# INFORME PRÁCTICA 5B: CALIDAD DE PRODUCTO

## 1. Introducción

Este informe tiene como objetivo analizar y corregir la calidad del código desarrollado en la anterior práctica. Se revisaron aspectos como los criterios de calidad externa e interna en todo el código con el fin de identificar posibles mejoras. A partir del análisis, se aplicaron correcciones diseñando y haciendo uso de un plan de mejora cuyo tiempo de ejecución sea menor de una hora.

## 2. Análisis superficial de la mejora obtenida con la refactorización

**Inicial:**

| Clase | Incidencias | Calidad | CleanCode | Tiempo | Nº |
|---|---|---|---|---|---|
| **saldoInsuficienteException** | Nombre de clase comienza por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 5 min | 1 |
| **datoErroneoException** | Nombre de clase comienza por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 5 min | 1 |
| **CuentaValores** | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| **Tarjeta** | Declarar variables en líneas diferentes | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Cambia el constructor de public a protected | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 1 |
| **Valor** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| | Equals() debería verificar el tipo del argumento | Fiabilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Se puede lanzar un NullPointerException en equals() | Fiabilidad | Intencionalidad | 10 min | 1 |
| **Movimiento** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| | Equals() debería verificar el tipo del argumento | Fiabilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Se puede lanzar un NullPointerException en equals() | Fiabilidad | Intencionalidad | 10 min | 1 |
| **CuentaAhorro** | Variable “Movimientos” debería comenzar por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Cast innecesario a | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Movimiento | | | | |
| **Credito** | La variable “credito” no debería tener el mismo nombre que su clase | Mantenibilidad | Consistencia | 10 min | 1 |
| | Variable “MovimientosMensuales” debería comenzar por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Cast innecesario a Movimiento | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 2 |
| **CuentaValoresTest** | Quita public de los métodos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 4 |
| | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 4 |
| **Cliente** | Cambia las variables públicas a privadas o constantes | Mantenibilidad | Adaptabilidad | 10 min | 6 |
| | Variable “Cuentas” debería comenzar por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 2 |
| **CuentaAhorroTest** | Quita public de los métodos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 10 |
| | Argumentos introducidos en assertEquals deberían ser escritos en el orden correcto (valor esperado, valor recibido) | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 8 |
| | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 17 |
| | Borra o rellena bloques de catch vacios | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 6 |
| **Total** | | | | 285 min | 76 |

**Refactorizado:**

| Clase | Incidencias | Calidad | CleanCode | Tiempo | Nº |
|---|---|---|---|---|---|
| **saldoInsuficienteException** | Nombre de clase comienza por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 5 min | 1 |
| **datoErroneoException** | Nombre de clase comienza por minúscula | Mantenibilidad | Consistencia | 5 min | 1 |
| **ValidacionCantidades** | Añadir un constructor privado, con el fin de hacerla una clase de utilidad | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CuentaValores** | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| **Cuenta** | Cambia el constructor de public a protected | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 1 |
| **Tarjeta** | Declarar variables en líneas diferentes | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Cambia el constructor de public a protected | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 1 |
| **Debito** | Borra fechaCaducidad (sin utilizar) | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Declara fechaCaducidad como variable local en los métodos que la utilizan | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| **Cliente** | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 2 |
| **ValidacionCantidadesTest** | Quita public de los métodos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 3 |
| **Valor** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| | Equals() debería verificar el tipo del argumento | Fiabilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Se puede lanzar un NullPointerException en equals() | Fiabilidad | Intencionalidad | 10 min | 1 |
| **Movimiento** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| | Equals() debería verificar el tipo del argumento | Fiabilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Se puede lanzar un NullPointerException en equals() | Fiabilidad | Intencionalidad | 10 min | 1 |
| **CuentaAhorro** | Borra import no utilizado java.time.LocalDate | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Variable “Movimientos” debería comenzar por minuscula | Mantenibilidad | Consistencia | 2 min | 1 |
| | Reemplaza especificación <TipoVariable> por <> | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Cast innecesario a Movimiento | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| **Credito** | La variable “credito” no debería tener el mismo nombre que su clase | Mantenibilidad | Consistencia | 10 min | 1 |
| | Borra fechaCaducidad (sin utilizar) | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| | Declara fechaCaducidad | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | como variable local en los métodos que la utilizan | | | | |
| | Cast innecesario a Movimiento | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 1 |
| **CuentaValoresTest** | Borra import no utilizado java.beans.Transient | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Quita public de los métodos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 5 |
| | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 6 |
| **CuentaAhorroTest** | Borra import no utilizado org.junit.jupiter.api.Assertions.assertNull | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Borra import no utilizado java.time.LocalDate | Mantenibilidad | Intencionalidad | 1 min | 1 |
| | Quita public de los métodos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 9 |
| | Argumentos introducidos en assertEquals deberían ser escritos en el orden correcto (valor esperado, valor recibido) | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 7 |
| | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 17 |
| | Borra o rellena bloques de catch vacios | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 6 |
| **Total** | | | | 255 min | 81 |

**Comparación de numero de incidencias por atributo de calidad/CleanCode:**

| | Inicial | Refactorizado |
|---|---|---|
| **Mantenibilidad** | 70 | 75 |
| **Fiabilidad** | 6 | 6 |
| **Usabilidad** | 0 | 0 |
| **Consistencia** | 7 | 5 |
| **Intencionalidad** | 63 | 76 |
| **Adaptabilidad** | 6 | 0 |
| **Responsabilidad** | 0 | 0 |

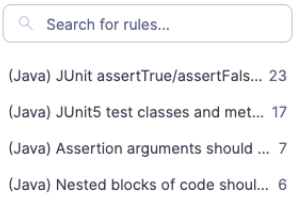
**Comparación principales métricas de complejidad:**

| | Inicial | | Refactorizado | |
|---|---|---|---|---|
| **Métricas** | WMC | CCog | WMC | CCog |
| Cliente | 16 | 9 | 12 | 1 |

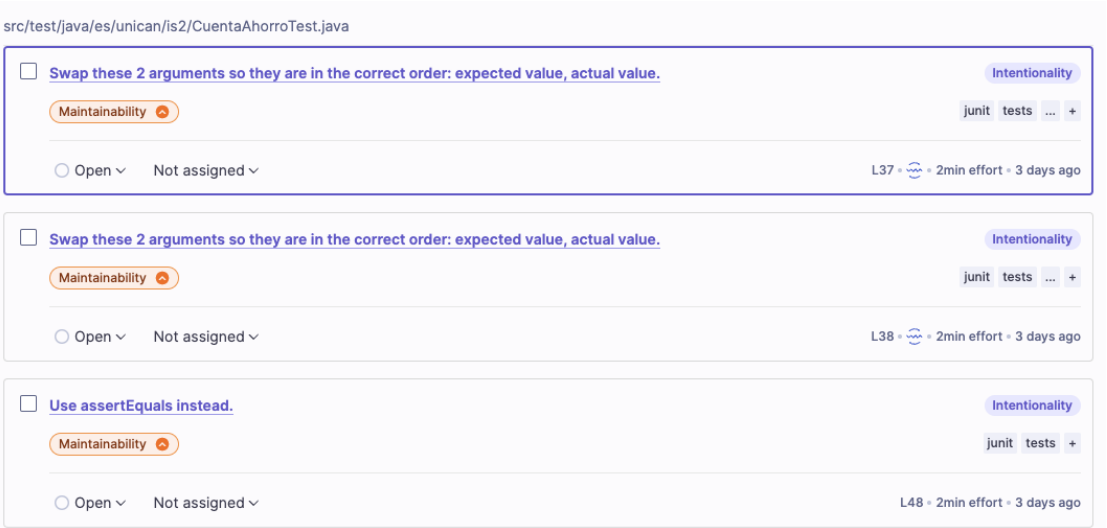
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Credito | 16 | 8 | 14 | 3 |
| Cuenta | 2 | 0 | 2 | 0 |
| CuentaAhorro | 20 | 7 | 9 | 1 |
| CuentaValores | 5 | 3 | 7 | 4 |
| datoErroneoException | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Debito | 8 | 2 | 9 | 0 |
| Movimiento | 9 | 1 | 10 | 1 |
| saldoInsuficienteException | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Tarjeta | 1 | 0 | 1 | 0 |
| ValidacionCantidades | - | - | 4 | 2 |
| Valor | 8 | 1 | 8 | 1 |

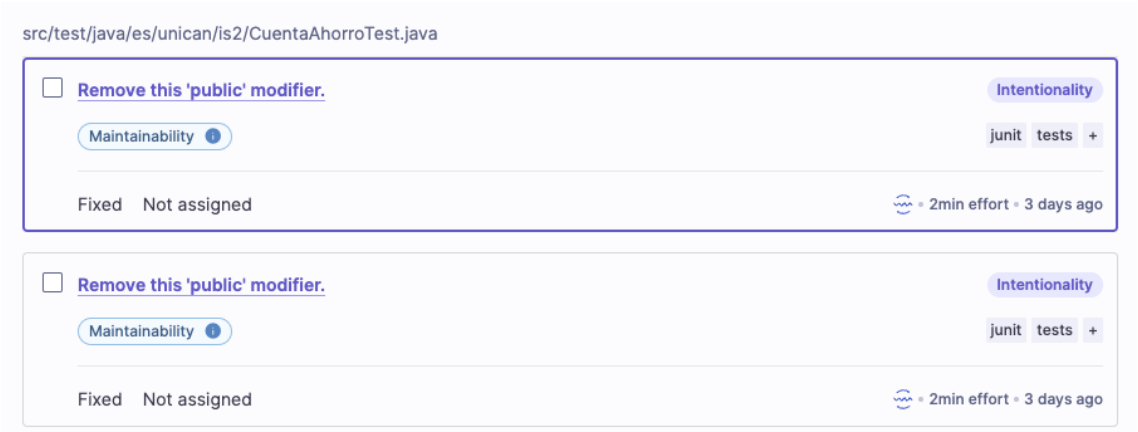
## 3. Análisis profundo del proyecto refactorizado

Los principales problemas de calidad del producto suponen mucho de la implementación de las pruebas y el método de uso de AssertTrue en vez de un Assert especial para el caso de uso haciendo fácilmente casi la mitad de los errores encontrados errores en el desarrollo de las pruebas como la definición public de los mismo y alguno del orden de los argumentos. Siendo los problemas relacionados con las pruebas un total de 56 con un tiempo requerido estimado de 2 horas y 7 minutos para la corrección de estos.

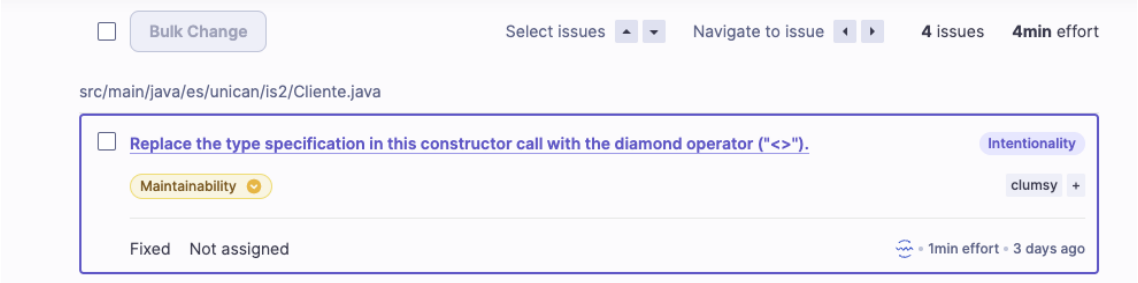



El error dentro de las pruebas que requiere más tiempo para su corrección es remover código relacionado con try catch de 5 minutos. Demostrando ser errores relativamente sencillos de corregir.

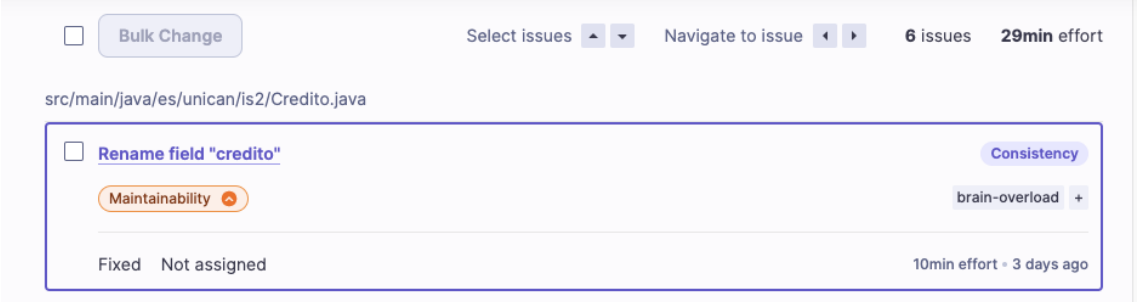




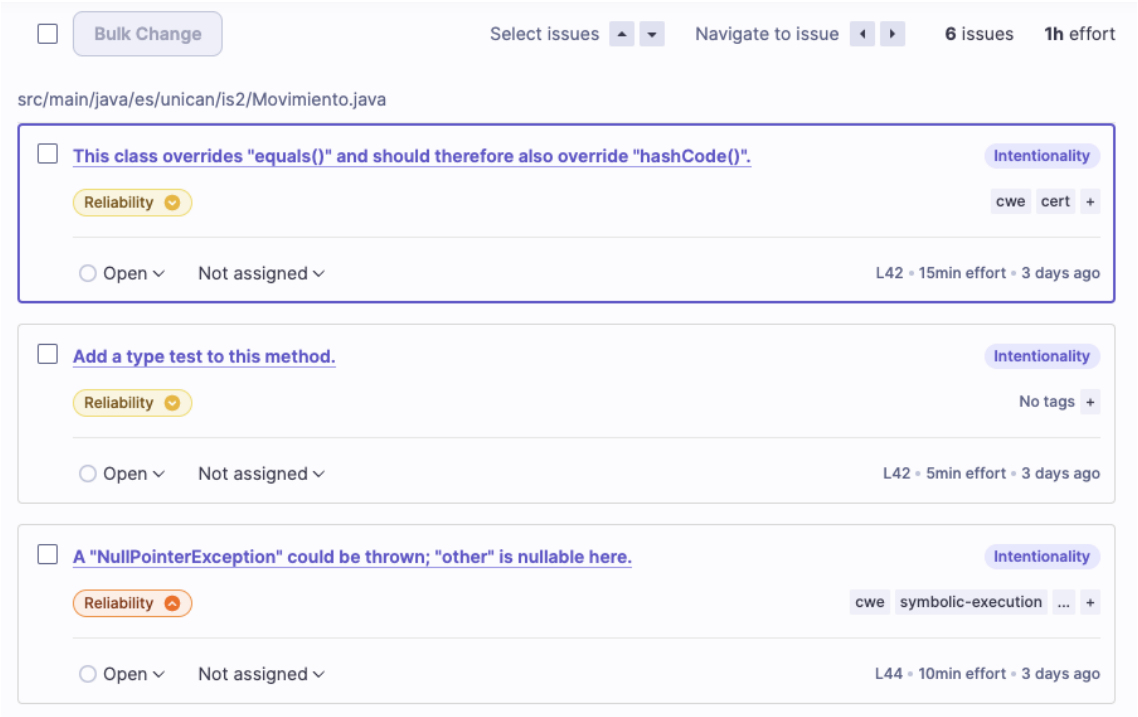

Por otro lado, el código principal cuenta con 25 errores de los cuales 8 son de mediana severidad y los 17 restantes de baja severidad, siendo los más numerosos de intencionalidad 7 mientras uno solo de consistencia. Con un tiempo total requerido de 2 horas 8 minutos.




Se obtienen que entre los diversos criterios la mantenibilidad es la mayor con 19 casos, 6 medianos y 13 leves. La regla más rota por parte es la del uso innecesario de tipo al inicializar un constructor. Que se cuenta dentro de 4 casos dos dentro de cliente y una en CuentaAhorro y otra en CuentaValores con un tiempo total de 4 minutos. Mientras que las más importante es la de renombrar el campo credito con un tiempo estimado de 10 minutos.




Mientras tanto el criterio de fiabilidad cuenta con 6 problemas entre las clases Movimiento y Valor teniendo las dos los mismos problemas con el mismo tiempo entre ambas sumando 1 hora.




## 4. Plan de mejora

Las del código principalmente deben de centrarse en el código principal, ya que este los errores de estos afectan más el funcionamiento del proyecto mientras que los problemas de los test tienden a rondar el uso correcto de la herramienta, lo cual puede considerarse de menos importancia, ya que estos funcionan, pero no son necesariamente óptimos. El criterio de priorización ha sido la mayor severidad seguido por el tiempo requerido, si los tiempos son iguales y el error es el mismo o muy parecido se intenta tomar como una categoría y se suman los tiempos.

En el código principal deberá de mejorarse en la clase Valor y la clase Movimiento la implementación del método aquel ya que podría darse el caso de que el objeto dado sea nulo provocando errores e incluso la detención del programa. Cada uno de los metodos tardara 10 minutos según SonarQube, juntos son 20 minutos.

Seguido está el uso equivocado de la variable nombrada crédito en la clase con el mismo nombre. Esto puede llegar a causar mal entendidos sobre el uso de la variable causando problemas de mantenimiento. Esta resolución tardara 10 minutos según SonarQube.

Remover la variable fechaCaducidad de la clase Debito y Credito, así mismo como los métodos que la utilizan, esto también requiere de una revisión al resto de las clases como Usuario. El tiempo estimado es de 5 minutos en cada clase, con un total de 10 minutos.

En la clase utilitaria ValidacionCantidades no se ha establecido un método constructor para evitar su incorrecta instanciación. Tiempo requerido 5 minutos.

Las clases abstractas no deberían tener un constructor publico ya que este debería de estar disponible solo para clases hijas por lo que se cambia la clase Tarjeta y la clase Cuenta. El tiempo requerido es de 2 minutos individualmente. Siendo 4 minutos por la tarea en conjunto.

Todos los errores anteriores siendo de severidad media, se debería de poder resolver en un lapso de 49 minutos. Luego los errores de poca severidad del código principal se ignoran los relacionados con las clases hash debido a la insuficiencia de tiempo para poder centrarnos en cambiar los nombres de las excepciones para que estas estén dentro del estándar. Siendo dos clases debería de tomar 5 minutos cada una, 10 minutos en total. Y para el minuto faltante se puede optimizar algún import innecesario como eliminar el import de LocalDate de CuentaAhorro.

Tiempo total estimado: 60 minutos

| Prioridad | Clase/Archivo | Incidencia | Severidad | Tiempo (min) | Tiempo Acumulado (min) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Valor y Movimiento | Validación de **null** en **equals()** | Alta | 10 cada clase | 20 |
| 2 | Credito | Variable "credito" con mismo nombre que la clase | Media | 10 | 30 |
| 3 | Debito y Credito | Eliminar **fechaCaducidad** (variable sin uso) | Media | 5 cada clase | 40 |
| 4 | ValidacionCantidades | Añadir constructor privado (clase utilitaria) | Media | 5 | 45 |
| 5 | Tarjeta y Cuenta | Cambiar constructor de **public** a **protected** | Media | 2 cada clase | 49 |
| Reserva | - | Ajustes finos (ej: imports innecesarios) | - | 1 | 50 |
| Baja Prioridad | | | | | |
| 6 | saldoInsuficienteException y datoErroneoException | Nombres de clases en minúscula | Baja | 5 cada clase | 60 |

## 5. Resolución de incidencias

Se han corregido todas las incidencias indicadas anteriormente en el plan de acción.

- Para la de mayor prioridad, se estableció según el ejemplo dado por sonarQube que si el objeto recibido es null que retorne falso.
- Para la de la variable de Credito, buscamos en el código todas las referencias a dicha variable, y nos aseguramos de que estaban todas en la misma clase, por lo que cambiamos el nombre a cantidadCredito en esas tres instancias.
- Para la eliminación de los campos fechaCaducidad, se empezó eliminando la propia variable, luego revisando los usos de esta que es el establecerFechaCaducidad. Se revisó que esta no editara nada más y se eliminó. Seguidamente se revisaron los archivos con referencia a esa función y al confirmar que las llamadas a esta función no realizan ningún cambio se eliminaron también para confirmar el funcionamiento correcto de la clase Cliente en este caso.
- Para ValidacionCantidades, añadimos un constructor privado, sin inicializar nada en este, con el único fin de evitar la instanciación.
- En las clases Tarjeta y Cuenta, simplemente cambiamos la declaración de los constructores a protected, sin necesidad de más cambios.
- Por último, arreglamos las declaraciones de saldoInsuficienteException y datoErroneoException, buscando todas las referencias a dichos nombres, además de los nombres de los archivos .java, y cambiandolos a SaldoInsuficienteException y DatoErroneoException, respectivamente.
- Borramos los importes innecesarios esparcidos por todo el código con el tiempo restante.

## 6. Análisis superficial final

<Se debe realizar un análisis superficial (como el del punto 2) sobre el proyecto al que se le ha aplicado el plan de mejora. Los resultados deben compararse con los resultados obtenidos antes de aplicar el plan de mejora. Indicar si este análisis da los resultados esperados, y por qué.>

| Clase | Incidencias | Calidad | CleanCode | Tiempo | Nº |
|---|---|---|---|---|---|
| **Valor** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| **Movimiento** | Añade un override a hashcode() (ya que hay uno a equals) | Fiabilidad | Intencionalidad | 15 min | 1 |
| **CuentaValoresTest** | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 6 |
| **CuentaAhorroTest** | Argumentos | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 7 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | introducidos en assertEquals deberían ser escritos en el orden correcto (valor esperado, valor recibido) | | | | |
| | Usa assertEquals en vez de assertTrue | Mantenibilidad | Intencionalidad | 2 min | 17 |
| | Borra o rellena bloques de catch vacios | Mantenibilidad | Intencionalidad | 5 min | 6 |
| **Total** | | | | 120 min | 38 |

**Comparación de numero de incidencias por atributo de calidad/CleanCode:**

| | **Refactorizado** | **Mejorado** |
|---|---|---|
| **Mantenibilidad** | 75 | 36 |
| **Fiabilidad** | 6 | 2 |
| **Usabilidad** | 0 | 0 |
| **Consistencia** | 5 | 0 |
| **Intencionalidad** | 76 | 38 |
| **Adaptabilidad** | 0 | 0 |
| **Responsabilidad** | 0 | 0 |

| | **Refactorizado** | | **Mejorado** | |
|---|---|---|---|---|
| **Métricas** | WMC | CCog | WMC | CCog |
| Cliente | 12 | 1 | 12 | 1 |
| Credito | 14 | 3 | 13 | 3 |
| Cuenta | 2 | 0 | 2 | 0 |
| CuentaAhorro | 9 | 1 | 9 | 1 |
| CuentaValores | 7 | 4 | 7 | 4 |
| datoErroneoException | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Debito | 9 | 0 | 8 | 0 |
| Movimiento | 10 | 1 | 12 | 3 |
| saldoInsuficienteException | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Tarjeta | 1 | 0 | 1 | 0 |
| ValidacionCantidades | 4 | 2 | 5 | 2 |
| Valor | 8 | 1 | 10 | 3 |

Se puede observar un decremento drástico del número de incidencias de calidad que posee el código. Como era de esperar, la mayoría de las incidencias resueltas fueron las basadas en Mantenibilidad e Intencionalidad, debido a que son el mayor número de incidencias que hay en el código. Por otro lado, las métricas no tienen un cambio muy notable, más que algunas empeoran ligeramente con el fin de mejorar la calidad del código. En resumen, podemos afirmar que el plan de mejora proporciona los resultados esperados de este, sobre todo gracias a que ha habido muchas más mejoras que empeoramientos en el código.