



Práctica 1: Pruebas unitarias y de integración

1. Objetivos

Los objetivos de esta práctica son:

- Conocer y manejar planes de prueba
- Aplicar pruebas unitarias y de integración.
- Recordar el manejo del framework JUnit para la realización de pruebas.
- Practicar el manejo de objetos Mock, a través de la librería Mockito.
- Practicar la automatización de pruebas de interfaces gráficas, a través de la librería FEST.

2. Actividades

Se quiere probar una aplicación para dar soporte a la gestión del impuesto de circulación de un ayuntamiento.

La aplicación será utilizada por el funcionario encargado de dar de alta y de baja contribuyentes y vehículos en la ayuntamiento, así como para consultar los datos de cada contribuyente (vehículos a su nombre, total de impuesto a pagar, etc.) y de los vehículos. Esta funcionalidad se implementará como una aplicación de escritorio.

Las actividades a desarrollar en esta práctica son las siguientes:

1. Dada la especificación y el diseño de la aplicación, que se proporcionan en forma de modelo UML al final del enunciado, se tiene un plan de pruebas para la aplicación, que especifica:
 - Niveles de prueba que se van a aplicar.
 - Estrategia/técnica que se aplicará a cada nivel (estrategia de integración jerárquica o basada en hilos, prueba de métodos o de estados, cuando es necesario el uso de Mocks, etc.).
 - Especificación detallada de los casos de prueba a aplicar en cada nivel.

Se pide revisar el plan de pruebas que está en el anexo A de este enunciado antes de pasar al siguiente paso.

2. Dado el código del componente de la capa de negocio proporcionado, aplicar las pruebas unitarias definidas y completarlas en caso que el plan de pruebas esté incompleto. La detección de los errores existentes a través de JUnit debe ser mostrada al profesor antes de solventarlos.

Nota: Crear los casos de test en una carpeta de código fuente independiente de src, denominada test. Para crearla, New => Source Folder.

3. PASO OPCIONAL

- a) Dado el diseño de la capa de presentación mostrado al final del enunciado, codificar



las pruebas unitarias definidas para dicho componente en el plan de pruebas. Observad que la interfaz implementa sólo el caso de uso de consultas. Para este paso, deberéis hacer uso de la librería FEST para la automatización de pruebas de interfaces gráficas.

b) Dado el código de la capa de presentación proporcionado, ejecutar las pruebas unitarias. Documentar los errores existentes encontrados antes de solventarlos.

4. Dado el código de la capa de persistencia proporcionado, que ya ha sido probado por un equipo de pruebas externo, aplicar las pruebas de integración entre la capa de negocio y la capa de persistencia definidas en el plan de pruebas.

Nota: Para que el código de la capa de persistencia funcione hay que añadir la faceta JAXB al proyecto eclipse. Para ello Project => Properties => Project Facets => Seleccionar JAXB y enlazar con un jdk como runtime.

Nota: Para poder hacer uso de un proyecto Java desde otro proyecto Java:
Configure Build Path => Projects => Add

5. PASO_OPCIONAL

Aplicar las pruebas de aceptación definidas en el plan de pruebas para los casos de uso relacionados con la consulta de datos.

3. Entrega y evaluación

La práctica se entregará en la fecha establecida. Se deberá entregar:

- El proyecto (o proyectos) eclipse con el código de las pruebas realizadas.
- Un pequeño informe dónde se explique los resultados de las pruebas realizadas, realizando un resumen del proceso de pruebas aplicado y los errores solventados.
Importante: Las faltas de ortografía graves reducirán notablemente la calificación de la práctica.

La resolución de los pasos etiquetados como OPCIONALES se contabilizará con un puntaje adicional a la nota de prácticas.

Caso de estudio: Impuesto de circulación

Cada contribuyente dado de alta en el ayuntamiento, puede tener varios vehículos a su nombre. Por cada contribuyente se almacena su nombre, apellidos y dni. Por cada vehículo se almacena su matrícula y fecha de primera matriculación.

El modo de calcular el valor del impuesto de circulación varía según el tipo de vehículo:

- En el caso de turismos y furgonetas, el impuesto depende de la potencia del vehículo expresada en caballos fiscales.
- Las furgonetas, además, tienen una bonificación del 20% en caso de estar dedicadas a uso comercial.
- En el caso de las motocicletas, el impuesto depende de su cilindrada.
- Además, todos los vehículos con más de 25 años de antigüedad están exentos de pago.



Las tablas para el cálculo del impuesto para turismos/furgonetas y/o motocicletas se muestran a continuación.

Potencia turismo/furgoneta (caballo fiscales)	Tarifa básica (€)	Cilindrada motocicletas (cm3)	Tarifa básica (€)
Menos de 8	25,24	Hasta 125	8,84
De 8 hasta 11,99	68,16	De 125 a 250	15,14
De 12 hasta 15,99	143,88	De 250 a 500	30,30
De 16 hasta 19,99	179,22	De 500 a 1000	60,58
De 20 caballos fiscales en adelante	224,00	De 1000 en adelante	121,16

Requisitos de la aplicación

1. El funcionario podrá gestionar contribuyentes.

1.1 El funcionario podrá dar de alta un nuevo contribuyente en el sistema, proporcionando para ello su nombre, apellidos y dni, que le sirve como identificador.

1.2 El funcionario podrá dar de baja un contribuyente, siempre que éste no tenga vehículos a su nombre.

1.3 El funcionario podrá consultar los datos de un contribuyente. Dado su dni, la aplicación mostrará su nombre, matrícula de los vehículos a su nombre y el total a pagar.

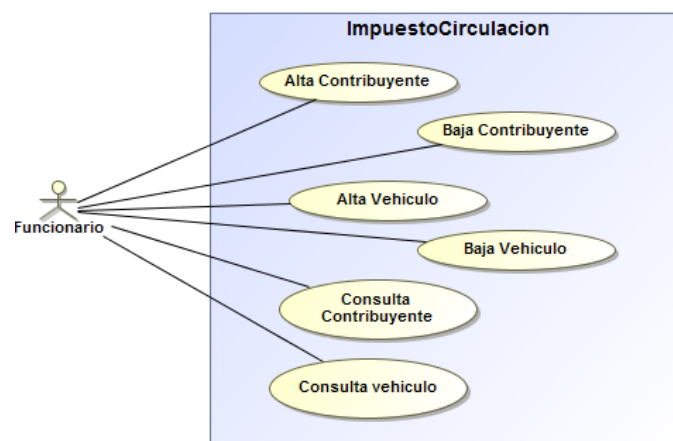
2. El funcionario podrá gestionar vehículos.

2.1 El funcionario podrá dar de alta un nuevo vehículo. Para ello deberá indicar el tipo de vehículo, la matrícula, potencia, uso comercial y el dni del contribuyente.

2.2 El funcionario podrá dar de baja un vehículo, indicando su matrícula.

2.3 El funcionario podrá consultar el precio a pagar por un vehículo dada su matrícula.

Modelo de casos de uso





Descripción de los casos de uso

Caso de uso: Alta Contribuyente

Actor: Funcionario

Secuencia de pasos:

1. El funcionario pulsa la opción "Nuevo Contribuyente"
2. El sistema pide los datos del contribuyente: nombre, apellidos y dni
3. El funcionario introduce los datos y pulsa "Enviar"
4. El sistema añade el nuevo contribuyente
 - a. Si ya existe un contribuyente con el mismo dni se comunica el error.

Caso de uso: Baja Contribuyente

Actor: Funcionario

Secuencia de pasos:

1. El funcionario pulsa la opción "Baja Contribuyente"
2. El sistema pide el dni del contribuyente
3. El funcionario introduce los datos y pulsa "Enviar"
4. El sistema elimina al contribuyente
 - a. Si el contribuyente no existe un contribuyente se comunica el error.
 - b. Si el contribuyente tiene vehículos a su nombre, se comunica y no se elimina.

Caso de uso: Alta Vehículo

Actor: Funcionario

Secuencia de pasos:

1. El funcionario pulsa la opción "Alta Vehículo"
2. El sistema pide los datos del vehículo: tipo, matrícula, potencia, uso Comercial y dni del contribuyente.
3. El funcionario introduce los datos y pulsa "Enviar"
4. El sistema añade el nuevo vehículo al contribuyente indicado
 - a. Si no existe un contribuyente con el dni indicado se comunica el error
 - b. Si ya existe un vehículo con la misma matricula se comunica el error

Caso de uso: Baja Vehículo

Actor: Funcionario

Secuencia de pasos:

1. El funcionario pulsa la opción "Baja Vehículo"
2. El sistema pide la matrícula del vehículo y el dni del contribuyente
3. El funcionario introduce los datos y pulsa "Enviar"
4. El sistema elimina el vehículo
 - a. Si no existe un vehículo con la misma matricula se comunica el error
 - b. Si no existe un contribuyente con el dni indicado se comunica el error
 - c. Si el vehículo no pertenece al contribuyente indicado se comunica el error

Caso de uso: Consulta Contribuyente

Actor: Funcionario

Secuencia de pasos:

1. El funcionario introduce el dni del contribuyente y pulsa Enter.
2. El sistema muestra los datos del contribuyente (Nombre completo, lista de matrículas de los vehículos a su nombre y total a pagar).
 - a. Si el contribuyente no existe se comunica el error.



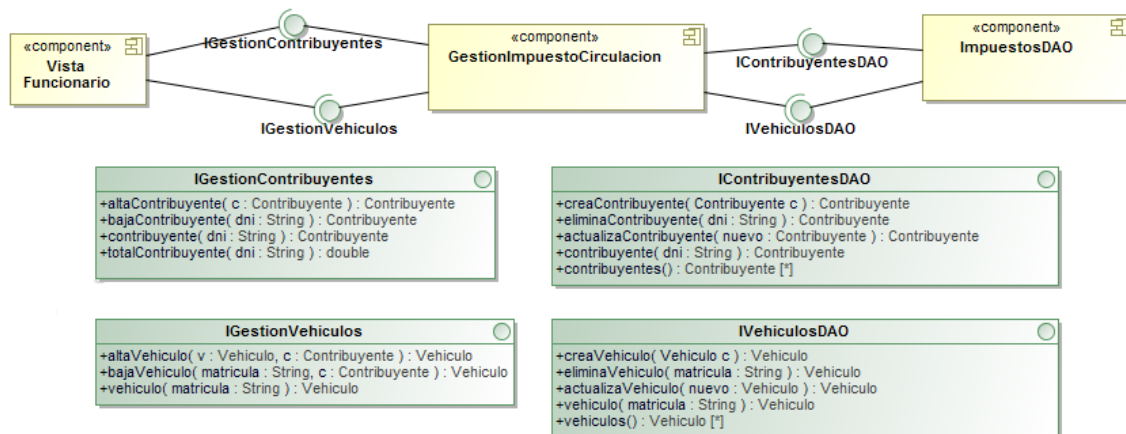
Caso de uso: Consulta Vehículo

Actor: Funcionario

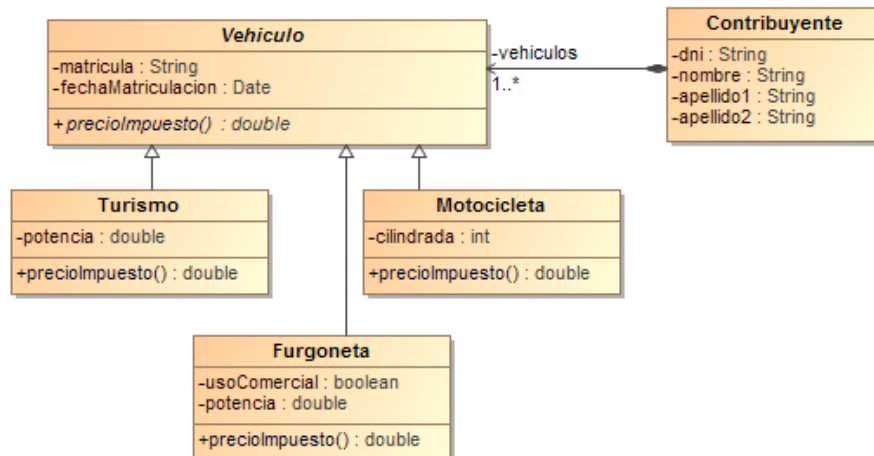
Secuencia de pasos:

1. El funcionario introduce la matrícula del vehículo y pulsa Enter.
2. El sistema muestra el valor del impuesto correspondiente al vehículo.
 - a. Si el vehículo no existe se comunica el error.

Modelo de diseño arquitectónico



Modelo de diseño detallado





Diseño de la interfaz

Se ha decidido que cuando no se encuentre un contribuyente, se escribe en el campo Nombre "DNI No Válido" y cuando no existe una matrícula, se escribe "Matrícula No Válida"

Diagrama de la interfaz de usuario (GUI) con las siguientes etiquetas y componentes:

- lblDniContribuyente**: Etiqueta para el campo de texto "DNI Contribuyente".
- txtDniContribuyente**: Campo de texto para el DNI del contribuyente.
- lblNombreContribuyente**: Etiqueta para el campo de texto "Nombre".
- txtNombreContribuyente**: Campo de texto para el nombre del contribuyente.
- listVehiculos**: Lista de vehículos.
- lblTotalContribuyente**: Etiqueta para el campo de texto "Total A Pagar".
- txtTotalContribuyente**: Campo de texto para el total a pagar.
- lblmatriculaVehiculo**: Etiqueta para el campo de texto "Matricula Vehiculo".
- txtmatriculaVehiculo**: Campo de texto para la matrícula del vehículo.
- lblTotalVehiculo**: Etiqueta para el campo de texto "Total Vehiculo".
- txtTotalVehiculo**: Campo de texto para el total del vehículo.

Patricia López y Julio Medina



Anexo 1: Plan de pruebas a seguir

Los niveles de prueba que se van a aplicar son los siguientes: aceptación, de sistema, integración y unitarias. En cada nivel se usará una estrategia o técnica; en aceptación y de sistema, lo haremos mediante las pruebas de interfaces gráficas usando la librería FEST; en integración, jerárquica y de métodos y en las pruebas unitarias, de métodos.

A continuación, se muestra una especificación detallada de los casos de prueba a aplicar en cada nivel mencionado anteriormente.

ACEPTACIÓN Y DE SISTEMA

En base a los casos de uso y escenarios dados identificamos los siguientes casos:

AS1. CU: Alta contribuyente

- a. Alta válida (nuevo contribuyente)
- b. Alta no válida (contribuyente repetido)

AS2. CU: Baja contribuyente

- a. Baja válida (contribuyente existente sin vehículos a su nombre)
- b. Baja no válida (contribuyente existente con vehículos a su nombre)
- c. Baja no válida (contribuyente no existente)

AS3. CU: Alta vehículo

- a. Alta válida
- b. Alta no válida (contribuyente no existente)
- c. Alta no válida (vehículo ya existente)

AS4. CU: Baja vehículo

- a. Baja válida
- b. Baja no válida (vehículo no existente)
- c. Baja no válida (contribuyente no existente)
- d. Baja no válida (vehículo no perteneciente al contribuyente)

AS5. CU: Consulta contribuyente

- a. Consulta válida (contribuyente existente)
- b. Consulta no válida (contribuyente no existente)

CASOS DE PRUEBA

AS1.a Contribuyente "Lidia López Revuelta 72081145Z" intenta darse de alta -> se da de alta correctamente

AS1.b Contribuyente "Víctor Gómez Cobo 72189333S" intenta darse de alta -> se da un error porque ya existe

AS2.a Contribuyente "72081145Z" intenta darse de baja -> se da de baja correctamente



AS2.b Contribuyente "72189333S" intenta darse de baja -> se da un error porque tiene vehículos asociados
AS2.c Contribuyente "72177733S" intenta darse de baja -> se da un error porque no existe
AS3.a Vehículo "2020AAA 10/10/2003 para el usuario con DNI 72345121A" intenta darse de alta -> se da de alta correctamente
AS3.b Vehículo "2021AAA 10/10/2003 para el usuario con DNI 72355121A" intenta darse de alta -> se da un error porque no existe el contribuyente
AS3.c Vehículo "2020AAA 10/10/2003 para el usuario con DNI 71345631P" intenta darse de alta -> se da un error porque ya existe el vehículo
AS4.a Vehículo "2020AAA para el usuario con DNI 72345121A" intenta darse de baja -> se da de baja correctamente
AS4.b Vehículo "2220AAA para el usuario con DNI 72345121A" intenta darse de baja -> se da un error porque no existe el vehículo
AS4.c Vehículo "2020AAA para el usuario con DNI 72215121A" intenta darse de baja -> se da un error porque no existe el contribuyente
AS4.b Vehículo "1237HDT para el usuario con DNI 78493121S" intenta darse de baja -> se da un error porque el vehículo no pertenece al contribuyente
AS5.a Contribuyente "78934831M" intenta consultarse -> el sistema muestra los datos correctamente porque el contribuyente existe
AS5.b Contribuyente "78955831M" intenta consultarse -> se da un error porque el contribuyente no existe

PRUEBAS UNITARIAS

A la hora de probar los módulos, se realizará con pruebas de métodos.

Para poder llevar a cabo estas pruebas, será necesario el uso de mocks de las interfaces IContribuyentesDAO e IVehiculosDAO.

Por un lado, tendríamos el caso de uso U1. CU: `precioImpuesto()`. Sus casos de prueba abarcarán los valores límite y valores intermedios para cada clase de equivalencia. Los casos de prueba se mostrarán en tres tablas, correspondientes a los tres tipos de vehículo, que se muestran a continuación. En cada tabla se ha añadido un campo llamado "Necesario crear el objeto para la prueba"; cuando trabajamos con un vehículo ya existente, no es necesario crearlo, pero si el valor de este campo es "Sí", tendremos que crear el vehículo previamente.

Pruebas con motocicletas

Caso de prueba	Matrícula	Fecha de matriculación	Cilindrada	Resultado de la tarifa básica	Necesario crear el objeto para la prueba
U1.ma	1234ABB	1960-02-02	130	0	Sí
U1.mb	1234CCC	2007-05-05	-50	Error	Sí
U1.mc	1237HTD	2009-03-11	120	8.84	No
U1.md	1111AAA	2003-03-03	124	8.84	Sí
U1.me	1222AAA	2003-03-03	125	15.14	Sí
U1.mf	1707BBG	2003-07-06	200	15.14	No



U1.mg	1549HHF	2010-01-03	249	15.14	Sí
U1.mh	9147HDD	2009-05-22	250	30.30	No
U1.mi	9997HHH	2010-02-05	400	30.30	Sí
U1.mj	3399HDH	2009-09-09	499	30.30	Sí
U1.mk	2807GFT	2014-05-18	500	60.58	No
U1.ml	1687HGD	2011-05-12	600	60.58	No
U1.mm	3534GGH	2008-03-05	999	60.58	Sí
U1.mn	9194HFH	2012-10-10	1000	121.16	Sí
U1.mo	9224HGH	2012-11-12	1200	121.16	No
U1.mp	9999AAA	2002-02-20	0	Error	Sí

Pruebas con turismos

Caso de prueba	Matrícula	Fecha de matriculación	Potencia	Resultado de la tarifa básica	Necesario crear el objeto para la prueba
U1.ta	1235ABB	1960-02-02	11	0	Sí
U1.tb	1235CCC	2007-05-05	-50	Error	Sí
U1.tc	7847GGD	2012-11-01	3	25.24	No
U1.td	1112ABA	2003-03-03	7	25.24	Sí
U1.te	1232AAA	2003-04-03	8	68.16	Sí
U1.tf	1708BBG	2003-07-06	10	68.16	Sí
U1.tg	3441DDDB	2009-01-01	11	68.16	No
U1.th	9155HDD	2009-05-22	12	143.88	Sí
U1.ti	6462DTF	2012-11-12	13	143.88	No
U1.tj	3399HEH	2009-09-09	15	143.88	Sí
U1.tk	2807GGT	2014-05-18	16	179.22	Sí
U1.tl	9424BGD	2004-12-01	17	179.22	No
U1.tm	4893DBD	2011-01-01	19	179.22	No
U1.tn	9184HFH	2012-10-10	20	224.00	Sí
U1.to	3247BBD	2005-01-01	22	224.00	No
U1.tp	3335HHF	2012-11-11	0	Error	Sí

Pruebas para furgonetas

Caso de prueba	Matrícula	Fecha de matriculación	Potencia	Comercial	Resultado de la tarifa básica	Necesario crear el objeto para la prueba
U1.ta	1235ABB	1960-02-02	11	No	0	Sí
U1.tb	1245CCC	2007-05-05	-50	No	Error	Sí
U1.tc	7857GGD	2012-11-01	3	No	25.24	Sí
U1.td	1122ABA	2003-03-03	7	No	25.24	Sí
U1.te	1233AAA	2003-04-03	8	Sí	81.792	Sí
U1.tf	1738BBG	2003-07-06	10	No	68.16	Sí



U1.tg	3551DDB	2009-01-01	11	No	68.16	Si
U1.th	3543DDF	2008-06-01	12	No	143.88	No
U1.ti	6462DTE	2012-11-12	13	No	143.88	Sí
U1.tj	3680DBD	2014-01-01	15	Sí	172.656	No
U1.tk	2809GGT	2014-05-18	16	Si	215.064	Sí
U1.tl	9433BGD	2004-12-01	17	No	179.22	Sí
U1.tm	4884DBD	2011-01-01	19	No	179.22	Sí
U1.tn	9224HFH	2012-10-10	20	No	224.00	Sí
U1.to	3267BBD	2005-01-01	22	Sí	268.80	Sí
U1.tp	3395HHF	2012-11-11	0	No	Error	Sí

Para probar la interfaz dada, se usará el CU nombrado anteriormente en las pruebas de aceptación y de sistema como AS5. CU: Consulta contribuyente, pero ahora será U2. CU: Consulta contribuyente. Sus casos de prueba serían:

U2.a Contribuyente "78934831M" intenta consultarse (introducimos ese valor en txtDniContribuyente) -> como el contribuyente existe, el sistema muestra los siguientes datos correctamente:

Tipo de dato	Valor del dato	Nombre del contenedor del dato
Nombre	Amador Rivas Cobo	txtNombreContribuyente
Vehículos	9424BGD 1687HGD	listVehiculos
Total a pagar	239.8	txtTotalContribuyente

U2.b Contribuyente "78955831M" intenta consultarse -> se da un error porque el contribuyente no existe. En el campo Nombre se escribe el error "DNI No Válido".

Para probar IGestiónContribuyentes, podemos usar los casos de prueba definidos anteriormente como AS1.a, AS1.b, AS2.a, AS2.b, AS2.c, AS5.a y AS5.b (se renombran como U3.a, U3.b, U4.a, U4.b, U4.c, U5.a, U5.b). Para probar el método totalContribuyente, tendremos dos casos de prueba:

U6.a Se intenta consultar el total del contribuyente con DNI "78934831M" -> como el contribuyente existe, retorna 239.8.

U6.b Se intenta consultar el total del contribuyente con DNI "78934835M" -> como no existe, retorna un valor que indique fallo.

U6.c Se intenta consultar el total de un contribuyente con DNI "72081145Z", que no tiene vehículos -> retorna 0.



Para las pruebas de IGestionVehiculos, podemos usar los casos de pruebas definidos anteriormente como AS3.a, AS3.b, AS3.c, AS4.a, AS4.b, AS4.c y AS4.d (renombrados como U7.a, U7.b, U7.c, U8.a, U8.b, U8.c y U8.d). Para el método vehiculo(), tenemos los siguientes casos de prueba:

U9.a Vehículo "9424BGD" intenta consultarse -> el sistema muestra los datos correctamente porque el vehículo existe

U9.b Vehículo "9424GGD" intenta consultarse -> se da un error porque el vehículo no existe

En cuanto a las pruebas para IContribuyenteDAO, podemos usar los casos de prueba U3.a, U3.b, U4.a, U4.b, U4.c, U5.a y U5.b. Además, tendríamos que definir los siguientes casos de prueba:

U10.a Intentamos actualizar un contribuyente con DNI "78934831M" cambiándole su segundo apellido por "López" -> se actualizan los datos correctamente porque el contribuyente existe y se devuelve el contribuyente actualizado.

U10.b Intentamos actualizar un contribuyente con DNI "78935831M" cambiándole su segundo apellido por "López" -> se indica que ha habido un error porque no existe un contribuyente con dicho DNI y no se actualiza nada.

U11.a Se intenta consultar el listado de contribuyentes cuando no hay ninguno -> se devuelve una lista vacía

U11.b Se intenta consultar el listado de contribuyentes cuando sólo hay uno -> se devuelve una lista con un elemento

U11.c Se intenta consultar el listado de contribuyentes cuando hay varios -> se devuelve una lista con todos los contribuyentes

Por último, para probar IVehiculosDAO, podemos usar los casos de prueba U7.a, U7.b, U7.c, U8.a, U8.b, U8.c, U8.d, U9.a y U9.b. Además, necesitaremos los siguientes casos de prueba:

U12.a Intentamos actualizar un vehículo con matrícula "9424BGD" cambiándole su fecha de matriculación por "2014-05-05" -> se actualizan los datos correctamente porque el vehículo existe y se devuelve el vehículo actualizado.

U12.b Intentamos actualizar un vehículo con matrícula "9424GGD" cambiándole su fecha de matriculación por "2011-05-05" -> se indica que ha habido un error porque no existe un vehículo con dicha matrícula y no se actualiza nada.

U13.a Se intenta consultar el listado de vehículos cuando no hay ninguno -> se devuelve una lista vacía

U13.b Se intenta consultar el listado de vehículos cuando sólo hay uno -> se devuelve una lista con un elemento



U13.c Se intenta consultar el listado de vehículos cuando hay varios -> se devuelve una lista con todos los vehículos

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Para realizar los casos de prueba, usamos pruebas de métodos, aplicando técnicas de caja negra para probar los métodos de cada componente. Además, tendremos que tener en cuenta los mocks de las interfaces, que sustituiremos ahora por elementos reales.

El orden de las pruebas y los casos de prueba a realizar serían:

I1. ImpuestosDAO con la BBDD, en este caso, el archivo XML

I2. GestionImpuestoCirculacion con ImpuestosDAO, usando las interfaces IContribuyentesDAO e IVehiculosDAO. Se usarían los casos de prueba definidos anteriormente como U3.a, U3.b, U4.a, U4.b, U4.c, U5.a, U5.b, U10.a, U10.b, U11.a, U11.b y U11.c para las pruebas de IContribuyentesDAO y, para IVehiculosDAO, U7.a, U7.b, U7.c,

U8.a, U8.b, U8.c, U8.d, U9.a, U9.b, U12.a, U12.b, U13.a, U13.b y U13.c (se renombran todos modificando la U por I).

I3. VistaFuncionario con GestionImpuestosCirculacion, usando las interfaces IGestionContribuyente e IGestionVehiculos. Se usarían los casos de uso U7.a, U7.b, U7.c, U8.a, U8.b, U8.c, U8.d, U9.a y U9.b para IGestionVehiculos y U3.a, U3.b, U4.a, U4.b, U4.c, U5.a, U5.b, U6.a, U6.b y U6.c para IGestiónContribuyentes (renombrando todos modificando la U por I).

Plan de pruebas basado sobre una propuesta original de
Rebeca Bárcena