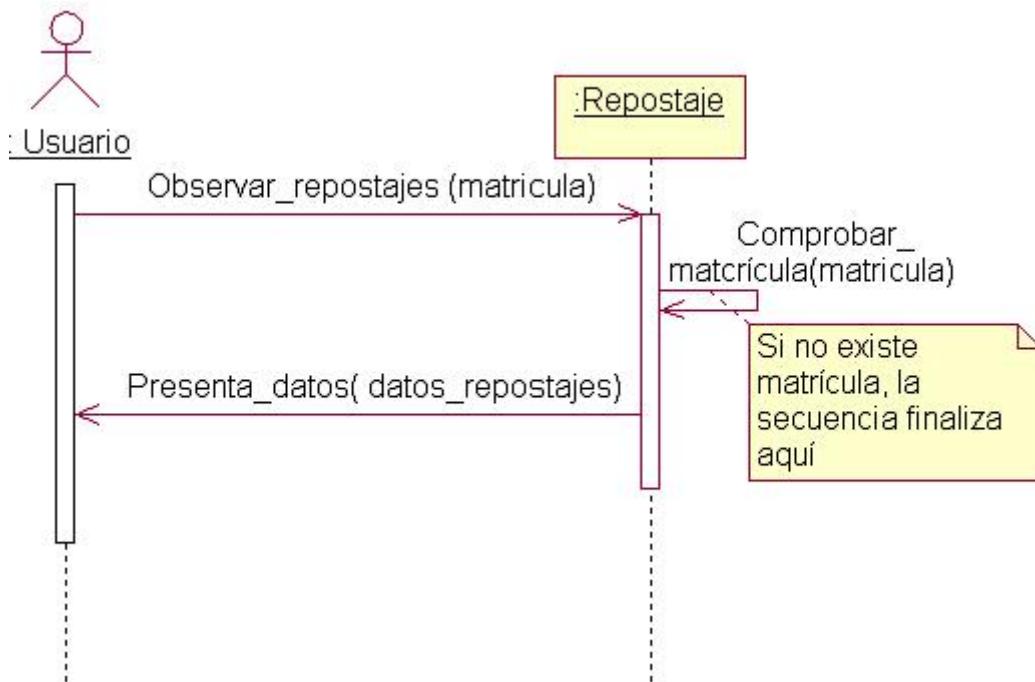


Ilustración 24. Diagrama de secuencia. Observar repostaje.

2.3.3.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR REPOSTAJE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la modificación de un determinado repostaje de un vehículo almacenado previamente en el sistema.

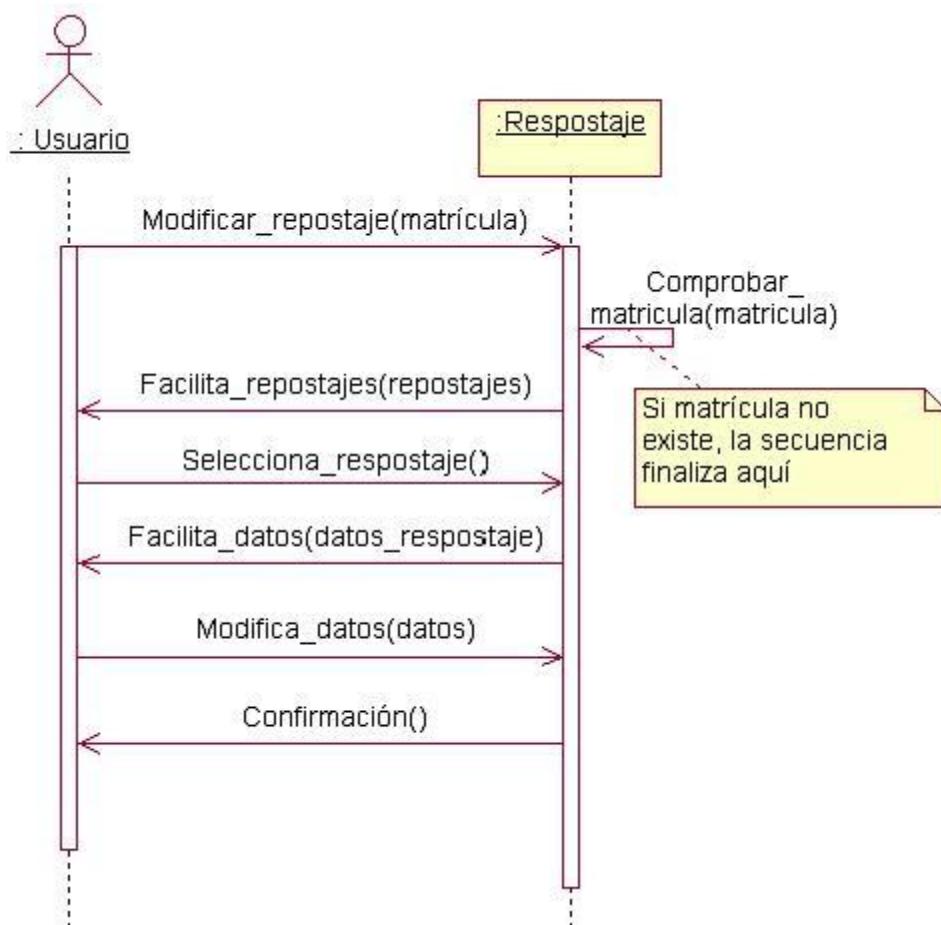


Ilustración 25. Diagrama de secuencia. Modificar repostaje.

2.3.3.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR REPOSTAJE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la eliminación de un determinado repostaje del sistema.

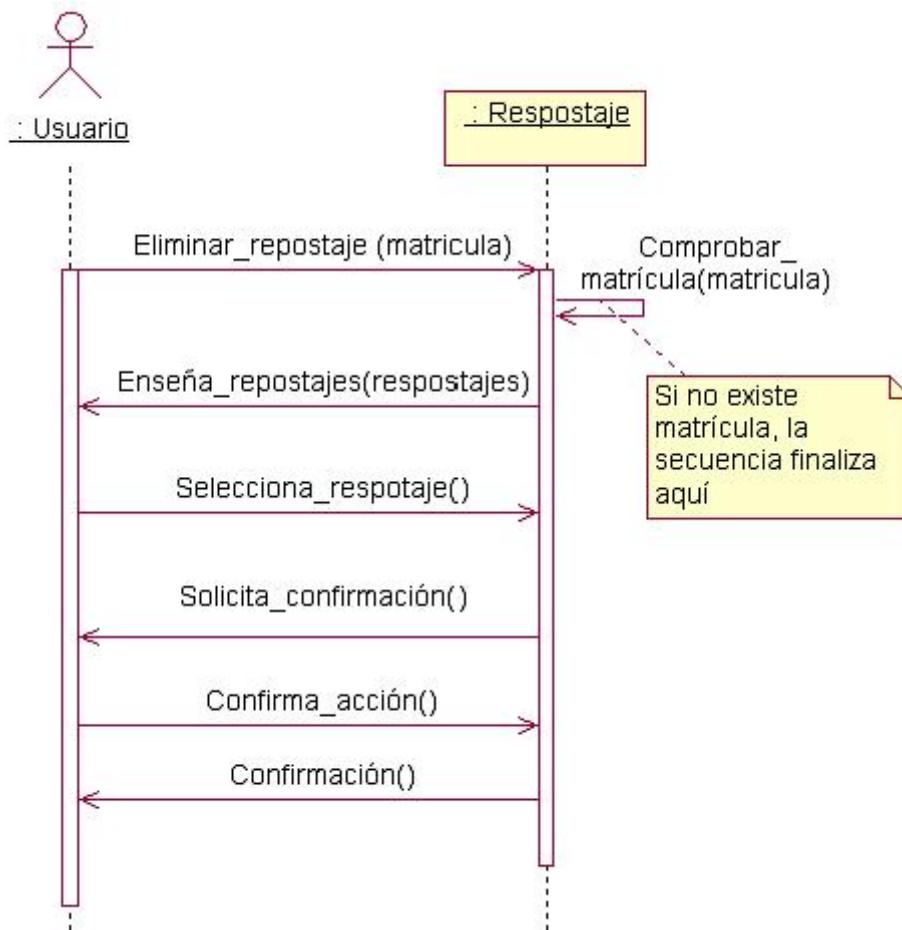


Ilustración 26. Diagrama de secuencia. Eliminar repostaje.

2.3.3.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CALCULAR CONSUMO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado el consumo de un vehículo según una serie de repostajes guardados previamente en el sistema.

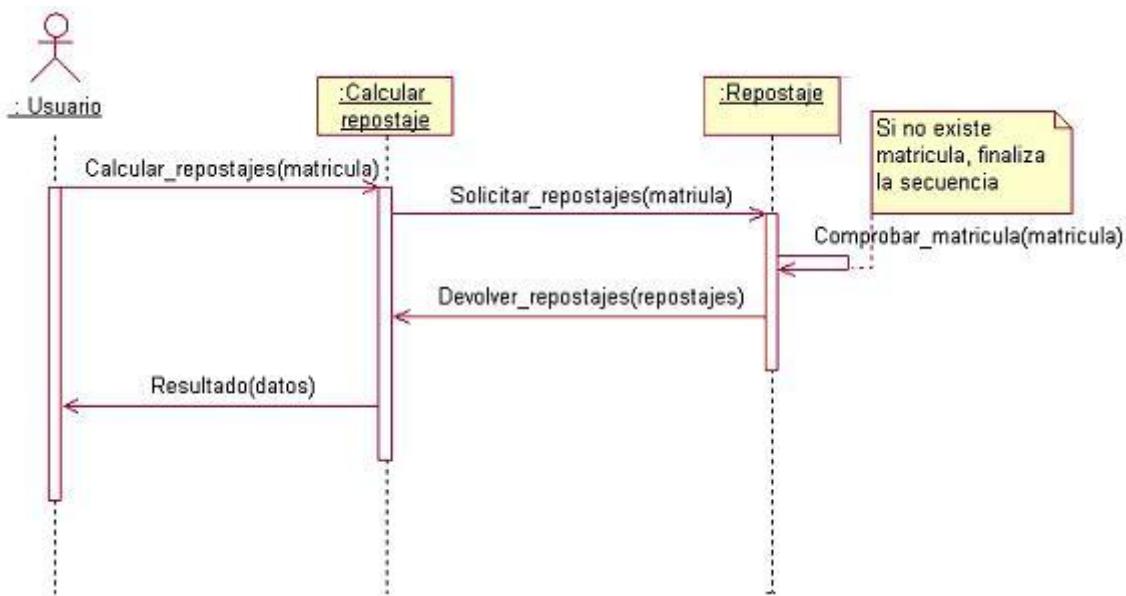


Ilustración 27. Diagrama de secuencia. Calcular consumo.

2.3.3.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: COMPARAR CONSUMOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la comparación de consumo de dos vehículos guardados previamente en el sistema.

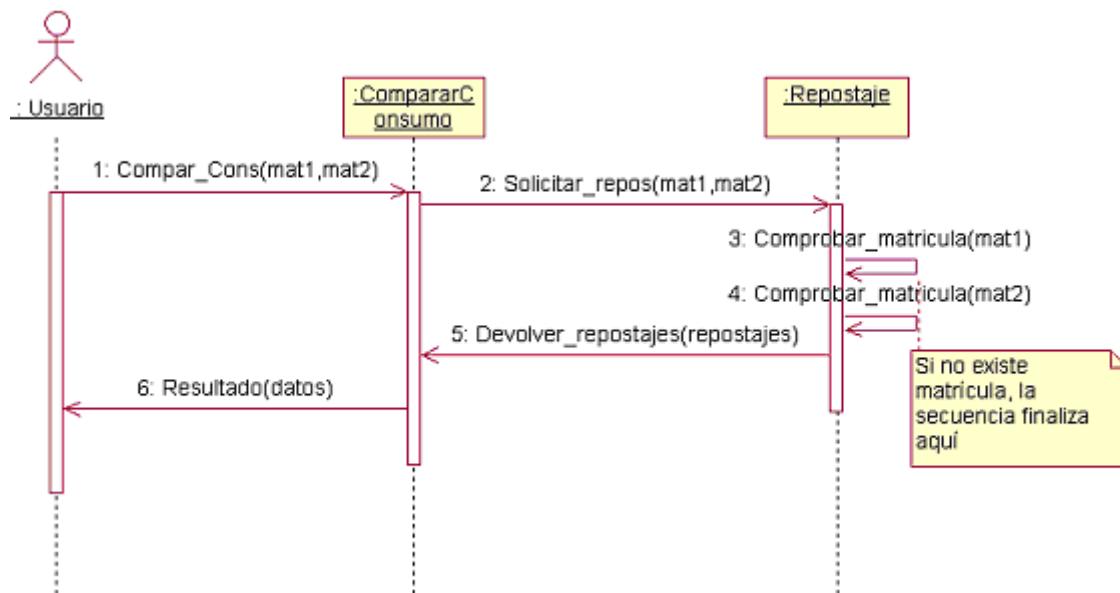


Ilustración 28. Diagrama de secuencia. Comparar consumos.

2.3.3.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA: PREDECIR CONSUMOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la predicción de consumo de un vehículo guardado previamente en el sistema y teniendo en cuenta los repostajes del mismo.

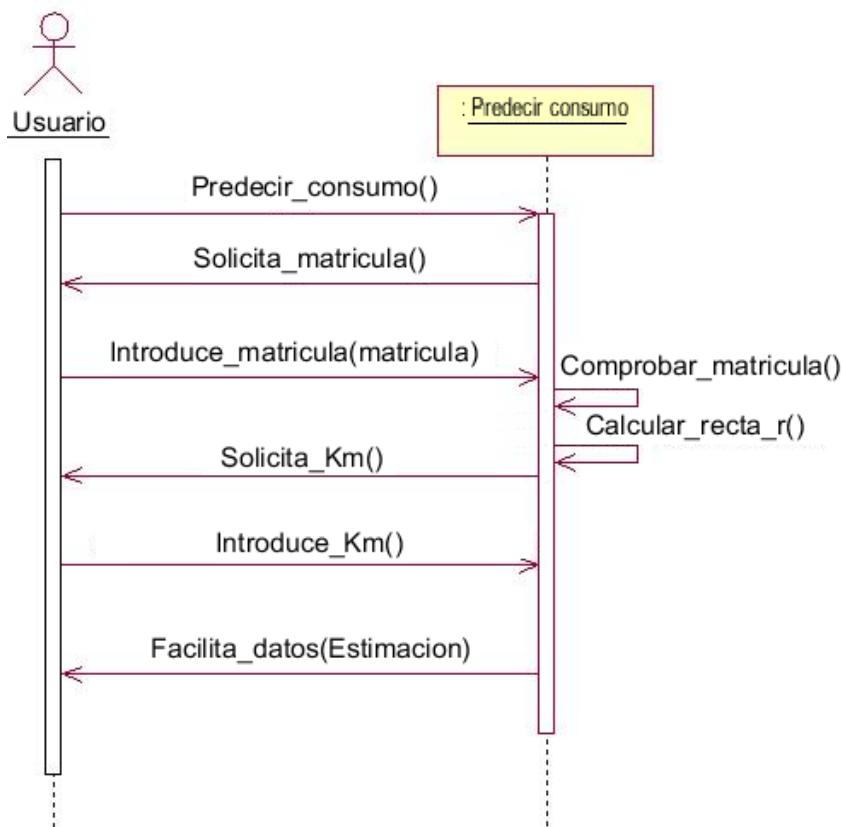


Ilustración 29. Diagrama de secuencia. Predecir consumos.

2.3.4. GESTIÓN DE SEGUROS

2.3.4.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR SEGURO.

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción de un nuevo seguro a un vehículo almacenado previamente en el sistema.

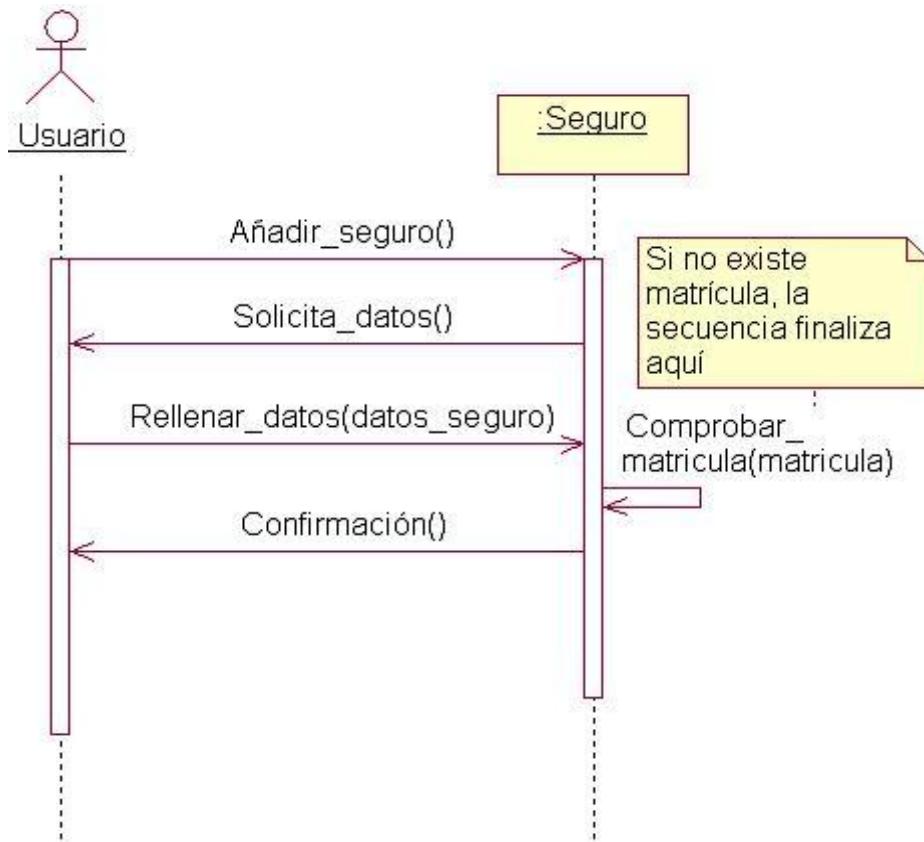


Ilustración 30. Diagrama de secuencia. Añadir seguro.

2.3.4.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR SEGUROS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la consulta de un nuevo seguro a un vehículo almacenado previamente en el sistema.

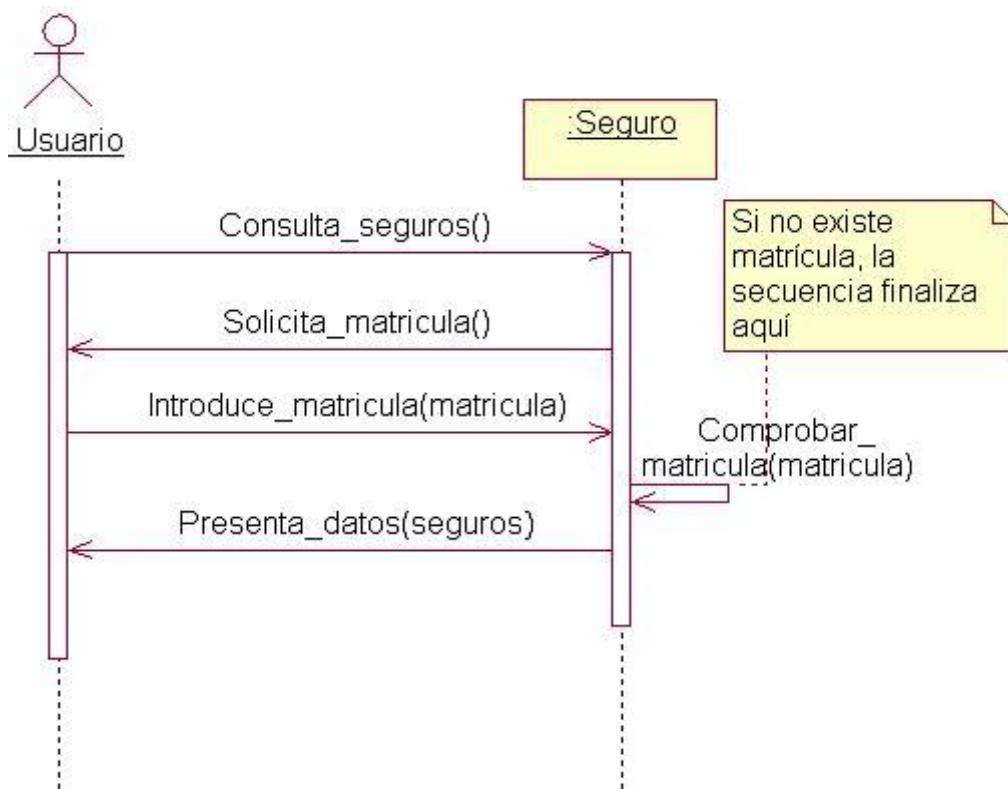


Ilustración 31. Diagrama de secuencia. Consultar seguros.

2.3.4.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR SEGURO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la modificación de un seguro de un vehículo almacenado previamente en el sistema.

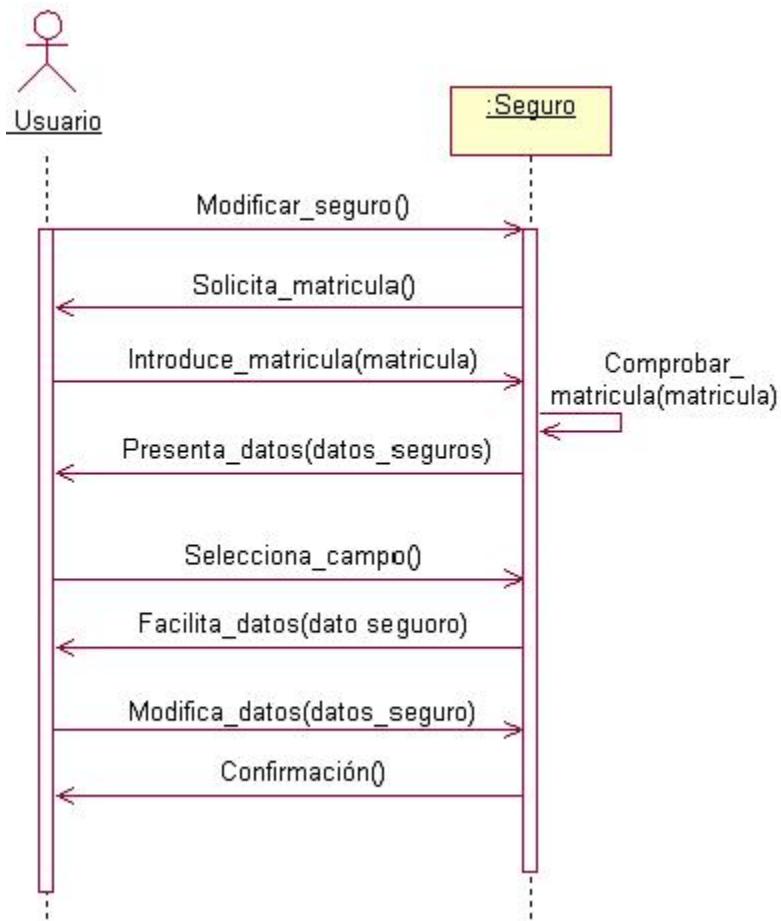


Ilustración 32. Diagrama de secuencia. Modificar seguro.

2.3.4.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR SEGURO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la eliminación de un seguro de un vehículo almacenado previamente en el sistema.

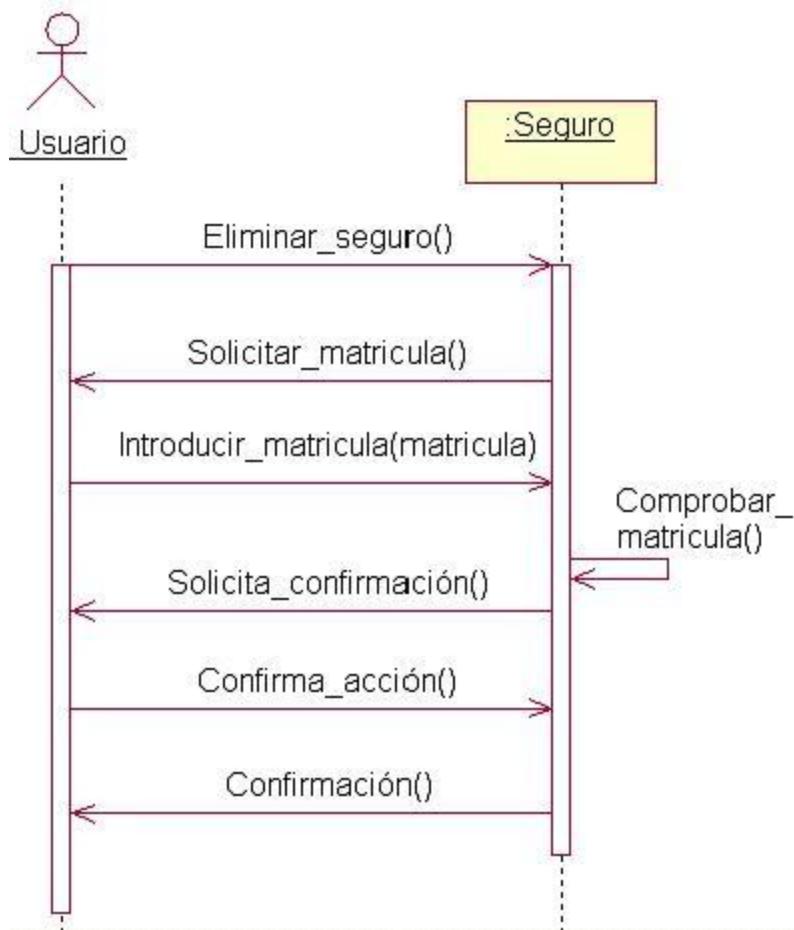


Ilustración 33. Diagrama de secuencia. Eliminar seguro.

2.3.5. CONTROL DE MANTENIMIENTO

2.3.5.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CAMBIO DE ACEITE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción de un nuevo cambio de aceite de un vehículo al sistema.

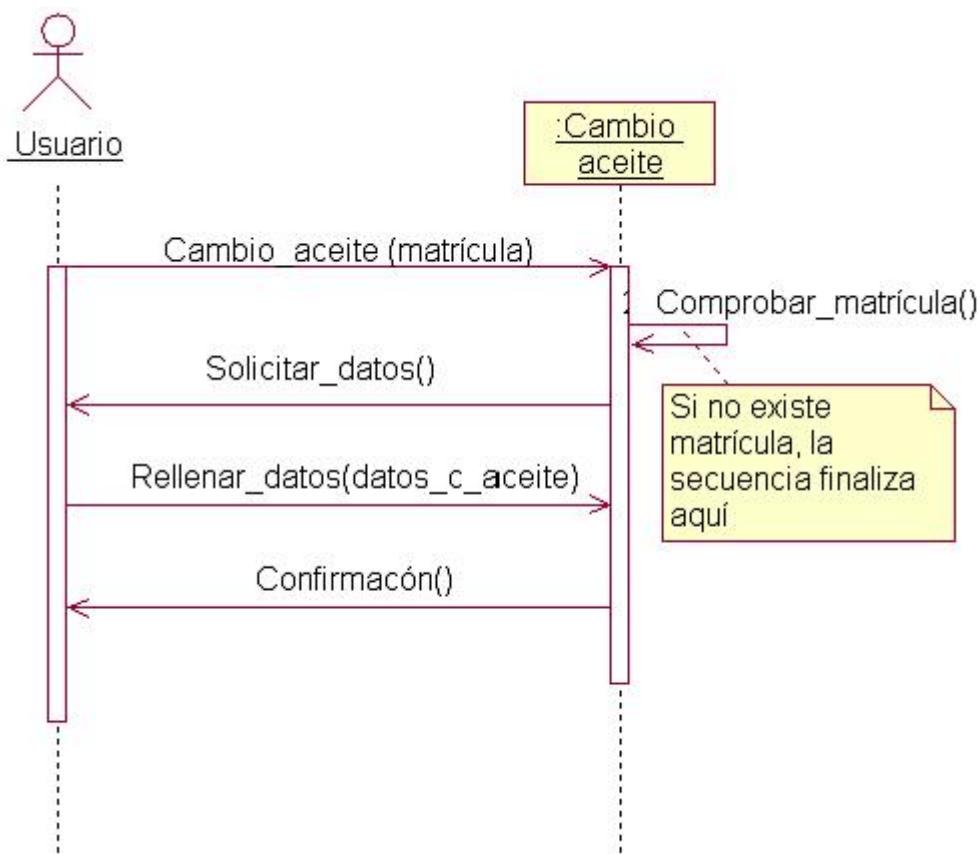


Ilustración 34. Diagrama de secuencia. Añadir cambio de aceite.

2.3.5.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CAMBIO ACEITE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se consulta de los cambios de aceite efectuados por un determinado vehículo del sistema.

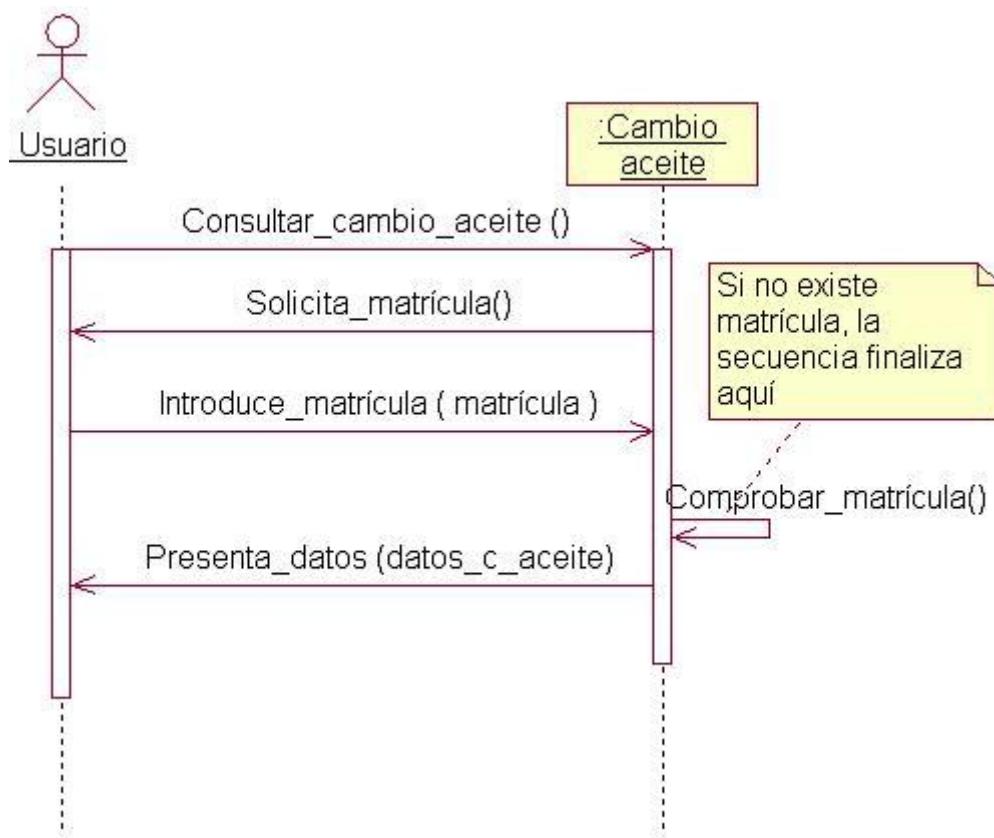


Ilustración 35. Diagrama de secuencia. Consultar cambio de aceite.

2.3.5.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CAMBIO ACEITE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se quiere modificar un cambio de aceite efectuado por un determinado vehículo.

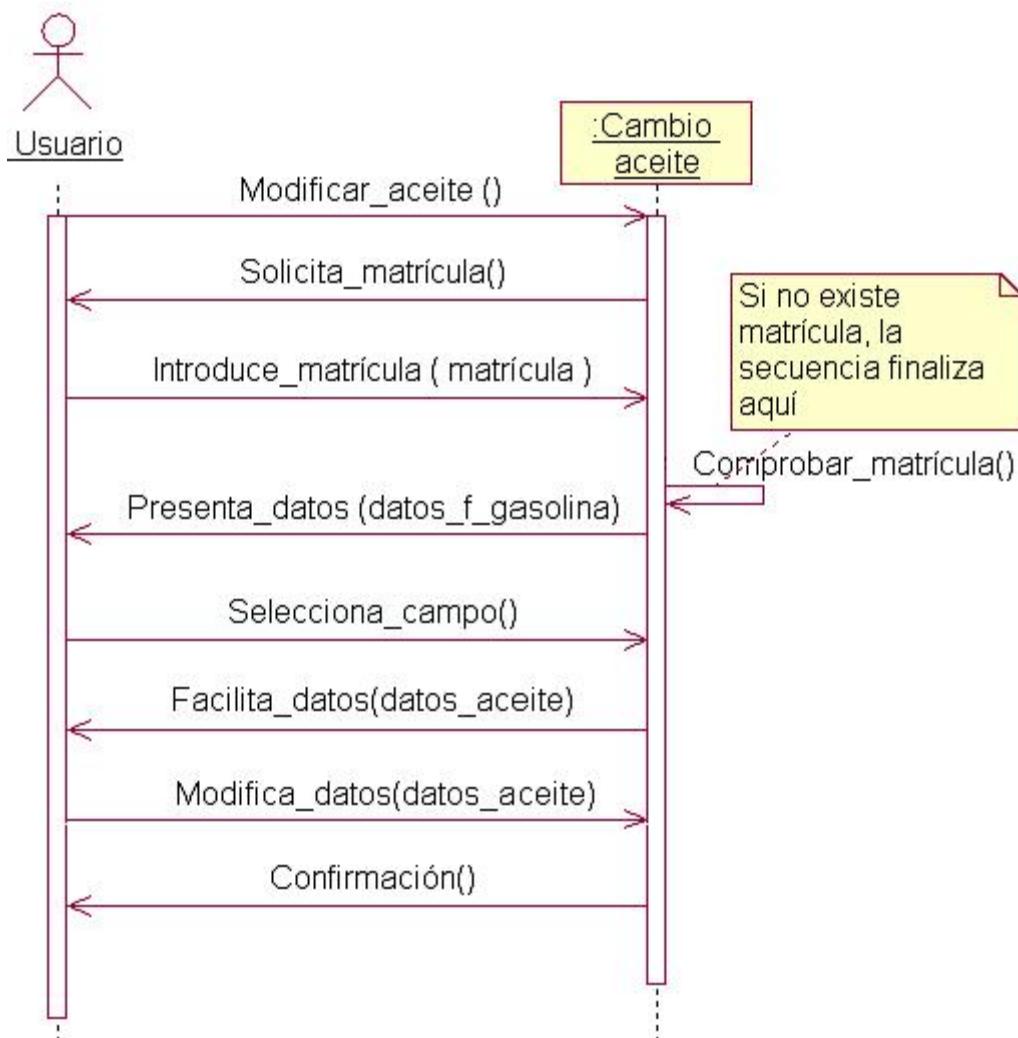


Ilustración 36. Diagrama de secuencia. Modificar cambio de aceite.

2.3.5.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CAMBIO ACEITE

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se quiere eliminar un cambio de aceite efectuado por un determinado vehículo.

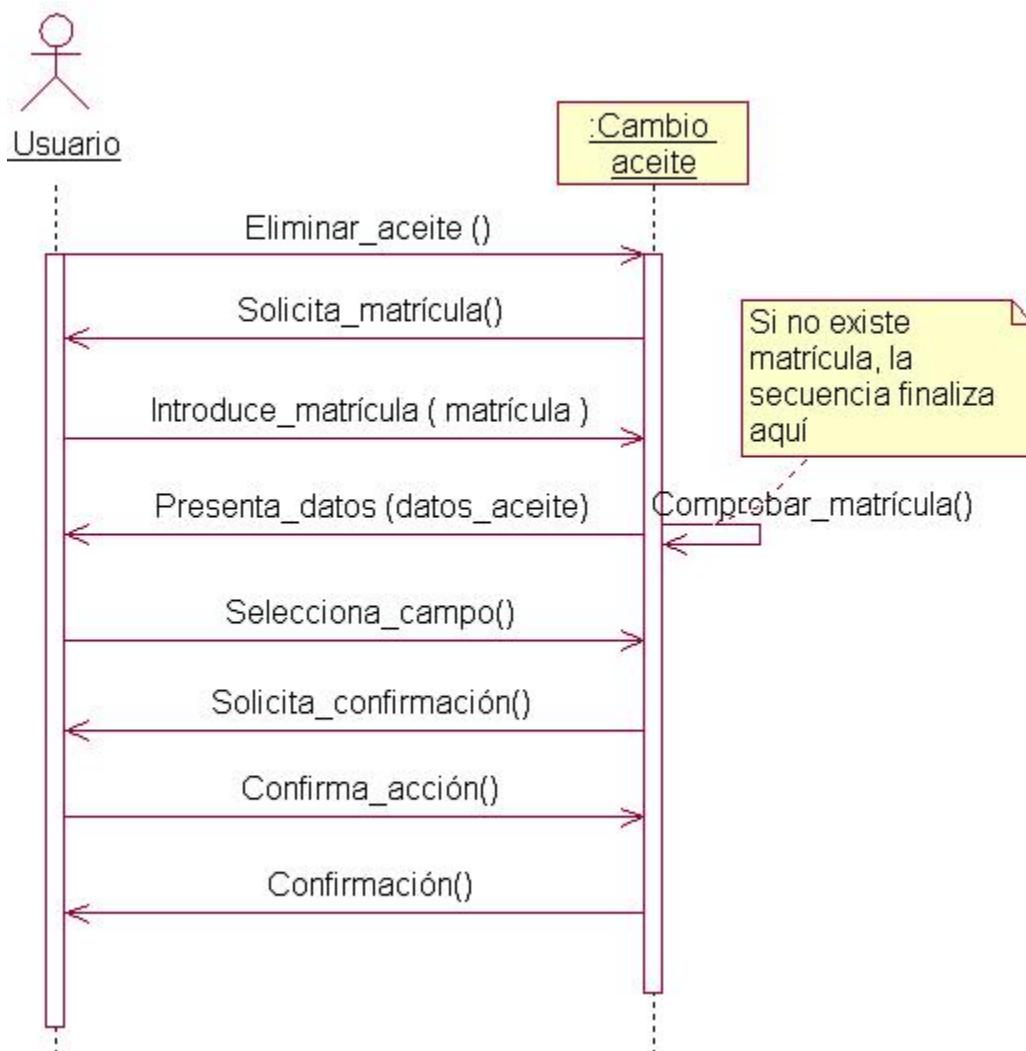


Ilustración 37. Diagrama de secuencia. Eliminar cambio de aceite.

2.3.5.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CAMBIO DE FILTRO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se quiere añadir un nuevo filtro del tipo que sea vinculado a un vehículo.

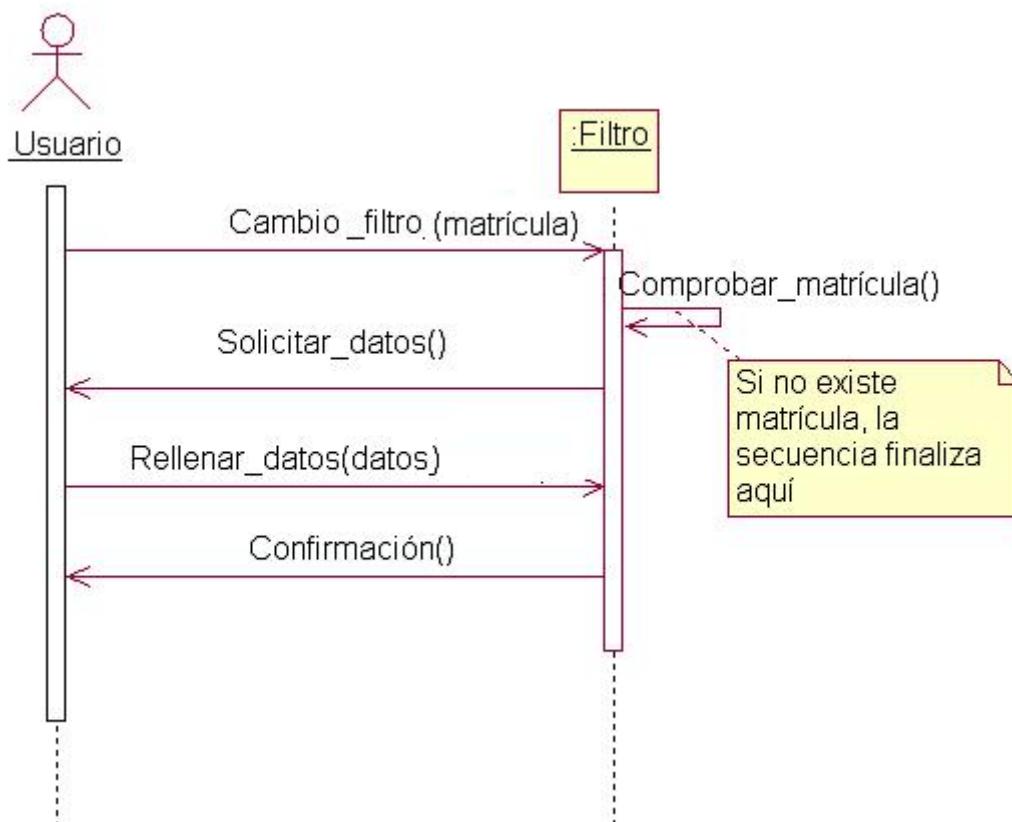


Ilustración 38. Diagrama de secuencia. Añadir filtro.

2.3.5.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR CAMBIO FILTRO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se quiere consultar los cambios de filtros efectuados por un vehículo.

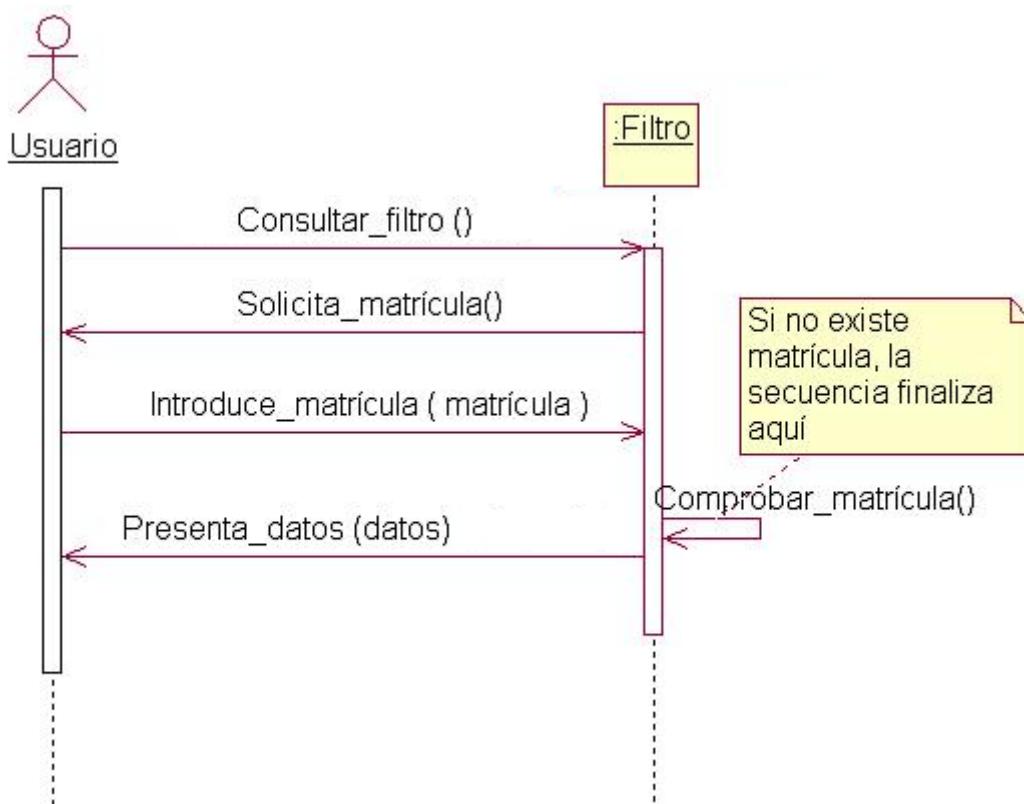


Ilustración 39. Diagrama de secuencia. Consultar filtro.

2.3.5.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CAMBIO FILTRO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se quiere modificar un cambio de filtro de un vehículo.

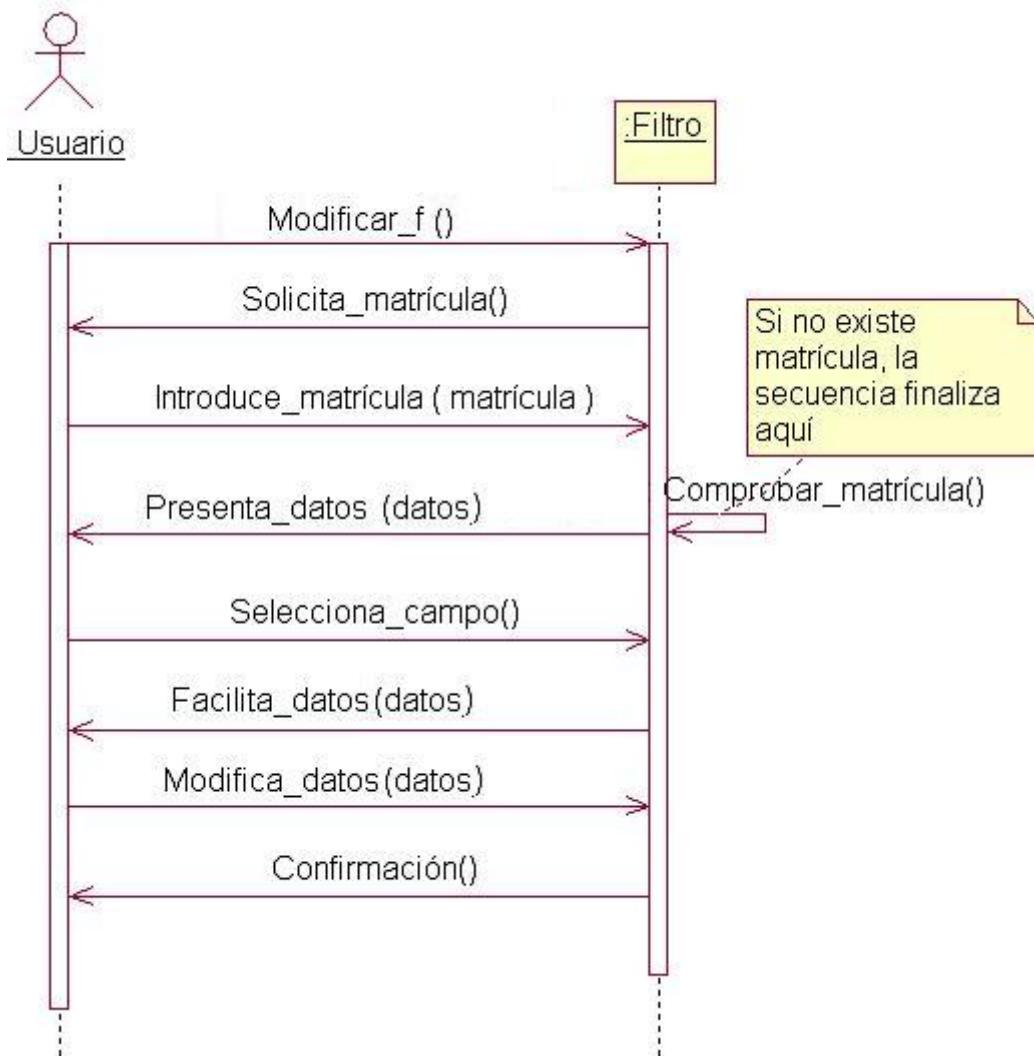


Ilustración 40. Diagrama de secuencia. Modificar filtro.

2.3.5.8. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CAMBIO FILTRO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan cuando se desea eliminar un cambio de filtro de un vehículo.

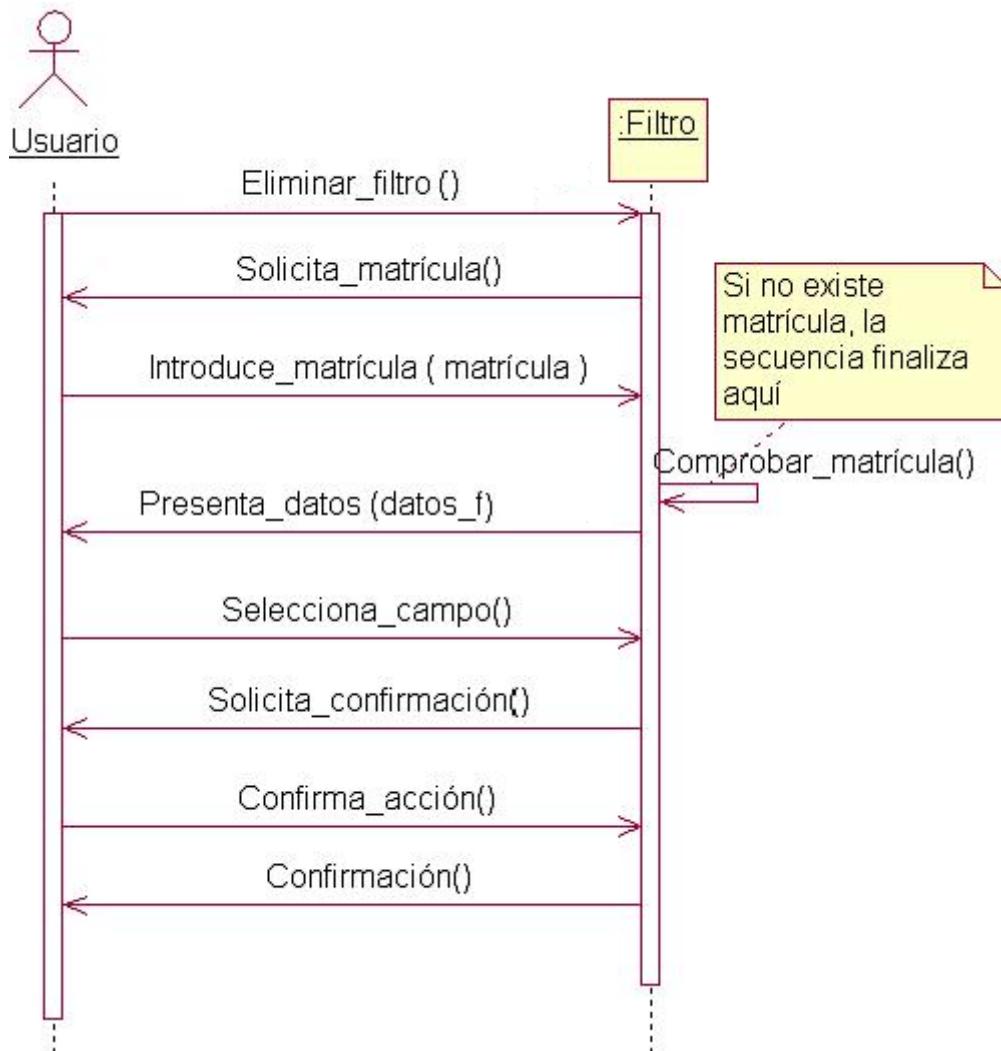


Ilustración 41. Diagrama de secuencia. Eliminar filtro.

2.3.5.9. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR MANTENIMIENTO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se añade un mantenimiento a un vehículo.

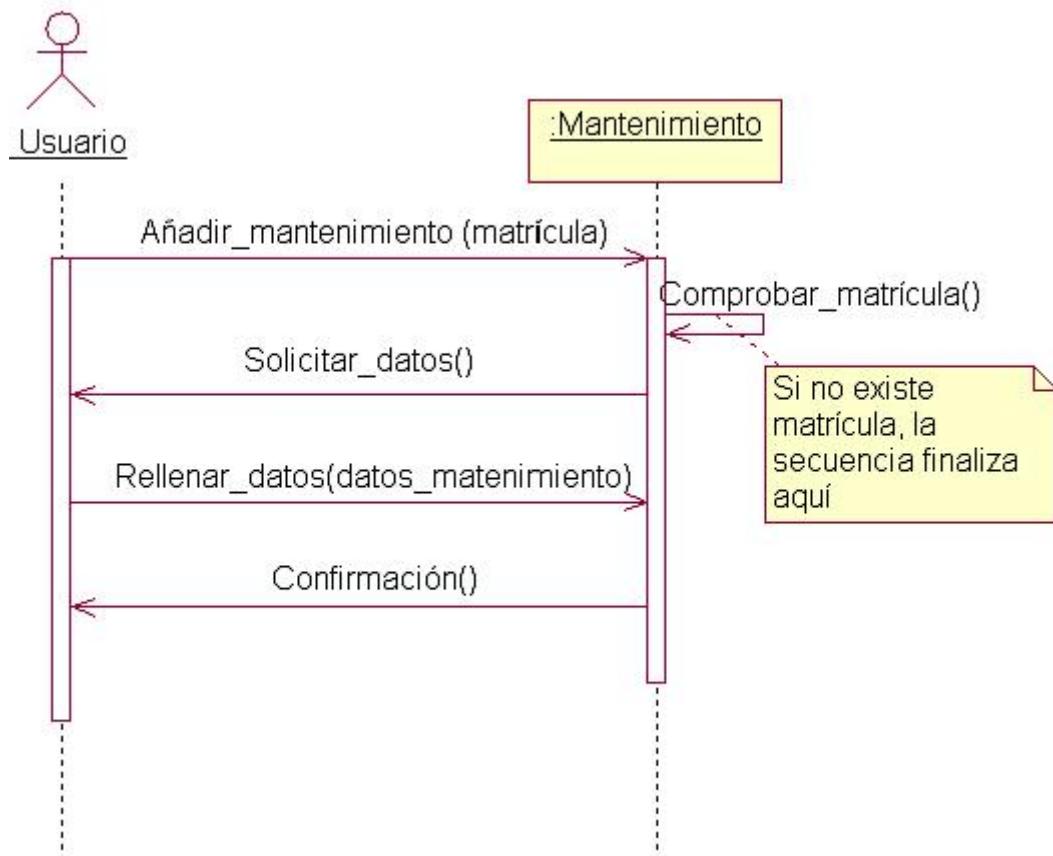


Ilustración 42. Diagrama de secuencia. Añadir mantenimiento.

2.3.5.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR MANTENIMIENTO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se consulta un mantenimiento de un vehículo.

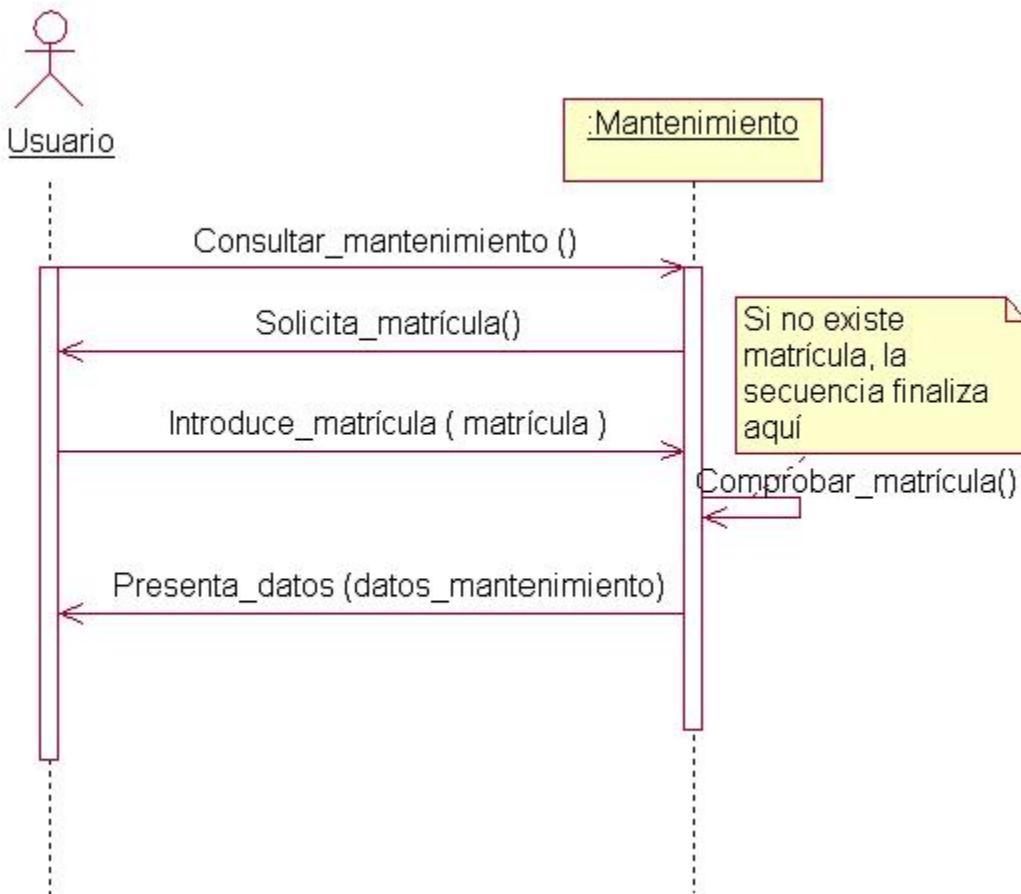


Ilustración 43. Diagrama de secuencia. Consultar mantenimiento.

2.3.5.11. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR MANTENIMIENTO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se quiere modificar un mantenimiento de un vehículo.

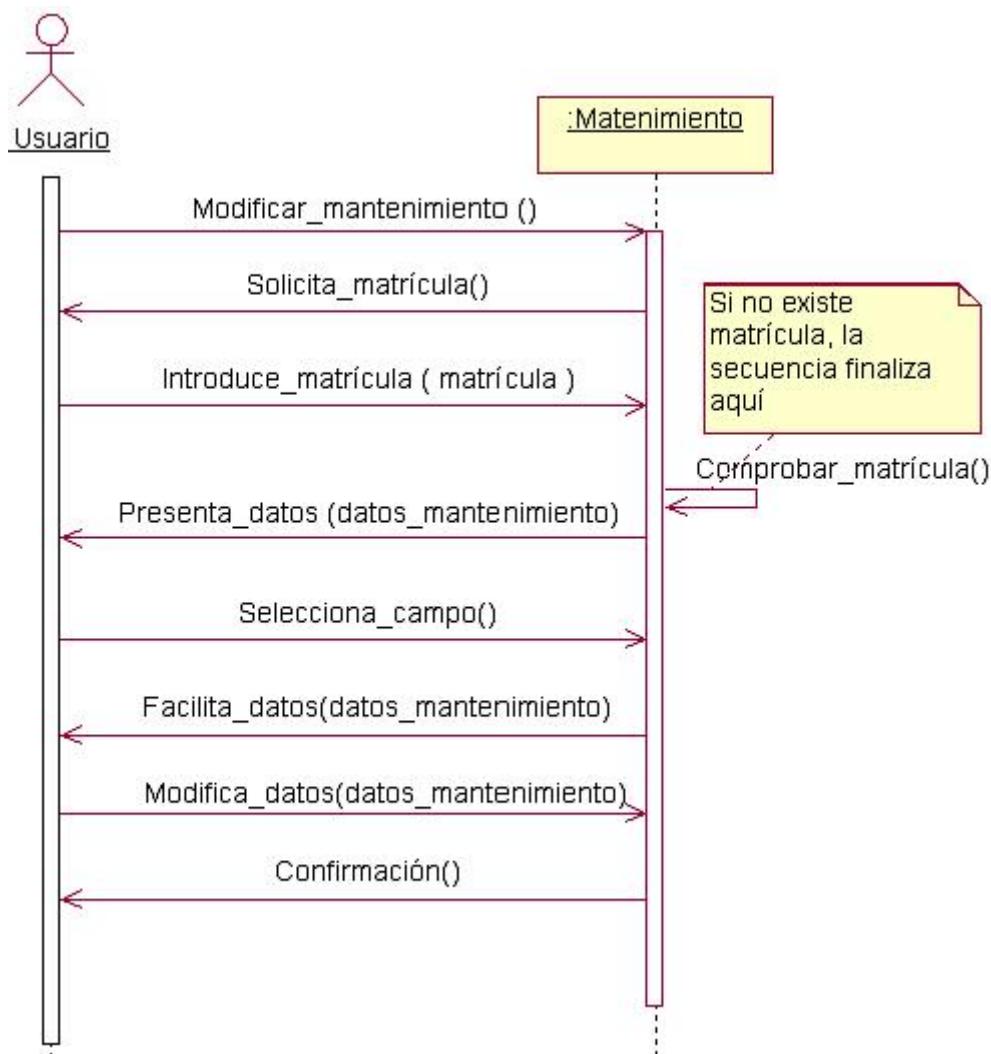


Ilustración 44. Diagrama de secuencia. Modificar mantenimiento.

2.3.5.12. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR MANTENIMIENTO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se elimina un mantenimiento de un vehículo.

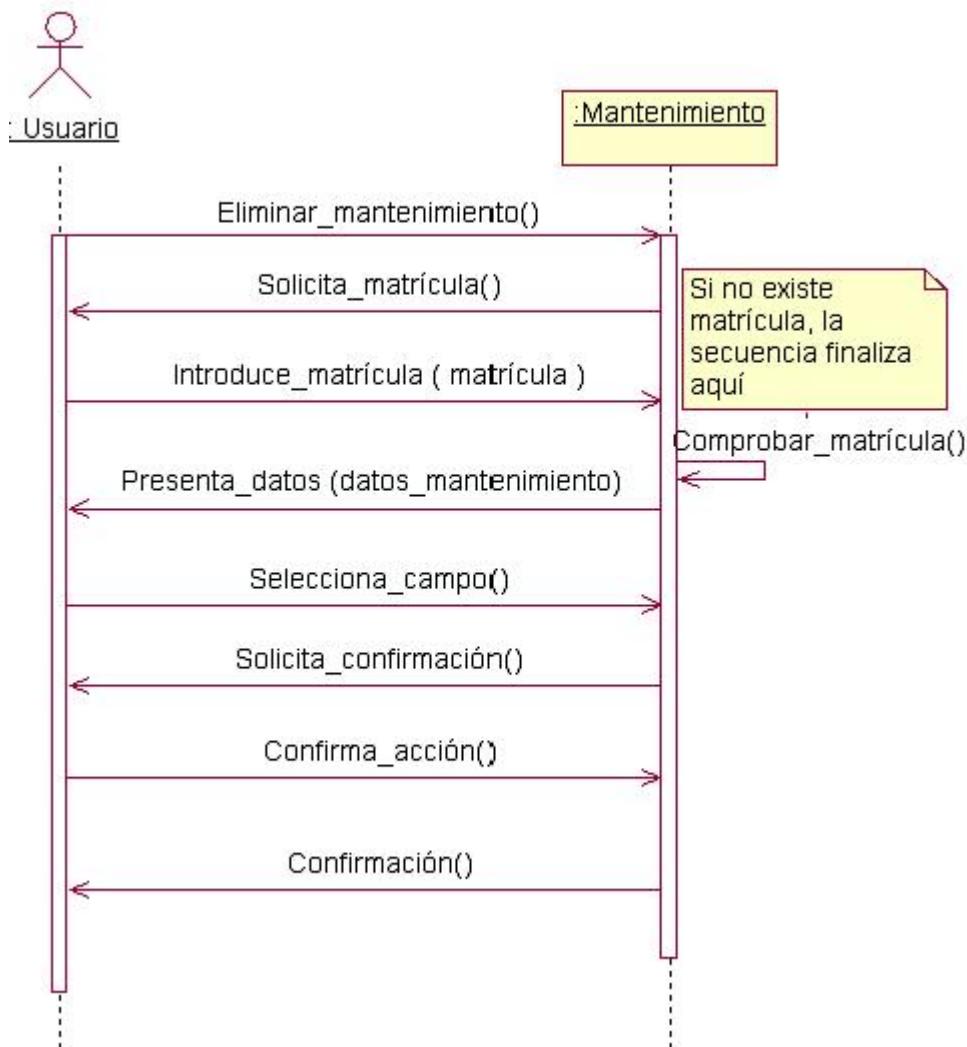


Ilustración 45. Diagrama de secuencia. Eliminar mantenimiento.

2.3.5.13. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR NEUMÁTICO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se añade un nuevo cambio de neumático a un vehículo.

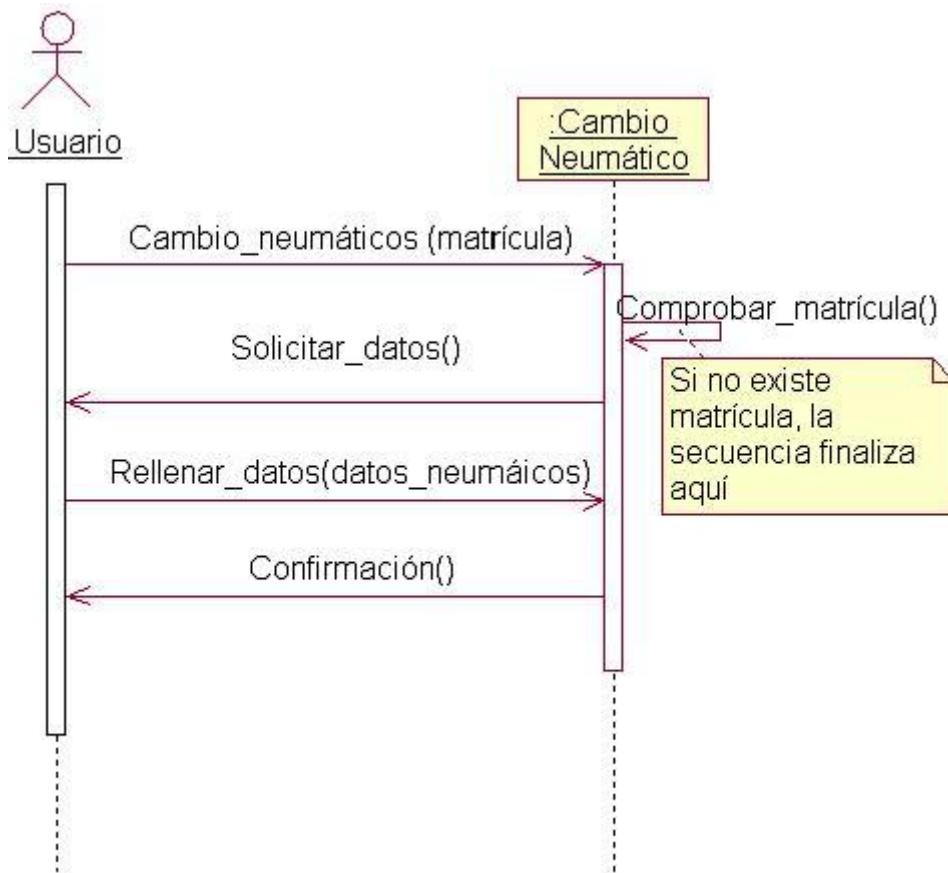


Ilustración 46. Diagrama de secuencia. Añadir cambio neumático.

2.3.5.14. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR NEUMÁTICOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se desea consultar un cambio de neumático de un vehículo.

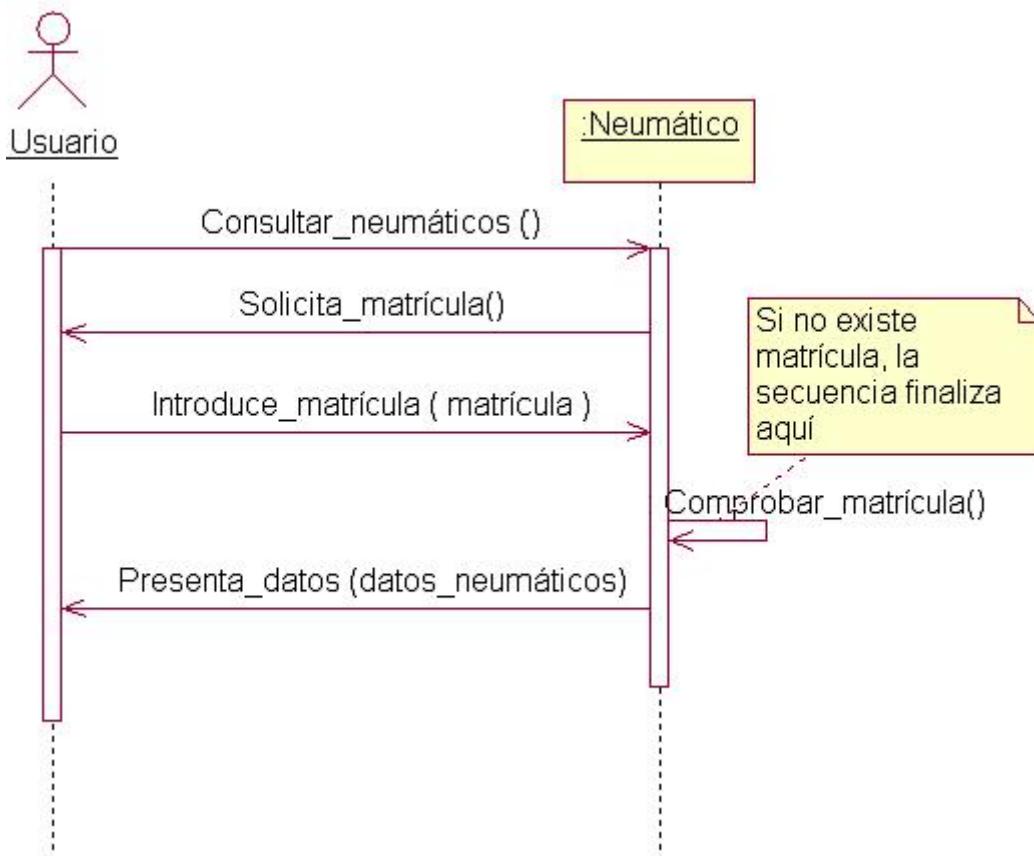


Ilustración 47. Diagrama de secuencia. Consultar cambio neumático.

2.3.5.15. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR NEUMÁTICOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se desea modificar un cambio de neumático ya existente de un vehículo.

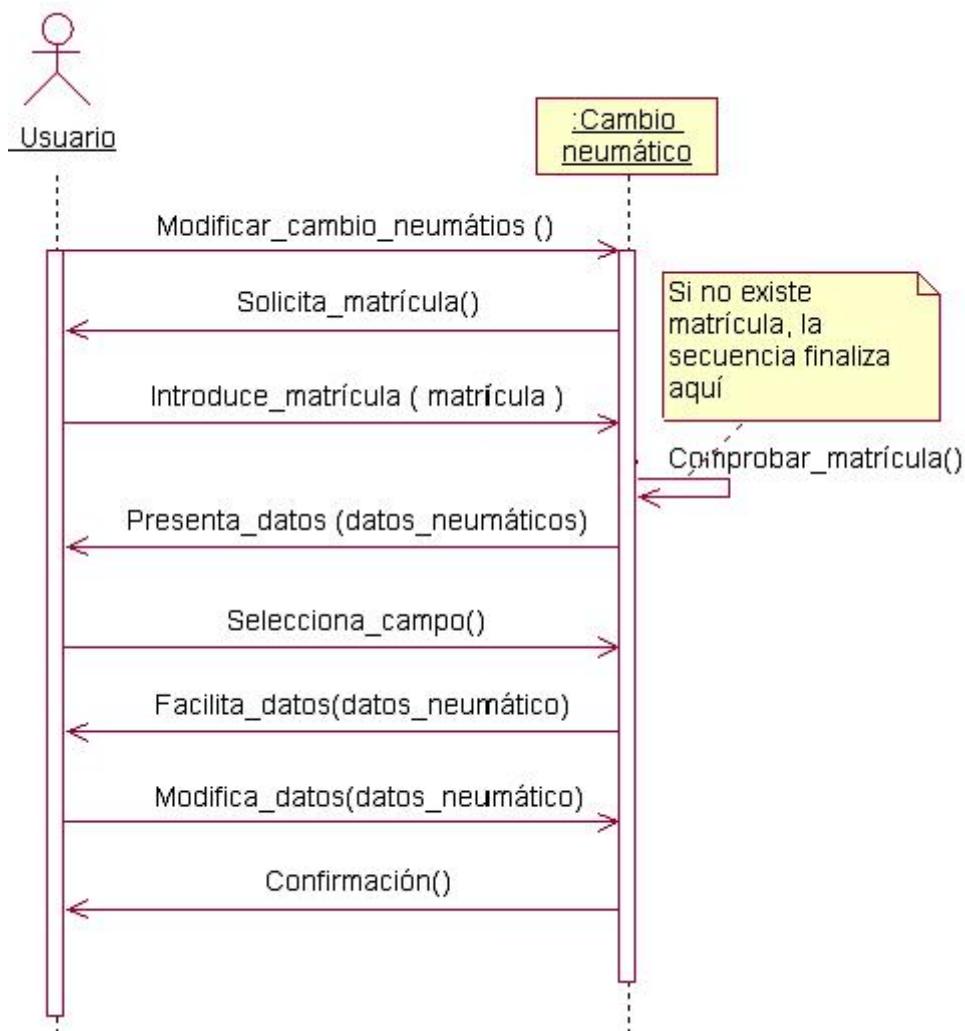


Ilustración 48. Diagrama de secuencia. Modificar cambio neumático.

2.3.5.16. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR NEUMÁTICO

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se realizan en el sistema cuando se desea eliminar un cambio de neumático ya existente de un vehículo.

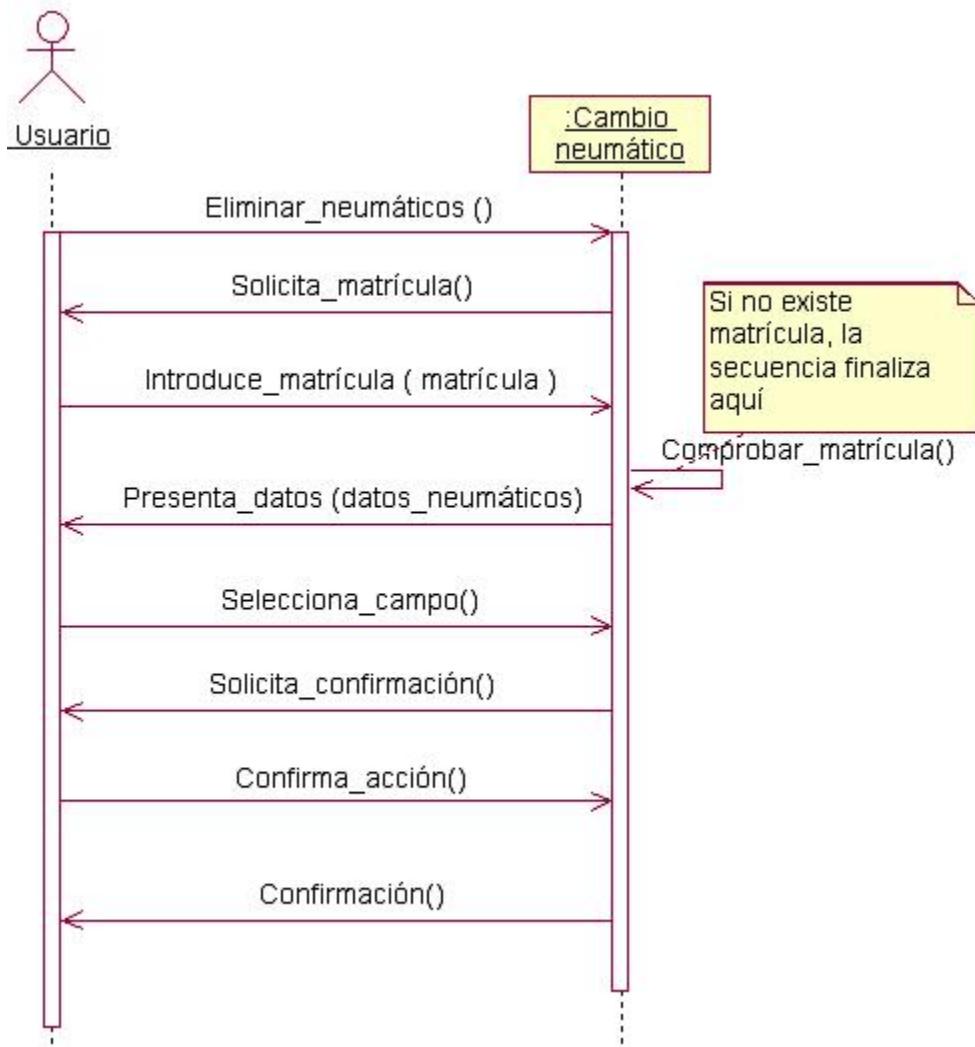


Ilustración 49. Diagrama de secuencia. Eliminar cambio neumático.

2.3.6. CONTROL DE REPARACIONES

2.3.6.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR REPARACIÓN

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción de una nueva reparación de un vehículo al sistema.

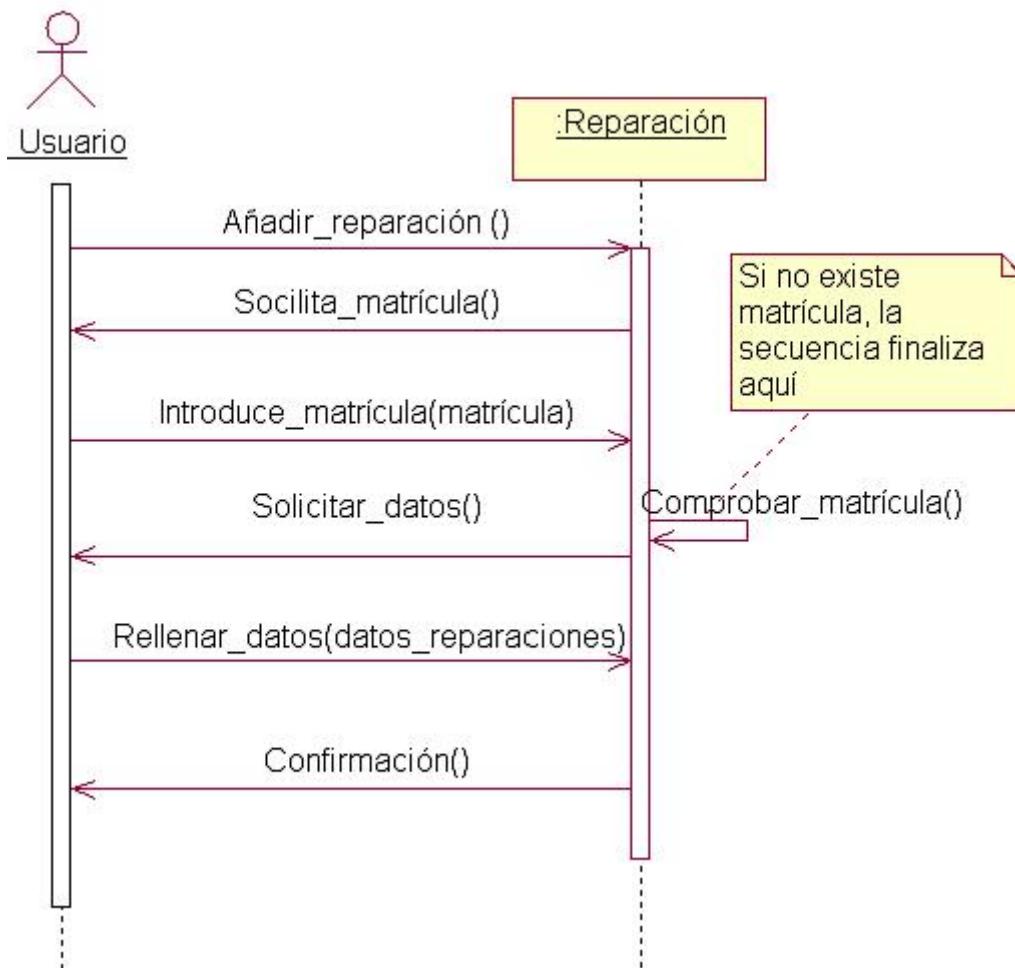


Ilustración 50. Diagrama de secuencia. Añadir reparación.

2.3.6.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR REPARACIONES

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la consulta de una nueva reparación de un vehículo al sistema.

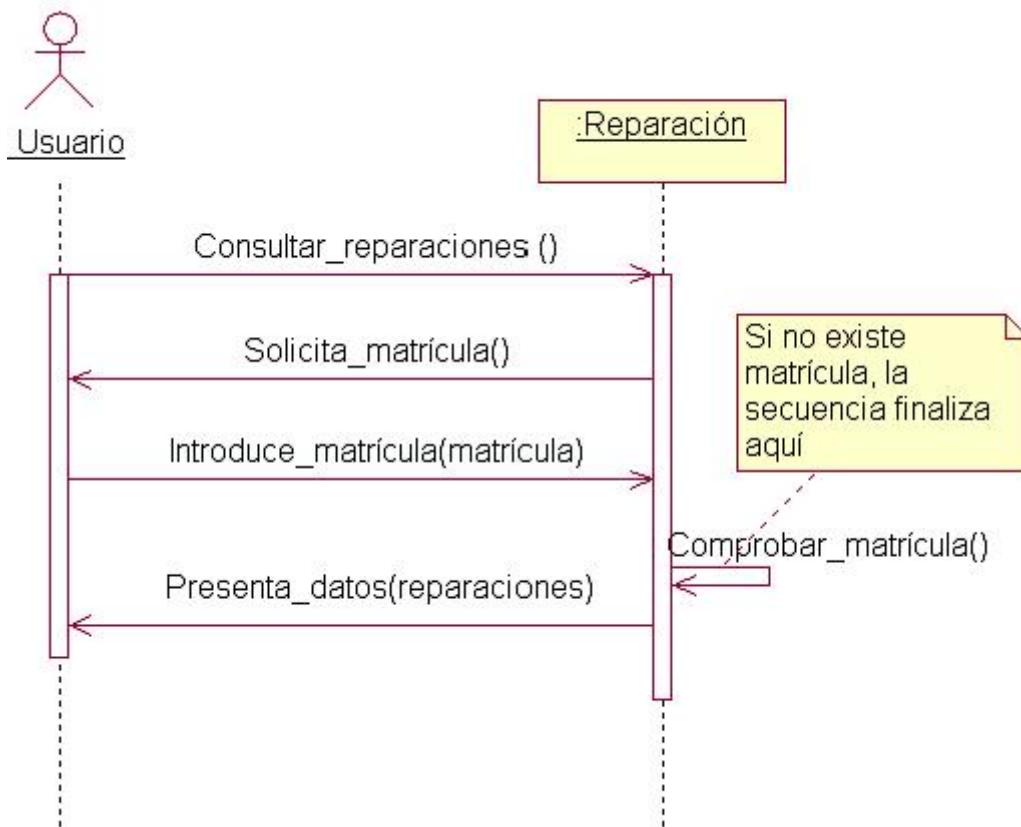


Ilustración 51. Diagrama de secuencia. Consultar reparaciones.

2.3.6.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR REPARACIÓN

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se dan cuando se desea realizar la modificación de una reparación de un vehículo del sistema.

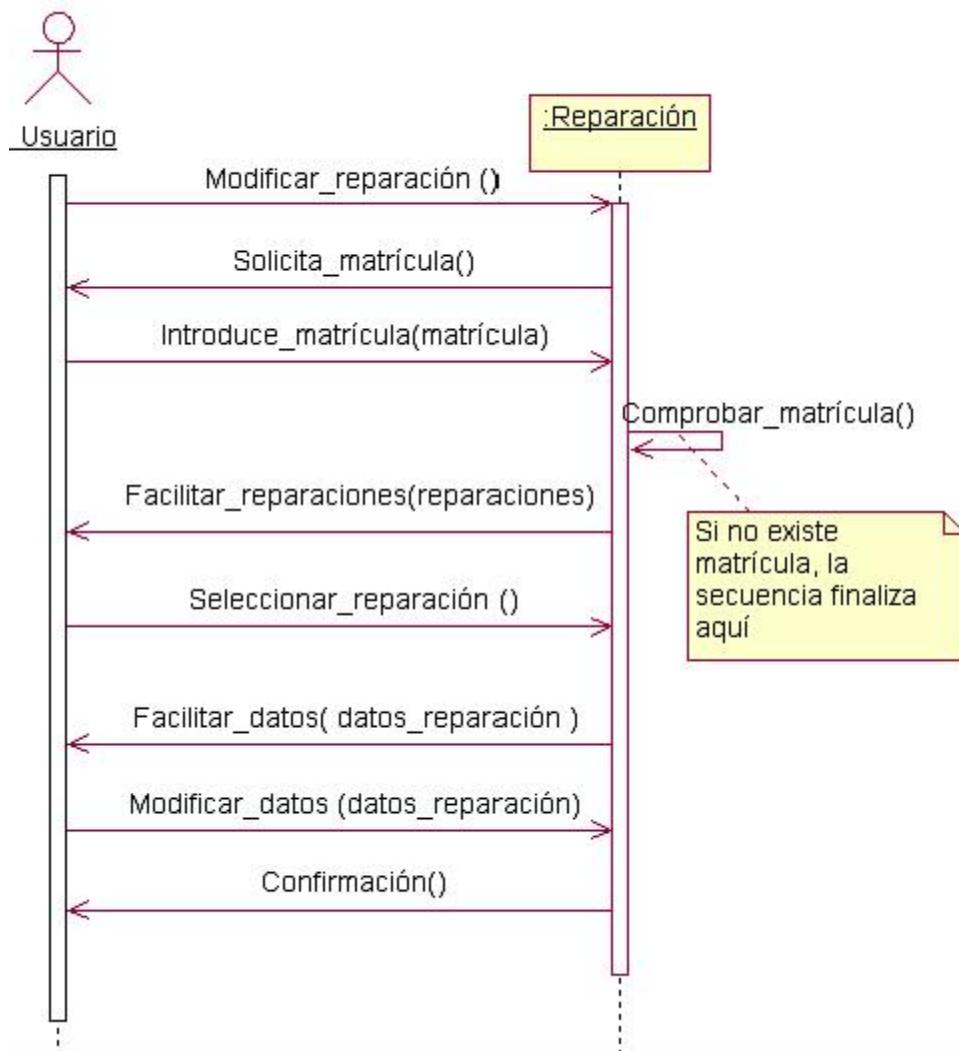


Ilustración 52. Diagrama de secuencia. Modificar reparación.

2.3.6.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR REPARACIÓN

En este diagrama se define la secuencia de acciones que se dan cuando se desea realizar la eliminación de una reparación de un vehículo del sistema.

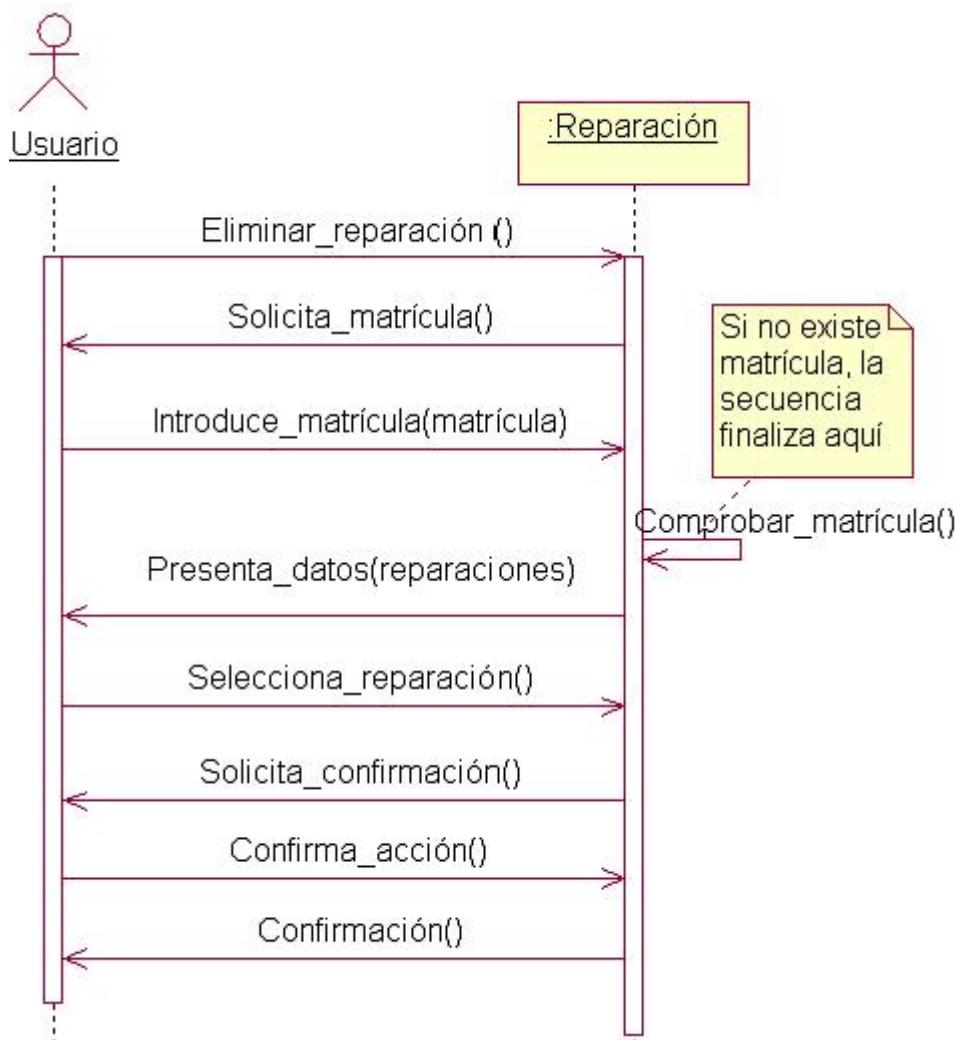


Ilustración 53. Diagrama de secuencia. Eliminar reparación.

2.3.7. CONTROL DE REPARACIONES

2.3.7.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado la inserción al sistema de un nuevo gasto producido por un vehículo.

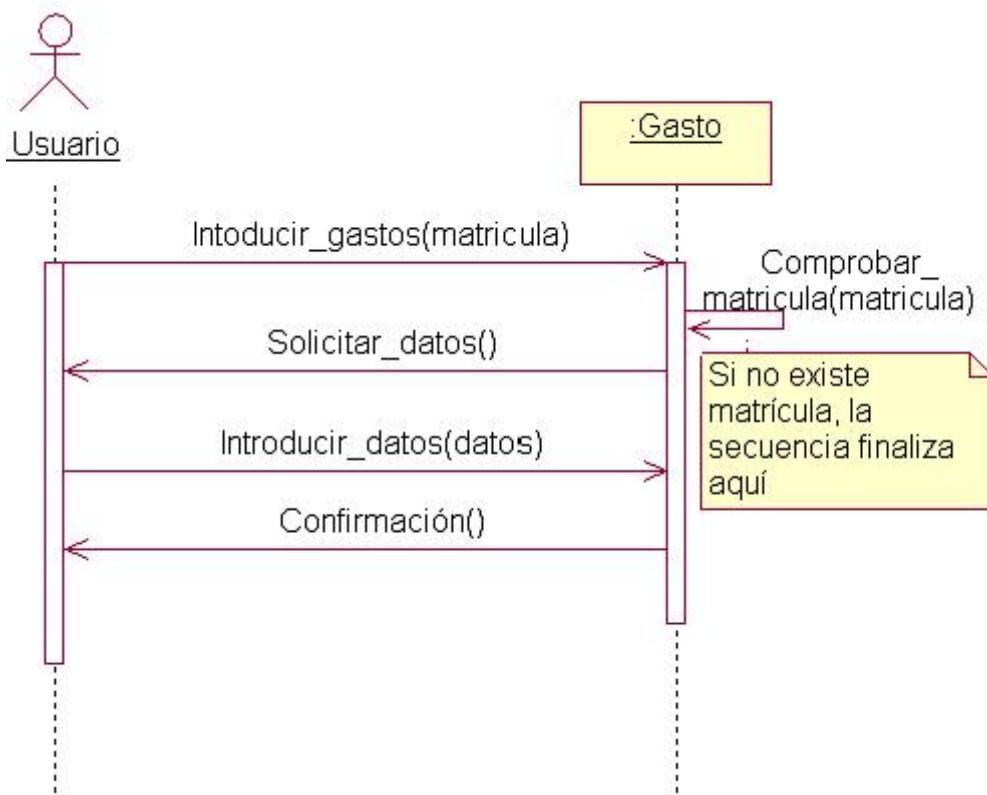


Ilustración 54. Diagrama de secuencia. Añadir gastos.

2.3.7.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado cuando se desea consultar un gasto de un vehículo.

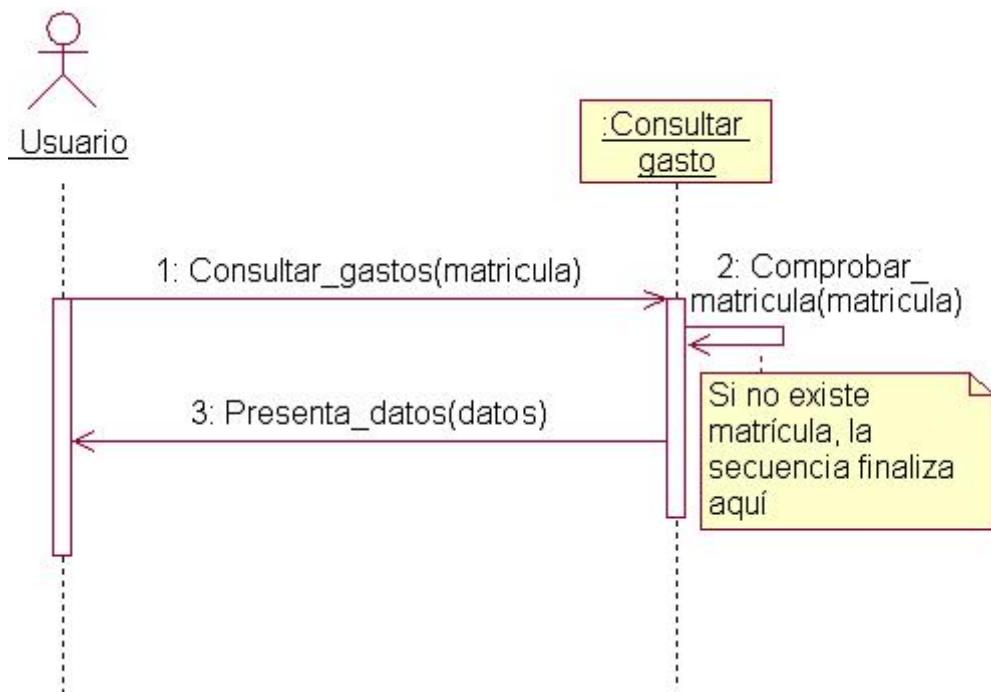


Ilustración 55. Diagrama de secuencia. Consultar gastos.

2.3.7.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado cuando se desea modificar un gasto de un vehículo.

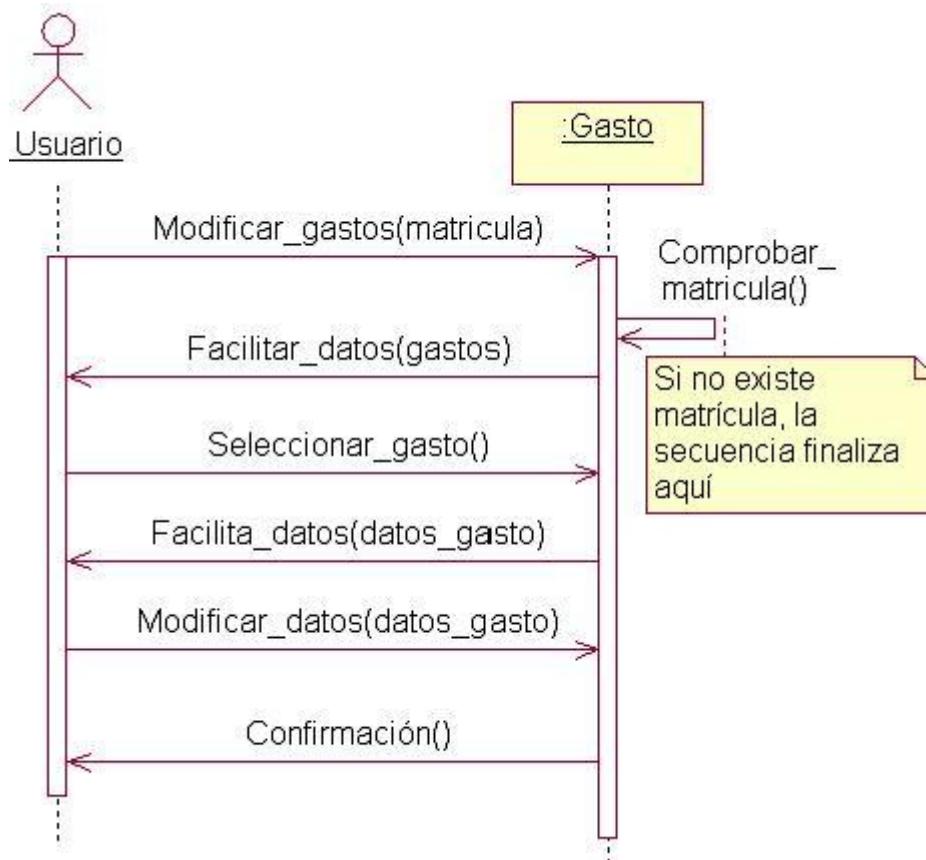


Ilustración 56. Diagrama de secuencia. Modificar gasto.

2.3.7.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado cuando se desea eliminar un gasto de un vehículo.

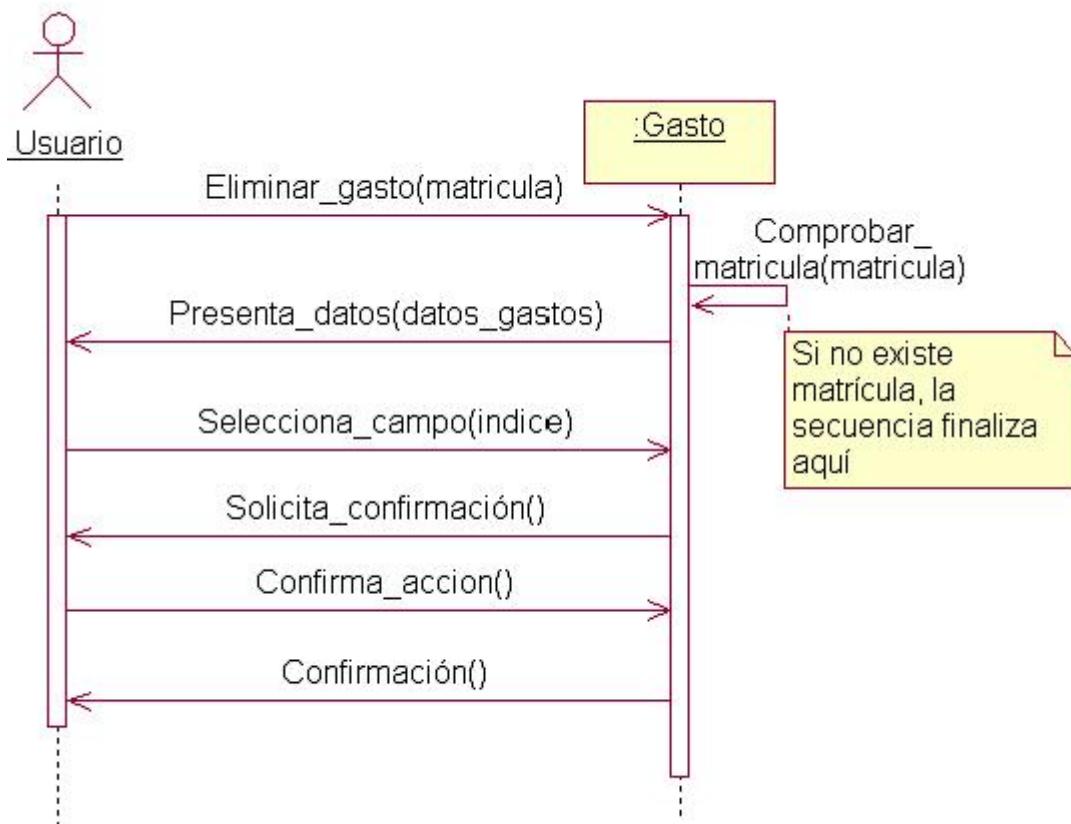


Ilustración 57. Diagrama de secuencia. Eliminar gasto.

2.3.7.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA: CALCULAR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado cuando se desea calcular los gastos producidos por un vehículo.

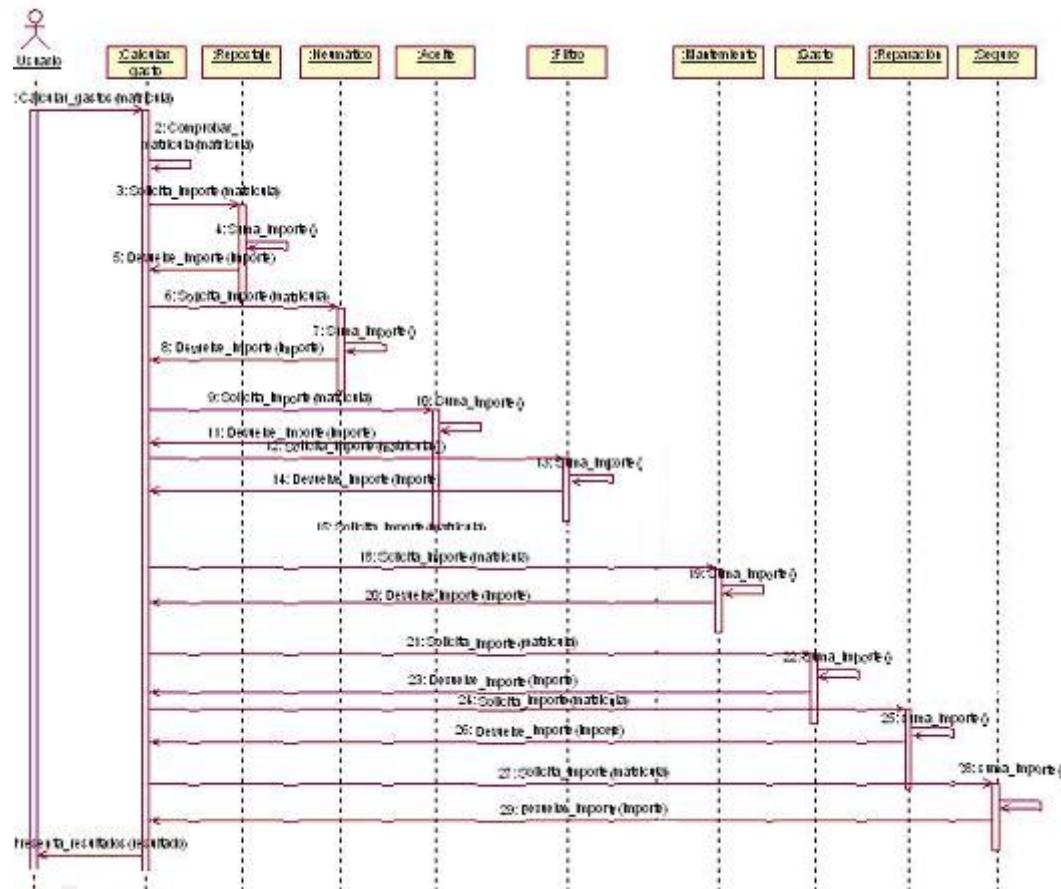


Ilustración 58. Diagrama de secuencia. Calcular gastos.

2.3.7.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA: COMPARAR GASTOS

En este diagrama se define la secuencia de acciones que dan como resultado cuando se desea comparar gastos producidos por dos vehículos cuales quiera del sistema.

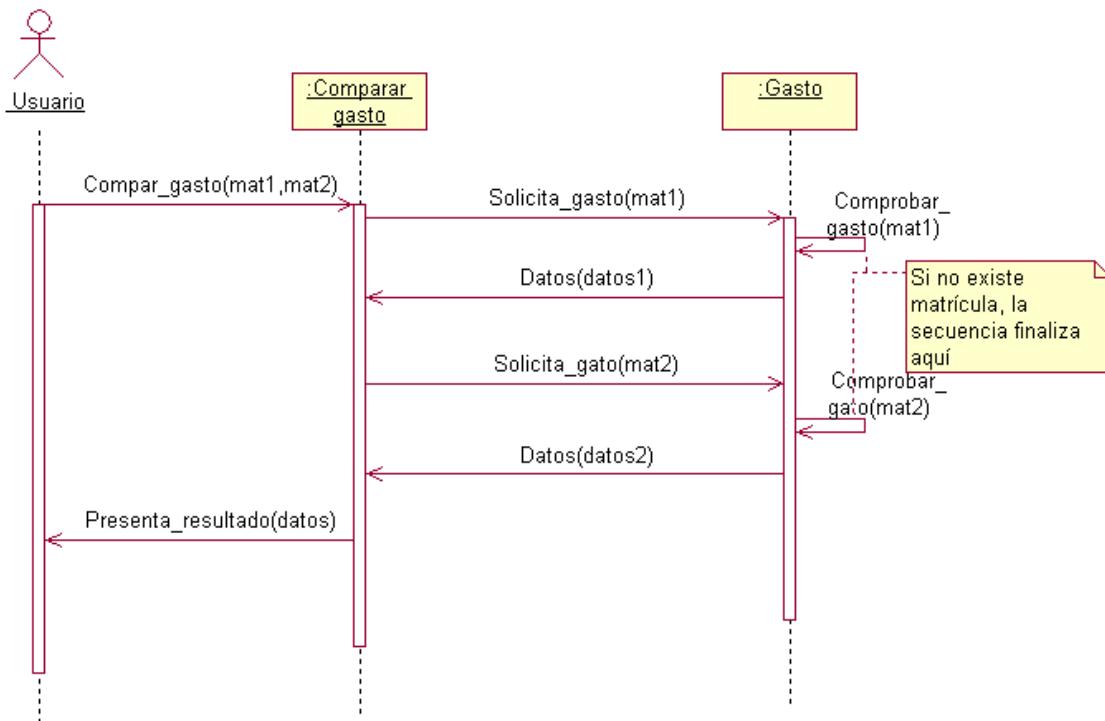


Ilustración 59. Diagrama de secuencia. Comparar gastos.

BLOQUE III

MANUAL DE USUARIO

Tabla de Contenidos

1. Introducción.....	6
2. Documento de instalación	8
2.1. Requisitos de instalación	10
2.1.1 .NET Framework	10
2.1.2 SQL Server Express Edition.....	11
2.2. Instalación de la aplicación.....	16
3. Manual de usuario	17
3.1. Apariencia de la aplicación.....	18
3.1.1. Menú Vehículos.....	19
3.1.1.1 Añadir vehículo	19
3.1.1.2. Consultar vehículo	22
3.1.1.3. Eliminar vehículo	26
3.1.1.4. Modificar vehículo	27
3.1.2. Menú Alertas.	28
3.1.3. Menú Repostajes y Consumos.....	30
3.1.3.1 Añadir repostaje.....	31
3.1.3.2. Modificar o consultar repostaje	32
3.1.3.3. Calcular consumos.....	34
3.1.3.4. Comparar consumos	36
3.1.3.5. Predecir consumos	37
3.1.4. Menú Seguros	39
3.1.4.1. Añadir seguro	39
3.1.4.2. Modificar seguro	41
3.1.5. Menú Mantenimiento	42
3.1.5.1. Cambio de aceite	42
3.1.5.2. Filtros.....	44
3.1.5.3. Mantenimiento.....	46
3.1.5.4. Neumáticos	47
3.1.6. Menú Reparaciones	48
3.1.7. Menú Gastos	49
3.7.1.1. Calcular gastos.....	50
3.7.1.2. Comparar gastos	51
3.1.8. Menú Acerca de.....	53

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Framework. Error sin .NET Framework.	11
Ilustración 2. SQL Server Express. Instalación. Asistente.	12
Ilustración 3. SQL Server Express. Instalación. Licencia.	12
Ilustración 4. SQL Server Express. Instalación. Instancia.	13
Ilustración 5. SQL Server Express. Instalación. Autentificación.	14
Ilustración 6. SQL Server Express. Instalación. Confirmación.	14
Ilustración 7. Aplicación. Icono.	16
Ilustración 8. Aplicación. Icono.	18
Ilustración 9. Aplicación. Ventana principal.	18
Ilustración 10. Aplicación. Menú Vehículos.	19
Ilustración 11. Aplicación. Menú Vehículos. Añadir vehículo	20
Ilustración 12. Aplicación. Menú Vehículos. Confirmación de inserción.	20
Ilustración 13. Aplicación. Añadir vehículo. Advertencia.	21
Ilustración 14. Aplicación. Añadir vehículo. Calendario.	21
Ilustración 15. Aplicación. Copiar matrícula.	22
Ilustración 16. Aplicación. Consultar todos los vehículo.	22
Ilustración 17. Aplicación. Consultar vehículo. Filtro	23
Ilustración 18. Aplicación. Consultar vehículo. Modificar.	24
Ilustración 19. Aplicación. Consultar vehículo. Eliminar.	25
Ilustración 20. Aplicación. Consultar vehículo. Eliminar. Confirmación.	25
Ilustración 21. Aplicación. Eliminar vehículo.	26
Ilustración 22. Aplicación. Eliminar vehículo. Confirmación.	26
Ilustración 23. Aplicación. Modificar vehículo.	27
Ilustración 24. Aplicación. Modificar vehículo. Confirmación.	27
Ilustración 25. Aplicación. Inicio con alerta.	28
Ilustración 26. Aplicación. Alertas. Todos los vehículos.	29
Ilustración 27. Aplicación. Alertas. Un vehículo.	29
Ilustración 28. Aplicación. Menú Consumos	30
Ilustración 29. Aplicación. Añadir repostaje.	31
Ilustración 30. Aplicación. Consultar repostaje.	32
Ilustración 31. Aplicación. Consultar repostajes. Modificar o eliminar.	33
Ilustración 32. Aplicación. Calcular consumos. Último repostaje.	34
Ilustración 33. Aplicación. Calcular consumos. Gráfica.	35
Ilustración 34. Aplicación. Comparar consumos.	36
Ilustración 35. Aplicación. Comparar consumos. Advertencia.	36
Ilustración 36. Aplicación. Predecir consumos.	37
Ilustración 37. Aplicación. Predecir consumos. Predicción.	38
Ilustración 38. Aplicación. Añadir seguro.	39
Ilustración 39. Aplicación. Añadir seguro. Advertencia.	40
Ilustración 40. Aplicación. Modificar seguro.	41
Ilustración 41. Aplicación. Menú mantenimiento.	42
Ilustración 42. Aplicación. Añadir cambio de aceite.	42

Ilustración 43. Aplicación. Modificar cambio de aceite.....	43
Ilustración 44. Aplicación. Menú Filtros.....	44
Ilustración 45. Aplicación. Añadir filtro.	45
Ilustración 46. Aplicación. Añadir mantenimiento.	46
Ilustración 47. Aplicación. Modificar mantenimiento.....	46
Ilustración 48. Aplicación. Añadir neumático.....	47
Ilustración 49. Aplicación. Menú Reparaciones.....	48
Ilustración 50. Aplicación. Menú Gastos.	49
Ilustración 51. Aplicación. Calcular gastos.	50
Ilustración 52. Aplicación. Comparar gastos.....	52
Ilustración 53. Aplicación. Comparar gastos. Advertencia.	52
Ilustración 54. Aplicación. Menú Acerca de....	53
Ilustración 55. Aplicación. Ayuda.	54
Ilustración 56. Aplicación. Configuración.	54

1. Introducción

En este anexo se explicarán los pasos a seguir para poder ejecutar el sistema construido. Se trata de mostrar en cada caso las acciones a llevar a cabo para realizar la instalación de todos los elementos que componen la aplicación. También pretende servir como guía de utilización y para solucionar dudas puntuales que puedan aparecer.

El documento se divide en dos partes principalmente. La primera documenta cuales son los requisitos mínimos del sistema, los requisitos iniciales necesarios para el funcionamiento de la aplicación y se tratará la instalación de los programas complementarios para hacer funcionar la aplicación.

La segunda parte se centra en el manejo de la aplicación, abordando todos y cada uno de los puntos de interés que se corresponden con todas las posibles opciones que el usuario tiene al alcance y que le brinda tanto el portal como la herramienta de instalación.

Para que el documento no sea una mera guía textual, se ha añadido una gran cantidad de imágenes alusivas al tema en cuestión que se esté tratando. Cualquier situación posible que se pueda encontrar un usuario está reflejada en la guía mediante un texto y un gráfico de fácil entendimiento. Se espera que este documento sea de gran ayuda, resolviendo todo tipo de problemas que pudieran presentarse.

2. Documento de instalación

2.1. Requisitos de instalación

La aplicación ha sido diseñada para el sistema operativo *Windows*, para cualquier versión de la familia *NT* que tenga instalado el *.NET Framework*.

Debido a que se ha utilizado la versión 4.5 del *Framework*, los requisitos de hardware mínimos de instalación son los que solicita *Microsoft* en su página web que son: 1GHz de procesador, 512 MB de memoria RAM y 850 MB o 2 GB de espacio libre en el disco duro para sistemas de 32 o 64 bits respectivamente.

En cuanto a la instalación de la base de datos, los requisitos de memoria RAM y procesador son parejos, en cuanto a disco duro se necesita según fabricante 6 GB libre en el disco.

Para que se pueda ejecutar la aplicación, previamente tiene que estar instalado una serie de software, el cual se muestra a continuación:

- *.NET Framework de Microsoft* versión 4.5, el cual se puede descargar de forma gratuita desde la página del fabricante. (Incluido en el soporte magnético).
- Después instalar el gestor de la base de datos, en este proyecto he escogido *SQL Server Express Edition 2012*, debido al uso extendido del SQL y esta versión en concreto por ser gratuita, pudiéndose descargar también desde la página del fabricante. (Incluido en el soporte magnético).
- Es aconsejable instalar también, aunque no necesario, el *SQL Server Management Studio Express 2012*, es una interfaz gratuita para poder trabajar de una forma mas sencilla con la base de datos. (Incluida en el soporte magnético)

2.1.1 .NET Framework

El *Framework* de .NET es una infraestructura sobre la que se reúne todo un conjunto de lenguajes y servicios que simplifican enormemente el desarrollo de aplicaciones. Mediante esta herramienta se ofrece un entorno de ejecución altamente distribuido, que permite crear aplicaciones robustas y escalables. Los principales componentes de este entorno son los lenguajes de compilación, el CLR (Common Language Runtime) y la biblioteca de clases de .NET

Es decir, la Framework es una capa intermedia entre la aplicación y el sistema operativo, de tal forma, que si no está instalado dará un error como el que se muestra en la siguiente figura.



Ilustración 1. Framework. Error sin .NET Framework.

Hay que tener en cuenta, que para que funcione la aplicación correctamente hay que tener instalado la versión *Framework 4.5*.

Normalmente, si el sistema operativa sobre el cual va a funcionar está actualizado, ya tendrá la versión del Framework 4.5 siempre y cuando sea compatible con la misma, en caso de no ser así, se puede descargar gratuitamente desde la página web siguiente o en el contenido magnético que acompaña a este proyecto:

<http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=30653>

La instalación es muy sencilla, tan solo seguir los pasos que indique el asistente.

2.1.2 SQL Server Express Edition

Para la base de datos he optado por *SQL Server Express Edition*, debido al uso extendido del SQL y la estabilidad del mismo. Esta versión es gratuita y se puede descargar desde la página web de Microsoft. Solicita como requisitos el *Framework 3.5*, por lo que cumple con los requisitos mínimos de instalación de la aplicación.

La instalación de la base de datos es muy sencilla, tan solo seguir los pasos que muestra el asistente, como se muestran en la siguiente imágenes.

El comienzo de la instalación se muestra en la primera imagen:



Ilustración 2. SQL Server Express. Instalación. Asistente.

En este punto nos pide que aceptemos los términos de licencia, es importante recordar que no hay que abonar dinero por usar este programa.

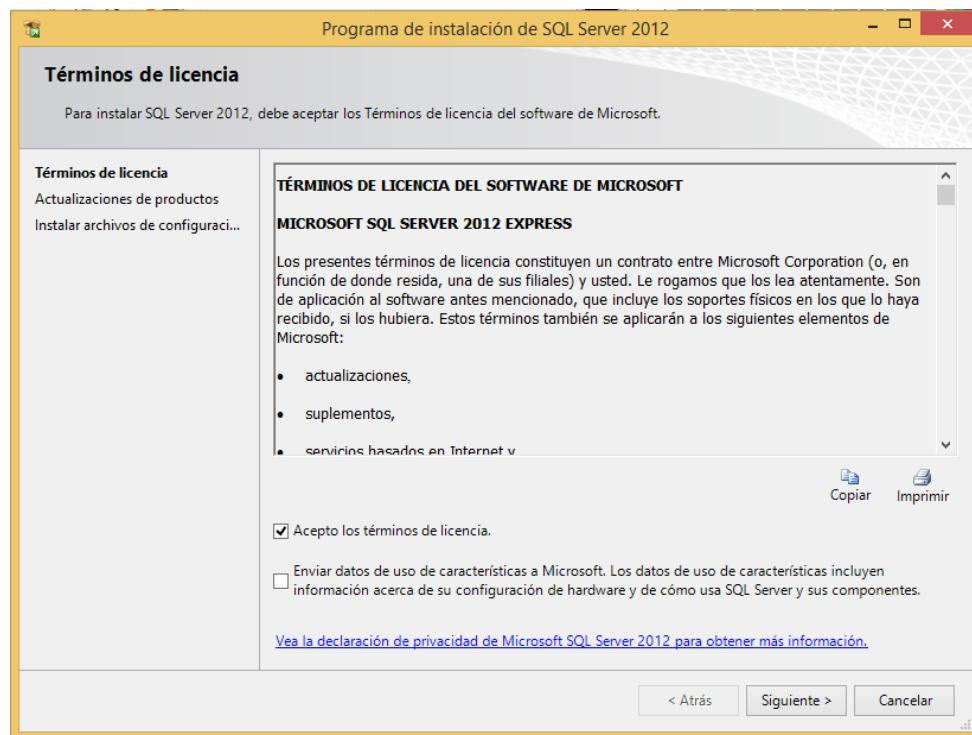


Ilustración 3. SQL Server Express. Instalación. Licencia.

Es importante anotar el nombre de la instancia que formará parte de la ruta de conexión con la base de datos desde la aplicación.

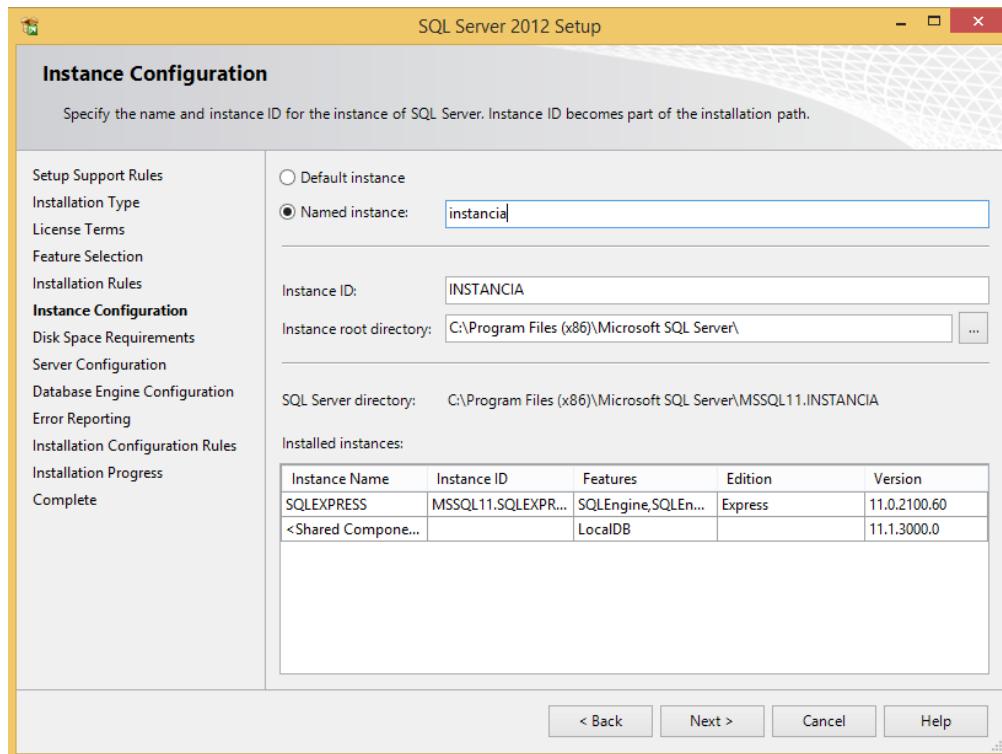


Ilustración 4. SQL Server Express. Instalación. Instancia.

En cuanto a la autenticación, dejamos la que viene por defecto, que es en este caso el modo de autenticación de Windows.

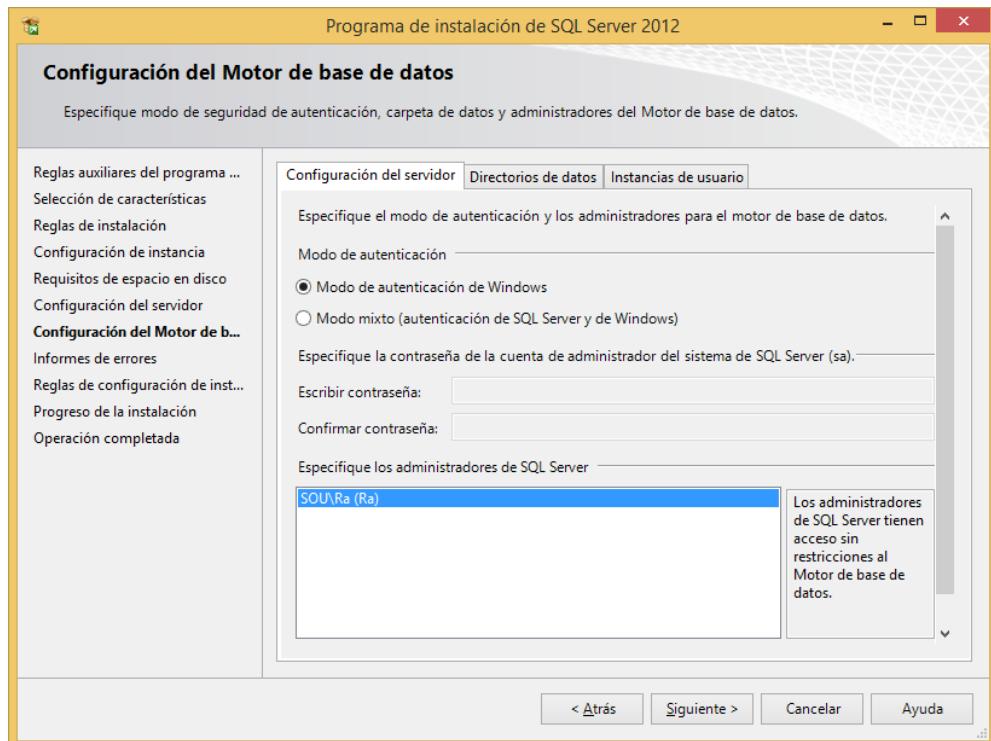


Ilustración 5. SQL Server Express. Instalación. Autentificación.

Una vez finalizada la instalación, aparecerá la siguiente ventana donde nos indicará con unos iconos verdes que todo se ha instalado correctamente, en caso contrario habría que revisar la instalación.

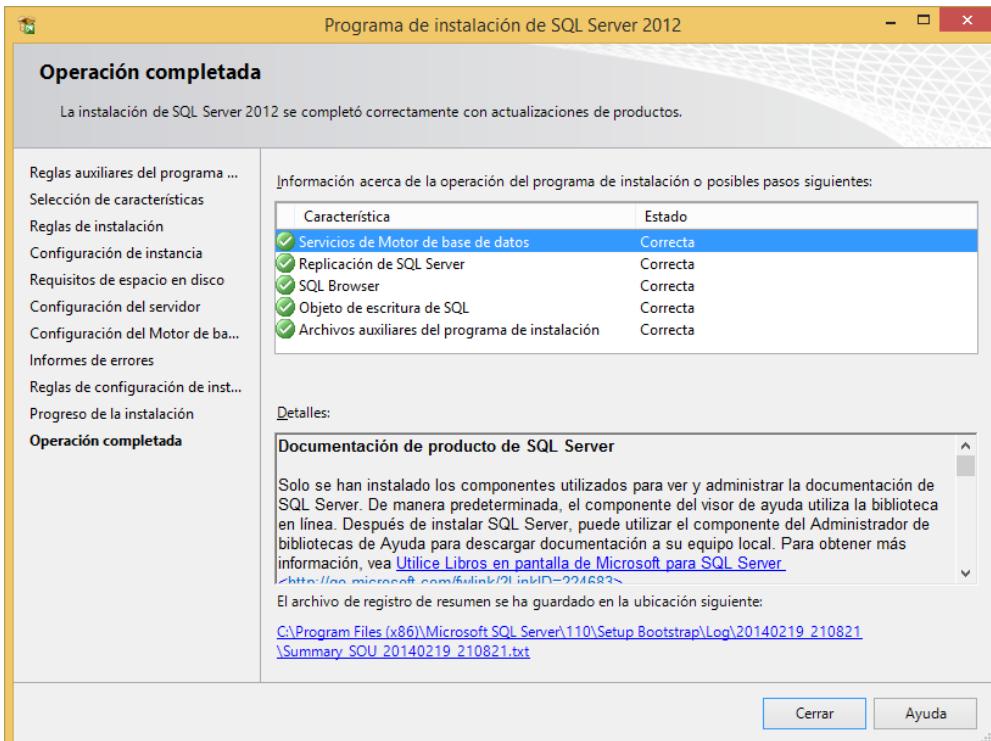


Ilustración 6. SQL Server Express. Instalación. Confirmación.

Las demás opciones de instalación no merecen la pena destacar, ya que se dejaran por defecto. Con todo esto quedaría instalado la base de datos y preparada para nuestra aplicación. Opcionalmente se puede instalar el *SQL Server Management Studio Express*, que no puede servir de ayuda para modificar alguna de las opciones si no lo hemos hecho durante la instalación, ya que es una interfaz gráfica para el manejo de la base de datos.

2.2. Instalación de la aplicación

Para la instalación de la aplicación, debido a que toda ella está contenida en el fichero .exe, no es necesario ningún requerimiento especial, salvo tener instalado un gestor de base de datos.

Para comenzar la ejecución del programa, basta con hacer "*doble clic*" en el siguiente ícono.



Ilustración 7. Aplicación. Ícono.

3. Manual de usuario

3.1. Apariencia de la aplicación

A continuación se presenta el ícono de la aplicación. Haciendo "doble clic" se accede a la aplicación.



Ilustración 8. Aplicación. Ícono.

Nada más iniciar la aplicación, lo primero que nos aparece es la pantalla principal, en la parte superior hay un menú con las distintas opciones del programa, en la parte izquierda las opciones para cada menú seleccionado y en la parte central una imagen que es el ícono de la aplicación,



Ilustración 9. Aplicación. Ventana principal.

Siguiendo un orden, según están colocados los menús de izquierda a derecha, tenemos los siguientes.

3.1.1. Menú Vehículos.

Las opciones de este menú son varias. Añadir, consultar, eliminar y modificar vehículos de la aplicación.

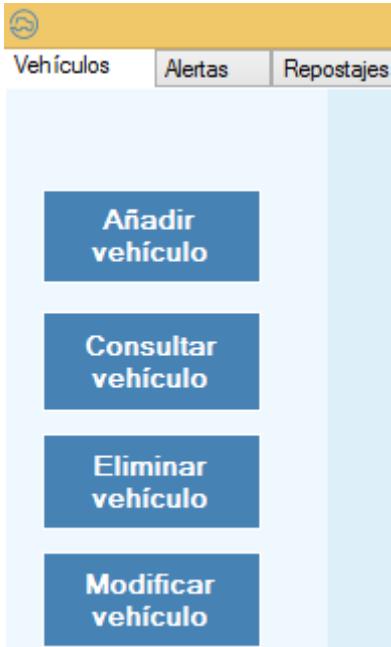


Ilustración 10. Aplicación. Menú Vehículos.

3.1.1.1 Añadir vehículo

En añadir vehículo, podemos dar de alta un turismo, furgoneta, camión, motocicleta o un vehículo agrícola.

También se añade otra información, la matrícula, kilómetros actuales a fecha de dar de alta el vehículo, antigüedad (todos éstos obligatorios), marca y motor.

Datos del vehículo

*Matrícula	7168-GJZ	*Antiguedad	01/12/2007
*Tipo	Turismo	Marca	Citroen
*Km. Actuales	165.234 Km.	Motor	1.6 Gasolina

Aceptar Cancelar

Ilustración 11. Aplicación. Menú Vehículos. Añadir vehículo

Al darle al botón de aceptar, aparecer la siguiente pantalla indicando que el nuevo vehículo se ha insertado correctamente en la base de datos.

Datos del vehículo

*Matrícula	7168-GJZ	*Antiguedad	01/12/2007
*Tipo	Turismo	Marca	Citroen
*Km. Actuales	165.234 Km.	Motor	1.6 Gasolina

Datos insertados

i Se insertó correctamente en la base de datos

Aceptar

Ilustración 12. Aplicación. Menú Vehículos. Confirmación de inserción.

En el caso de no introducir algún dato o introducirlo algún dato erróneo, fuera de rango lógico, se mostrará una ventana indicándolo, como muestra la siguiente figura, y se anula la inserción en la base de datos.

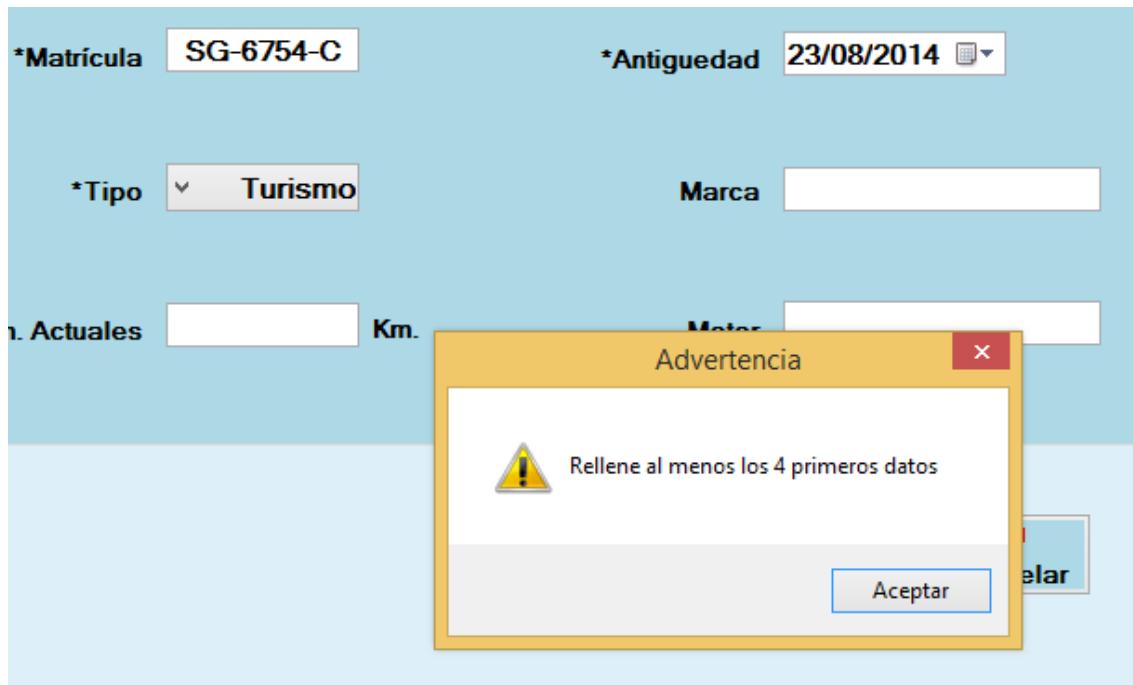


Ilustración 13. Aplicación. Añadir vehículo. Advertencia.

Para introducir la antigüedad del vehículo, se puede tanto escribirla directamente en la casilla correspondiente, o desplegando la misma, aparece un calendario donde con el ratón se puede seleccionar el día de forma sencilla.



Ilustración 14. Aplicación. Añadir vehículo. Calendario.

3.1.1.2. Consultar vehículo

En esta opción podremos consultar los vehículos existente en el sistema. Nada más cargar la ventana nos aparecen todos los vehículos que existe en la base de datos en forma tabular.

En la parte superior derecha podemos observar un botón con el siguiente aspecto

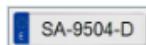


Ilustración 15. Aplicación. Copiar matrícula.

Este botón tiene la función de copiar una matrícula de un vehículo con la finalidad de poder usarlo en cualquier otro formulario del resto de aplicación. Por ejemplo, si se desea añadir un nuevo cambio de aceite de un vehículo, no es necesario buscar la matrícula en el desplegable que encontraremos en ese formulario, sino que basta pulsar sobre el botón de "copiar matrícula" y automáticamente aparece la matrícula disponible para añadir el nuevo cambio de aceite. Hay que destacar que de no copiar la matrícula desde el presente formulario, no se podrá utilizar el botón en ninguna parte de la aplicación.

En la parte derecha de la ventana se encuentran tres botones, *Modificar*, *Eliminar* o *Cancelar* para cerrar la ventana.

 A screenshot of a Windows application window titled "Filtrar datos". It contains a search interface with a dropdown menu labeled "Campo a filtrar" and a text input field labeled "Valor del filtro". To the right of the search area is a button with the matrícula "SA-9504-D". Below the search interface is a table listing vehicle data. The table has columns: Matrícula, Tipo, Km.Iniciales, Antiguedad, Marca, and Motor. The data rows are:

Matrícula	Tipo	Km.Iniciales	Antiguedad	Marca	Motor
0000-AAZ	Turismo	115111	22/03/2014	Renault	1.8 DCI
0000-BOR	Turismo	3	26/05/2014	Seat	
1234-BBB	Furgoneta	3334	01/03/2014	Citroen	2.0 HDI
1234-TTT	Turismo	5558	14/04/2014	Renault Laguna	2000 HDI
2222-CCC	Agrícola	2343	28/09/1978	Ebro	4.0 Gasolina
7168-GJZ	Turismo	165234	01/12/2007	Citroen	1.6 Gasolina
SA-9504-D	Turismo	33333	28/09/1978	Renault 6 TL	1.1 Gasolina

 To the right of the table are three buttons: "Modificar" (with a pencil icon), "Eliminar" (with a red X icon), and "Cancelar" (with a red X icon). At the bottom of the window are navigation buttons: '<<', '<', '1/1', '>', and '>>'.

Ilustración 16. Aplicación. Consultar todos los vehículo.

En el caso de que tengamos muchos vehículos y no estén todos visibles en la misma página de la tabla donde se muestran, podemos hacer filtros por distintos campos, tanto por *Matrícula*, *Tipo*, *Marca* o *Motor*, seleccionando cualquiera de estos campos en la opción "**Campo a filtrar**" y escribiendo en el campo "**Valor del filtro**" parte del texto, no necesariamente tiene que ser el inicio, el programa buscará que contenga el texto introducido.

The screenshot shows a user interface for searching vehicles. At the top, a modal dialog titled "Filtrar datos" (Filter data) is open. It contains two input fields: "Campo a filtrar" (Filter field) set to "Motor" and "Valor del filtro" (Filter value) containing the letters "Ga". To the right of the dialog, a small text box displays the matrícula "SA-9504-D". Below the dialog is a table of vehicle data:

Matrícula	Tipo	Km.Iniciales	Antigüedad	Marca	Motor
2222-CCC	Agrícola	2343	28/09/1978	Ebro	4.0 Gasolina
7168-GJZ	Turismo	165234	01/12/2007	Citroen	1.6 Gasolina
SA-9504-D	Turismo	33333	28/09/1978	Renault 6 TL	1.1 Gasolina

On the right side of the table, there are three buttons: "Modificar" (Modify), "Eliminar" (Delete), and "Cancelar" (Cancel). At the bottom of the table area are four navigation buttons: "<<", "<", "1/1", ">", and ">>".

Ilustración 17. Aplicación. Consultar vehículo. Filtro

Si el número de vehículos es tal que se necesita varias páginas de la tabla para mostrarlos, en la parte inferior de ésta, tenemos una serie de botones de paginación:

- Para ir a la siguiente página.
- Para ir a la última página.
- Para visitar la página anterior.
- Para ir a la primera página.

Una vez que tenemos uno o varios vehículos seleccionados (para varios vehículos dejar la tecla "Ctrl" pulsada mientras hacemos *clic* en los distintos vehículos que deseemos seleccionar), si pulsamos el botón Modificar nos saldrá una ventana parecida a la de *Añadir vehículo* donde se nos llenará los distintos campos para facilitar su modificación. La modificación de vehículo también se podrá realizar desde el opción del menú *Modificar vehículo*.

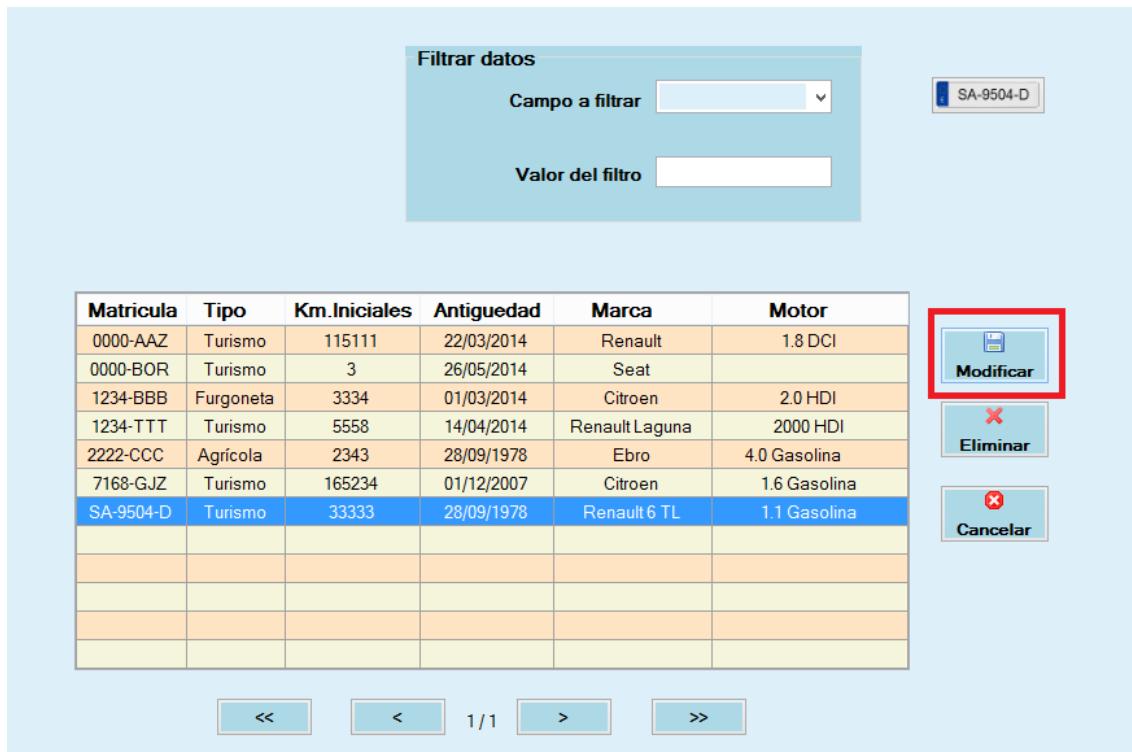


Ilustración 18. Aplicación. Consultar vehículo. Modificar.

Si una vez que tenemos uno o varios vehículos seleccionados en la tabla, queremos eliminar uno o varios vehículos, podemos pulsar la opción *Eliminar*,

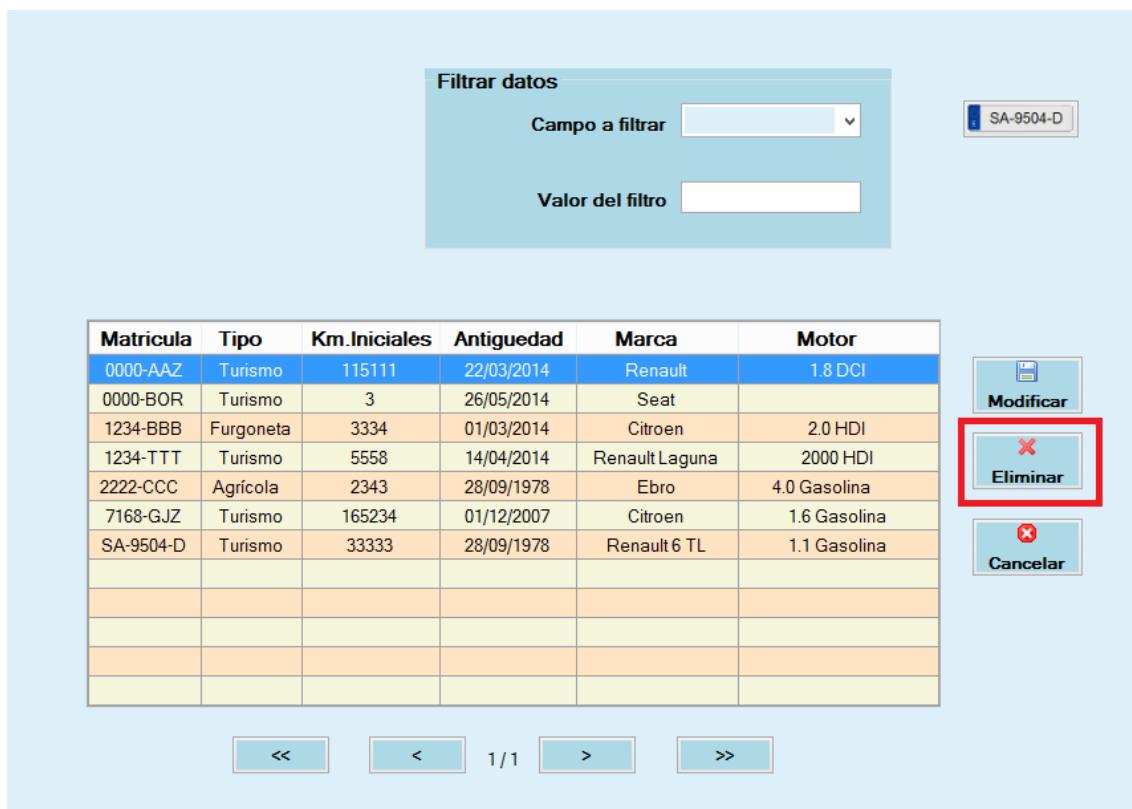


Ilustración 19. Aplicación. Consultar vehículo. Eliminar.

Saldrá una ventana para que confirmemos la eliminación pulsando el botón *Aceptar*. También podremos eliminar un vehículo desde la opción *Eliminar vehículo* del menú actual.

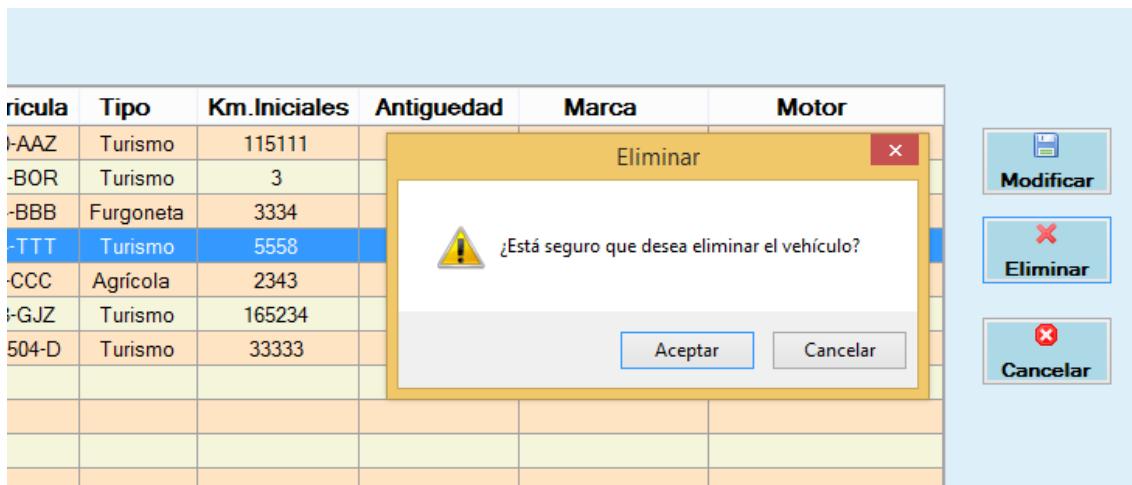


Ilustración 20. Aplicación. Consultar vehículo. Eliminar. Confirmación.

3.1.1.3. Eliminar vehículo

A parte de la opción eliminar de consultar vehículo, existe en el menú *Vehículos* la opción *Eliminar vehículo*, existe una pestaña desplegable en la que aparecen todas las matrículas de los vehículos introducidos en la base de datos. Únicamente hay que elegir la matrícula y darle a aceptar.



Ilustración 21. Aplicación. Eliminar vehículo.

En caso de no recordar la matrícula, se puede consultar por medio de la opción *Consultar vehículo* del mismo menú.

Para aportar más seguridad a la aplicación, evitando la posibilidad de eliminar un vehículo por error, al optar por la opción de eliminar nos aparecerá una pantalla que nos pregunta si estamos seguros de que queremos eliminar ese vehículo.

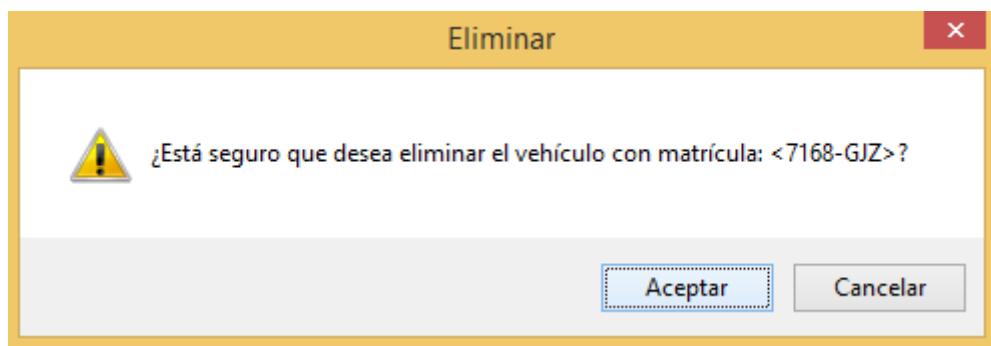


Ilustración 22. Aplicación. Eliminar vehículo. Confirmación.

3.1.1.4. Modificar vehículo

Para modificar vehículo, basta con seleccionar la opción correspondiente en el menú *Vehículo*, nos aparece la siguiente figura, donde seleccionando la matrícula del vehículo desde el seleccionable aparecen los datos correspondiente al vehículo.

Ilustración 23. Aplicación. Modificar vehículo.

Una vez que tenemos los datos cargados en la pantalla, podremos modificar los datos que queramos y cuando queramos guardar los datos, bastará con pulsar el botón *Actualizar* y la información se guardará y aparecerá una ventana de confirmación. Siempre está disponible el botón *Cancelar* para anular cualquier modificación.

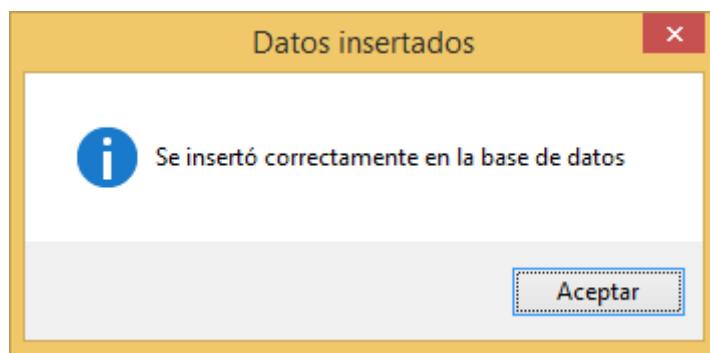


Ilustración 24. Aplicación. Modificar vehículo. Confirmación.

Igual que en el resto de casos cuando se inserta o modifica datos, hay unas comprobaciones que los datos que se añadan sean los correctos y no falte ninguno obligatorio, en tal caso, avisará al usuario por medio de una ventana emergente.

3.1.2. Menú Alertas.

En el caso de que haya alguna alerta de algún vehículo, nada más iniciar la aplicación, nos saldrá una ventana emergente indicándolo. Estas alertas pueden ser:

- Próxima renovación del seguro (aviso con 30 días de antelación).
- Próximo cambio de aceite del vehículo (aviso con 500 Km de antelación).
- Próximo cambio de filtros, tanto de aceite, aire, habitáculo o combustible (aviso con 500 Km).
- Próximo mantenimiento preventivo (aviso con 500 Km).

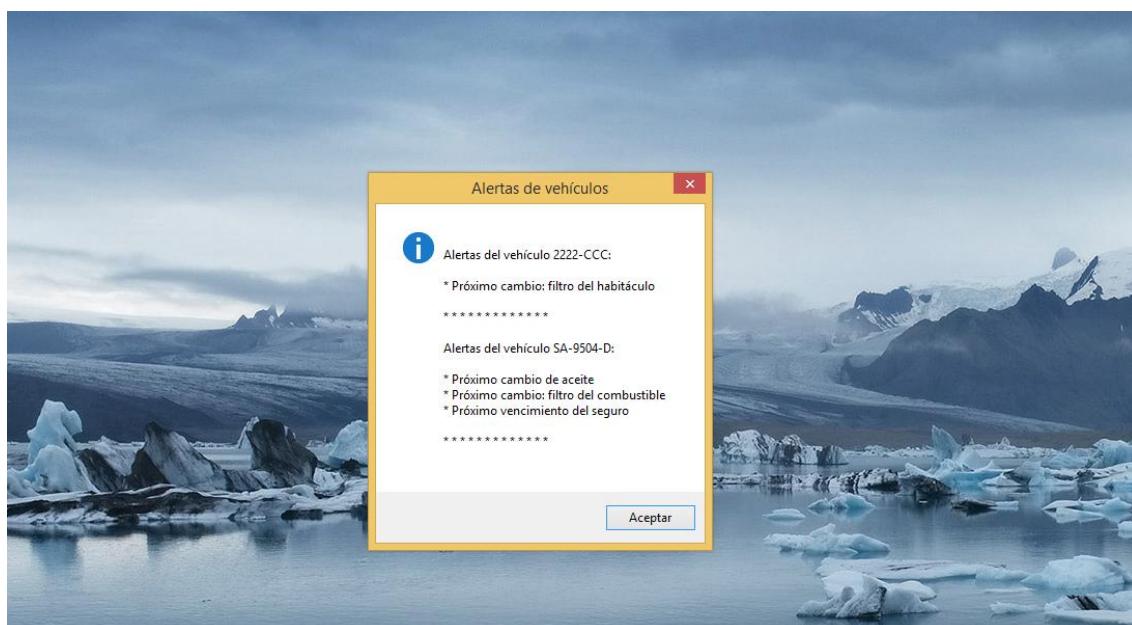


Ilustración 25. Aplicación. Inicio con alerta.

Una vez finaliza la carga de la aplicación, se podrá visualizar todas las alertas en la opción del menú *Alertas*. Se encuentra en la segunda opción del menú superior.

Si deseamos consultar las alertas de todos los vehículos, basta con seleccionar ninguna matrícula para que muestre todas las alertas.

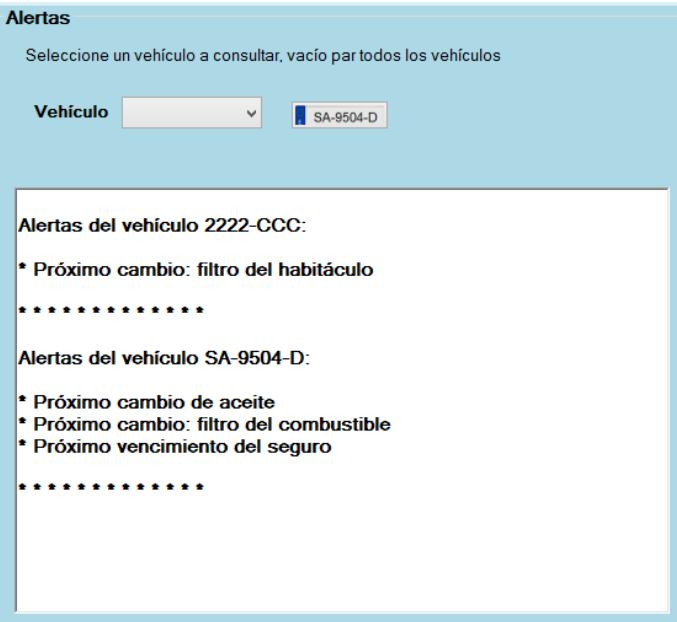


Ilustración 26. Aplicación. Alertas. Todos los vehículos.

También podemos consultar las alertas de un único vehículo seleccionándolo en el desplegable.

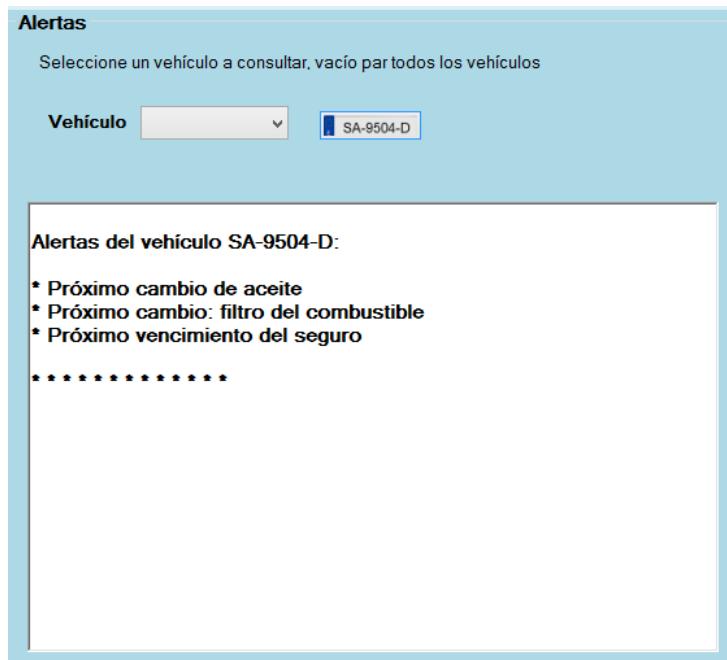


Ilustración 27. Aplicación. Alertas. Un vehículo.

3.1.3. Menú Repostajes y Consumos

Este menú se encuentra en la tercera posición comenzando por la izquierda y está compuesto por dos partes diferenciadas por una línea horizontal. En la parte superior tenemos las opciones para añadir y modificar repostajes y en la parte inferior tenemos las opciones de calcular los consumos de los vehículos, de poder comparar dos de ellos y por último la opción de predecir los consumos.

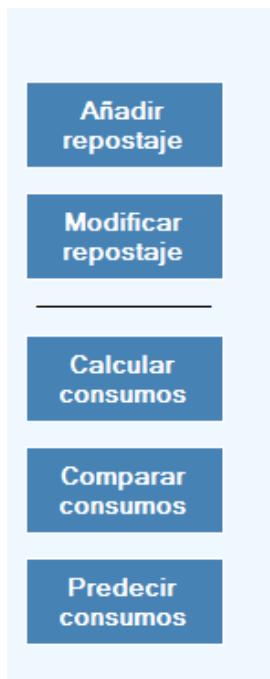


Ilustración 28. Aplicación. Menú Consumos

3.1.3.1 Añadir repostaje

Es muy importante añadir los repostajes, porque nos sirve para saber de forma aproximada los kilómetros actuales del vehículo para así poderlo utilizar en otras funcionalidades como puede ser calcular las alertas.

En esta pantalla tendremos los siguientes campos: *Matrícula* que se selecciona desde un despegable, *Kilómetros* en el momento del repostaje, *Importe* del repostaje, *Litros*, *Fecha* (éstos obligatorios) y *Gasolinera*.

Según añadimos los Kilómetros y el importe, automáticamente nos marca el punto de miles para una mejor distinción a la hora de insertarlos y comprobar que son los correctos. En el caso del importe, el separador decimal es la coma. Después de pulsar *Aceptar*, los datos se guardan en la base de datos y se muestra un mensaje de confirmación por pantalla.

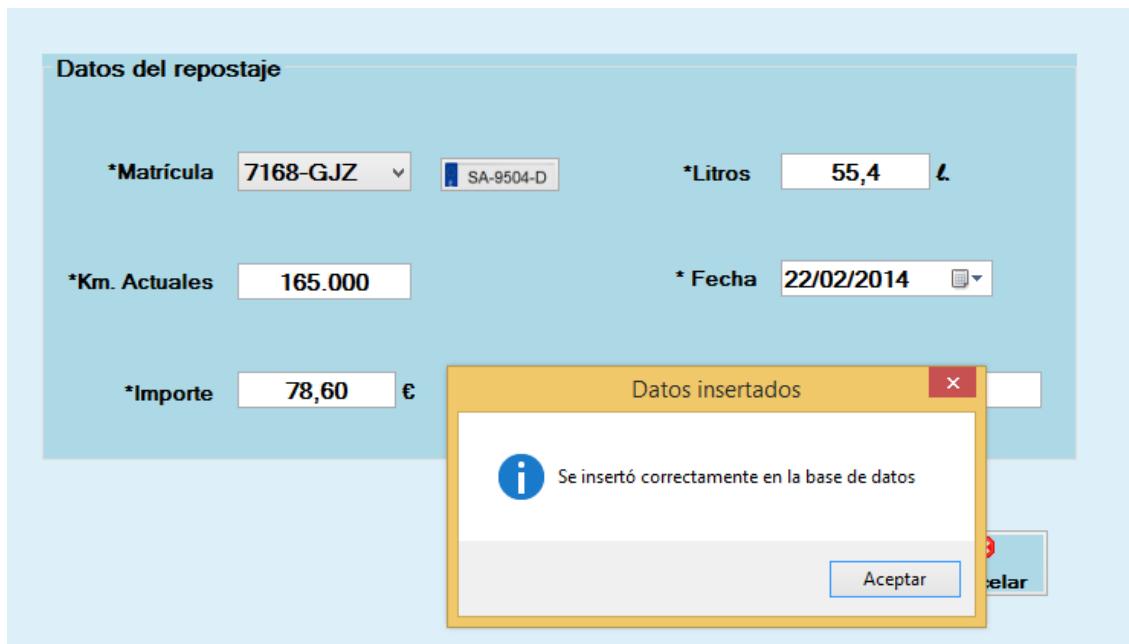


Ilustración 29. Aplicación. Añadir repostaje.

3.1.3.2. Modificar o consultar repostaje

En esta opción, se puede tanto consultar, como modificar o eliminar un repostaje, con motivo de evitar tener muchas ventanas de funciones muy simples. Al tener todas estas funcionalidades en el mismo formulario, es más sencillo y rápido trabajar con los repostajes.

Nada más cargar la aplicación, podemos observar la interfaz la cual es muy parecida a *Consultar vehículo* explicada anteriormente. Por defecto no carga ningún repostaje, desplegando y seleccionando una matrícula en "Seleccione una matrícula", se cargarán todos los repostajes de coche seleccionado. En el caso de tener más de 12, se irán mostrando en forma de páginas pudiéndose mover a través de ellas con los botones de la parte inferior de la tabla según se explicó en el apartado 3.1.1.2 "*Consultar vehículo*".

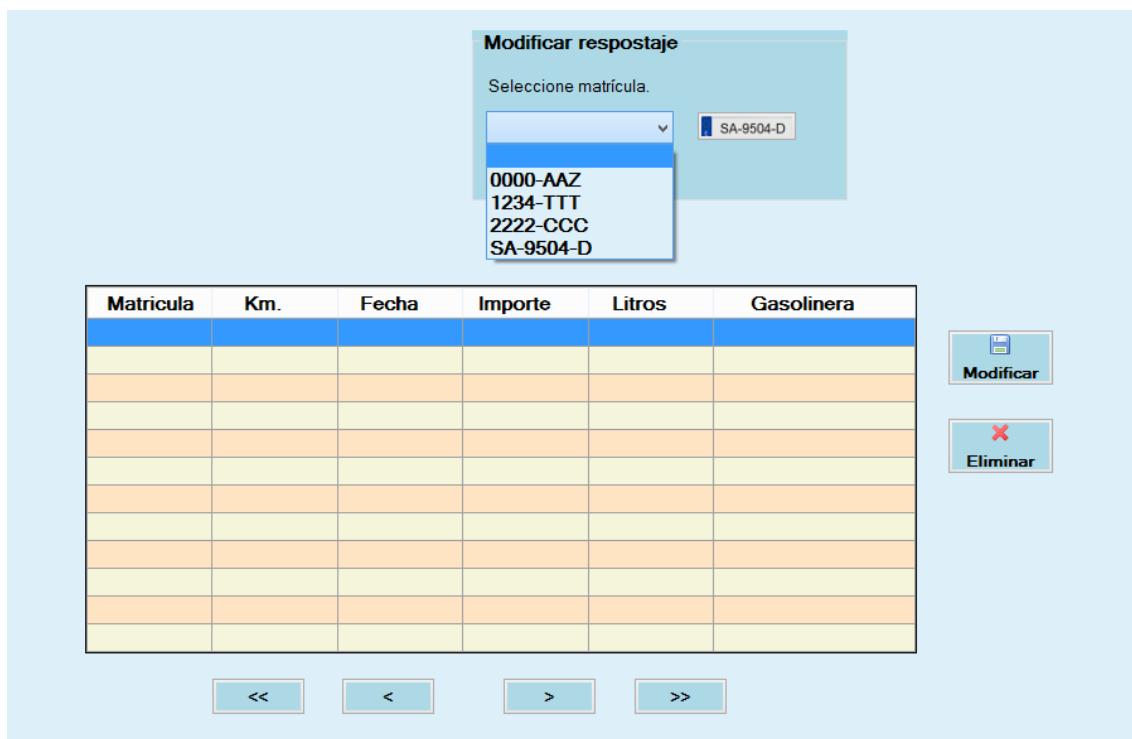


Ilustración 30. Aplicación. Consultar repostaje.

Tras elegir la matrícula de interés nos aparece la siguiente pantalla donde encontramos todos los reportajes de ese vehículo. Tanto para modificar un repostaje como para eliminarlo, tendremos que seleccionar uno o más de ellos y pulsar en los botones correspondientes *Modificar* o *Eliminar*.

Modificar repostaje

Seleccione matrícula.

0000-AAZ	SA-9504-D
----------	-----------

Matrícula	Km	Fecha	Importe	Litros	Gasolinera
0000-AAZ	1234	15/04/2014	25,65	18,11	Lecler
0000-AAZ	1434	16/04/2014	55,00	20,01	Lecler
0000-AAZ	1644	26/04/2014	37,00	18,00	
0000-AAZ	1333	16/04/2014	22,00	20,01	Lecler
0000-AAZ	1434	16/04/2014	88,00	20,01	Lecler
0000-AAZ	1555	06/07/2014	40,00	20,01	Lecler
0000-AAZ	1666	08/07/2014	66,00	20,01	Lecler
0000-AAZ	2177	09/07/2014	77,00	50,00	1
0000-AAZ	2577	10/07/2014	77,00	50,00	1
0000-AAZ	3477	12/07/2014	77,00	50,00	1
0000-AAZ	3777	13/07/2014	77,00	50,00	1
0000-AAZ	4177	14/07/2014	77,00	50,00	1

<< < 1 / 2 > >>

Modificar

Eliminar

Ilustración 31. Aplicación. Consultar repostajes. Modificar o eliminar.

3.1.3.3. Calcular consumos

En la opción presente, podemos conocer los gastos en combustible realizados por los cada uno de los vehículos. Como ya ha sucedido en otras ocasiones, en esta misma ventana podemos tanto consultar los consumos de todas la flota teniendo en cuenta todos los repostajes guardados hasta el momento, o los de un vehículo en concreto. En la casilla donde se solicita la matrícula basta con dejar en blanco para comprobar el consumo de todos los vehículos, o introducir una matrícula, y pulsar el botón calcular.

Para consultar el ultimo consumo de un vehículo basta con elegir la matrícula del desplegable, marcar la opción de ultimo consumo y dar a calcular, de esta forma nos aparece el consumo medio realizado durante el último reportaje.

Ilustración 32. Aplicación. Calcular consumos. Último repostaje.

Si lo que queremos es calcular el consumo medio en los últimos 100 kilómetros la única variación a realizar es marcar la casilla correspondiente a *Consumo*.

Cuando está seleccionada la opción consumo a los 100 Km, se habilita el botón *Ver gráfica*, el cual nos mostrará una gráfica de los consumos del vehículo que hemos seleccionado y en el periodo de tiempo que hemos señalado. Cada consumo está calculado de repostaje a repostaje y corresponde con un punto en el gráfico. En la zona inferior (eje "X") se muestra las fechas de cada repostaje y en la parte izquierda (eje "Y") se muestra el consumo.

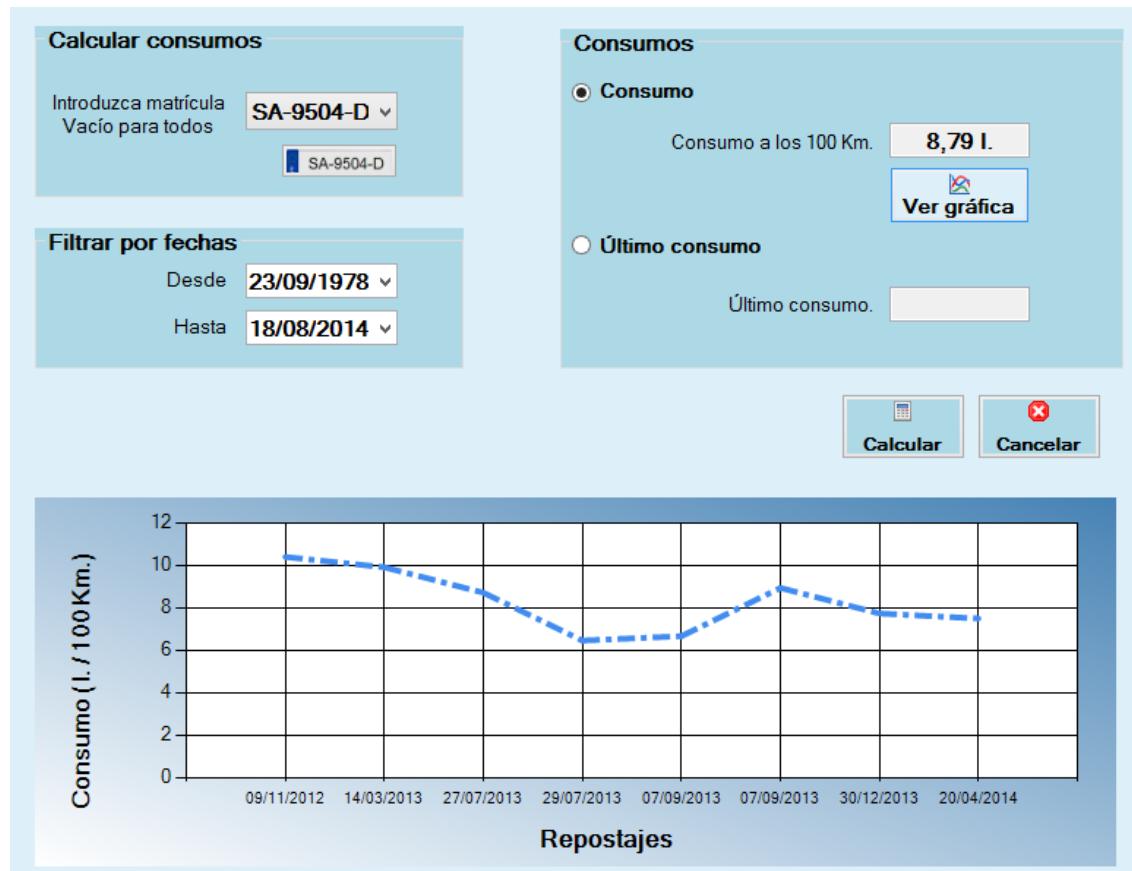


Ilustración 33. Aplicación. Calcular consumos. Gráfica.

En esta opción también podemos calcular lo consumido durante unas fechas determinadas, eligiendo principio y final del periodo de tiempo en el recuadro *Filtrar por fechas*.

3.1.3.4. Comparar consumos

En esta opción tenemos disponible la posibilidad de poder comparar qué vehículo consume más que otro mediante una gráfica donde cada coche está representado por un color distinto para que la interpretación visual sea más sencilla.

Tenemos las opciones de filtrar las fechas en las que queramos hacer la comparación, añadir los vehículos de forma sencilla mediante el despegable.

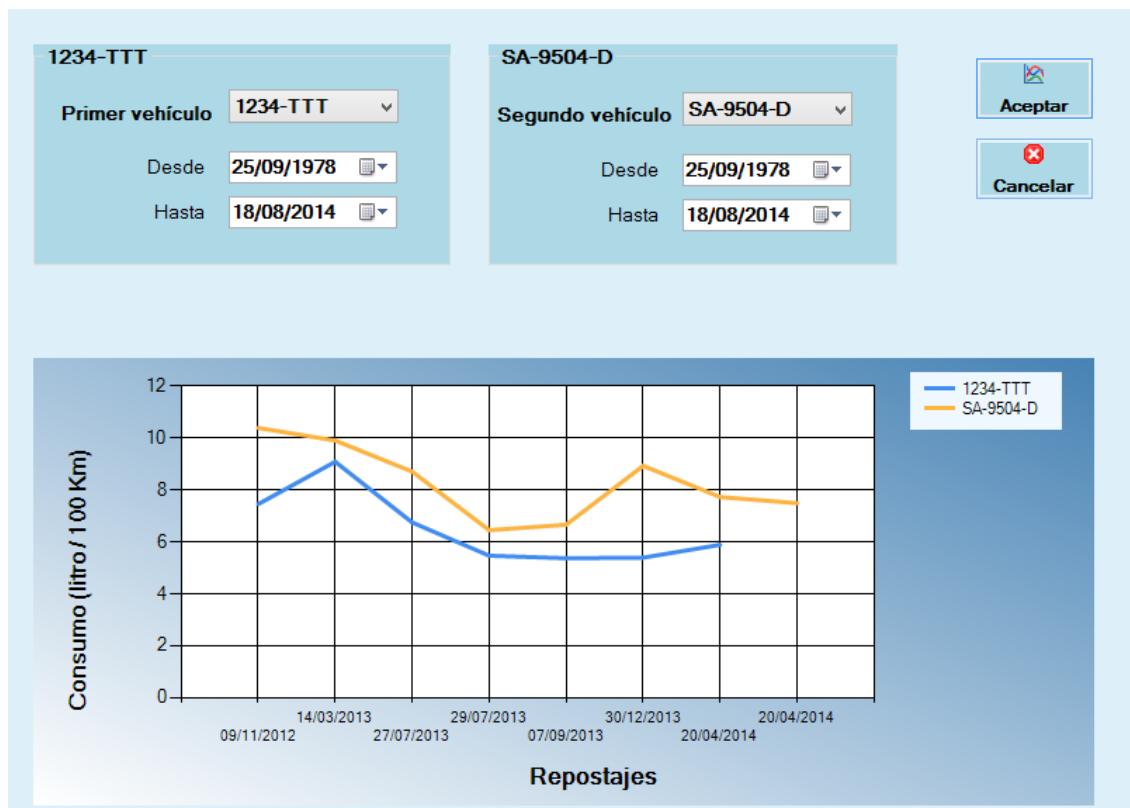


Ilustración 34. Aplicación. Comparar consumos.

Si alguno de los vehículos tienen pocos reportajes, lo cual impide una comparación de consumos realista, nos aparece la siguiente pantalla emergente.

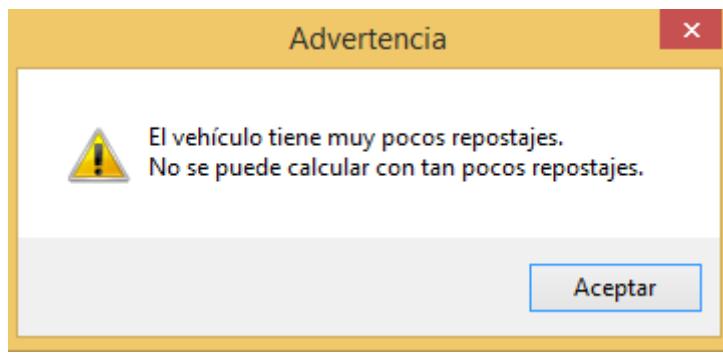


Ilustración 35. Aplicación. Comparar consumos. Advertencia.

3.1.3.5. Predecir consumos

Consiste en poder estimar mediante el cálculo de una recta simple de regresión, el consumo que hace un vehículo según unos Km. recorridos. Basta con seleccionar la matrícula del desplegable o usar el botón "*"copiar matrícula"*" para que se calcule la regresión lineal. Esta opción sólo es válida cuando existe un numero de consumos suficiente para hacer la regresión. Si no hubiese reportajes suficientes aparecerá la siguiente pantalla indicándonoslo.

A modo de curiosidad, la fórmula de la recta de regresión y el coeficiente de determinación se puede comprobar en la parte superior del formulario en el apartado *Calcular regresión*.

Existe la posibilidad de que haya pocos reportajes pero suficientes para calcular la regresión aunque no con gran precisión. En ese caso nos aparecerá una pantalla indicándonos esto y con la opción de continuar a pesar de los datos insuficientes.

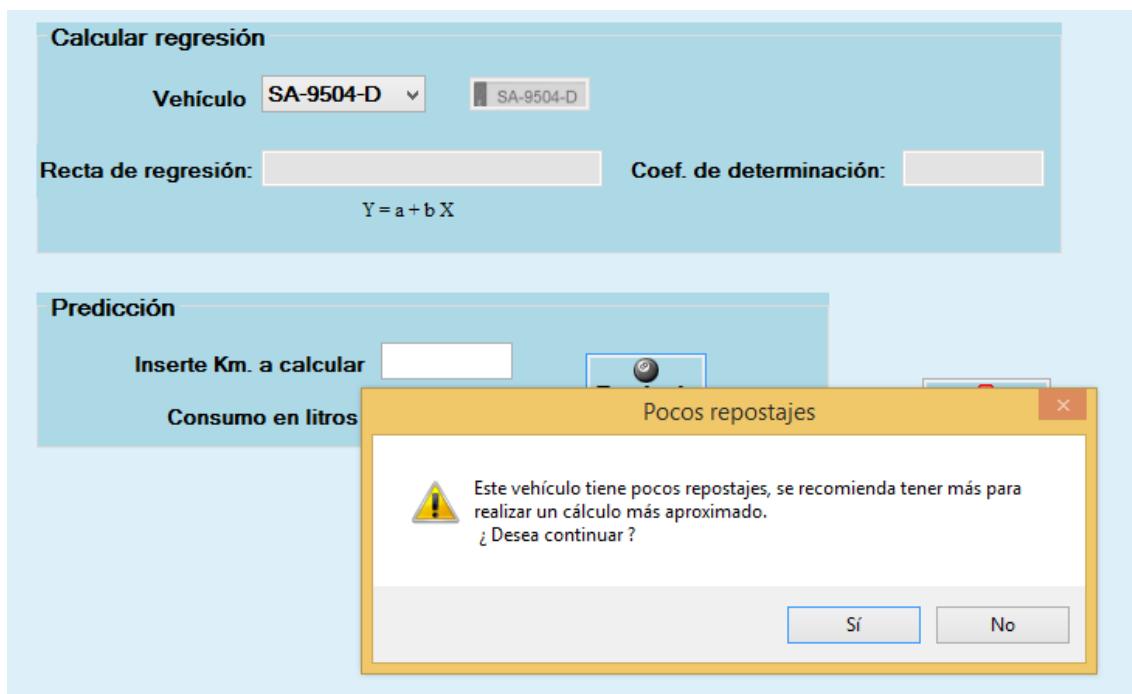


Ilustración 36. Aplicación. Predecir consumos.

Una vez que tenemos la recta de regresión calculada, tenemos que insertar en la opción *Predicción* los Km. recorridos de un coche o Km. en los cuales se quiera conocer el consumo de un vehículo del sistema, al dar al botón *Predecir*, nos aparecerá en *Consumo en litros*, la estimación de los litros consumidos para los Km. marcados así como una gráfica de puntos que son los consumos en litros (eje "Y") según Km. recorridos (eje "X") y la recta de regresión, que es la línea con la mínima distancia desde todos los puntos a la misma.

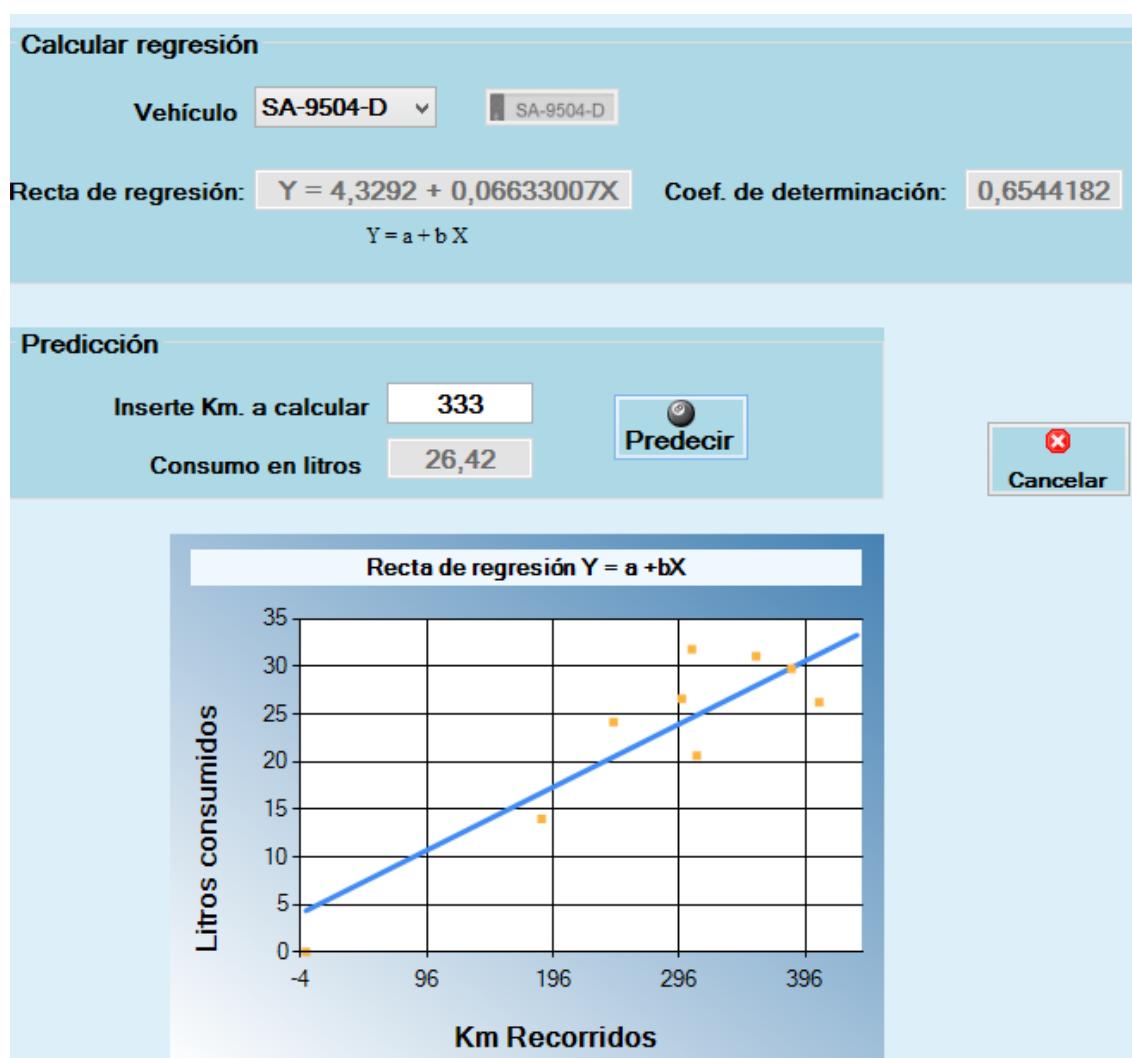


Ilustración 37. Aplicación. Predecir consumos. Predicción.

3.1.4. Menú Seguros

En este menú se encuentran las gestiones sobre los seguros. Al abrirlo encontramos dos opciones: *añadir seguro* o *modificar seguro*.

3.1.4.1. Añadir seguro

Al elegir la opción de añadir seguro se solicita una serie de datos como son *matrícula*, *fecha* de realización del seguro, *número de póliza*, *aseguradora*, *importe* del seguro y una pantalla para escribir las anotaciones que consideremos necesarias.

The screenshot shows a user interface for adding an insurance record. On the left, there's a vertical sidebar with two buttons: 'Añadir seguro' (highlighted in blue) and 'Modificar seguro'. The main area is titled 'Datos del seguro' (Insurance Data). It contains the following fields:

- * Matrícula: SA-9504-D (dropdown menu showing 'SA-9504-D')
- * Fecha: 18/08/2014 (date input field)
- Nº de Poliza: P-092837
- Aseguradora: Clásicos S.L.
- * Importe: 109 €
- Notas: Terceros ampliado.

At the bottom right are two buttons: 'Añadir' (with a green checkmark icon) and 'Cancelar' (with a red X icon).

Ilustración 38. Aplicación. Añadir seguro.

En el caso de que falte algún campo a la hora de apretar el botón *Añadir* nos aparecería el siguiente mensaje.

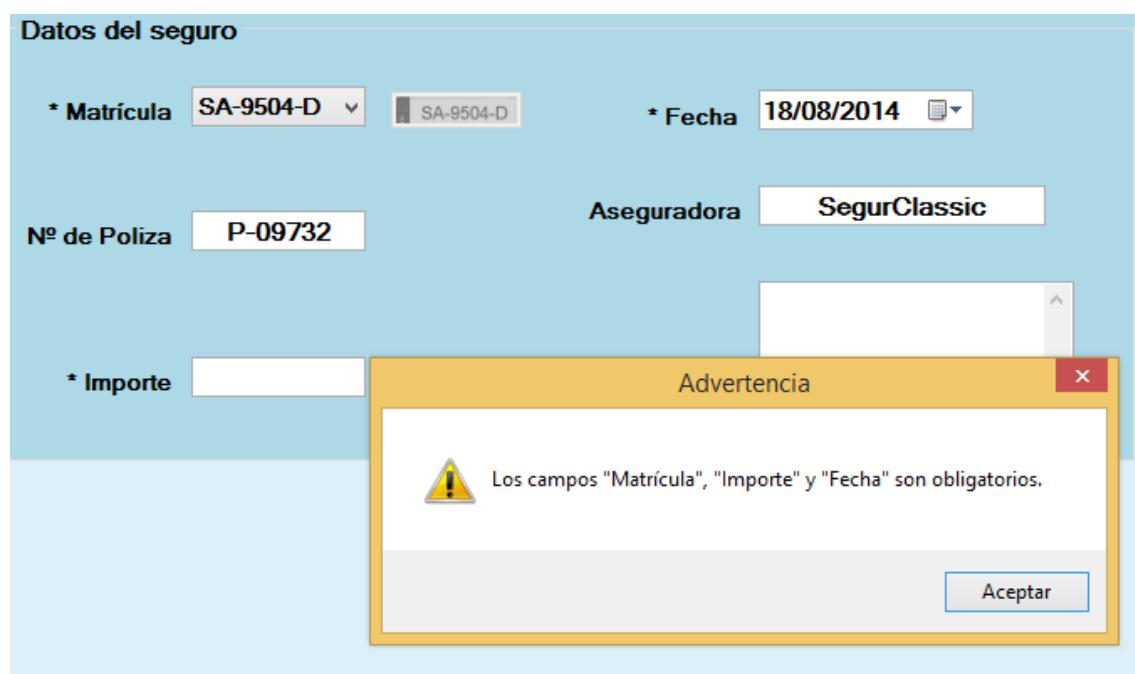


Ilustración 39. Aplicación. Añadir seguro. Advertencia.

3.1.4.2. Modificar seguro

Si elegimos la opción de modificar seguro aparece una pantalla en la que nos muestre todos los seguros guardados de todos los vehículos del sistema. En el caso de que se quiera ver los seguros de un único vehículo, basta con filtrar por matrícula en el desplegable o utilizando el botón "*copiar matrícula*".

Modificar seguros

Seleccione matrícula.

SA-9504-D	SA-9504-D
-----------	-----------

Matricula	Poliza	Fecha	Importe	Cia.	Notas
SA-9504-D	171285	18/08/2013	10900,00	Mutua madrileña	A terceros
SA-9504-D	P-092837	18/08/2014	109,00	Clásicos S.L.	Terceros ampliado.

Modificar

Eliminar

<< < 1/1 > >>

Ilustración 40. Aplicación. Modificar seguro.

Desde esta pantalla se puede tanto modificar como eliminar un vehículo de forma análoga a *Consultar vehículos* o *Consultar repostaje*.

3.1.5. Menú Mantenimiento

El menú mantenimiento, está compuesto a su vez, de otros cuatro submenús, que son: cambio del aceite, cambio de filtros, mantenimiento y cambio de neumáticos el cual se puede encontrar justo debajo del menú principal una vez que se haga *clic* en la opción de *Mantenimiento*.

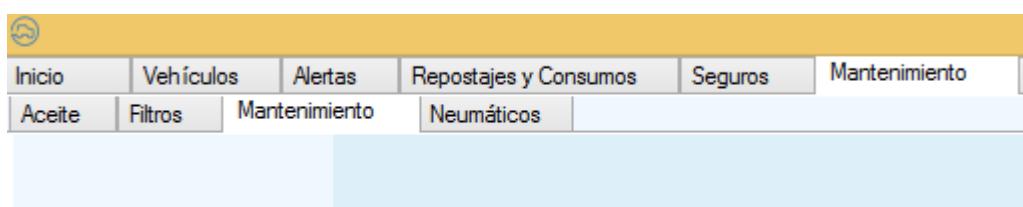


Ilustración 41. Aplicación. Menú mantenimiento.

3.1.5.1. Cambio de aceite

Dentro de este menú encontramos dos opciones: añadir cambio de aceite, donde se solicita *matrícula*, *fecha* del cambio, *Km.* del vehículo en el momento del cambio, *duración del cambio*(donde escribiremos la duración en Km. del cambio de aceite según el fabricante), la *marca* del aceite y el *taller*, así como el *importe* en euros de dicho cambio de aceite.

Añadir cambio aceite	Datos del cambio de aceite		
	* Matrícula: 7168-GJZ	SA-9504-D	* Fecha: 18/08/2014
	* Km. Actuales: 87.556	* Duración cambio: 15.000 Km.	
	* Importe: 35 €	Marca:	Taller:
	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>		

Ilustración 42. Aplicación. Añadir cambio de aceite.

Si por el contrario lo que queremos hacer es consultar, modificar o eliminar un cambio previamente añadido al sistema, debe hacerse desde el botón *Modificar cambio aceite*, cuyo funcionamiento es muy similar al explicado para otras funciones.

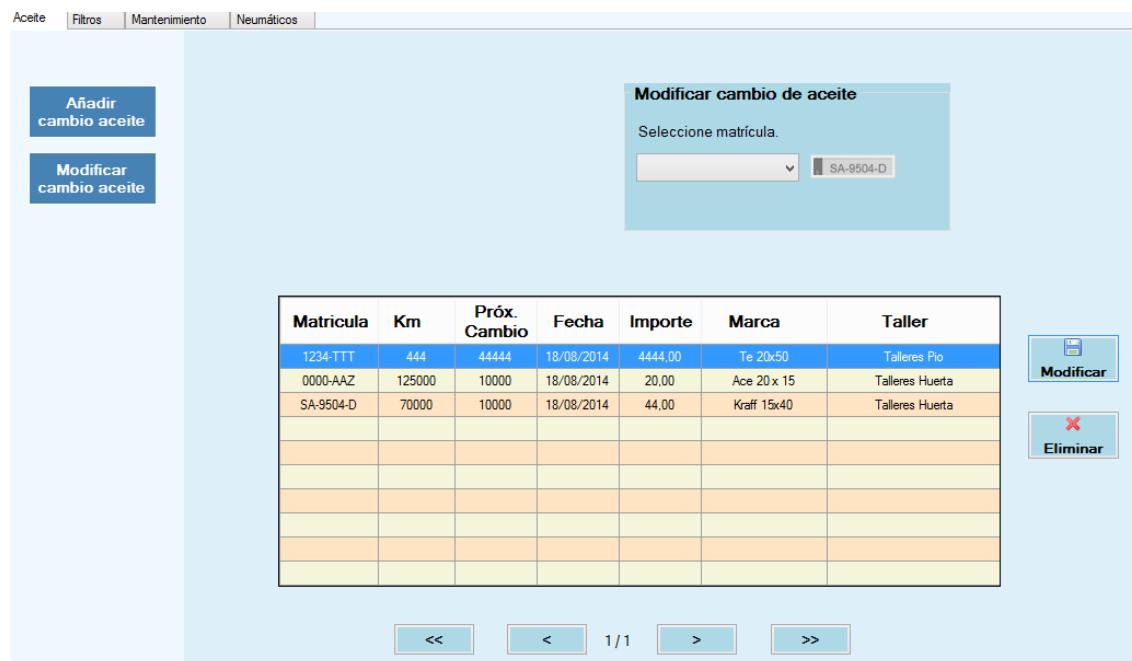


Ilustración 43. Aplicación. Modificar cambio de aceite.

3.1.5.2. Filtros

Como todos sabemos un buen mantenimiento del vehículo es importante para su duración futura. Entre las acciones de mantenimiento del vehículo tenemos los cambios de filtro.

Existen varios tipos de filtros en un coche:

- **Filtro del aire:** la pureza del aire que entra en los inyectores y las cámaras de combustión es vital para el buen funcionamiento de los mismos.
- **Filtro del aceite:** su función es mantener el aceite del motor en las mejores condiciones para garantizar el buen funcionamiento del motor.
- **Filtro del habitáculo:** Trata de conseguir un aire limpio y libre de impurezas para los ocupantes del vehículo.
- **Filtro del combustible:** garantiza la eliminación de impurezas que pueden existir en el combustible y que pueden dañar la mecánica de nuestro automóvil.

Cada uno de ellos tiene una duración determinado por el fabricante por lo que la sustitución a tiempo de los mismos nos evitará futuros problemas y averías. Por este motivo esta aplicación nos ayuda a recordar cuando es necesario cambiarlos.

Para localizar esta opción de cambio de filtros, hay que pinchar en *Mantenimiento* del menú principal y posteriormente en el *Filtros* del submenú inferior. En él nos aparecerá las dos opciones que son muy similares a las explicadas para funciones anteriores.



Ilustración 44. Aplicación. Menú Filtros.

Únicamente destacar que existe una opción en añadir el cambio de filtro que es *Tipo*, donde se selecciona el tipo de filtro que deseé añadir. El resto de opciones se realizan de forma análoga a otras funciones homologas ya comentadas en este manual de usuario.

Datos del cambio de filtro

* Matrícula	SA-9504-D	SA-9504-D	* Fecha	18/08/2014
* Tipo	<input type="button" value="▼"/>		* Duración filtro	25.000 Km.
* Km. Actuales	<input type="button" value="Aceite"/> <input type="button" value="Aire"/> <input type="button" value="Habitáculo"/> <input type="button" value="Combustible"/>		Marca	<input type="text"/>
* Importe			Taller	<input type="text"/>

Ilustración 45. Aplicación. Añadir filtro.

3.1.5.3. Mantenimiento

Esta opción sirve para reflejar los mantenimientos periódicos de los distintos vehículos. Mantiene el mismo formato y forma de uso que las funciones previas.

Datos del mantenimiento

* Matrícula SA-9504-D * Fecha 18/08/2014

* Km. Actuales

Taller

* Importe €

* Próximo Km.

* Notas

Añadir mantenimiento

Modificar mantenimiento

Aceptar

Cancelar

Ilustración 46. Aplicación. Añadir mantenimiento.

Tras añadir los datos podemos consultarlos, modificarlos y eliminarlos en la siguiente pantalla.

Modificar mantenimiento

Seleccione matrícula.

Matrícula	Km	Importe	Fecha	Próximo	Taller	Notas
0000-AAZ	311334	1234,00	17/08/2014	50000	1234567890123456..	notas o nota
0000-AAZ	33	333,00	08/07/2014	33	33	33
0000-AAZ	22	22,00	08/07/2014	22		2
0000-AAZ	1	1,00	08/07/2014	1		1
0000-AAZ	4	4,00	11/07/2014	4	4	4 asdf asdfasdf asddf asdf asddfa...
0000-AAZ	7	7,00	08/07/2014	7		77
0000-AAZ	8	8,00	11/07/2014	8	Matias	Se
0000-AAZ	9	9,00	08/07/2014	9		9
0000-AAZ	11	111,00	08/07/2014	11		notas
0000-AAZ	333	333,00	11/07/2014	33	33	33

<< < 1/2 > >>

Modificar

Eliminar

Ilustración 47. Aplicación. Modificar mantenimiento.

3.1.5.4. Neumáticos

Aunque las opciones de neumáticos son muy parecidas a las anteriores opciones de cambio de aceite, filtros, etc, cabe destacar que aparece un campo llamado *Notas*, donde es obligatorio señalar los neumáticos que se han cambiado.

Datos de los neumáticos

* Matrícula	7168-GJZ	SA-9504-D	* Fecha	24/08/2014
* Km. Actuales	169.345	Taller	Comuneros	
* Importe	234 €	* Notas	Cambiados los dos delanteros.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Aceptar <input type="checkbox"/> Cancelar		

Ilustración 48. Aplicación. Añadir neumático.

Las opciones de consultar, modificar o eliminar neumático se realiza de forma análoga a cambio de aceite, mantenimiento preventivo, cambio de filtros, y otras funciones explicadas anteriormente en otros apartados.

3.1.6. Menú Reparaciones

Éste es un menú con un solo propósito, todo lo relacionado con el alta, consulta y modificación de las reparaciones sufridas por los distintos vehículos guardados en el programa. Consta de un único menú directo donde nada más pinchar en el menú principal que es el sexto empezando por la izquierda, observamos las dos acciones posibles: *Añadir reparación* y *Modificar reparación*.

The screenshot shows the 'Reparaciones' (Repairs) menu of the VeCoMa application. The main window has a yellow header bar with the title 'V e C o M a' and a navigation menu at the top. On the left, there are two buttons: 'Añadir reparación' (Add repair) and 'Modificar reparación' (Modify repair). The 'Añadir reparación' button is highlighted in blue. The central area is a form titled 'Datos de la reparación' (Repair data) with the following fields:

- * Matrícula: SA-9504-D
- * Fecha: 18/08/2014
- * Km. Actuales: [empty]
- Taller: [empty]
- * Importe: [empty] €
- * Trabajo: [empty]

At the bottom of the form are two buttons: 'Aceptar' (Accept) with a green checkmark icon and 'Cancelar' (Cancel) with a red X icon.

Ilustración 49. Aplicación. Menú Reparaciones.

En cuanto a añadir reparaciones, tendremos los campos *matrícula*, *kilómetros actuales*, *importe*, *fecha*, *trabajos realizados* (éstos obligatorios), y *taller*.

La modificación se realizará de la misma forma que se ha estado haciendo hasta ahora, filtrando por matrícula para ver las reparaciones de un único vehículo.

3.1.7. Menú Gastos

Este menú, tiene cuatro funcionalidades relacionadas con gastos, por un parte tenemos el alta, modificación y consulta de otros gastos generados en el vehículo y no contemplados anteriormente (como pudiera ser por ejemplo la compra de unas alfombrillas), y por otra parte tenemos el cálculo de los gastos totales de los vehículos y la comparación de los mismos.



Ilustración 50. Aplicación. Menú Gastos.

Nos permite calcular los gastos totales por período de tiempo seleccionando las fechas mediante un desplegable.

Las opciones de *Añadir gasto* y *Modificar gastos*, son similares a las explicadas para otros casos, por lo que el presente manual de usuario se centrará en las opciones nuevas.

3.7.1.1. Calcular gastos

En esta opción de la aplicación, podemos conocer los gastos totales que se han generado en un vehículo en un periodo de tiempo en concreto. Por una parte en el apartado *Calcular gastos*, seleccionamos la matrícula a consultar, en el apartado *Filtrar por fechas*, podemos seleccionar el rango de días que deseemos, por defecto vendrá marcado desde el año 1990 hasta el día actual. Pulsando sobre el botón *Calcular* o al seleccionar un vehículo del desplegable, el programa calculará todos los gastos por apartados y el total en su apartado correspondiente.



Ilustración 51. Aplicación. Calcular gastos.

3.7.1.2. Comparar gastos

También podemos realizar una comparación de los gastos realizados entre dos vehículos, pudiéndolos comparar de forma rápida y sencilla mediante dos tablas, una al lado de la otra, los gastos acumulados por ambos vehículos en un periodo de tiempo.

Para que el programa muestre los datos, basta con seleccionar dos vehículos en los desplegables, automáticamente aparecen los datos sin tener que pulsar ningún botón. En el caso de que el usuario quiera cambiar la fecha de comparación, al pulsar el botón *Calcular*, se mostrará los datos para el nuevo periodo de tiempo.

Al seleccionar un vehículo en cualquiera de los desplegables, aparecerá la matrícula en la parte superior donde se establecen los gastos por apartados de cada vehículo.

El total de los gastos de cada vehículo aparecerá en la parte de inferior justo debajo del desglose de gastos por apartados de cada vehículo.

Automáticamente aparecerá un gráfico en forma de "quesito" en el cual se puede ver de forma clara y rápida que vehículo ha acumulado más gasto que otro según los periodos de tiempo seleccionados. Cada vehículo vendrá marcado por un color y la matrícula de los mismos aparecerá en la leyenda junto al color que corresponde a cada vehículo.

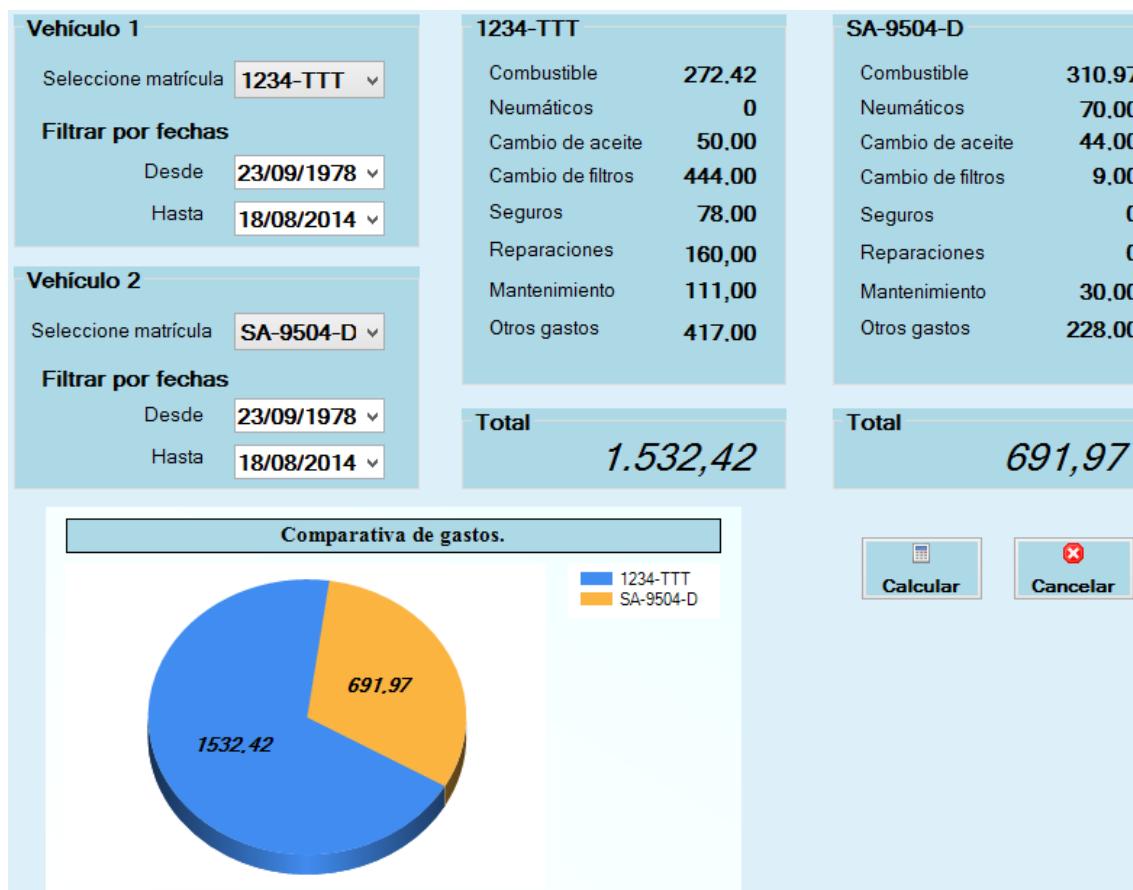


Ilustración 52. Aplicación. Comparar gastos.

En el caso de seleccionar la misma matrícula y el mismo periodo de fechas, el sistema nos muestra un mensaje como el siguiente informando sobre ello. Si se puede hacer la comparación con el mismo coche, pero con distinto periodo de días.

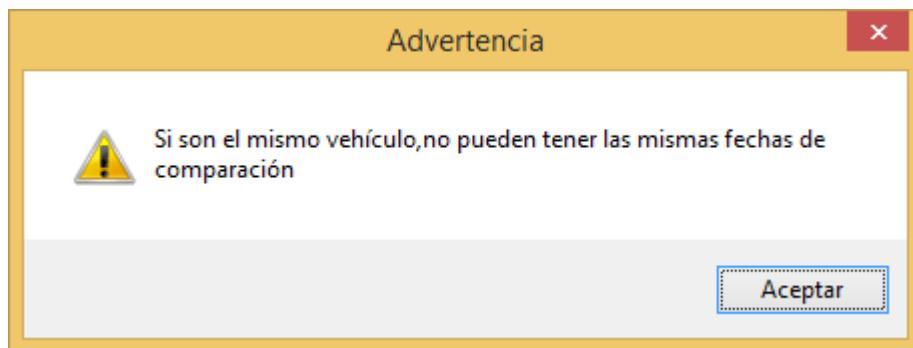


Ilustración 53. Aplicación. Comparar gastos. Advertencia.

3.1.8. Menú Acerca de...

En esta opción nos encontramos con tres opciones distintas. Por una parte tenemos un botón de *Salir*, también se puede cerrar la aplicación pulsando la "X" de la parte superior derecha.

Una segunda función es el botón *Acerca de...*. Esta opción es la que se carga por defecto nada más hacer *clic* en el menú principal. En ella puede verse los datos de título de la aplicación, autor y tutor del presente Trabajo Fin de Grado.

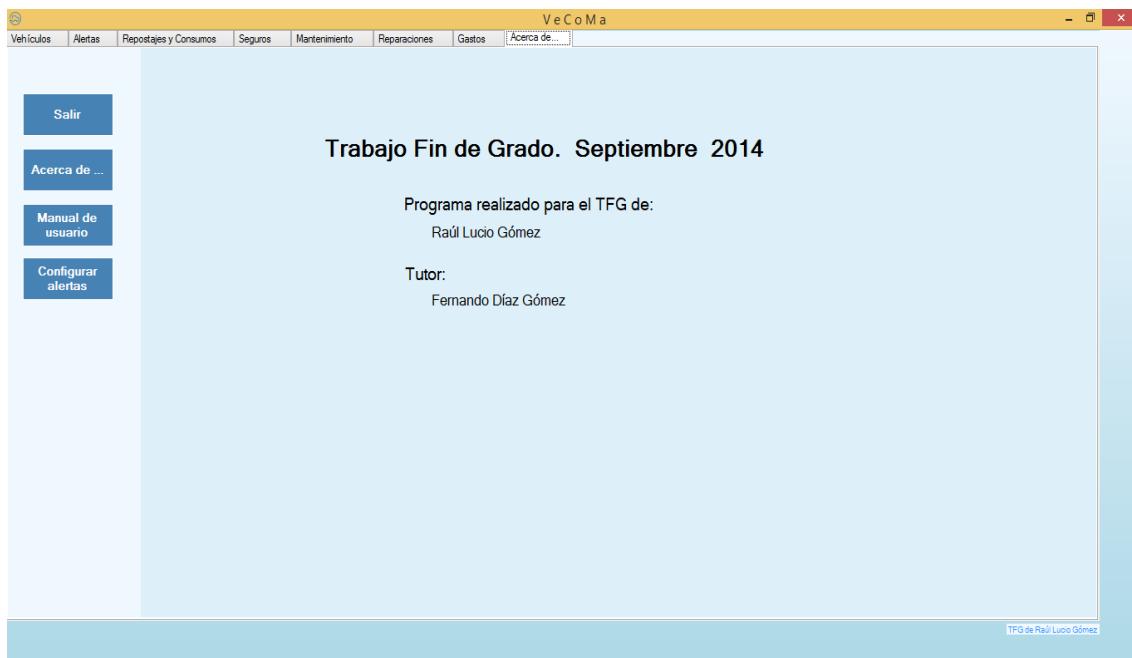


Ilustración 54. Aplicación. Menú Acerca de...

El tercer botón muestra una copia en *PDF* del manual de usuario que servirá de ayuda durante la ejecución del programa.

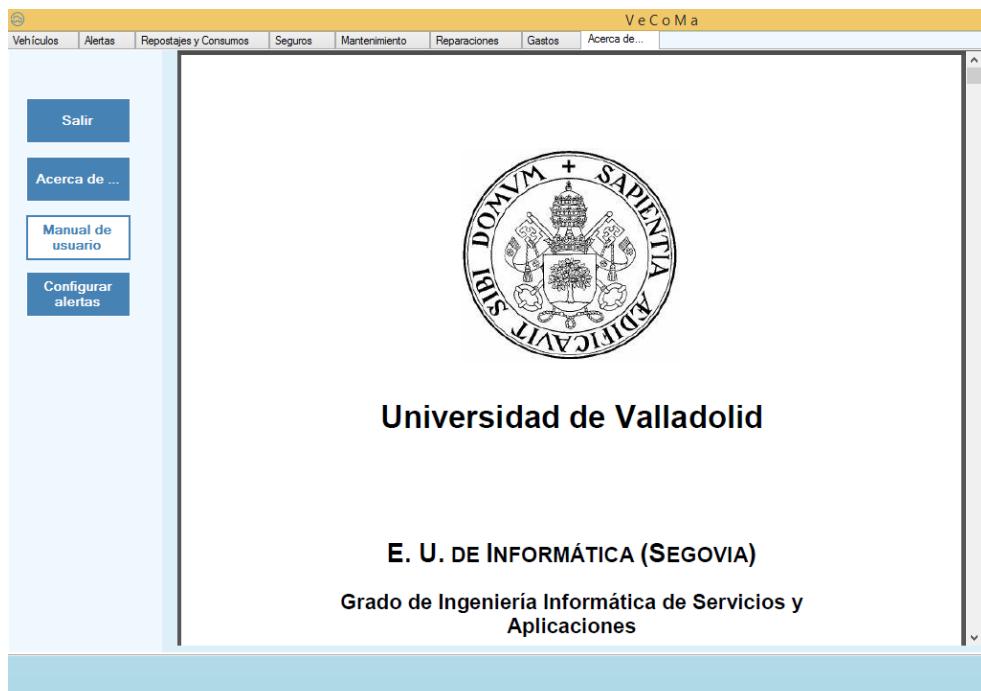


Ilustración 55. Aplicación. Ayuda.

En el último botón nos aparecerá una ventana de configuración con el fin de que el usuario pueda establecer los límites con los que quiera que el programa le avise cuando esté próximo un cambio de aceite, filtro, mantenimiento periódico o la próxima renovación del seguro. Por defecto será de 500 Km. para los tres primeros y 30 días de antelación para la renovación del seguro.



Ilustración 56. Aplicación. Configuración.

Por defecto nada más pulsar en el botón "*Configurar alertas*", cargará los valores que estén establecidos en ese momento. Se pueden modificar cualquiera de ellos siempre dentro de unos límites que son entre 1 y 5000 Km. para las tres primeras opciones y entre 1 y 99 días para el límite de renovación del seguro. En el caso que se intente establecer un valor fuera de estos rangos, la aplicación nos avisará de ello y nos permitirá volver a establecer un nuevo valor. Solo es posible establecer valor numéricos.