



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

*"Análisis y diseño de un sistema de gestión para el
control de los medios técnicos del Órgano de la
Informática y las Comunicaciones del MININT
Cienfuegos"*

Autor:

Frank Ernesto Pérez Aramillo

Tutores:

Ing. René Silverio Rodríguez

Ing. Danaysi Ruiz Bravo

Cienfuegos, 2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Frank Ernesto Pérez Aramillo declaro que soy el único autor de este trabajo realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Informática. Autorizo a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente.

Para que así conste firmamos la presente a los 15 días del mes de Junio del 2007.

Firma del Autor

Frank Ernesto Pérez Aramillo

Firma del Tutor

Ing. Danaysi Ruíz Bravo

Firma del Tutor

Ing. René Silverio Rodríguez

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma ICT

Firma Vicedecano

*A mi querida familia, a mis amigos,
a la REVOLUCIÓN...*

- A mi **padre**, por su constante preocupación, su gran capacidad para resolver los problemas y sus sabios consejos.
- A mi querida **madre** y a mi hermano Toni, por la grandeza de su amor.
- A mi maravillosa tutora **Danaisy** por su paciencia, su cariño y su comprensión, a **Daimarelys** por su alegre sonrisa, sus sabias respuestas y su gran ayuda.
- A todos **mis amigos** de todos los tiempos, gracias por la confianza que depositaron en mí.
- A Lisette, mi amiga de todos los tiempos, por su apoyo e incondicional ayuda.
- A los compañeros del MININT, René, Gilberto, Guille..., por el apoyo incondicional que me han brindado.
- A todos mis **profesores** de la UCF, por recibir de ellos siempre lo mejor.
- A todas aquellas personas que de una forma u otra han sido partícipes de este trabajo; y que brindaron su mano amiga en algún momento.
- Por último, a mi pequeña nene, Yamilé, por su paciencia, amor, dedicación y sacrificio, sin ella, no fuera hoy lo que soy, y no me hubiera sido posible la realización de la presente investigación.

Muchas Gracias

RESUMEN

El Órgano de la Informática y las Comunicaciones (OICC) del MININT tiene como misión el aseguramiento, soporte, análisis y control de la información clasificada, o no ubicada en los servidores de base de datos de los diferentes Órganos, así como el mantenimiento de los sistemas informáticos con que cuenta el Ministerio del Interior en la Provincia de Cienfuegos. Estas actividades incluyen tareas muy engorrosas que carecen de herramientas computarizadas para su gestión y procesamiento. Una de estas tareas es la gestión y organización de la información referente a las interrupciones y movimientos de los medios técnicos de los almacenes de organismos y entidades, con el fin de lograr el control de los recursos.

El presente trabajo de diploma propone el análisis y diseño de un sistema informático, que una vez implementado, permitirá solucionar de manera automatizada las dificultades que presenta el OICC concernientes al control de la información referente a las interrupciones y movimientos que presentan los medios técnicos en el Ministerio del Interior de la provincia de Cienfuegos.

En la presente investigación quedan descritos los elementos que conforman el análisis y diseño del sistema propuesto, de acuerdo a lo que establecen el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Se efectuaron entrevistas al personal vinculado a la actividad en cuestión, y se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías a emplear.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 – Fundamentación teórica.	5
1.1 Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Cuba.....	5
1.2 Aplicación de las TIC.....	6
1.3 Ministerio del Interior.	6
1.3.1 Órgano de la Informática, Comunicaciones y Cifras.	7
1.4 Flujo actual de los procesos que originan la situación problemática.	8
1.5 Descripción del objeto de automatización	9
1.6 Tecnologías sobre las que se apoya la propuesta.	9
1.6.1 Modelo Cliente Servidor.	9
1.6.2 Gestores de bases de datos.....	10
1.6.2.1 Oracle vs SQL Server 2000	11
1.6.2.2 Oracle, MySql y Postgres.....	13
1.6.3 Servidores de Aplicaciones Web.....	16
1.6.4 Lenguaje de programación.....	17
1.6.5 Otros softwares.	18
1.6.5.1 Macromedia Dreamweaver	18
1.7 Metodología utilizada.....	19
1.8 Conclusiones	20
CAPÍTULO 2 – Modelo del negocio.	21
2.1 Identificación de los procesos del negocio.	21
2.2 Situación problemática	24
2.3 Mejoras propuestas	24
2.4 Reglas del negocio a considerar	25
2.5 Modelo de casos de uso del negocio.....	26
2.5.1 Actores y trabajadores del negocio	26
2.5.2 Diagrama de casos de uso del negocio	27
2.5.3 Descripción de los casos de uso del negocio	29

2.5.4 Diagramas de actividad de los casos de uso del negocio	38
2.6 Modelo de objetos del negocio	38
2.7 Conclusiones	41
CAPÍTULO 3 – Requisitos	42
3.1 Descripción del sistema propuesto	42
3.1.1 Requerimientos funcionales	43
3.1.2 Requerimientos no funcionales	48
3.2 Modelo de casos de uso del sistema.....	50
3.2.1 Actores del sistema	50
3.2.2 Paquetes y sus relaciones.....	51
3.2.3 Diagramas de casos de uso del sistema.....	52
3.2.4 Descripción de los casos de uso del sistema.....	52
3.3 Conclusiones	76
CAPÍTULO 4 – Construcción de la solución propuesta	77
4.1 Diagrama de clases del diseño.....	77
4.2 Diseño de la base de datos	79
4.2.1 Modelo lógico de datos	79
4.2.2 Modelo físico de datos	79
4.3 Diagrama de implementación	79
4.4 Principios de diseño.....	80
4.4.1 Estándares en la interfaz de la aplicación	80
4.4.2 Tratamiento de errores	81
4.4.3 Concepción General de la ayuda	81
4.4.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.	81
4.5 Conclusiones	82
CAPÍTULO 5 – Estudio de Factibilidad.	83
5.1 Planificación basada en casos de uso.....	83
5.2 Factor de peso de los actores sin ajustar	85
5.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	85
5.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados	86
5.5 Estimación del Esfuerzo	88

5.6 Cálculo de costos	89
5.7 Beneficios tangibles e intangibles.....	89
5.8 Análisis de costos y beneficios	89
5.9 Conclusiones.....	90
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	97
Anexo A. Diagramas de actividad.....	97
Anexo B. Diagramas de casos de uso del sistema.....	102
Anexo C. Diagramas de clases Web.	106
Anexo D. Modelo lógico de la base de datos.....	128
Anexo E. Modelo físico de la base de datos.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 PL/SQL vs T-SQL.....	12
Tabla 1.2 Comparación entre MySql, Postgres y Oracle.....	15
Tabla 2.1: Actores del negocio.....	26
Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.....	27
Tabla 2.3 Diagramas de actividad.....	38
Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema.....	50
Tabla 3.2. Diagramas de casos de uso del sistema.....	52
Tabla 4.1. Diagramas de clases web.....	79
Tabla 5.1. Casos de uso del sistema.....	85
Tabla 5.2 Factor de complejidad Técnica.....	87
Tabla 5.3 Factor de ambiente.....	88
Tabla 5.4 Criterios de distribución del esfuerzo.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.....28

Figura 2.2 Diagrama del modelo de objetos de “Entregar equipo”.....39

Figura 2.3 Diagrama del modelo de objetos de “Realizar movimiento de equipo”.....40

Figura 2.4 Diagrama del modelo de objetos de “Dar entrada de equipos a almacén”.....40

Figura 2.5 Diagrama del modelo de objetos de “Reparar equipo”.....41

Figura 3.1 Relación entre paquetes.....51

Figura 4.1. Diagrama de implementacion.....80

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se introducen en las empresas, con el fin de mejorar la gestión y el control de los bienes. Muchas organizaciones utilizan aplicaciones de gestión para integrar la información y mejorar los procesos que tienen lugar en distintas áreas.

En Cuba, esta tendencia ha ido en incremento, pero todavía queda mucho por hacer, un ejemplo de ello es el Órgano de la Informática y las Comunicaciones (OICC), perteneciente al Ministerio del Interior (MININT).

En la actualidad, el órgano de la OICC presenta diferentes dificultades en lo relacionado con el control y agilidad en la recepción y devolución de accesorios técnicos, debido a ello se presentan una serie de problemas como: la falta de recepción de todos los datos necesarios, los números de serie muchas veces no coinciden con los que son reportados, no se controla donde son ubicados los equipos en el almacén, no siempre los equipos son recibidos por las mismas personas, además se añade el insuficiente uso de las tecnologías existentes para la solución del problema.

Los problemas señalados provocan: alargamiento de los plazos de entrega y recepción de accesorios, descontrol por parte de la dirección del órgano en lo relacionado con la determinación de a qué órgano o municipio pertenece un determinado accesorio, devolución en ocasiones de accesorios que no pertenecen a un determinado órgano o municipio, pérdida de tiempo en la búsqueda de un equipo dentro del almacén, imprecisión en el conocimiento de que persona recibe un determinado equipo, y por último uso irracional de los recursos humanos debido a que todos estos procesos se llevan a cabo con un elevado grupo de personas cuando realmente no tiene porqué ser así.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior se define como el problema a resolver con este trabajo el siguiente:

La ineficiente gestión, organización y control de la información referente a las interrupciones y movimientos que presentan los medios técnicos, para su posterior actualización, búsqueda y procesamiento; tras la carencia de un sistema automatizado para esto.

Para la solución de este problema surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las posibles aplicaciones existentes que puedan utilizarse para la solución del problema?
- ¿Cuáles son las principales características, necesidades, expectativas y procesos desarrollados en los almacenes del OICC a tener en cuenta para realizar la propuesta de un sistema automatizado?

Debido a las necesidades actuales del MININT y aspirando a elevar la eficiencia y eficacia en el control de los recursos, es necesario un sistema automatizado para la gestión en los almacenes del OICC. Por ello es necesario realizar un estudio de la empresa que aporte los elementos necesarios para la propuesta del sistema.

Teniendo en cuenta lo anterior, se define como **Objetivo General** de este trabajo: *Analizar y diseñar un sistema que automatice la gestión de la información referente a los medios técnicos en el Órgano de la Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC) del Ministerio del Interior de la Provincia de Cienfuegos.*

De este objetivo general se desprenden los siguientes **Objetivos Específicos**:

1. Realizar un estudio de los procesos entrada y salida de equipos que tienen lugar en el almacén del OICC.
2. Realizar un estudio de los procesos de recepción, reparación y salida de accesorios que tienen lugar en el taller del Órgano, con todos sus procesos de control asociados.

3. Realizar un estudio de los procesos de movimientos de accesorios que tienen lugar en la oficina de movimientos del Órgano.
4. Capturar los requisitos funcionales y no funcionales.
5. Diseñar un modelo de datos que abarque la información manipulada en el almacén, taller y oficina de control de movimientos del OICC.
6. Diseñar y establecer niveles de acceso a la información.

Para dar cumplimiento a estos objetivos se definieron las siguientes tareas:

1. Entrevistar a directivos, trabajadores y clientes del órgano para conocer la organización e identificar los principales procesos que se desarrollan.
2. Realizar un estudio de las tendencias y tecnologías actuales del campo de la Informática, determinando cuales utilizar en la solución del problema.
3. Modelar el negocio.
4. Determinar las mejoras propuestas por la dirección del órgano que deben introducirse en cada uno de los procesos que son objeto de investigación.
5. Determinar las actividades que serán automatizadas en los procesos que son objeto de investigación.

Con la realización de este trabajo se defiende la siguiente idea:

Con el desarrollo de un sistema informático la OICC podrá gestionar, organizar y controlar la información referente las interrupciones y movimientos que presentan los medios técnicos, de una manera eficiente, aprovechando los recursos materiales y humanos.

Para guiar el desarrollo de este trabajo se siguieron las pautas propuestas por el Proceso de Unificado de Desarrollo (RUP) y se utilizó el Lenguaje Unificado de

Modelado (UML) para representar los artefactos que propone RUP en cada etapa del ciclo de vida del sistema propuesto.

El presente trabajo, estructurado en 5 capítulos, resume la siguiente información:

Capítulo 1. Fundamentación teórica. Análisis del objeto de estudio, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y el porqué de su utilización.

Capítulo 2. Modelo del Negocio. Descripción de los procesos, actores, trabajadores y casos de uso del negocio; y diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

Capítulo 3. Requisitos. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales; actores y casos de uso del sistema.

Capítulo 4. Construcción de la solución propuesta. Descripción del diseño a través del diagrama de clases, el de clases persistentes y el modelo de datos. Se definen, además, los principios de diseño seguidos en la aplicación y el modelo de implementación mediante los diagramas de despliegue y componentes.

Capítulo 5. Estudio de factibilidad. Análisis de los costos-beneficios, así como de la factibilidad técnica de la realización del trabajo.

Esta investigación constituye el primer estudio integral que se realiza en los almacenes del OICC para la automatización de la gestión y control de los recursos, lo cual permitirán: mejorar los indicadores de eficiencia y eficacia en la entidad; introducir nuevas facilidades para el desarrollo de la actividad fundamental y simplificar el flujo informativo.

CAPÍTULO 1 – Fundamentación teórica.

El análisis de los conceptos asociados al dominio del problema, del estado actual del objeto de estudio y el flujo de los principales procesos que se desarrollan en el campo de acción facilitan la comprensión del negocio.

En el presente capítulo se aborda la información generada por la actividad, anteriormente mencionada y la descripción del objeto de automatización y de las tendencias, metodologías y tecnologías estudiadas.

1.1 Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Cuba.

A partir de 1996, en momentos en que apenas el país comienza a recuperarse de la crisis producida por la desintegración de la Unión Soviética y del sistema socialista de Europa del este que provocaron la pérdida de casi el 75% de la capacidad de compra, se dan los primeros pasos para el ordenamiento de un trabajo continuo destinado a impulsar el uso y desarrollo de las TIC en el país, así en 1997 la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba refleja orientaciones precisas para trabajar en ese sentido y el Gobierno aprueba, por primera vez, los Lineamientos Generales para la Informatización de la Sociedad, con objetivos generales hasta el 2000, que hoy conservan en lo esencial su vigencia y en cuya consecución se produjeron avances que, aunque discretos, condujeron en enero de 2000 a la creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), con la misión fundamental de fomentar el uso masivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la economía nacional, la sociedad y al servicio del ciudadano.

Conceptualmente, la Informatización de la Sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad.

La seguridad informática se ha instrumentado en el país mediante una política integral, estableciendo las adecuaciones legales pertinentes y las

responsabilidades institucionales y personales de los diferentes actores, con lo cual se ha obtenido un bajo índice de afectación en el país.

1.2 Aplicación de las TIC.

Para lograr la Informatización de la sociedad, en nuestro país se han llevado a cabo un grupo importante de tareas dentro de las diferentes esferas de la sociedad como, los Joven Club de Computación y Electrónica, que han permitido el acceso gratuito a las TIC a personas de todas las edades, han sido informatizados y conectados a la red todos los bancos de sangre, se han informatizado los hospitales de la Misión Milagro, fue creado el Registro Informatizado de Salud (RIS), fue elaborada la carpeta de informatización de los 48 hospitales, la cual comprende las siguientes temáticas: soluciones informáticas y recursos, Equipamiento de Computación y Redes, Automatización de los sistemas ingenieros (Clima, Iluminación, Eléctrico, Gases medicinales, entre otros), Red nacional de imágenes, y conectividad de datos, entre muchos otros.

Actualmente se trabaja en diversos temas, entre otros; Internet 2, Inteligencia Artificial, Biometría, Criptografía, Televisión Digital, Información Geoespacial y Bioinformática.

La aplicación de las TIC en nuestro país también se ha extendido, a los órganos de la seguridad del estado. Por citar un ejemplo: En el MININT (Ministerio del Interior), se ha ido alcanzando un desarrollo superior en la aplicación de todas estas tecnologías, las cuáles han sido de una vital importancia en el logro de la misión de esta institución.

1.3 Ministerio del Interior.

El Ministerio del Interior fue creado el 6 de junio de 1961. Este es un órgano de la Administración Central del Estado, cuya misión fundamental radica en la preservación de la seguridad del Estado y el orden interior del país, que vincula armónicamente la represión a las actividades delictivas, aplicando con flexibilidad procedimientos educativos, profilácticos y preventivos.

En consecuencia la institución desarrolla su actividad en dos ámbitos esencialmente diferentes:

- El mundo del delito común, las conductas antisociales; los planes agresivos, de todo tipo, del imperialismo mundial y la actividad contrarrevolucionaria interna alentada, subvencionada y organizada por nuestros enemigos.
- La formación en la ciudadanía, a través de un trabajo preventivo, diferenciado y educativo., de hábitos de conducta más consecuentes con el cumplimiento de la legalidad socialista, que se desarrolla en el ámbito de millones de personas de todos los orígenes, edades, creencias religiosas y profesiones, integrantes del pueblo trabajador a quienes la actividad del MININT protege contra la acción de aquellos que delinquen.

El Ministerio está estructurado en grupo importante de órganos y unidades dentro de los cuáles se tienen: el órgano de la Contrainteligencia, Drogas, Prisiones, OICC, entre muchos otros.

Actualmente, la mayor parte del desarrollo científico-tecnológico relacionado con las TIC, dentro del MININT, es llevada a cabo por el OICC.

1.3.1 Órgano de la Informática, Comunicaciones y Cifras.

El Órgano de la Informática y las telecomunicaciones fue creado de conjunto con el Ministerio del Interior el 5 de junio de 1961. Inicialmente llevaba el nombre de Sección de Comunicaciones y Cifras, con el paso del tiempo, producto del desarrollo que se fue alcanzando en el área de la informática pasó a ser lo que hoy conocemos como OICC, el mismo se encuentra ubicado actualmente en la dirección Provincial del Ministerio del Interior en la Carretera de Obourke, Reparto Pastorita, en el municipio de Cienfuegos.

Su misión principal es el aseguramiento, soporte, análisis y control de toda la información clasificada o no ubicada en los servidores de base de datos referentes a los casos de los diferentes Órganos, así como el mantenimiento y operación desde el punto de vista informático y técnico de todo lo que ha sido ya automatizado en el Ministerio del Interior de la Provincia de Cienfuegos.

Hoy en día los sistemas que se desarrollan en el MININT, no solo están relacionados con el tema de la seguridad informática, sino que se ha extendido a otras esferas, con el objetivo de hacer más fácil, rápido y eficiente, el trabajo que realizan una gran parte de sus miembros.

Un ejemplo evidente de ello es el software que se propone como resultado de esta investigación, la cual tiene lugar en el almacén, talleres, oficinas de control de movimientos del OICC.

Seguidamente será abordado con mayor profundidad los procesos que fueron objeto de estudio.

1.4 Flujo actual de los procesos que originan la situación problemática.

Se realiza un estudio de los siguientes procesos: la entrada y salida de equipos y accesorios del almacén, la reparación, reporte y control de las interrupciones de dichos equipos y accesorios, así como la ejecución y control de los movimientos de los mismos.

En las oficinas del Órgano de la Informática y las Comunicaciones se realiza gran parte de la actividad de reparación y movimientos de equipos del almacén o en uso (en este último caso los equipos en uso que se mueven en otros órganos no son responsabilidad directamente del órgano, pero el mismo debe tener conocimiento de la ejecución del movimiento). Desde el inicio de los procesos anteriormente mencionados, se realiza una secuencia de acciones que van de un departamento a otro, generando documentación complementaria por la actividad de dirección y control. Dichas actividades provocan pérdida de información (papeles) la cuál no se encuentra almacenada en ningún otro sitio, se pueden ejecutar procesos sin haber tenido lugar los procesos previos, en ocasiones la información que se refleja en los objetos de control (Registro de equipos, órdenes de trabajo, movimientos), no están concebidos para reflejar en ellos toda la información necesaria, lo que trae consigo problemas de control, No existen algunos prototipos de documentos, lo cuál implica la falta de uniformidad en la recogida de los datos, no existe una forma inmediata de obtener información, ya que todo el trabajo se realiza manual, causando esto

demora en los tiempos de respuesta a las solicitudes de las determinadas instancias de dirección.

1.5 Descripción del objeto de automatización

Con el sistema propuesto se pretende automatizar la gestión de todos los procesos que tienen lugar en los almacenes, el taller, el punto de control y la oficina de movimientos del OICC, específicamente el procesamiento de reparación, movimientos y entrada y salida de equipos con todos sus procesos asociados.

El sistema permitirá mejorar los indicadores de eficiencia con la reducción de los tiempos de respuestas con la reducción de los tiempos de respuesta a las peticiones de información.

1.6 Tecnologías sobre las que se apoya la propuesta.

1.6.1 Modelo Cliente Servidor.

La implementación de una aplicación en capas se basa en el envío de mensaje y representa una estructura modular que mejora la usabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y la escalabilidad.

Independientemente de las capas que se implementen, la esencia de esta forma de construir aplicaciones es definir un cliente que solicita servicios y un servidor como proveedor de servicios.

Un modelo cliente-servidor simple define dos capas: capa cliente (ambiente de trabajo del usuario por lo que tiene la interfaz de la aplicación) y capa servidora (contiene la base de datos). El procesamiento se divide entre estos dos ambientes por lo que son usados en exceso los procedimientos almacenados y los disparadores para implementar la lógica del negocio.

Este modelo de dos capas presenta limitaciones cuando el número de usuarios excede de 100. Además, cuando se implementan los servicios usando procedimientos propietarios de la base de datos (procedimientos almacenados y

disparadores) se restringe la flexibilidad y la elección del Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) con el que se construye la aplicación.

Estos problemas pueden resolverse creando una tercera capa que implementa la lógica del negocio y que proporciona un ambiente donde miles de usuarios pueden estar conectados simultáneamente, pues el SGBD no tiene que resolver él solo la comunicación con los clientes.

Entre las ventajas que ofrece esta arquitectura y la solución Web se pueden mencionar las siguientes:

- Los usuarios, desde cualquier punto de una Intranet o incluso desde Internet, usando un navegador, pueden acceder a la aplicación, siendo esta, por tanto, de fácil acceso y de un amplio alcance.
- Los costos de instalación, mantenimiento, extensión y actualización del sistema disminuyen en comparación con aquellas arquitecturas cliente/servidor que requieren que estas tareas se realicen en cada estación de trabajo en que se vaya a utilizar.
- La arquitectura seleccionada permite que la aplicación sea independiente de la plataforma de las estaciones clientes y aprovecha la capacidad de procesamiento de estas.
- La comunicación entre el cliente y el servidor es vía HTTP.

1.6.2 Gestores de bases de datos

En la actualidad la necesidad de almacenar y manipular grandes volúmenes de información se ha convertido en una prioridad para los desarrolladores en todo el mundo. Ello ha traído como consecuencia la creación de diversos gestores de bases de datos que garanticen este objetivo. Dentro de la presente investigación se realiza un estudio a grandes rasgos de los sistemas gestores más utilizadas hoy en el mundo creadas para este fin.

1.6.2.1 Oracle vs SQL Server 2000

SQL Server 2000 es compatible solo con plataformas Windows, esto incluye Windows 9x, Windows NT, Windows 2000 y Windows CE mientras que Oracle 9i Database es compatible con todas las plataformas conocidas incluyendo plataformas Windows, Sistemas AIX de IBM, Compaq Tru64 UNIX, HP 9000 Series HP-UX, Linux Intel, Sun Solaris y otros.

Según [1] resulta muy difícil hacer una comparación entre Oracle 9i Database y SQL Server en cuanto a rendimiento pues el mismo depende más de la experiencia de los desarrolladores y administradores de las Bases de Datos (BD) que del propio Gestor de BD. Ambos Sistemas de Gestión de BD Relacionales (RDBMS por sus siglas en inglés) se pueden emplear para desarrollar sistemas estables y eficientes. En cada caso es posible definir las transacciones típicas tales como sistemas de control de inventario, sistemas de reservación de aerolíneas y sistemas bancarios y luego emplear estas en las diferentes plataformas de hardware y software con resultados similares.

Sin embargo es importante destacar determinadas ventajas que presenta Oracle en cuanto a rendimiento con su homólogo de Microsoft. Aspecto este vital en una aplicación Web con acceso a múltiples usuarios como la solución que se propone.

En SQL Server el administrador no tiene un control real sobre la distribución de la memoria de ordenamiento y de caché. Esto se decide solo globalmente en las propiedades del servidor y se aplica a toda la memoria sin distinción entre las funciones para la que esta se emplea. [2] Esto no permite obtener el desempeño más adecuado que requiera un sistema determinado que emplee este servidor lo que puede traer consigo demoras innecesarias de los servicios.

En SQL Server todas las páginas, "pages" (equivalente a los bloques de datos en Oracle) son de 8 Kb de tamaño y todas las extensiones son de 8 páginas (64 Kb). El administrador por tanto no tiene medio alguno de especificar extensiones de un mayor tamaño para asegurar que se empleen espacios continuos en los

dispositivos de almacenamiento para grandes objetos. [2] Si esto sucede con BD de gran tamaño, puede resultar apreciable el espacio desperdiciado.

SQL Server no brinda la posibilidad de crear tablas o índices particionados. En Oracle una tabla de 100Gb puede ser continuamente dividida a nivel de la BD en diferentes particiones. Por ejemplo una tabla de facturas puede ser dividida en particiones mensuales. Estas tablas e índices particionados facilitan el mantenimiento y mejoran el rendimiento de la BD y son transparentes a la aplicación. [2]

El lenguaje de consulta empleado por SQL Server 2000 es conocido como Transac-SQL (T-SQL) y su homólogo para Oracle 9i Database como PL/SQL. En la siguiente tabla se puede ver claramente las diferencias entre ellos.

Parámetro	PL/SQL	T-SQL
Índices	Índices B-Tree (árboles balanceados) Índices de mapas de bits Índices particionados Índice basados en funciones Índices de dominio	Índices B-Tree (árboles balanceados).
Tablas	Tablas relacionales Tablas de Objetos Tablas temporales	Tablas relacionales Tablas temporales
Disparadores	Disparadores BEFORE Disparadores AFTER Disparadores INSTEAD OF	Disparadores AFTER Disparadores INSTEAD OF
Procedimientos	Expresiones PL/SQL Métodos Java Rutinas de un lenguaje de tercera generación (3GL)	Expresiones T-SQL
Colecciones	Incluye soporte necesario	Soporte no incluido

Tabla 1.1 PL/SQL vs T-SQL [1]

Una de las principales ventajas de SQL Server 2000 en comparación con Oracle 9i Database radica en su menor precio de adquisición en el mercado. Se considera que esto es solo una limitación para la comercialización en el exterior de la solución a desarrollar.

1.6.2.2 Oracle, MySql y Postgres

Un estudio realizado por el grupo de bases de datos de Varsovia en diciembre del 2000 con el objetivo de decidir el Gestor de Bases de Datos a utilizar en el experimento denominado ALICE (A Large Ion Collider Experiment) por sus siglas en inglés arrojó el resultado ilustrado en la tabla 2 al comparar los SGBD Oracle 8, MySQL y Postgres.

Esta tabla se encuentra estructurada de acuerdo a los parámetros que se emplearon en la comparación y utiliza las letras A, B, C y D para denotar las evaluaciones Excelente, Muy bien, Bien y Regular respectivamente.

Categoría	Parámetros	Evaluación		
		MySQL	Oracle8	Postgres
Rasgos elementales	Tipos de datos básicos	B	C	A
	SQL	C	B	B
	Restricciones declarativas de integridad	C	A	A
	Abstracciones de programación	D	A	C
	Generación de identificadores únicos	C	A	A
Transacciones	Transacciones	D	A	A
	Bloqueos	D	A	A
	Concurrencia	C	A	C
Programación en la BD	Procedimientos almacenados y	D	A	A

	disparadores			
Administración	Control de acceso	A	A	B
	Respaldo	C	A	C
	Migración de datos	A	B	A
Portabilidad y escalabilidad	Portabilidad	B	A	B
	Escalabilidad	B	A	C
Rendimiento y VLDB	Optimización de consultas	B	A	B
	Optimización de soporte de estructuras	D	A	B
	Soporte para OLAP(Procesamiento Analítico en línea)	D	A	D
	Distribución de espacio en disco	C	A	C
	Límites de tamaño	B	A	C
	Implementación de VLDB (BD de gran tamaño)	D	A	B
Base de Datos distribuidas	Acceso a múltiples BD	C	A	C
	Soporte de sistemas heterogéneos	D	B	D
Tipos de datos especiales	Objetos de gran tamaño	B	A	C
	Soporte para tipos de datos especiales	D	A	C
Desarrollo e interfaces de aplicaciones	SQL embebido	D	A	B
	Interfaces estándares	B	A	B
	Interfaces adicionales	A	A	A
	Tecnología Web	B	A	B
	XML	D	A	D

	CASE(Ingeniería de Software Asistido por Computadora)	D	A	D
Confiabilidad	Recuperación ante fallas	C	A	C
Cuestiones comerciales	Precios	A	D	A
	Soporte técnico	C	B	D
	Posición en el mercado	D	A	D

Tabla 1.2 Comparación entre MySql, Postgres y Oracle

De los parámetros relacionados se comentarán solo los que resultan importantes para al presente trabajo. Estos han sido seleccionados considerando la cantidad de usuarios y conexiones concurrentes que debe manejar el sistema sin que esto afecte su desempeño, además de la necesidad de garantizar un respaldo constante de la información almacenada.

1. Transacciones

MySQL no soporta transacciones aunque en la versión más nueva se incluye un semiprocesamiento de transacciones que de ningún modo puede ser comparado con el tratamiento en Oracle ni Postgres. Para emplear esta facilidad en MySql se requiere un diseño especial de la BD lo que disminuye el rendimiento de las consultas.

2. Concurrencia

Oracle está habilitado para garantizar una cantidad sin límites de conexiones paralelas a sus bases de datos, tanto en operaciones de lectura como de escritura; aspecto en el que aventaja a MySql y Postgres.

3. Respaldo

Para llevar a cabo esta comparación se manejarán dos conceptos fundamentales: respaldo incremental y respaldo en línea. El primero se refiere a una copia de la BD que contiene solo los datos que han sido modificados desde el respaldo anterior mientras que el segundo es aquel que se realiza con la BD en uso.

Ambos tipos de respaldo pueden llevarse a cabo con el empleo de la plataforma Oracle. Postgres y MySql no brindan estas posibilidades.

4. Confiabilidad

Uno de los aspectos primordiales que garantizan la confiabilidad de un sistema esta dado por la posibilidad que brinde este para recuperar información ante determinada falla. MySql no garantiza la recuperación automática de datos aunque en este sentido se puede emplear los ficheros *log* binarios para rehacer los cambios realizados en la BD desde el último respaldo hasta el momento de la falla.

En el caso de Oracle la recuperación ante fallas de software se lleva a cabo de forma automática y transparente. Si los problemas se presentan en los dispositivos de almacenamiento la recuperación solo es posible con el empleo de respaldos. Los ficheros *redo log* brindan la posibilidad de recuperar todas las transacciones confirmadas hasta un momento determinado.

Postgres solo permite recuperación ante fallas utilizando los respaldos que se posean de la BD dañada. [3]

Independientemente de todas las potencialidades que reúne el sistema gestor de base de datos Oracle, las cuales han sido evidenciadas anteriormente, es válido destacar que la utilización del mismo en el Ministerio del Interior data ya de más de 10 años. Actualmente toda la información se encuentra almacenada sobre servidores de bases de datos Oracle, por tanto constituyó una restricción por parte del cliente el uso de éste como sistema gestor de base de datos

1.6.3 Servidores de Aplicaciones Web

Se recomienda usar Apache como servidor de aplicaciones Web teniendo en cuenta las características que se listan a continuación y su presencia gratis en Internet.

El **servidor Apache** es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo

en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, carece de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 53.76 % de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft). [4]

1.6.4 Lenguaje de programación.

Teniendo en cuenta la decisión de utilizar Apache como servidor de aplicaciones Web se selecciona como lenguaje de programación el PHP atendiendo a la compatibilidad de este con dicho servidor.

PHP

PHP (Professional Home Page Tools) es un lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl.

Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto HTML y algunas directivas de MySQL. A partir de este momento, la contribución al código fue pública. El crecimiento de PHP desde entonces ha sido exponencial, y han surgido versiones nuevas como los actuales, PHP4 y PHP5. Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

Es multiplataforma, funciona tanto para Unix como para Windows de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene porqué modificarse al pasar a la otra.

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, entre otras. La sintaxis que utiliza la toma de otros lenguajes muy extendidos como C y Perl. [5]

El lenguaje PHP, como todos los del tipo “guiones del lado del servidor”, envía al navegador código HTML, por lo que transparente al usuario final.

PHP se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet. Cuenta además con un repositorio muy completo de clases, PEAR (Repositorio de Aplicaciones y Extensiones de PHP), en el cual se puede encontrar desde clases para manejar ecuaciones matemáticas o para generar gráficos, hasta clases para generar hojas de cálculo en Excel, de una forma fácil y con funciones pocas veces vista con PHP. PEAR cuenta con 273 clases (hasta el momento de la revisión bibliográfica), está dividido en dos partes principales: PEAR y PCL, el primero lo constituyen paquetes escritos completamente en PHP, el segundo está compuesto por clases escritas en C o C++. [6]

1.6.5 Otros softwares.

Se realizó un análisis de las características fundamentales de Macromedia Dreamweaver MX 2004 para justificar el porqué de su selección para la realización del diseño de la interfaz de la propuesta de software.

1.6.5.1 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver MX es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio Web más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir código, así como también la codificación manual. Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos, es completamente personalizable. Se pueden crear objetos y comandos propios, modificar los accesos directos de

teclado, e incluso escribir código *script* (guión) para extender las capacidades de las páginas Web creadas con nuevos comportamientos.

Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, Sun JavaServer Pages (JSP) y PHP.

1.7 Metodología utilizada.

Para el análisis y el diseño de la aplicación se sigue una metodología de desarrollo con tecnología orientada a objetos (RUP) que utiliza notación UML (Unified Modeling Language). UML se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.

A semejanza con los planos que un arquitecto diseña como el esquema director a partir del cual se construirá un edificio, los diagramas UML suministran el modelo de referencia para elaborar un Plan Director de Iteraciones que define los hitos principales del proyecto y facilita a todos los agentes involucrados, la utilización de un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y la funcionalidad del sistema en construcción. [7]

La metodología RUP ha demostrado ser eficiente en la modelación de sistemas de información orientados a objetos. Propone un proceso de desarrollo incremental e iterativo y su herramienta CASE se ha utilizado en el proceso de análisis y diseño del sistema.

Por su parte Rational Rose es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: la concepción y formalización del modelo de referencia, la construcción de sus componentes de software, la transición a los usuarios y la certificación de las distintas fases y entregables.

El navegador UML de Rational Rose nos ayuda a establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable; facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus

propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero comparten un mismo modelo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.” [7]

1.8 Conclusiones

El rediseño de los procesos de control de interrupciones, movimientos de equipos, y entrada y salida de los mismos del almacén, es importante y necesario, por las condiciones actuales en las que se desenvuelve el órgano. Después de realizar un estudio de los principales procesos mencionados anteriormente, se evidenció la necesidad de introducir nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para apoyar la ejecución de los mismos con mayor velocidad, seguridad y precisión.

Por ello se desarrolló un estudio de las tendencias, metodologías y tecnologías actuales a tener en cuenta para la automatización. El software que se propone es una aplicación Web, basada en una arquitectura cliente servidor de tres capas, distribuidas de la siguiente manera: una capa en la que reside el servidor de bases de datos, otra intermedia destinada al servidor de aplicaciones que manejará la lógica del negocio y otra que servirá de interfaz con los usuarios en las estaciones de trabajo clientes.

- Las tecnologías seleccionadas para su implementación son
 - Oracle como sistema gestor de bases de datos.
 - PHP como lenguaje de programación.
 - Apache como servidor de Aplicaciones Web.
 - DreamWeaver MX para el diseño de la propuesta.
- La metodología a utilizar para la documentación del sistema será RUP y como notación UML por las ventajas antes expuestas.

CAPÍTULO 2 – Modelo del negocio.

Antes de comenzar a desarrollar una propuesta de solución es necesario comprender el negocio y los principales procesos que tienen lugar en él. El modelado del negocio es una técnica creada para este fin y está soportado por dos tipos de modelos UML: modelo de casos de uso y modelo de objetos.

En el presente capítulo se realiza un estudio de los principales procesos del negocio, se identifican los actores y trabajadores que intervienen en ellos y los casos de uso y objetos. Además se describen las reglas que caracterizan el negocio.

2.1 Identificación de los procesos del negocio.

La dirección provincial del MININT desea automatizar el proceso de entrada y salida de equipos de su almacén, los movimientos de los mismos y el proceso de reparación de estos una vez que ingresan al taller del órgano.

El proceso se describe a partir de la llegada del cliente al Órgano de la Informática, Comunicaciones y Cifras ubicado en la Delegación Provincial del MININT.

El cliente arriba a la instalación y tiene que dirigirse al lugar donde se encuentra el oficial de guardia que está en el puesto de mando (Punto de Control), e informar el objetivo de su estancia en el Órgano, en caso de que la razón sea la rotura de un equipo, el oficial de guardia solicita el movimiento de medio básico del equipo, en caso de que el cliente no entregue el movimiento de medio básico el oficial de guardia no recibe el equipo, en caso contrario, solicita los datos necesarios para crear un nuevo reporte incluyendo la fecha y la hora. Seguidamente el cliente se retira del Órgano.

Una vez que ya ha sido creado el reporte y el equipo se encuentra en el Punto de Control (PC) del OICC, el oficial de guardia informa al jefe de los técnicos que un nuevo equipo ha sido reportado.

En caso de que alguno de los equipos reportados y que no han sido reparados que se encuentran en el punto de control, pueda ingresar al taller, el jefe de los técnicos informa al oficial de guardia la entrada del equipo, acción que registra el oficial de guardia en el registro de equipo.

Cuando el equipo ha entrado a taller, el jefe de los técnicos crea una orden de trabajo con los datos necesarios.

Una vez que el técnico tiene el equipo en su poder, pasa a ejecutar la revisión del mismo. En caso de que la reparación del equipo necesite una pieza el técnico elaborará una solicitud de medio la cuál le entregará al jefe de los técnicos; si la pieza que se solicita puede ser autorizada por el jefe de los técnicos, este valorará si la solicitud es o no aprobada, en caso de que la solicitud de medio no pueda ser aprobada por el jefe de los técnicos, este se la entregará al Jefe del OICC, en caso de que la solicitud no sea aprobada, el técnico dejará el equipo como pendiente por pieza. Si la solicitud fue aprobada, el técnico se dirige con la solicitud al almacén, el almacenero recoge el nombre y apellidos del técnico, además de la fecha y la hora de entrega, almacena la solicitud, entrega la pieza al técnico y crea un informe de salida. Una vez que el técnico ha recibido la pieza repara el equipo y reporta el equipo como reparado.

Cuando el equipo ha sido reparado y el jefe de los técnicos ya ha sido informado de la reparación, chequea la misma, si la reparación es incorrecta el técnico regresa con el equipo al taller, en caso contrario actualiza la orden de trabajo del equipo, con los datos de fecha y hora en que el equipo se reporta como reparado y el nombre y los apellidos del técnico que lo reporta así como su nombre y apellidos, lo traslada al Punto de Control del Órgano (PC), salida la cuál es actualizada en el registro de equipos por el oficial de guardia en turno.

Para recoger un equipo que ya ha sido reparado, el cliente tiene que presentar la copia del movimiento de medio básico del equipo, una vez que esta acción tiene lugar, el oficial de guardia en turno verifica que el original se encuentra almacenado. Si el equipo ya fue reparado, se actualiza el registro de equipos con la fecha y hora de recogida, el nombre, apellidos, firma y carné de identidad del cliente, así como sus propios datos.

Para que en el órgano se lleve a cabo cualquier tipo de movimiento de equipos este tiene que ser aprobado por el Jefe del OICC. Una vez que un movimiento de equipo ha sido autorizado, la persona responsable de controlar los movimientos del órgano

informa la aprobación de movimiento a la persona responsable de recibir los equipos. Una vez que ese cliente se encuentra en el órgano, la persona responsable de realizar los movimientos crea un movimiento de medio básico con los datos del cliente, del equipo, los suyos propios además de la firma de ambos. Este movimiento de medio básico es entregado al jefe del OICC para que lo firme. Una vez firmado, en caso de que el equipo sea un equipo en uso, el responsable de movimientos se lo entrega al cliente con una copia de medio básico, con la cuál este se retira del órgano; en caso de que el equipo esté en almacén, el responsable de movimiento le entrega al cliente dos copias del movimiento de medio básico con las cuales el cliente se dirige al almacén. Cuando el cliente arriba al almacén entrega una de las copias del movimiento de medio básico al almacenero, este lo archiva y crea un informe de salida de equipos, en el cual recoge los equipos que le entrega al cliente, así como los datos de este último.

Los medios que se encuentran en almacén también pueden ser incrementados con la entrada de nuevos equipos o medios.

Cuando se autoriza un envío, la persona que lo traslada se presenta en el almacén con una factura de envío, en caso de que el envío no esté completo, el almacenero no lo recibe, en caso contrario, el almacenero firma y llena con sus datos la factura de envío y se queda con una copia. La persona que traslada el envío, se retira del órgano.

Una vez recibido el envío el almacenero crea un informe de recepción en el cual recoge los datos del envío y el número de la factura. Concluido el informe el almacenero entrega la factura a la sección de órganos provinciales.

De la descripción realizada anteriormente se identifican los siguientes procesos del negocio:

1. Entregar equipo.
2. Reparar equipo.
3. Dar entrada de equipo a almacén.
4. Realizar movimiento de equipo.

2.2 Situación problemática

Pueden ocurrir pérdidas de papeles como órdenes de trabajo, o reportes de equipos.

Existe una dependencia en el proceso de informar cuando tiene lugar una acción.

Exceso de tiempo de trabajo a la hora de actualizar y obtener la información que se requiera.

Al no existir algunos documentos estandarizados con un formato único, en ocasiones no se recojan todos los datos necesarios para un control eficiente.

No existe una forma inmediata de obtener información, ya que todo el trabajo se hace manual, elevando el tiempo de respuestas a peticiones ya sean de una determinada instancia de dirección o de un determinado cliente, además de que resulta complejo obtener información específica sobre los medios involucrados en los distintos procesos.

2.3 Mejoras propuestas

Mayor independencia a la hora de que algún trabajador quiera llevar a cabo determinada acción.

A través del proceso de automatización se estandarizan todos los modelos.

Se ahorra material de oficina.

Aumenta la seguridad de la información que se recoge de los diferentes procesos que tienen lugar.

Mayor velocidad y precisión en la obtención de la información referente a los objetos que se manipulan en los procesos que tienen lugar, ya sean, registros de equipos, órdenes de trabajo, solicitudes de medio, movimientos de medio básico e informes de entrada y salida.

Mayor control por parte de la jefatura de las acciones que tienen lugar en cada uno de los procesos.

2.4 Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio definidas se listan a continuación:

Sólo pueden ingresar al taller aquellos equipos que pertenecen al Ministerio del Interior.

Los equipos a reparar solo pueden ser entrados al taller por un técnico o por un jefe de los técnicos.

Para confeccionar un reporte de equipo son necesarios los siguientes datos del cliente: carné de identidad, nombre, apellidos, teléfono y órgano al que pertenece y del equipo: número de serie, número de inventario, tipo, marca, órgano e interrupciones que presenta el mismo.

Para confeccionar una orden de trabajo son necesarios los siguientes datos: el nombre y apellidos del técnico que recibe y del jefe de los técnicos que entrega, la fecha y la hora de entrega.

Para que un movimiento de medio básico pueda ser ejecutado tiene que haber sido autorizado por el Jefe del OICC.

Los equipos solo son reparados por los técnicos.

Una orden de trabajo solo puede ser creada por el jefe de los técnicos.

Un equipo solo puede ser reparado por técnicos.

La salida de las piezas del almacén para la reparación de un equipo solo puede ser autorizada por el Jefe de los Técnicos o por el Jefe del OICC.

Un equipo que ha sido reportado, antes de darle salida del taller tiene que haber sido chequeada su reparación por un Jefe de los Técnicos.

Para obtener alguna pieza del almacén para la reparación de un equipo, tiene que ser presentada al almacenero la solicitud de medio firmada por la persona correspondiente.

Para la reparación de un equipo, el mismo debe ser presentado en el OICC.

Para que el cliente pueda obtener un equipo que ha sido reparado, tiene que presentar la copia del movimiento de medio básico que se entregó a la hora de reportar el equipo como descompuesto.

Un técnico no puede comenzar la reparación de un equipo sino ha sido elaborada previamente una orden de trabajo.

Los medios en existencia en el almacén solo son de conocimiento del almacenero, el jefe del OICC y el jefe de los técnicos.

2.5 Modelo de casos de uso del negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización y está soportado por dos tipos de modelos de UML: modelos de casos de uso y modelos de objetos; los cuales se definen en la extensión de UML relativa al negocio.

2.5.1 Actores y trabajadores del negocio

Es considerado actor del negocio a cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; que interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [8]

Se definen como actores del negocio:

Actores	Justificación
Cliente	Informa sobre las interrupciones que poseen los equipos, con el fin de que los mismos sean reparados y los recoge una vez concluida su reparación, además de recibir los equipos que se trasladan producto de un movimiento.
Sección Provincial de Control.	Es la Sección encargada de almacenar las facturas que se reciben producto de movimientos de medios.
Responsable de envío.	Traslada y entrega los envíos de equipos, que son aprobados por una determinada instancia, hacia el almacén.

Tabla 2.1: Actores del negocio.

Un trabajador es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores y manipulando entidades [9].

Se definen como trabajadores del negocio:

Trabajadores	Justificación
Jefe del OICC	Autoriza los medios necesarios para la reparación de los equipos y los movimientos de equipos que tienen lugar en el Órgano.
Jefe de los Técnicos	Traslada los equipos del Punto de Control al Taller, chequea la reparación de los equipos con el objetivo de que la misma pueda tener buena calidad y autoriza medios para la reparación de equipos siempre y cuando estén dentro de su competencia.
Técnico	Repara los equipos que se reportan en el Punto de Control, incluyendo dentro de esta actividad, la solicitud y búsqueda de los medios necesarios para repararlos y propone a baja aquellos que no tengan solución.
Oficial de Guardia	Recibe y entrega los equipos que son reportados por el cliente en el Punto de Control, además de controlar todo lo que pasa con los medios dentro del órgano.
Almacenero	Da entrada a todos los medios que por una vía u otra ingresan al almacén y también les da salida a los mismos, además de ser responsable de crear el informe de entrada y de salida.
Responsable de Movimientos	Controla y lleva a cabo todos los movimientos que tienen lugar en el Órgano, ya sean de medios en explotación o de medios que se encuentran en el almacén.

Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.

2.5.2 Diagrama de casos de uso del negocio

Un modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El

modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso, y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios [10].

En el siguiente diagrama se muestran los procesos del negocio como casos de uso y sus relaciones con los actores del negocio.

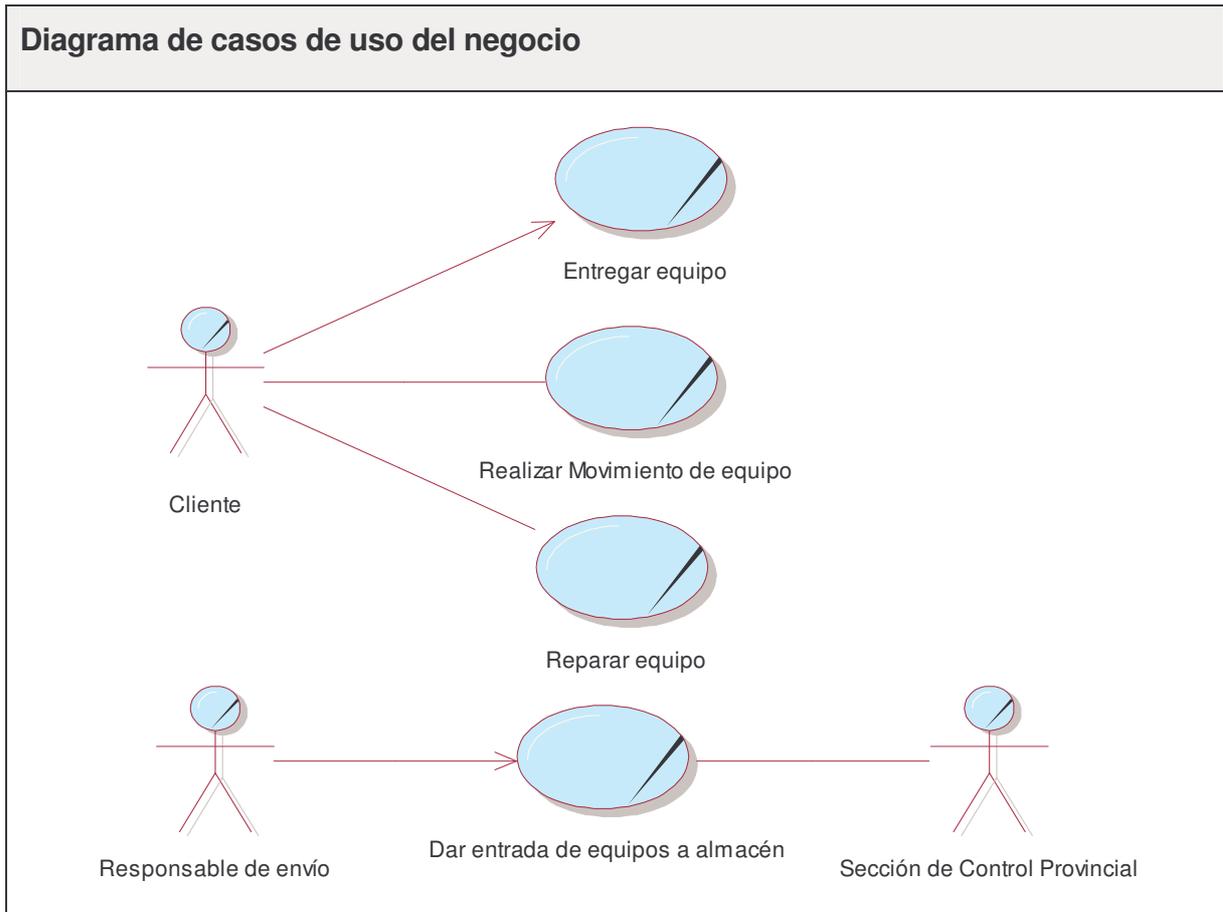


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.

2.5.3 Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de uso	Entregar equipo	
Actores	Cliente (inicia)	
Propósito	Reportar uno o varios equipos que han sufrido interrupciones.	
Resumen		
<p>El caso de uso se inicia cuando el cliente arriba al OICC del Ministerio del Interior con el objetivo de reportar la rotura de algún equipo. Este cliente es recibido por un Oficial de Guardia el cuál recibe el equipo, se lo entrega a un Jefe de Técnicos y este a su vez se lo entrega a un técnico para que lo repare. El caso de uso culmina cuando el técnico ha recibido el equipo.</p>		
Curso normal de evento		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
1. El cliente se persona en el órgano del OICC e informa la rotura de un equipo.		
	2. El Oficial de Guardia recibe información de reporte de equipo. 3. El Oficial de Guardia solicita Movimiento de medio básico.	
4. Si el cliente trae el Movimiento de medio básico lo entrega.		
	5. El Oficial de Guardia archiva el Movimiento de medio básico. 6. El Oficial de Guardia crea el Registro de equipo. 7. El Oficial de Guardia solicita los datos del cliente.	
8. El cliente entrega sus datos.		
	9. El Oficial de guardia llena el Registro de equipo.	

	10. El Oficial de guardia le solicita al cliente el equipo que desea entregar.
11. El cliente entrega el equipo.	
	12. El Oficial de guardia recibe el equipo entregado por el cliente. 13. El Oficial de guardia entrega el equipo al Jefe de los técnicos responsable. 14. El Jefe de los técnicos recibe el equipo. 15. El Jefe de los técnicos crea una orden de trabajo y solicita los datos del Técnico. 16. El Técnico entrega sus datos. 17. El Jefe de los técnicos actualiza la orden de trabajo y la archiva. 18. El Jefe de los técnicos entrega equipo al técnico. 19. El Técnico recibe el equipo.
Curso Alternativo de eventos	
Acción 4	Si el cliente no trae el Movimiento de medio básico finaliza el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Mayor independencia a la hora de realizar determinada acción. Se es elabora un único modelo estándar para la orden de trabajo, producto de la automatización del proceso esta desaparece como un medio de oficina. Mayor velocidad a la hora de llevar a cabo el proceso.

Caso de uso	Realizar Movimiento de equipo	
Actores	Cliente	
Propósito	Trasladar un equipo en uso o un equipo en almacén.	
Resumen		
El caso de uso se inicia cuando el Jefe del OICC orienta que se realice el movimiento de un equipo y el responsable de movimiento informa a la persona que recibirá el medio. El caso de uso culmina cuando cliente recibe el equipo.		
Curso normal de evento		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Jefe del OICC orienta que se realice el movimiento de medio básico. 2. El Responsable de movimiento recibe la orientación. 3. El Responsable de movimiento informa al cliente la aprobación de movimiento. 	
4. El cliente se persona el OICC.		
	<ol style="list-style-type: none"> 4. El Responsable de movimiento crea movimiento de Medio Básico y copias. 5. El Responsable de movimiento le solicita los datos personales al cliente. 	
6. El cliente entrega sus datos personales.		
	<ol style="list-style-type: none"> 7. El Responsable de movimiento recibe los datos y llena el movimiento de Medio Básico y las copias. 8. El Responsable de movimiento le entrega el movimiento de Medio Básico y las copias al Jefe del OICC para que sean firmadas. 9. El Jefe del OICC firma los documentos. 10. El Responsable de movimiento le entrega 	

	una copia del movimiento de Medio Básico al cliente.
11. El cliente recibe la copia del movimiento de Medio Básico. 12. Si el equipo está en el almacén el cliente va a ver al almacenero.	
	13. El almacenero solicita el movimiento de medio básico firmado.
14. El cliente entrega copia del movimiento de medio básico firmado.	
	15. El almacenero archiva copia del movimiento de medio básico firmado. 16. El almacenero crea el informe de salida de movimiento. 17. El almacenero le entrega el equipo al cliente.
18. El cliente recibe el equipo.	
Curso Alternativo de eventos	
Acción 12	Si el equipo no está en el almacén el Responsable de movimiento le entrega el equipo al cliente finalizando el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Mayor independencia a la hora de que algún trabajador quiera llevar a cabo determinada acción. Aumenta la seguridad de la información que se recoge de los diferentes procesos que tienen lugar.

Caso de uso	Dar entrada de equipos a almacén	
Actores	Responsable de envío (inicia), Sección de Control Provincial.	
Propósito	Ingresar al almacén los medios que vienen provenientes de otros lugares que han sido aprobadas por una determina instancia de dirección.	
Resumen		
<p>El caso de uso comienza cuando el Responsable de envío se persona en el almacén del órgano para entregar el envío. El almacenero recibe el envío contra lo que viene en factura, en caso de que el envío no esté completo, no lo recibe. En caso contrario firma la factura de envío. Cuando el recibo ha terminado correctamente el almacenero elabora un informe de recepción. El caso de uso finaliza cuando el almacenero entrega la factura de envío a la Sección Provincial de Control.</p>		
Curso normal de evento		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
1. El Responsable de envío se persona en el almacén del OICC con el envío.		
	2. El Almacenero solicita la factura del envío con su copia.	
3. El Responsable de envío entrega la factura del envío con su copia.		
	<p>4. El Almacenero verifica que el envío se corresponda con los datos de la factura.</p> <p>5. Si el envío está completo el almacenero lo recibe y firma la factura con la copia.</p> <p>6. El almacenero entrega la copia de la factura al responsable de envío.</p>	
7. El Responsable de envío recibe la copia de la factura y se retira del		

órgano.	
	<p>8. El Almacenero crea el Informe de recepción correspondiente y lo llena con todos los datos necesarios.</p> <p>9. El Almacenero entrega la factura de envío a la Sección de control provincial.</p>
10. La Sección de control provincial recibe la factura y la archiva.	
Curso Alternativo de eventos	
Acción 5	Si el envío no está completo el almacenero no lo recibe y el Responsable de envío se retira del órgano finalizando el caso de uso.
Prioridad	Alta.
Mejoras	<p>Se ahorra material de oficina.</p> <p>Aumenta la seguridad de la información que se recoge de los diferentes procesos que tienen lugar.</p>

Caso de uso	Reparar equipo	
Actores	Cliente	
Propósito	Reparar el equipo (en caso de que sea posible), chequear su reparación y entregárselo una vez reparado al cliente.	
Resumen		
<p>El caso de uso se inicia cuando el técnico revisa el equipo, si necesita alguna pieza para repararlo, elabora una solicitud de medio con las piezas que necesite. Esta solicitud de medio puede ser aprobada por el jefe de los técnicos o el jefe del OICC. Si la solicitud es aprobada, recibe las piezas y repara el equipo; en caso de que la solicitud no sea aprobada, el técnico reporta el equipo, como pendiente por pieza. Si el equipo fue reparado, el jefe de los técnicos chequea dicha reparación y si es correcta devuelve el equipo al Punto de Control, en caso contrario el técnico regresa con el equipo al taller. El Oficial de guardia informa al cliente. El caso de uso finaliza cuando el cliente recibe el equipo.</p>		
Curso normal de evento		
Acción del actor	Respuesta del negocio	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El técnico revisa el equipo. 2. Si el equipo tiene reparación el técnico verifica si necesita pieza. 3. Si necesita pieza, el técnico crea solicitud de medio y se la entrega al Jefe de los Técnicos. 4. El Jefe de los técnicos analiza la solicitud. 5. Si el Jefe de los técnicos no puede autorizar la solicitud se la entrega al Jefe del OICC. 6. El Jefe del OICC recibe la solicitud y la analiza. 7. Si el Jefe del OICC aprueba la solicitud, la firma y se la entrega al Jefe de los 	

	<p>Técnicos.</p> <p>8. El Jefe de los Técnicos entrega la solicitud firmada al Técnico.</p> <p>9. El técnico se dirige al almacén, donde entrega la solicitud.</p> <p>10. El almacenero archiva la solicitud.</p> <p>11. El almacenero crea el informe de salida de solicitud de medio correspondiente.</p> <p>12. El almacenero entrega los medios al técnico.</p> <p>13. El técnico repara el equipo y se lo entrega al Jefe de los Técnicos.</p> <p>14. El Jefe de los Técnicos chequea la reparación.</p> <p>15. Si la reparación es correcta el Jefe de los técnicos actualiza la orden de trabajo, la archiva y entrega el equipo al oficial de guardia.</p> <p>16. El Oficial de Guardia recibe el equipo y actualiza el registro de equipo correspondiente.</p> <p>17. El Oficial de Guardia informa de la reparación al cliente.</p>
18. El cliente se presenta en el órgano.	
	19. El Oficial de guardia le solicita al cliente la copia del movimiento de medio básico.
20. El cliente entrega la copia del movimiento de medio básico.	
	21. El Oficial de Guardia compara la copia del movimiento de medio básico entregada

	<p>con el original.</p> <p>22. Si son iguales el Oficial de Guardia entrega el equipo al cliente.</p>
23. El cliente recibe el equipo.	
Curso Alternativo de eventos	
Acción 2	Si el equipo no tiene reparación es propuesto a baja y finaliza el caso de uso.
Acción 3	Si no necesita pieza se pasa a la acción 13.
Acción 5	<p>Si el Jefe de los técnicos puede autorizar la solicitud entonces la analiza para aprobación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de que la apruebe, firma la solicitud y se pasa a la acción 9. - En caso de que no la apruebe, entrega la solicitud al técnico, este la archiva finalizando así el caso de uso.
Acción 7	Si el Jefe del OICC no aprueba la solicitud se la entrega al Jefe de los técnicos, este se la entrega al técnico quien la archiva finalizando así el caso de uso.
Acción 15	Si la reparación no es correcta el Jefe de los técnicos devuelve el equipo al técnico y se pasa a la acción 13.
Acción 22	Si no son iguales finaliza el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	<p>Mayor independencia a la hora de que algún trabajador quiera llevar a cabo determinada acción.</p> <p>Se ahorra material de oficina.</p> <p>Aumenta la seguridad de la información que se recoge de los diferentes procesos que tienen lugar.</p>

	Mayor velocidad y precisión en la obtención de la información referente a los objetos que se manipulan.
--	---

2.5.4 Diagramas de actividad de los casos de uso del negocio

Anexo A	Diagrama de actividad
Anexo A.1	Entregar equipo.
Anexo A.2	Realizar movimiento de equipo.
Anexo A.3	Dar entrada de equipos a almacén.
Anexo A.4	Reparar equipo.

Tabla 2.3 Diagramas de actividad.

2.6 Modelo de objetos del negocio

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio.

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio

Diagrama de clases del Modelo de Objetos “Entregar equipo”

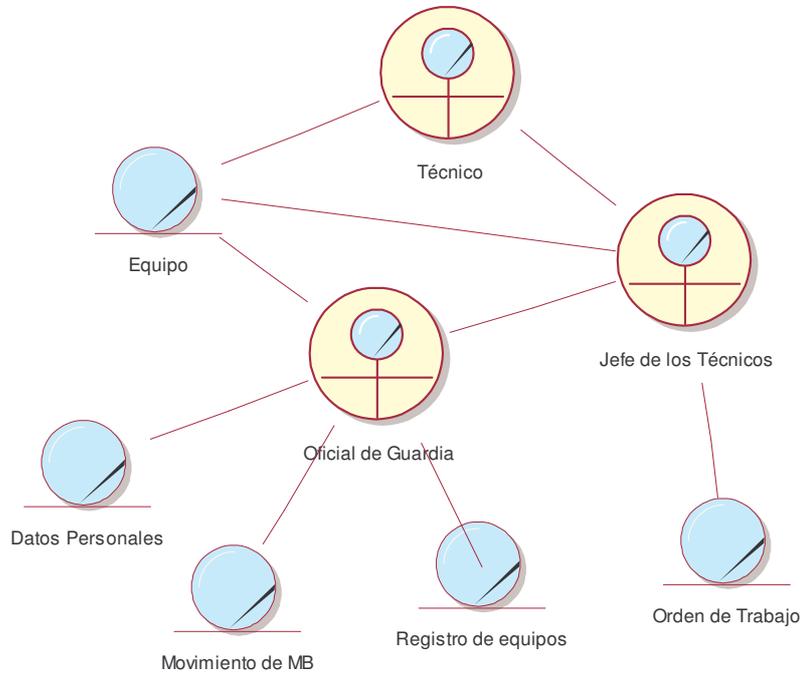


Figura 2.2 Diagrama del modelo de objetos de “Entregar equipo”.

Diagrama de clases del Modelo de Objetos “Realizar movimiento de equipo”

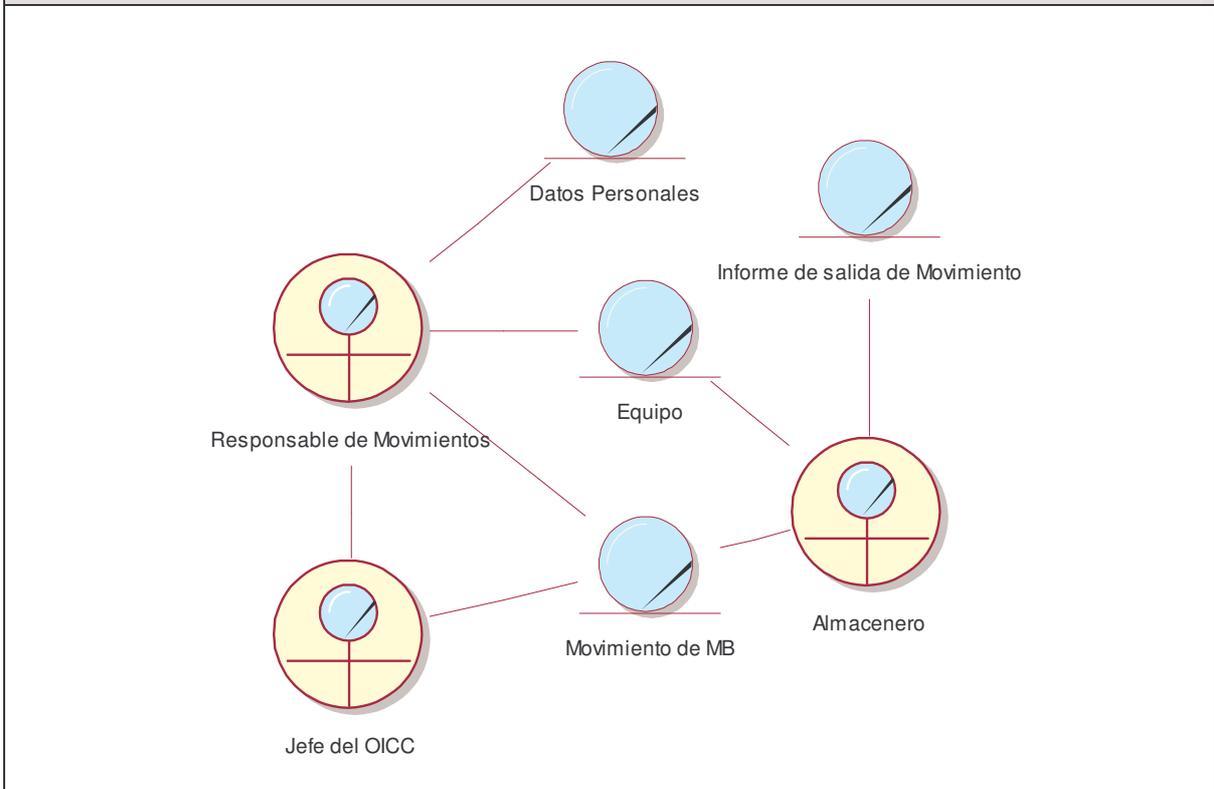


Figura 2.3 Diagrama del modelo de objetos de “Realizar movimiento de equipo”.

Diagrama de clases del Modelo de Objetos “Dar entrada de equipos a almacén”

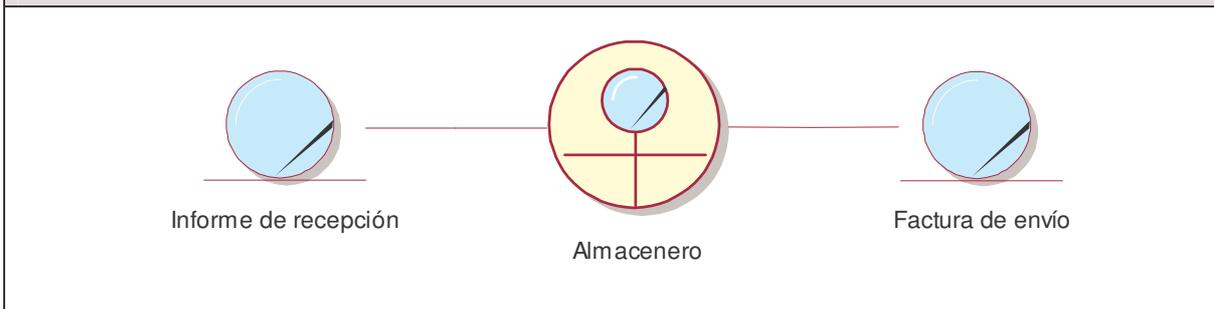


Figura 2.4 Diagrama del modelo de objetos de “Dar entrada de equipos a almacén”.

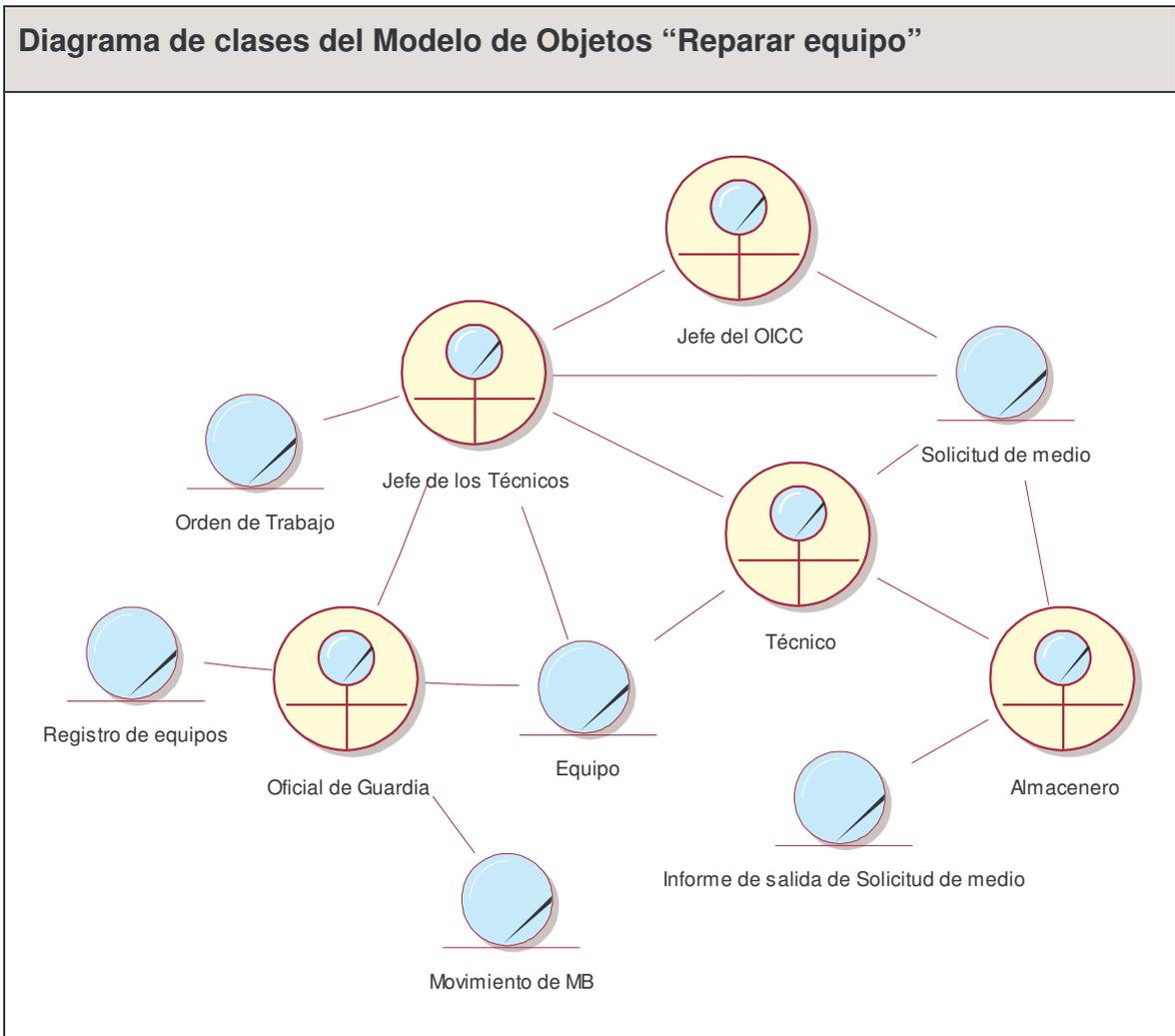


Figura 2.5 Diagrama del modelo de objetos de “Reparar equipo”.

2.7 Conclusiones

En este capítulo fueron descritos los procesos que están relacionados con el control de medios técnicos que tienen lugar en el Órgano de la Informática, las Comunicaciones y Cifras.

Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con los procesos.

El Modelo del negocio constituyó un elemento clave, puesto que propició en gran medida el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción al utilizar dos artefactos: el Modelo de Casos de Uso y el Modelo de Objetos.

CAPÍTULO 3 – Requisitos

En el presente capítulo se describe y analiza el modelo de sistema del objeto de automatización sobre la base de las especificaciones de la metodología RUP. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y los servicios o funcionalidades que a disposición de estos se colocan (los casos de uso del sistema).

Además, se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

3.1 Descripción del sistema propuesto

El sistema informático que propone esta investigación a partir del análisis de la situación problemática lleva por nombre SCMT (Sistema de Sistema de Control de Medios Técnicos)

El software estará encargado de la gestión de la información referente al control de las interrupciones que presentan los medios técnicos pertenecientes al Ministerio del Interior (MININT), los movimientos que estos sufren y lo relacionado con el recibo de nuevos medios en el almacén.

Los procesos objeto de automatización son:

1. Control y ejecución reparación de equipos con todos sus procesos asociados.
2. Control y ejecución los movimientos de equipos.
3. Control y ejecución de la entrada y salida de equipos y medios de almacén.

Con la implementación del sistema se pretende reducir el gasto de material de oficina, lograr una mayor eficiencia en la organización y gestión de la información, tratando de mejorar la efectividad y confiabilidad en la toma de decisiones lo cual se ve imposibilitado la mayoría de las veces por razones de tiempo en el procesamiento de la información y exceso de trabajo.

Una vez que el software se encuentre en explotación la información podrá ser introducida directamente en el sistema de acuerdo al nivel de acceso y la misma podrá ser accedida desde cualquier departamento del OICC debido a que estará publicada en un sitio Web.

La aplicación incluye funcionalidades como: gestión de cronogramas de servicio, plan de vacaciones, control de incidencias, recopilación y búsqueda de datos, entre otras que en la mayoría de los casos requieren un tiempo relativamente corto para su elaboración.

Para la utilización del sistema será necesaria la definición de varios conceptos (equipos, accesorios, componentes para reparación, órdenes de trabajo, entre otros). Es necesario tener el conocimiento necesario de estos para lograr una mayor confiabilidad en los resultados obtenidos a la hora de emplearlo.

Los usuarios podrán autenticarse en el sistema de acuerdo al rol que desempeñen (Jefe del OICC, Jefe de los Técnicos, Técnicos, Responsable de Movimientos, Administrador, Almacenero y Oficial de Guardia.)

El sistema podrá ser accedido solo por las personas que tiene autorización para ello a través del sitio Web.

Una vez que el sistema se encuentre cargado en el servidor, los demás usuarios podrán actualizar los datos que le corresponden según su rol.

El sistema de ayuda, el manejo de excepciones constituyen aspectos importantes los cuales serán abordados más adelante.

3.1.1 Requerimientos funcionales

Un requisito funcional especifica una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas; requisito que especifica comportamiento de entrada/salida de un sistema [11].

Los requerimientos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

1. Autenticar.
2. Cambiar login de usuario.

3. Cambiar contraseña.
4. Cambiar contraseña de usuario en caso de olvido.
5. Crear usuario.
6. Eliminar usuario.
7. Modificar datos de usuario.
8. Buscar usuario.
9. Crear informe de salida de accesorios.
10. Insertar accesorios.
11. Actualizar informe de salida de accesorios.
12. Eliminar informe de salida de accesorios.
13. Buscar informe de salida de accesorios.
14. Imprimir informe de salida de accesorios.
15. Crear informe de recepción.
16. Actualizar informe de recepción.
17. Eliminar informe de recepción.
18. Buscar informe de recepción.
19. Imprimir informe de recepción.
20. Crear informe de salida de piezas.
21. Actualizar informe de salida de piezas.
22. Eliminar informe de salida de piezas.
23. Buscar informe de salida de piezas.
24. Imprimir informe de salida de piezas.
25. Crear nuevo código de medio.
26. Eliminar código de medio.
27. Actualizar código de medio.
28. Seleccionar código de medio.
29. Insertar medios en almacén.
30. Eliminar medios en almacén.
31. Buscar medio en almacén.
32. Crear orden de trabajo.
33. Actualizar orden de trabajo.

34. Eliminar orden de trabajo.
35. Buscar orden de trabajo.
36. Imprimir orden de trabajo.
37. Crear tipo de interrupción.
38. Actualizar tipo de interrupción.
39. Eliminar tipo de interrupción.
40. Buscar tipo de interrupción.
41. Desaprobar reparación.
42. Aprobar reparación.
43. Dar accesorio como propuesta a reparado.
44. Crear registro de equipos.
45. Insertar interrupción.
46. Actualizar registro de equipos.
47. Eliminar registro de equipos.
48. Buscar registro de equipos.
49. Imprimir registro de equipos.
50. Crear solicitud de medio.
51. Eliminar solicitud de medio.
52. Actualizar solicitud de medio.
53. Buscar solicitud de medio.
54. Aprobar solicitud de medio.
55. Imprimir solicitud de medio.
56. Actualizar accesorio.
57. Insertar accesorio.
58. Buscar accesorio.
59. Dar baja a un accesorio.
60. Actualizar datos de equipo.
61. Crear movimiento de medio básico.
62. Actualizar movimiento de medio básico.
63. Eliminar movimiento de medio básico.
64. Imprimir movimiento de medio básico.

65. Aprobar movimiento.
66. Buscar movimiento.
67. Visualizar todas las piezas por tipo y marca.
68. Visualizar todos los equipos por tipo.
69. Visualizar los equipos por órgano.
70. Visualizar equipos por municipio.
71. Visualizar equipos por unidad.
72. Visualizar todos los registros de equipos.
73. Visualizar los datos de un registro de equipo.
74. Visualizar todos los registros de equipo creados por un oficial de guardia.
75. Visualizar registros concluidos.
76. Visualizar registros pendientes.
77. Visualizar órdenes de trabajo.
78. Visualizar órdenes de trabajo por número.
79. Visualizar orden de trabajo por la fecha en que fue creada.
80. Visualizar orden de trabajo por la persona que la creó.
81. Visualizar orden de trabajo por el técnico que reparó el accesorio contenido en la misma.
82. Visualizar orden de trabajo por la persona que chequeó la reparación del accesorio contenido, en la orden de trabajo.
83. Visualizar todos los movimientos de medios básicos.
84. Visualizar los movimientos de medio básico por la persona que autoriza.
85. Visualizar los movimientos de medio básico por la fecha en que se autorizan.
86. Visualizar los movimientos de medio básico por la fecha en que se crean.
87. Visualizar movimientos de medio básico por el cliente que lo recibe.
88. Visualizar movimientos de medio básico, por el órgano y/o la unidad de destino.
89. Visualizar movimientos de medio básico por la fecha en que se aprueba.
90. Visualizar movimientos de medio básico por el informe de salida asociado.
91. Visualizar movimientos de medio básico pendientes de autorización.
92. Contar cantidad de movimientos realizados.

93. Visualizar movimientos entre fechas.
94. Visualizar movimientos por datos del receptor.
95. Visualizar movimientos por medios que se trasladan.
96. Visualizar todos los movimientos que tienen como destinatario un determinado órgano.
97. Visualizar todos los informes de salida de piezas.
98. Visualizar informe de salida de pieza por el número.
99. Visualizar informe de salida de piezas por el modelo.
100. Visualizar informe de salida de piezas entre fecha.
101. Visualizar informe de salida por el cliente que recibe los medios.
102. Visualizar todas las solicitudes de medio.
103. Visualizar una solicitud de medio, por número.
104. Visualizar las solicitudes de medio realizadas entre fechas.
105. Visualizar las solicitudes de medios hechas por un técnico.
106. Visualizar todos los informes de salida de accesorios.
107. Visualizar un informe de salida de accesorios por el número.
108. Visualizar informes de salida de accesorios por la fecha.
109. Visualizar todos los informes de recepción.
110. Visualizar un informe de recepción por el número.
111. Visualizar informes de recepción realizados entre fechas.
112. Visualizar los informes de recepción por la persona que los elabora.
113. . Visualizar los informes de recepción por el número de la factura.
114. Visualizar accesorios que se encuentran en el punto de control sin reparar.
115. Visualizar los accesorios en reparación.
116. Visualizar los accesorios que están en el taller.
117. Visualizar los accesorios que están en el punto de control del órgano reparados con el tiempo que llevan.
118. Visualizar accesorios entregados a un técnico.
119. Visualizar accesorios entregados por un jefe de técnicos.
120. Visualizar accesorios pendientes por piezas.
121. Visualizar accesorios propuestos a baja.

122. Visualizar accesorios que han salido de taller entre fechas.
123. Visualizar los accesorios que fueron dados de baja.
124. Visualizar accesorios chequeados entre fechas.
125. Visualizar los accesorios reportados por órganos que se encuentran en el taller.
126. Visualizar los accesorios que han sido reportados teniendo en cuenta la cantidad de ocasiones y fechas.
127. Visualizar los accesorios que se encuentran en el taller teniendo en cuenta la cantidad de días.
128. Visualizar fecha de chequeo de reparación de un accesorio.
129. Visualizar fecha y hora en que un accesorio fue entregado por un jefe de los técnicos a un técnico.
130. Visualizar persona que chequea la reparación de determinado accesorio.
131. Visualizar datos de un accesorio que salió del órgano.
132. Visualizar datos de la entrada de un accesorio a taller.
133. Visualizar datos sobre la recepción de un accesorio.
134. Visualizar todas las interrupciones presentadas por tipo.
135. Visualizar interrupción de un accesorio.
136. Visualizar medios en almacén por el modelo.
137. Visualizar medios en almacén por la marca.
138. Obtener reporte diario.
139. Consultar ayuda.

3.1.2 Requerimientos no funcionales

Un requisito no funcional especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma; especifica restricciones físicas sobre un requisito funcional [12].

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requisitos no funcionales:

Apariencia o interfaz externa

El sistema debe mostrar una interfaz amigable, sencilla, agradable, legible y de fácil uso, informando siempre al usuario dónde está y qué puede hacer desde allí. El

contenido será plasmado de forma clara. Se evitarán imágenes y animaciones almacenadas en archivos de gran tamaño.

Usabilidad

Los usuarios podrán interactuar con el sistema, aún teniendo pocos conocimientos del manejo de la computadora y del ambiente Web. Para su manejo se documentarán a través de la ayuda.

Rendimiento

El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información, eso depende en gran medida del aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor y de la velocidad de las consultas a la base de datos. En el cliente se realizará la validación de los datos y en el servidor aquellas que por cuestiones de seguridad, o de acceso a los datos lo requieran.

Ayuda y documentación en línea

El sistema contará con ayuda. En ella se describirán las funcionalidades de la aplicación, con el fin de garantizar el buen desempeño de los usuarios a la hora de interactuar con el mismo.

Hardware

Se requiere disponer de un servidor Web y de base de datos, con los requerimientos de hardware que necesitan Apache y Oracle9i. Las terminales de la empresa sólo requerirán estar conectadas a la red y la de los clientes, tener acceso a Internet.

Software

La aplicación necesita para su ejecución, Oracle9i como sistema gestor de base de datos y Apache como servidor Web. En las terminales clientes sólo se necesitará un navegador Web: Internet Explore 3.0 o superior.

Seguridad

El sistema debe garantizar la seguridad de los datos almacenados y que viajan a través de la red. Por ello se protegerá contra accesos no autorizados utilizando

mecanismos de autenticación y autorización de los usuarios, a través de contraseñas y niveles de acceso. Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor y se usará MD5 como mecanismo de encriptación para que los datos no viajen al servidor en texto claro.

Estas medidas no afectarán el rendimiento de la aplicación.

3.2 Modelo de casos de uso del sistema

3.2.1 Actores del sistema

Actor	Descripción
Oficial de guardia	Interviene en los procesos de entrada y salida de medios del almacén y del taller con el objetivo de llevar un control estricto sobre estos procesos.
Técnico	Es el encargado de actualizar los estados de un accesorio.
Jefe de los técnicos	Es el encargado de recibir los accesorios en el punto de control, entregar accesorios a los técnicos, chequear la reparación de los mismos, regresarlos al Punto de Control, así como aprobar determinados tipos de solicitudes de medio.
Almacenero	Es el encargado de llevar el control de los medios que salen o entran en el almacén.
Jefe del OICC	Este es el encargado de aprobar las solicitudes de medios, los movimientos de los medios en uso pertenecientes al órgano así como los equipos que se encuentran en almacén.
Responsable de movimientos.	Es el responsable de gestionar toda la información relacionada con los movimientos de equipos.
Administrador	Es el responsable de gestionar toda la información relacionada con los usuarios del sistema.

Tabla 3.2 Descripción de los actores del sistema

3.2.2 Paquetes y sus relaciones

Con la finalidad de lograr un mejor entendimiento, se decide subdividir el diagrama de casos de uso definiendo paquetes. Se muestra un diagrama por cada paquete. Los paquetes de casos de uso son la forma de agrupar a estos últimos respondiendo a algún criterio. En el caso de esta investigación se deciden subdividir los paquetes por funcionalidad.

Se conformaron 5 paquetes: Control de Interrupciones, Administración, Control de Movimientos, Almacén y Reportes. Los paquetes Control de Interrupciones, Almacén y Control de Movimientos se relacionan con el paquete Administración y el paquete de reportes se relaciona con todos.

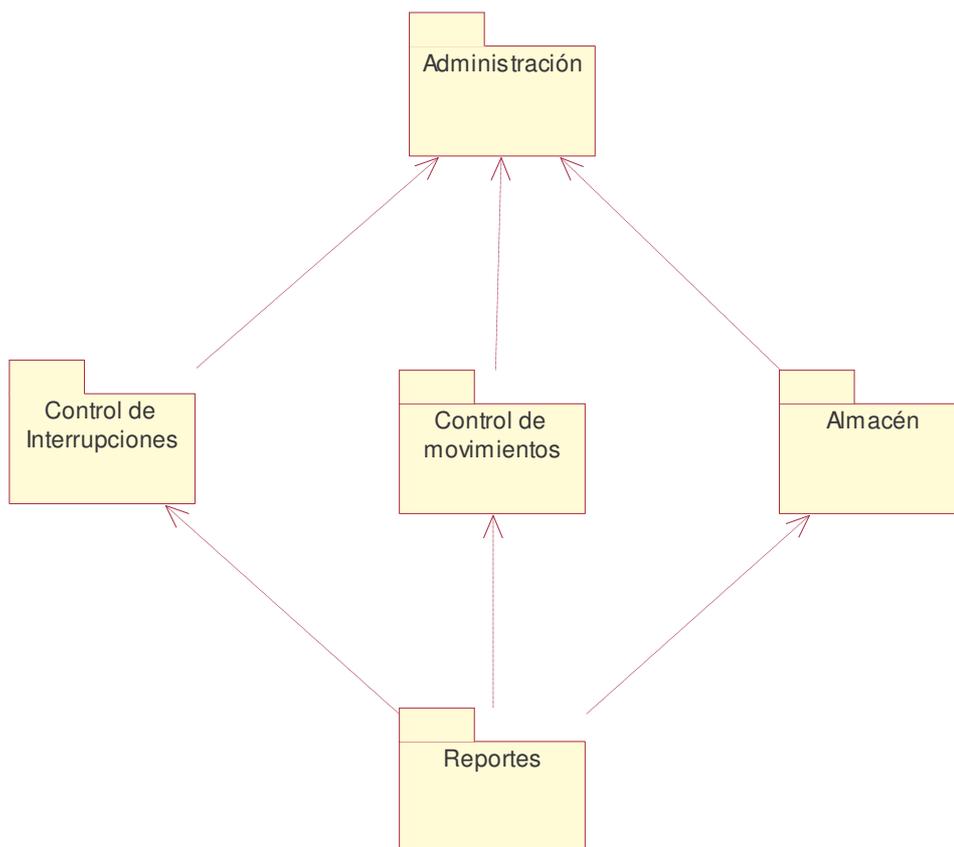


Figura 3.1 Relación entre paquetes

3.2.3 Diagramas de casos de uso del sistema

Diagrama	Anexo B
Paquete Administración	Anexo B.1
Paquete Almacén	Anexo B.2
Paquete Control de Interrupciones	Anexo B.3
Paquete Control de Movimientos	Anexo B.4
Paquete Reportes	Anexo B.5

Tabla 3.2. Diagramas de casos de uso del sistema.

3.2.4 Descripción de los casos de uso del sistema

Paquete Administración.

Caso de Uso	<i>Gestionar usuarios</i>
Actores:	Administrador
Propósito:	Permite al administrador insertar, eliminar o modificar la información referente a los usuarios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el administrador solicita modificar la información existente referente a los usuarios. En caso de que lo que desee sea crear un nuevo usuario, el sistema le presentará un formulario para que llene los datos correspondientes, si lo que desea es eliminar el sistema le mostrará un formulario para que introduzca el atributo identificador de usuario y lo elimine. Si se desea modificar, se mostrará un formulario que permitirá buscar el usuario y modificar sus datos. El caso de uso termina con la actualización de los datos.</p>
Referencia:	RF5, RF6, RF7, RF8 Caso de uso asociado: Buscar usuario (include)
Precondiciones:	<p>Para las acciones de modificar y eliminar debe existir información referente a los usuarios.</p> <p>Para la acción insertar debe existir al menos un usuario administrador en la base de datos que tenga los privilegios necesarios.</p>

Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a los usuarios: Si acción: crear, se crea un usuario. Si acción: actualizar, se actualizan los datos de un usuario. Si acción: eliminar, se elimina el usuario.
------------------------	--

Caso de Uso	<i>Cambiar contraseña en caso de olvido</i>
Actores:	Administrador
Propósito:	Permite al administrador cambiar la contraseña de un usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador solicita modificar la contraseña de un determinado usuario. El sistema le muestra un formulario en el cuál tendrá que introducir el login del usuario y la nueva contraseña, una vez ejecutada la acción se mostrará un mensaje informando la culminación de la misma o si se produjo algún error. El caso de uso termina con el cambio de la contraseña.
Referencia:	RF4, RF8 Caso de uso asociado: Buscar usuario (include)
Precondiciones:	Debe existir el usuario.
Poscondiciones:	Cambio de contraseña de un usuario.

Caso de Uso	<i>Cambiar login de usuario</i>
Actores:	Administrador
Propósito:	Permite al administrador cambiar el login de determinado usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador solicita cambiar el login referente a un usuario. El sistema le muestra formulario donde se introducirá el login anterior y el nuevo login, una vez ejecutada la acción, el sistema mostrará el resultado a través de un mensaje. El caso de uso termina con la actualización del login de un usuario.
Referencia:	RF2 , RF8 Caso de uso asociado: Buscar usuario (include)
Precondiciones:	Debe existir un usuario con ese login.

Poscondiciones:	Queda modificado el login de un usuario.
------------------------	--

Paquete Almacén.

Caso de Uso	<i>Gestionar informe de salida de accesorios</i>
Actores:	Almacenero
Propósito:	Permite al almacenero crear, actualizar y eliminar informes de salida de accesorios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el almacenero desea eliminar, crear o actualizar la información referente a un determinado informe salida de accesorios. Si la operación es de inserción, el sistema le presentará al usuario un formulario para que este introduzca los datos correspondientes, siendo necesaria la inserción de los accesorios asignados al informe. En los casos de eliminar y actualizar el sistema le permitirá buscar el informe al cual se le quiere realizar la acción seleccionada, mostrando un formulario para que este introduzca su atributo identificador. Una vez encontrado, se muestran sus datos y tiene lugar la acción deseada. El sistema brinda la posibilidad de imprimir el informe de salida si el almacenero lo desea. El caso de uso termina cuando el sistema, inserta, actualiza o elimina la información referente a los informes de salida de accesorios.</p>
Referencia:	<p>RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14</p> <p>Casos de uso asociados: Imprimir informe de salida de accesorios (extend).</p>
Precondiciones:	<p>Para las acciones de modificar y eliminar debe existir información referente al informe de salida deseado.</p> <p>Para la acción insertar deben existir accesorios en el almacén.</p>
Poscondiciones:	<p>Se actualiza la información referente a los informes de salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si acción: crear, se crea un informes de salida. Si acción: actualizar, se actualizan los datos de un informes de salida. Si acción: eliminar, se elimina el informes de salida.

Caso de Uso	<i>Gestionar informe de recepción</i>
Actores:	Almacenero
Propósito:	Permite al almacenero crear, actualizar y eliminar informes de recepción.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el almacenero desea eliminar, crear o actualizar la información referente a un determinado informe de recepción. Si la operación es de inserción, el sistema le presentará al usuario un formulario para que este introduzca los datos correspondientes. En los casos de eliminar y actualizar el sistema le permitirá buscar el informe al cual se le quiere realizar la acción seleccionada, mostrando un formulario para que este introduzca su atributo identificador. Una vez encontrado, se muestran sus datos y tiene lugar la acción deseada. El sistema brinda la posibilidad de imprimir el informe de recepción si el almacenero lo desea. El caso de uso termina cuando el sistema, inserta, actualiza o elimina la información referente a los informes de recepción.</p>	
Referencia:	RF15, RF16, RF17, RF18, RF19 Casos de uso asociados: Imprimir informe de recepción (extend).
Precondiciones:	Para la acciones de actualizar y eliminar debe existir información referente a los informes de recepción.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente informes de recepción: Si acción: crear, se crea un informe de recepción. Si acción: actualizar, se actualizan los datos de un informe de recepción. Si acción: eliminar, se elimina un informe de recepción.

Caso de Uso	<i>Gestionar solicitud de salida de piezas</i>
Actores:	Almacenero
Propósito:	Permite al almacenero crear, modificar y eliminar solicitudes de salida de piezas.

Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el almacenero desea eliminar, crear, actualizar o imprimir información referente a una determinada solicitud de salida de piezas. Para ello selecciona la opción que desee y la ejecuta. En el caso de que la opción sea crear solicitud de salida se le mostrará un formulario en cuál tendrá que completar con los datos solicitados por el sistema para poder ejecutar la acción. En caso de que sea una operación de modificación o eliminación, el sistema le solicitará al usuario el identificador de la solicitud, lo cual lo conducirá a un nuevo formulario, con los datos del informe solicitado, los cuales podrán ser modificados o eliminados según se desee. El sistema brinda la posibilidad de imprimir la solicitud de salida de piezas si el almacenero lo desea. El caso de uso termina con la actualización, creación o eliminación de los datos referentes a determinada solicitud de salida de piezas.</p>	
Referencia:	<p>RF20, RF21, RF22, RF23, RF24</p> <p>Casos de uso asociados: Imprimir solicitud de salida de piezas (extend).</p>
Precondiciones:	<p>Para las acciones de actualizar, imprimir, eliminar o buscar debe existir información referente a las solicitudes de salida de piezas.</p>
Poscondiciones:	<p>Se actualiza la información referente las solicitudes de salida de piezas:</p> <p>Si acción: crear, se crea una solicitud de salida de piezas.</p> <p>Si acción: actualizar, se actualizan los datos de una solicitud de salida de piezas.</p> <p>Si acción: eliminar, se elimina una solicitud de salida de piezas.</p>

Caso de Uso	<i>Gestionar código de medio</i>
Actores:	Almacenero
Propósito:	Permite al almacenero crear, actualizar y eliminar, un código de medio.

Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el almacenero desea eliminar, crear o actualizar un determinado código de medio. Para ello selecciona la opción que desee y la ejecuta. En el caso de crear un código de medio se le mostrará un formulario en el cuál tendrá que introducir los datos necesarios para poder ejecutar la acción. En el caso de eliminar o actualizar tendrá que seleccionarlo; una vez seleccionado, las acciones mencionadas anteriormente podrán ejecutarse, el sistema mostrará un mensaje con el resultado de la ejecución de la acción. El caso de uso termina con la actualización de los códigos de medios en almacén, así como con la creación de uno nuevo o la eliminación de uno ya existente.</p>	
Referencia:	RF25, RF26, RF27, RF28.
Precondiciones:	Para las acciones de actualizar o eliminar debe existir información referente a los códigos de medio.
Poscondiciones:	<p>Se actualiza la información referente a los códigos de medio:</p> <p>Si acción: crear, se crea un nuevo código de medio.</p> <p>Si acción: actualizar, se actualiza un código de medio</p> <p>Si acción: eliminar, se elimina un código de medio.</p>

Caso de Uso	<i>Gestionar medios en almacén</i>
Actores:	Almacenero
Propósito:	Permite al almacenero insertar y eliminar medios del almacén.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el almacenero desea eliminar o insertar un determinado medio de almacén. Para ello selecciona la opción que desee y la ejecuta. En el caso de insertar un tipo de medio se le mostrará un formulario en el cuál tendrá que introducir los datos necesarios para poder ejecutar la acción. En el caso de eliminar tendrá que buscar el código del medio sobre el cual desea realizar la acción; una vez encontrado, la acción mencionada anteriormente podrá ejecutarse, el sistema mostrará un mensaje con el resultado de la ejecución de la acción. El caso de uso termina con la actualización de la cantidad de un determinado tipo de medio en almacén.</p>	

Referencia:	RF29, RF30, RF31.
Precondiciones:	Para poder eliminar determinada cantidad de uno o varios tipos de medios debe haber tenido lugar la ejecución de una solicitud de pieza o un movimiento de almacén Para la acción insertar debe haberse creado un informe de recepción.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a medios en almacén: Si acción: insertar, se incrementa la cantidad del tipo de medio especificado. Si acción: eliminar, se elimina un código de medio.

Paquete Control de interrupciones.

Caso de Uso	Autenticar
Actores	Oficial de guardia, Jefe del OICC, Jefe de los técnicos, Técnico, Almacenero o Responsable de movimiento.
Propósito	Proteger el acceso a la información.
Resumen: El caso de uso inicia cuando algún actor del sistema desea autenticarse. Para ello debe ingresar su login y su contraseña y a continuación el sistema chequea. Si los datos son válidos, el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en caso contrario el sistema muestra un mensaje de error denegando el acceso y finalizando así el caso de uso.	
Referencia:	RF1
Precondiciones:	El login y la contraseña deben estar registrados y el usuario debe estar habilitado
Poscondiciones:	El usuario accede a la información que le corresponde según su nivel.

Caso de Uso	Cambiar contraseña
Actores:	Oficial de guardia, Jefe del OICC, Jefe de los técnicos, Técnico,

	Almacenero o Responsable de movimiento.
Propósito:	Permite a los actores del sistema cambiar la contraseña.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un actor solicita modificar su contraseña. El sistema le muestra un formulario en el cuál tendrá que introducir su login, contraseña anterior, nueva contraseña y confirmación de la misma, una vez ejecutada la acción se mostrará un mensaje informando la culminación de la misma o si se produjo algún error. El caso de uso termina con el cambio de la contraseña.
Referencia:	RF3
Precondiciones:	Debe existir el usuario.
Poscondiciones:	Cambio de contraseña de un usuario.

Caso de Uso	<i>Gestionar tipo de interrupción</i>
Actores:	Jefe de los Técnicos
Propósito:	Permite al Jefe de los técnicos crear, actualizar y eliminar un tipo de interrupción.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de los técnicos solicita al sistema que desea crear, eliminar o actualizar un determinado tipo de interrupción. En caso de que el jefe de los técnicos solicite la creación de un nuevo tipo de interrupción, el sistema le mostrará un formulario con los datos necesarios para ejecutar la acción mencionada. Cuando se desea actualizar los datos de una interrupción, el sistema muestra un formulario en el cual solicitará el atributo identificador de la misma, una vez ejecutada esta operación, este mostrará la información sobre el tipo de interrupción lista para ser modificada. Para las operaciones de eliminación, el sistema mostrará un formulario solicitando el atributo identificador del tipo de interrupción, una vez seleccionado, el mismo será eliminado con sus respectivos datos. El caso de uso termina con la actualización, creación o eliminación de los datos de un tipo específico de interrupción.
Referencia:	RF37, RF38, RF39, RF40.
Precondiciones:	Para las acciones de actualizar o eliminar debe existir

	información referente a los tipos de interrupción.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a los tipos de interrupción: Si acción: crear, se crea un nuevo tipo de interrupción. Si acción: actualizar, se actualiza un determinado tipo de interrupción Si acción: eliminar, se elimina un tipo de interrupción.

Caso de Uso	<i>Gestionar orden de trabajo.</i>
Actores:	Jefe de los Técnicos
Propósito:	Permite al Jefe de los técnicos, imprimir, crear, actualizar y eliminar una orden de trabajo.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de los técnicos solicita al sistema, que desea, crear, eliminar o actualizar una orden de trabajo. En caso de que la acción que se solicite sea de creación el sistema muestra un formulario con los datos necesarios para llevar a cabo la operación, si las operaciones solicitadas son de eliminación o inserción el sistema solicitará en un formulario el atributo identificador de una orden de trabajo. El sistema brinda la posibilidad de imprimir la orden de trabajo si el Jefe de los técnicos lo desea El caso de uso termina con la modificación, visualización, eliminación o creación de una determinada orden de trabajo de trabajo.
Referencia:	RF32, RF33, RF34, RF35, RF36. Caso de uso asociado: Imprimir orden de trabajo (extend)
Precondiciones:	Para las acciones de actualizar o eliminar debe existir información referente a las órdenes de trabajo.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a órdenes de trabajo: Si acción: crear, se crea una nueva orden de trabajo. Si acción: actualizar, se actualiza una orden de trabajo. Si acción: eliminar, se elimina una orden de trabajo.

Caso de Uso	<i>Dar accesorio como propuesta a reparado</i>
Actores:	Técnico

Propósito:	Permite al técnico actualizar el estado de un accesorio como propuesto a reparado.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el técnico solicita al sistema que desea modificar el estado de un accesorio que inicialmente se encuentra roto a propuesto como reparado. En este caso el sistema mostrará los accesorios rotos que han sido entregados a un técnico, para que este lo pueda seleccionar y actualizar su estado. El caso de uso termina con la actualización del estado de un accesorio como propuesto a reparado.
Referencia:	RF43.
Precondiciones:	El accesorio tiene que estar reportado como roto y haber sido entregado a un técnico
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente al estado del accesorio.

Caso de Uso	<i>Evaluar reparación</i>
Actores:	Jefe de Técnicos
Propósito:	Permite al jefe de los técnicos actualizar el estado de un accesorio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de técnicos solicita al sistema que desea evaluar la reparación de un accesorio. En este caso el sistema mostrará los equipos que están propuestos a reparado, el jefe de los técnicos seleccionará el que desee y modificará su estado como reparado o no. El caso de uso termina con la actualización del estado de un accesorio.
Referencia:	RF41, RF42, RF58. Caso de uso asociado: Buscar accesorio. (include)
Precondiciones:	El accesorio tiene que estar propuesto a reparado.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente al estado del accesorio.

Caso de Uso	<i>Gestionar registro de equipos</i>
Actores:	Oficial de Guardia

Propósito:	Permite al oficial de guardia actualizar, crear, imprimir o modificar un determinado registro de equipo.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el oficial de guardia solicita al sistema, que desea, crear, eliminar, actualizar o imprimir un registro de equipo. En caso de que la acción que se solicite sea de creación el sistema muestra un formulario con los datos necesarios para llevar a cabo la operación, si las operaciones solicitadas son de impresión, eliminación o modificación el sistema solicitará en un formulario el atributo identificador de un registro de equipo. El caso de uso termina con la modificación, eliminación, impresión o creación de un determinado registro de equipo.
Referencia:	RF44, RF45, RF46, RF47, RF48, RF49.
Precondiciones:	Para las acciones de actualizar, eliminar o imprimir debe existir información referente a los registros de equipos.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a registros de equipo: Si acción: crear, se crea un nuevo registro de equipo. Si acción: actualizar, se actualiza un registro de equipo. Si acción: eliminar, se elimina un registro de equipo.

Caso de Uso	<i>Gestionar solicitud de medios</i>
Actores:	Técnico
Propósito:	Permite al técnico crear, modificar y eliminar una determinada solicitud de medio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el técnico solicita al sistema, que desea, crear, eliminar o actualizar, una solicitud de medio. En caso de que la acción que se solicite sea de creación el sistema muestra un formulario con los datos necesarios para llevar a cabo la operación, si las operaciones solicitadas son de eliminación o modificación el sistema solicitará en un formulario el atributo identificador de una solicitud de medio para llevar a cabo las operaciones. El caso de uso termina con la modificación, eliminación o creación de una determinada solicitud de medio.
Referencia:	RF50, RF51, RF52, RF53.

	Caso de uso asociado: Buscar solicitud de medio. (Include)
Precondiciones:	Para las acciones de actualizar o eliminar debe existir información referente a las solicitudes de medio.
Poscondiciones:	Se actualiza la información referente a las solicitudes de medio: Si acción: crear, se crea una nueva solicitud de medio. Si acción: actualizar, se actualiza una solicitud de medio. Si acción: eliminar, se elimina una solicitud de medio.

Caso de Uso	<i>Aprobar solicitud de medio</i>
Actores:	Jefe de técnicos o Jefe del OICC
Propósito:	Permite al jefe de técnicos y al jefe del OICC aprobar determinada solicitud de medio e imprimirla.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe de técnicos o el jefe del OICC solicitan al sistema que desea conocer las solicitudes de medios pendientes por autorización. En este caso el sistema mostrará las solicitudes que han sido creadas y aún no han sido aprobadas. En caso de que la solicitud de medio sea aprobada y haya que imprimirla el sistema solicitará el identificador de la solicitud de medio que se desea imprimir y una vez que esta información haya sido proporcionada, el sistema mostrará en determinado formato la información lista para que sea impresa. El caso de uso termina con la aprobación e impresión de una o varias solicitudes de medio.</p>
Referencia:	RF53, RF54, RF55 Caso de uso asociado: Buscar solicitud de medio. (Include)
Precondiciones:	Tienen que existir solicitudes de medio que no hayan sido aprobadas.
Poscondiciones:	Se actualizan como aprobadas una o varias solicitudes de medio.

Caso de Uso	<i>Gestionar accesorios.</i>
Actores:	Oficial de Guardia
Propósito:	Permite al oficial de guardia insertar un accesorio o modificar

	los datos de aquellos que ya existan.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el Oficial de guardia solicita al sistema que desea insertar un accesorio, el sistema en respuesta a esta acción del actor responde con un formulario, el cual el actor tendrá que llenar con los datos solicitados, en caso de que la petición enviada al sistema sea la de modificación, este mostrará un formulario que solicita el identificador del accesorio, una vez que se ha introducido la información necesaria el sistema haciendo uso del identificador mostrará la información referente al accesorio. El caso de uso termina con la modificación de los datos de un determinado accesorio o con la inserción de uno nuevo.</p>
Referencia:	<p>RF56, RF57, RF58. Caso de uso asociado: Buscar accesorio. (include)</p>
Precondiciones:	Para las acciones de modificación debe existir información referente a accesorios.
Poscondiciones:	<p>Se actualiza la información referente a accesorios: Si acción: insertar, se inserta un nuevo accesorio. Si acción: actualizar, se actualiza determinado accesorio.</p>

Caso de Uso	<i>Dar baja a un accesorio</i>
Actores:	Jefe del OICC
Propósito:	Permite al jefe del OICC aprobar la baja de determinado accesorio
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC solicita al sistema que desea conocer los accesorios propuestos a baja. En este caso el sistema visualiza los accesorios que están propuestos a baja para que puedan ser autorizados, una vez que ha tenido lugar esta acción, el jefe del OICC, podrá seleccionar el accesorio al cual le quiere realizar la acción El caso de uso termina con la aprobación de uno o varios accesorios que han sido aprobados como bajas.</p>
Referencia:	<p>RF58, RF59 Caso de uso asociado: Buscar accesorio. (include)</p>

Precondiciones:	Tienen que existir accesorios propuestos a baja.
Poscondiciones:	Pasan ser baja a uno o varios accesorios.

Caso de Uso	<i>Actualizar datos de equipo.</i>
Actores:	Oficial de guardia
Propósito:	Permite al oficial de guardia, actualizar los datos de un equipo.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el oficial de guardia solicita al sistema que desea actualizar los datos de un determinado equipo. En este caso el sistema muestra un formulario solicitando el identificador del equipo, una vez que esta información ha sido introducida, el sistema coloca en un formulario, los datos del equipo solicitado, listos para ser modificados. El caso de uso termina con la modificación de los datos de al menos un equipo.</p>
Referencia:	RF60.
Precondiciones:	Para la acción de actualizar debe existir información referente a los equipos.
Poscondiciones:	Información de un equipo modificada.

Paquete Control de Movimientos

Caso de Uso	<i>Gestionar movimientos de medio básico.</i>
Actores:	Responsable de movimientos
Propósito:	Permite al responsable de movimientos crear, modificar o eliminar un movimiento de medio básico.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el responsable de movimientos solicita al sistema que desea crear un movimiento de medio básico, el sistema en respuesta a esta acción del actor responde con un formulario, el cuál el actor tendrá que llenar con los datos solicitados. En caso de que la petición enviada al sistema sea la de modificación o eliminación, este mostrará un formulario que solicita el identificador del movimiento, una vez que se han introducido la información necesaria el sistema</p>

<p>haciendo uso del identificador mostrará en un formulario la información referente al movimiento lista para ser modificada o eliminada. El caso de uso concluye con la eliminación, modificación o inserción de un determinado movimiento.</p>	
Referencia:	<p>RF61, RF62, RF63, RF66</p> <p>Caso de uso asociado: Buscar movimiento. (include)</p>
Precondiciones:	<p>Para las acciones de modificación y eliminación debe existir información referente a movimientos de medios básicos.</p>
Poscondiciones:	<p>Se actualiza la información referente al movimiento de medio básico:</p> <p>Si acción: crear, se crea un nuevo movimiento.</p> <p>Si acción: actualizar, se actualizan los datos de un determinado movimiento.</p> <p>Si acción: eliminar, se eliminan los datos de un determinado movimiento.</p>

Caso de Uso	<i>Aprobar movimiento de medio básico.</i>
Actores:	Jefe del OICC.
Propósito:	Permite al Jefe del OICC aprobar los movimientos pendientes de aprobación.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe del OICC solicita al sistema los movimientos de medio básico pendientes para evaluar la aprobación de estos, el sistema ante esta solicitud muestra una lista con los movimientos propuestos a reparación de los cuáles el jefe del OICC seleccionará y aprobará los que estime convenientes. El caso de uso culmina cuando el movimiento ha sido aprobado e impreso.</p>
Referencia:	RF64, RF65, RF66.
Precondiciones:	Tienen que haber movimientos pendientes a aprobación.
Poscondiciones:	Movimiento de medio básico aprobado.

Paquete Reportes

Caso de Uso	<i>Visualizar piezas.</i>
Actores:	Jefe de los Técnicos, Almacenero, Jefe del OICC
Propósito:	Permite visualizar las piezas existentes en el almacén por diferentes criterios.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando alguno de los actores antes mencionados solicita al sistema la visualización de las piezas en almacén. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: tipo y marca. El caso de uso concluye con la visualización del listado de piezas que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>	
Referencia:	RF67.
Precondiciones:	Deben existir datos de piezas almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar equipos.</i>
Actores:	Jefe de los Técnicos, Almacenero, Jefe del OICC
Propósito:	Permite visualizar los equipos existentes en la provincia en su totalidad o por diferentes criterios.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando alguno de los actores antes mencionados solicita al sistema la visualización de los equipos ubicados en los diferentes lugares de la Provincia. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: tipo y municipio, órgano y unidad a la que pertenecen . El caso de uso concluye la visualización de los equipos que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>	
Referencia:	RF68, RF69, RF70, RF71.

Precondiciones:	Deben existir datos de equipos almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar registros de equipos.</i>
Actores:	Oficial de Guardia o Jefe del OICC.
Propósito:	Permite visualizar los registros de equipos creados en el órgano en su totalidad o por diferentes criterios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el oficial de guardia o el jefe del OICC solicitan al sistema la visualización de los registros de equipos realizados en el órgano. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: todos, por el número, por el oficial de guardia que los creó, los que estén concluidos y los que estén pendientes. El caso de uso concluye con la visualización de los registros de equipos que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>
Referencia:	RF72, RF73, RF74, RF75, RF76.
Precondiciones:	Deben existir datos de registros de equipos almacenados en la base de datos.

Caso de Uso	<i>Visualizar orden de trabajo.</i>
Actores:	Jefe de los Técnicos o Jefe del OICC
Propósito:	Permite visualizar las órdenes de trabajo creadas en el órgano por diferentes criterios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe de los técnicos o Jefe del OICC solicita al sistema la visualización de las órdenes de trabajo realizadas. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: número de la orden de trabajo, fecha en que fue creada, jefe de los</p>

<p>técnicos que la creó, técnico que reparó el accesorio contenido en ella y jefe de los técnicos que chequeó la reparación del accesorio contenido en ella. El caso de uso concluye con la visualización de los las órdenes de trabajo que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>	
Referencia:	RF77, RF78, RF79, RF80, RF81, RF82.
Precondiciones:	Deben existir datos de órdenes de trabajo almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar Movimientos de medios básicos.</i>
Actores:	Jefe del OICC y responsable de movimientos
Propósito:	Permite visualizar los movimientos de medios básicos llevados a cabo en el órgano.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC o el responsable de movimientos solicitan al sistema la visualización de todos los movimientos de medios básicos realizados. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: visualizar movimientos de medio básico por la persona que autoriza, los realizados entre fechas, por la fecha en que se autorizan, por la fecha en que se crean, por el cliente que los recibe, por el órgano y/o unidad de destino, por el tipo ,los pendientes de autorización, por el informe de salida asociado y por los medios que se trasladan, por los datos del receptor, por el órgano de destino. El caso de uso concluye con la visualización de los movimientos de medios básicos que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>
Referencia:	RF83, RF84, RF85, RF86, RF87, RF88, RF89, RF90, RF91, RF92, RF93, RF94, RF95, RF96.
Precondiciones:	Deben existir datos de movimientos de medios básicos almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar informes de salida de piezas.</i>
Actores:	Jefe de los técnicos, el Almacenero o el jefe del OICC
Propósito:	Permite visualizar informes de salida de piezas.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe de los técnicos o el almacenero solicitan al sistema la visualización de todos los informes de salida de piezas realizados. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: informes de salida de piezas por el número, por la fecha en la que tienen lugar, por el cliente que recibe los medios y por el modelo de la pieza que contienen. El caso de uso concluye con la visualización de los informes de salida de piezas que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>	
Referencia:	RF97, RF98, RF99, RF100, RF101
Precondiciones:	Deben existir datos de informes de salida de piezas almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar informes de salida de accesorios.</i>
Actores:	Jefe del OICC, jefe de los técnicos o Almacenero
Propósito:	Permite visualizar informes de salida de accesorios.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, el jefe de los técnicos o el almacenero solicitan al sistema la visualización de todos los informes de salida de accesorios realizados. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: informes de salida de accesorios por el número, por la fecha o todos. El caso de uso concluye con la visualización de los informes de salida de accesorios que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>	
Referencia:	RF106, RF107, RF108
Precondiciones:	Deben existir datos de informes de salida de accesorios

	almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar solicitudes de medio.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Almacenero, Técnico y Jefe de los Técnicos.
Propósito:	Permite visualizar solicitudes de medio.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, el almacenero, el jefe de los técnicos o el técnico solicitan al sistema la visualización de todas las solicitudes de medio realizadas. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: solicitudes de medio por el número, por la fecha, realizadas por un técnico. El caso de uso concluye con la visualización de las solicitudes de medio que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>
Referencia:	RF102, RF103, RF104, RF105
Precondiciones:	Deben existir datos de solicitudes de medio almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar informes de recepción.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Almacenero o el Jefe de los Técnicos.
Propósito:	Permite visualizar informes de recepción.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, el almacenero o el jefe de los técnicos solicitan al sistema la visualización de todos los informes de recepción realizados. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: informes de recepción por el número, por la fecha, por la persona que los elabora, por el número de la factura, o todos. El caso de uso concluye con la visualización de los informes de recepción que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>

Referencia:	RF109, RF110, RF111, RF112, RF113
Precondiciones:	Deben existir datos de informes de recepción almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar accesorio.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Jefe de los Técnicos, Técnico, Oficial de guardia.
Propósito:	Permite visualizar accesorios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, Jefe de los técnicos, técnico o oficial de guardia solicitan al sistema la visualización de todos los accesorios que se encuentran en explotación. En respuesta a esta petición el sistema muestra un formulario, en el cuál se encuentran contenidos los diferentes criterios de búsqueda, en este caso el sistema incluye los criterios de búsqueda: accesorios que se encuentran en el punto de control sin reparar, en reparación, que están en el taller, que están en el punto de control del órgano reparados con el tiempo que llevan, entregados a un técnico, entregados por un jefe de técnicos, pendientes por piezas, propuestos a baja, que han salido de taller entre fechas, que fueron dados de baja, chequeados entre fechas, reportados por órganos que se encuentran en el taller, que han sido reportados teniendo en cuenta la cantidad de ocasiones y fechas, que se encuentran en el taller teniendo en cuenta la cantidad de días. El caso de uso concluye con la visualización de los accesorios que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.</p>
Referencia:	RF114, RF115, RF116, RF117, RF118, RF119, RF120, RF121, RF122, RF123, RF124, RF125, RF126, RF127
Precondiciones:	Deben existir datos de accesorios almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar datos de accesorios.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Jefe de los Técnicos, Oficial de guardia.
Propósito:	Permite visualizar datos de accesorios.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, Jefe de los técnicos o oficial de guardia solicitan al sistema la visualización de :la persona que chequea la reparación de determinado accesorio, fecha de chequeo de reparación de un accesorio. El caso de uso concluye con la visualización de los informes de recepción que cumplen con los criterios de búsqueda seleccionados.
Referencia:	RF128, RF130.
Precondiciones:	Deben existir datos de accesorios almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar fecha y hora de entrega a técnico.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Jefe de los Técnicos, Oficial de guardia.
Propósito:	Permite visualizar datos de entrega de un accesorio a un técnico.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, Jefe de los técnicos o oficial de guardia solicitan al sistema la visualización de: la fecha y hora en que un accesorio fue entregado por un jefe de los técnicos a un técnico. El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF129
Precondiciones:	Deben existir datos de accesorios almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar datos de salida de accesorio del órgano.</i>
Actores:	Jefe del OICC o Oficial de guardia.

Propósito:	Permite visualizar datos de la salida de un accesorio del órgano.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC o Oficial de Guardia solicitan al sistema la visualización de: los datos de salida de un accesorio del órgano El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF131
Precondiciones:	El accesorio tiene que haber salido del taller.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar datos de la entrada de un accesorio.</i>
Actores:	Jefe del OICC o Oficial de guardia.
Propósito:	Permite visualizar datos de la salida de un accesorio del órgano.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC o Oficial de Guardia solicitan al sistema la visualización de: los datos de la entrada de un accesorio a taller. El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF132
Precondiciones:	El accesorio tiene que haber entrado a taller
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar datos de la recepción de un accesorio.</i>
Actores:	Jefe del OICC o Oficial de guardia.
Propósito:	Permite visualizar datos de recepción de un accesorio del órgano.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC o Oficial de Guardia solicitan al sistema la visualización de: los datos de la recepción de un accesorio. El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF133
Precondiciones:	El accesorio tiene que estar fuera del órgano.

Poscondiciones:	
------------------------	--

Caso de Uso	<i>Visualizar interrupciones.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Jefe de los técnicos o Técnico.
Propósito:	Permite visualizar datos de interrupciones.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC o Oficial de Guardia solicitan al sistema la visualización de: todas las interrupciones presentadas por tipo e interrupción de un accesorio. El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF134, RF135.
Precondiciones:	Tiene que haber tenido lugar al menos una interupción.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Visualizar medios en almacén.</i>
Actores:	Jefe del OICC, Jefe de los técnicos o el Almacenero.
Propósito:	Permite visualizar datos de los medios en almacén.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe del OICC, Jefe de los técnicos o el Almacenero solicitan al sistema la visualización de: medios en almacén por el modelo y/o por la marca. El caso de uso concluye con la visualización de la información solicitada
Referencia:	RF136, RF137.
Precondiciones:	Tienen que existir medios en el almacén.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Obtener reporte diario.</i>
Actores:	Oficial de guardia o Jefe del OICC
Propósito:	Permite obtener reporte diario.
Resumen:	

El caso de uso se inicia cuando el oficial de guardia solicita al sistema obtener el reporte diario de interrupciones. En respuesta a esta petición el sistema muestra los datos: accesorios pendientes hasta la fecha, además de los reparados ese día. El caso de uso concluye con la visualización de la información del reporte.	
Referencia:	RF138.
Precondiciones:	Deben existir accesorios pendientes o accesorios reparados en el día.
Poscondiciones:	

Caso de Uso	<i>Consultar ayuda.</i>
Actores:	Oficial de guardia, Jefe del OICC, Jefe de los técnicos, Técnico, Almacenero o Responsable de movimiento.
Propósito:	Permite consultar la ayuda.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando algún actor del sistema desea hacer uso de la ayuda del mismo. Para ello puede seleccionar la información de las funcionalidades específicas o generales que desee. El caso de uso concluye con la visualización de la ayuda solicitada.
Referencia:	RF139.
Precondiciones:	
Poscondiciones:	

3.3 Conclusiones

En este capítulo fueron definidos los requisitos que conducen a futuras funcionalidades, obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema una vez que fueron identificados los actores y casos de uso; así como la relación entre estos a través de paquetes, sus diferentes diagramas de casos de uso y la descripción de estos últimos.

CAPÍTULO 4 – Construcción de la solución propuesta

Este capítulo aborda los aspectos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Para ello se emplearon recursos importantes del lenguaje UML como diagramas de clase, los modelos de casos de uso del sistema y del negocio, los diagramas de actividad, de los casos de uso del modelo del negocio, entre otros.

Aparece además el diseño de la base datos, a través de los diagramas del modelo lógico y físico. También se describe la distribución del sistema a través de paquetes mostrando cada uno por separado las funcionalidades de los diferentes actores del sistema.

4.1 Diagrama de clases del diseño.

Para las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del Rational plantearon la creación de una extensión al modelo de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML [13].

El diagrama de clases Web, fue realizado, a partir de los casos de uso del sistema que se definen en el epígrafe 3.2.4, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Caso de uso	Diagrama de Clases Web
Gestionar usuarios	Anexo C.1
Cambiar contraseña en caso de olvido	Anexo C.2
Cambiar login de usuario	Anexo C.3
Gestionar informe de salida de accesorios	Anexo C.4
Gestionar informe de recepción	Anexo C.5
Gestionar solicitud de salida de piezas	Anexo C.6
Gestionar código de medio	Anexo C.7
Gestionar medios en almacén	Anexo C.8
Autenticar	Anexo C.9

Cambiar contraseña	Anexo C.10
Gestionar tipo de interrupción	Anexo C.11
Gestionar orden de trabajo	Anexo C.12
Dar accesorio como propuesta a reparado	Anexo C.13
Evaluar reparación	Anexo C.14
Gestionar registro de equipos	Anexo C.15
Gestionar solicitud de medios	Anexo C.16
Aprobar solicitud de medio	Anexo C.17
Gestionar accesorios	Anexo C.18
Dar baja a un accesorio	Anexo C.19
Actualizar datos de equipo	Anexo C.20
Gestionar movimientos de medio básico	Anexo C.21
Aprobar movimiento de medio básico	Anexo C.22
Visualizar piezas	Anexo C.23
Visualizar equipos	Anexo C.24
Visualizar registros de equipos	Anexo C.25
Visualizar orden de trabajo	Anexo C.26
Visualizar Movimientos de medios básicos	Anexo C.27
Visualizar informes de salida de piezas	Anexo C.28
Visualizar informes de salida de accesorios	Anexo C.29
Visualizar solicitudes de medio	Anexo C.30
Visualizar informes de recepción	Anexo C.31
Visualizar accesorio	Anexo C.32
Visualizar datos de accesorios	Anexo C.33
Visualizar fecha y hora de entrega a técnico	Anexo C.34
Visualizar datos de salida de accesorio del órgano	Anexo C.35
Visualizar datos de la entrada de un accesorio	Anexo C.36
Visualizar datos de la recepción de un accesorio	Anexo C.37
Visualizar interrupciones	Anexo C.38

Visualizar medios en almacén	Anexo C.39
Obtener reporte diario	Anexo C.40
Consultar ayuda	Anexo C.41

Tabla 4.1. Diagramas de clases web.

4.2 Diseño de la base de datos

4.2.1 Modelo lógico de datos

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación. [14]. El modelo lógico de la base de datos se muestra en el Anexo D.

4.2.2 Modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. [14]. El modelo físico de la base de datos se muestra en el Anexo E.

4.3 Diagrama de implementación

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y como dependen los componentes unos de otros [15].

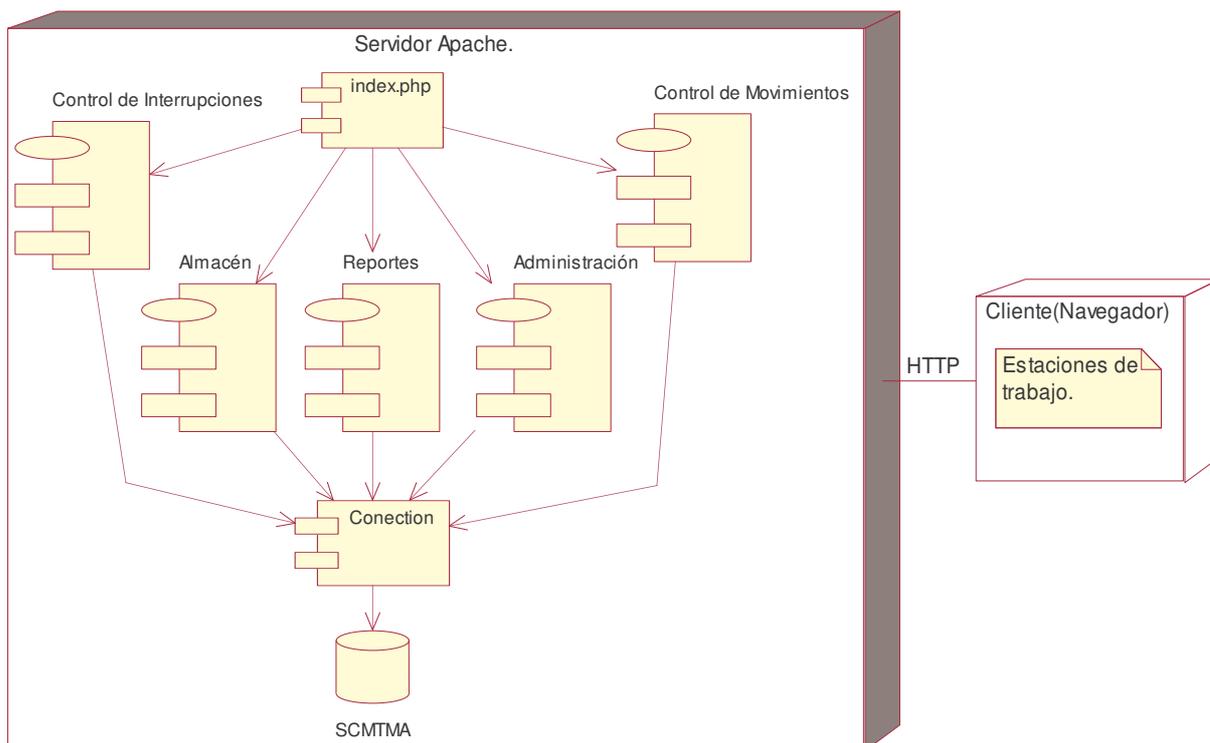


Figura 4.1. Diagrama de implementación.

4.4 Principios de diseño

4.4.1 Estándares en la interfaz de la aplicación

La interfaz es en realidad un modelo mental permanente, es decir una representación cognitiva que el usuario hace del sistema. A fin de que este modelo se mantenga a lo largo del programa ha de mantener su coherencia de principio a fin.

Por ello se han de mantener las reglas, los criterios en la operatividad, etc.; pues una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera transmitir.

La interfaz propuesta para los módulos del sistema está estrechamente vinculada y presenta las siguientes características:

- El tipo de letra que se propone utilizar es Verdana de estilo regular y tamaño variado en dependencia del contexto.
- Información legible.
- Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.

- La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.
- El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
- Las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes.
- Se propone que los reportes emitidos por el sistema posean un formato adecuado para visualizar la información.

4.4.2 Tratamiento de errores

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto debe presentar una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores. El sistema propuesto tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, debe ser capaz de mantener un nivel de validación que restrinja la introducción de información errónea al sistema y aclare al usuario el tipo de información que debe manipular; controla además, con el uso de las variables de sesión que brinda el lenguaje PHP, el acceso a páginas restringidas. Todo ello a través, de una serie de mensajes de error de fácil comprensión para los usuarios.

4.4.3 Concepción General de la ayuda

Dentro del mundo de las aplicaciones Web en general, la ayuda constituye una parte importante del sistema. Las tendencias actuales señalan a que estas no deben ser muy detallistas o extensas, sino simplemente explicaciones y aclaraciones sencillas del producto y de las operaciones que puede realizar el usuario sobre el mismo. En el sistema de forma general debe concebir una ayuda amigable y práctica, que facilite una mejor navegación y comprensión de las acciones que el usuario puede realizar con determinado objetivo y debe mostrar además información específica de los datos que son obtenidos con la ejecución de tales acciones que debe brindar el sistema.

4.4.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.

El diseño del sistema propuesto debe tener provisto dentro de las políticas y reglas que rigen su funcionamiento, la seguridad y protección de la información. El sistema

exige una autenticación por parte de los usuarios que ingresan al sistema, ya que en el sistema propuesto una vez implementado debe garantizar el objetivo del control de los niveles de acceso a la información. Es necesario tener en cuenta, que la consistencia de los datos es otro aspecto que se toma en cuenta, y para ello se propone que el sistema cuente con formularios validados, con funciones de chequeo de información, con funciones del lenguaje PHP que garanticen que la información que se registre en la base de datos y en los ficheros sea totalmente consistente e integra, además de la garantías que ofrece el lenguaje PHP, se propone que sean explotadas al máximo las potencialidades que brinda desde el punto de seguridad, proporciona el Sistema gestor de bases datos Oracle9i.

4.5 Conclusiones

En este capítulo se han definido las clases del diseño, representando las mismas con sus relaciones en el Diagrama de clases del diseño y los componentes definidos en el Modelo de Implementación. Se comentaron además los principios del diseño aplicados al sistema propuesto, estándares de la interfaz, tratamiento de errores, la concepción general de la ayuda y concepción del sistema de seguridad y protección.

CAPÍTULO 5 – Estudio de Factibilidad.

En este capítulo se aborda el tema relacionado con el estudio de la factibilidad del producto que se propone, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, y para concluir se realiza el análisis entre los costos y los beneficios para determinar si es o no factible el desarrollo del sistema. Para el análisis y cálculos de los costos se ha utilizado el modelo COCOMO II (Constructive Cost Model).

5.1 Planificación basada en casos de uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

Casos de Uso	Clasificación
1. Cambiar login de usuario	Simple
2. Cambiar contraseña de usuario en caso de olvido	Simple
3. Gestionar usuarios	Medio
4. Buscar usuario	Simple
5. Cambiar contraseña	Simple
6. Autenticar	Simple
7. Gestionar registro de equipos	Medio
8. Actualizar datos de equipo	Simple
9. Gestionar accesorios	Simple
10. Gestionar tipo de interrupción	Medio
11. Evaluar reparación	Simple
12. Gestionar orden de trabajo	Medio
13. Imprimir orden de trabajo	Simple
14. Dar baja a un accesorio	Simple

15. Dar accesorio como propuesta a reparado	Simple
16. Gestionar solicitud de medio	Simple
17. Gestionar movimiento de medio básico	Simple
18. Aprobar movimiento de medio básico	Simple
19. Imprimir informe de recepción	Simple
20. Gestionar informe de recepción	Medio
21. Imprimir informe de salidas de piezas	Simple
22. Gestionar informe de salidas de piezas	Medio
23. Gestionar medios en almacén	Medio
24. Gestionar código de medios	Medio
25. Imprimir informes de salida de accesorios	Simple
26. Gestionar informes de salida de accesorios	Medio
27. Consultar ayuda	Simple
28. Visualizar solicitud de medio	Simple
29. Visualizar informe de salida de piezas	Simple
30. Visualizar datos de la entrada de un accesorio a taller	Simple
31. Visualizar datos de salida de accesorio del órgano	Simple
32. Visualizar informe de recepción	Simple
33. Visualizar registros de equipos	Simple
34. Obtener reporte diario	Simple
35. Visualizar equipos	Simple
36. Visualizar movimiento de medio básico	Simple
37. Visualizar fecha y hora de entrega a técnico	Simple
38. Visualizar datos de accesorios	Simple
39. Buscar accesorio	Simple
40. Visualizar orden de trabajo	Simple
41. Visualizar piezas	Simple
42. Visualizar informe de salida de accesorios	Simple

43. Visualizar interrupciones	Simple
44. Aprobar solicitud de medio	Simple
45. Buscar solicitud de medio	Simple
46. Buscar movimiento	Simple
47. Visualizar accesorio.	Simple
48. Visualizar medios en almacén	Simple
49. Visualizar datos de la recepción de un accesorio	Simple

Tabla 5.1. Casos de uso del sistema.

5.2 Factor de peso de los actores sin ajustar

El Usuario constituye un actor de tipo complejo, ya que se trata de una persona utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica, al cual se le asigna un peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

$$\text{UAW} = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$\text{UAW} = 3 * 1 = 3$$

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (**UUCW**).

$$\text{UUCW} = 49 * 5 = 245$$

5.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Por tanto:

$$\text{UUCP} = 3 + 245 = 248$$

5.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

TCF: Factor de Complejidad Técnica.

EF: Factor de ambiente.

Por tanto:

Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	V. asignado	Comentario
T1	Sistema Distribuido	2	1	Sistema
T2	Tiempo de Respuesta	1	3	La velocidad de respuesta es limitada por las entradas provistas por el usuario
T3	Eficiencia del usuario	1	1	Escasas restricciones de eficiencia
T4	Procesamiento interno Complejo	1	1	No hay cálculos complejos
T5	Código reutilizable	1	0	No hay
T6	Facilidad de instalación	0.5	2	Escasos requerimientos de facilidad de instalación
T7	Facilidad de uso	0.5	3	Normal
T8	Portabilidad	2	0	No se requiere que el sistema sea portable
T9	Facilidad de cambio	1	4	Fácil mantenimiento y mejoras
T10	Concurrencia	1	1	Escasa concurrencia
T11	Incluye objetivos	1	3	Seguridad normal

	especiales de seguridad			
T12	Acceso directo a terceras personas	1	2	Los usuarios tienen acceso directo
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	4	Sistema fácil de usar

Tabla 5.2 Factor de complejidad Técnica

Factor de complejidad técnica resulta:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (2*1 + 1*3 + 1*1 + 1*1 + 1*0 + 0.5*2 + 0.5*3 + 2*0 + 1*4 + 1*1 + 1*3 + 1*2 + 1*4)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 21.5 = 0.6 + 0.215$$

$$TCF = 0.815$$

Factor de ambiente (EF)

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	El grupo está familiarizado con el modelo
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	4	La mayoría del grupo ha trabajado mucho tiempo en la aplicación
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	0	No se ha trabajado con objetos
E4	Capacidad del analista líder	0.5	2	Experiencia media

E5	Motivación	1	5	Mucha motivación para realizar el sistema
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Se esperan cambios y mejoras
E7	Personal Part-time	-1	3	El personal es part-time
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	5	Se usará lenguaje PHP

Tabla 5.3 Factor de ambiente

El factor de ambiente resulta:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (1.5*3 + 0.5*4 + 1*0 + 0.5*2 + 1*5 + 2*3 - 1*3 - 1*5)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 10.5 = 1.4 - 0.315$$

$$EF = 1.085$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF = 248 * 1.085 * 0.815$$

$$UCP = 219.3002$$

5.5 Estimación del Esfuerzo

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de Conversión

$$CF = 20 \text{ Horas} / \text{ Hombre}$$

El esfuerzo en horas / hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 219.3002 * 20 = \text{Horas} / \text{ Hombre} = 4386.004$$

$$\text{Duración} = 4386.004 / (24 \text{ días} * 1 \text{ trabajador} * 8 \text{ horas}) = 4386.004 / 192 = \mathbf{23 \text{ meses}}$$

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10%	1096.501
Diseño	20%	2193.002
Programación	40%	4386.004
Prueba	15%	1644.7515
Sobrecarga	15%	1644.7515
Total	100%	10965.01

Tabla 5.4 Criterios de distribución del esfuerzo

5.6 Cálculo de costos

Asumiendo como salario promedio mensual \$225.00

Costo = 1 * 225 * cantidad de meses calculados= \$ 5175

5.7 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten mantener el control organizado sobre el órgano de la Informática y las Comunicaciones del MININT en la provincia de Cienfuegos. Implica además un ahorro del tiempo que se invierte en los procesos analizados anteriormente, de manera que el mayor tiempo posible y los principales esfuerzos en el área estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

5.8 Análisis de costos y beneficios

El análisis de costos y beneficios constituye una ayuda importante en la toma de decisiones, ayuda, que frecuentemente brinda la información necesaria para determinar si la actividad es deseable o no. El costo del producto va a depender tanto de los beneficios tangibles o intangibles. Estos beneficios pueden ser económicos y de orden social.

La aplicación de las TIC en el MININT ha cobrado gran importancia en los últimos tiempos producto de la necesidad de tener información sensible almacenada y de poder obtener de esta con la mayor precisión y velocidad posible lo que se desea. Además de ello también se ha hecho necesario controlar lo relacionado con otras

cosas dentro del MININT, como el tema relacionado con el control de los medio técnicos.

La aplicación propuesta es el primer producto cubano para el control de las interrupciones que presentan los equipos, los movimientos que sufren los mismos, y la entrada y salida de estos del almacén. Su utilización elevará la velocidad de la obtención de resultados deseados de la información almacenada, y la seguridad de la misma, además de que disminuirá el empleo de material de oficina contribuyendo también a un empleo más eficiente de los recursos humanos.

5.9 Conclusiones.

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad correspondiente al sistema propuesto, obteniéndose como resultado un costo total del proyecto de \$ 5175 desarrollándose el sistema por 1 persona en un tiempo de aproximadamente 23 meses. Se realizó además el análisis entre los costos y los beneficios que reporta la aplicación concluyendo que es factible y socialmente útil el desarrollo del sistema propuesto.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. Como resultado del trabajo realizado se logró el análisis y el diseño de un sistema informático que automatiza la gestión de la información referente a los medios técnicos en el OICC.
2. Para lograr la definición del diseño propuesto se realizó un estudio de los procesos de recepción, reparación y salida de equipos, así como los movimientos de los mismos, que tienen lugar en el taller del Órgano, con todos sus procesos de control asociados.
3. Teniendo en cuenta el diseño, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias de la entidad y fueron escogidas las herramientas y la metodología a utilizar para la implementación del sistema, de acuerdo a las políticas de informatización de la misma.
4. Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información, siendo seleccionado como sistema gestor para su implementación Oracle, puesto que el mismo garantiza los niveles requeridos de fiabilidad, velocidad, protección y seguridad en el procesamiento de la información.

RECOMENDACIONES

Aunque esta investigación ha permitido obtener el análisis y diseño de un sistema informático que contribuirá a perfeccionar la gestión, organización y control de los medios técnicos en lo referente a las interrupciones y movimientos que presentan estos se recomienda:

1. Implementar el sistema a partir del análisis y diseño propuestos, realizando para ello los ajustes pertinentes.
2. Que una vez implementado el sistema, se pueda desarrollar una estrategia para su implantación en todos los Órganos del OICC del país, que presenten dificultades con el tema que se aborda en la presente investigación”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chigrik, Alexander. *The comparison of SQL Server 2000 with Oracle 9i*. Tomado de: http://www.databasejournal.com/features/mssql/article.php/10894_2170201_2, 26 de marzo 2007.
- [2] Burleson, Don. *Oracle vs. SQL Server*. Tomado de : http://www.dba-oracle.com/oracle_tips_oracle_v_sql_server.htm, 5 de Junio 2007.
- [3] Bohuszewicz, Honrad: *Comparison of Oracle, MySQL and Postgres DBMS*. Tomado de: http://det-dbalice.if.pw.edu.pl/det-dbalice/ttraczyk/db_compare/db_compare.html, Junio/2007.
- [4] Estadística de uso de servidores. Tomado de: <http://news.netcraft.com/archives/2005/06/index.html>, 10 de abril de 2007.
- [5] "Introducción a php". Tomado de: www.ciberteca.net/webmaster/php, 17/01/2007
- [6] Rodríguez, Luis "Conoce a PEAR: El Repositorio de Aplicaciones y Extensiones de PHP", Febrero, 2005: http://www.programacion.com/blogs/60_php_land/archive/335_conoce_a_pear_el_repositorio_de_aplicaciones_y_extensiones_de_php.html, Enero, 2007
- [7] Vilalta Consultores. Vico.org. Tomado de: *¿Cuál es nuestro dominio de conocimiento?* <http://www.vico.org/FormMentorOutsourcingUML.pdf> , 2002
- [8] Jacobson, Ivar: *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--p.115.
- [9] Ibídem p 115.
- [10] Ibídem p 118.
- [11] Larman, Craig: *UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*.--Editorial Prentice Hall, 1999. -- p41
- [12] Jacobson, I. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. --Lugar: México. Addison-Wesley. 2000. --p. 432.

- [13] Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de promoción y gestión comercial para la oficina de transferencia tecnológica de la Universidad de Cienfuegos — Trabajo de Diploma; ISPJAE (C.H), 2005. —h87.
- [14] Microsoft Corporation. Guía de arquitectura de referencia.Tomado De:
<http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/idc/idc5/default.asp#>,
17/05/07
- [15] Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. --Lugar: México. Addison-Wesley. 2000. --p. 257.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya Multimedia - Oracle9i Desarrollo Web.pdf, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>, 5 de Junio 2007
- Arquitectura Cliente/Servidor. En Enciclopedia Microsoft Encarta, 2006.
- Bohuszewicz, Honrad: *Comparison of Oracle, MySQL and Postgres DBMS*. Tomado de: http://det-dbalice.if.pw.edu.pl/det-dbalice/ttraczyk/db_compare/db_compare.html, Junio/2007
- Burleson, Don. *Oracle vs. SQL Server*. http://www.dba-oracle.com/oracle_tips_oracle_v_sql_server.htm, 5 de Junio 2007
- Chigrík, Alexander. *The comparison of SQL Server 2000 with Oracle 9i*. Tomado de: http://www.databasejournal.com/features/mssql/article.php/10894_2170201_2, 26 de marzo 2007.
- El proceso Unificado de Software pdf, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
- IRM Press - Object-Oriented Oracle.pdf, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
- –“Introducción a php”. Tomado de: www.ciberteca.net/webmaster/php, 17/01/2007
- Jacobson, I. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software* / Ivar Jacobson; G. Booch; J. Rumbaugh. México: --Addison-Wesley, 2000. --356p.
- Jacobson, Ivar. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. /Ivar Jacobson; Grande Booch; James Rumbaugh. --La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.-- p.458
- McGraw Hill - Ingeniería de software - Un Enfoque Practico.pdf, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
- Méndez Cáceres, Lesley. *Sistema de promoción y gestión comercial para la oficina de transferencia tecnológica de la Universidad de Cienfuegos* / Lesley

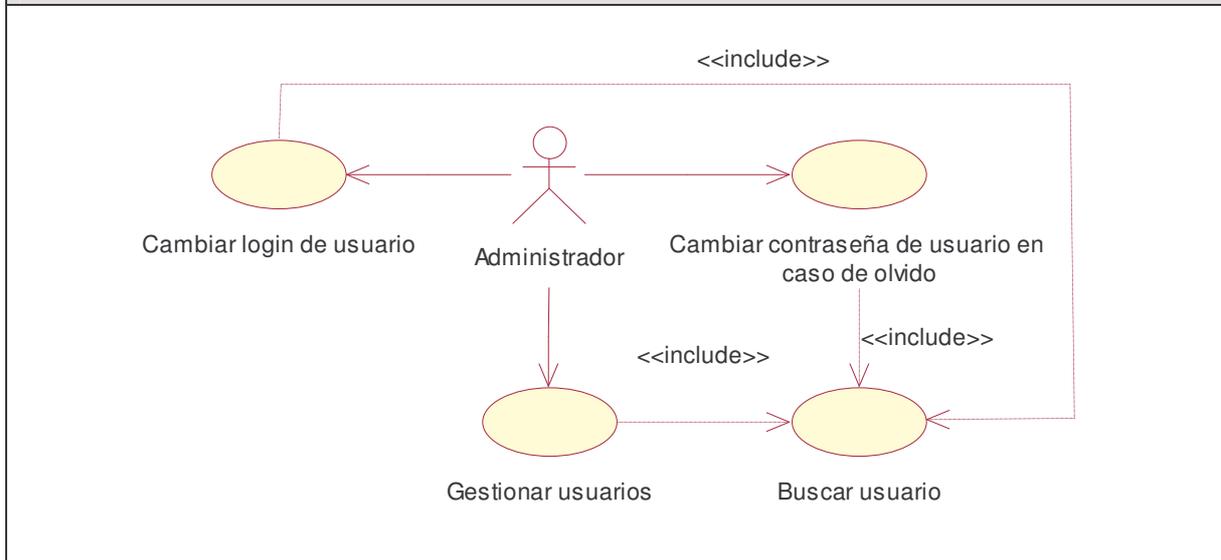
- Méndez Cáceres, Abel Torres Guerra; Anaisa Hernández González, tutor. -- Trabajo de Diploma; ISPJAE (C.H), 2005. —87h.
- Microsoft Corporation. Guía de arquitectura de referencia.Tomado De: <http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/idc/idc5/default.asp#>, 17/05/06
 - Modelado de Sistemas con UML. Tomado De: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/c124.html>, 22/05/07
 - Modelado de Sistemas con UML. Tomado De: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/c124.html>, 22/05/07
 - Muñoz, Oscar. Arquitectura de aplicaciones Web. Conferencia de Seminarios Especiales I. /Oscar Muñoz --Cienfuegos: UCF, 2004. —30h.
 - Muñoz, Oscar. Programación del lado del Servidor. Conferencia de Seminarios Especiales I. /Oscar Muñoz --Cienfuegos: UCF, 2004. —27h
 - Prentice Hall - UML y Patrones.pdf. Tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
 - Rampant TechPress - Documenting Oracle Databases.pdf, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
 - Rodríguez, Luis “Conoce a PEAR: El Repositorio de Aplicaciones y Extensiones de PHP”, Febrero, 2005. Tomado de: http://www.programacion.com/blogs/60_php_land/archive/335_conoce_a_pear_el_repositorio_de_aplicaciones_y_extensiones_de_php.html, Enero, 2007
 - The Database Hacker's Handbook.chm, tomado de: <http://33.41.11.0/Oracle.net/Books.aspx>
 - Vilalta Consultores. Vico.org. *¿Cuál es nuestro dominio de conocimiento?* Tomado de: <http://www.vico.org/FormMentorOutsourcingUML.pdf>, 2002.

ANEXOS

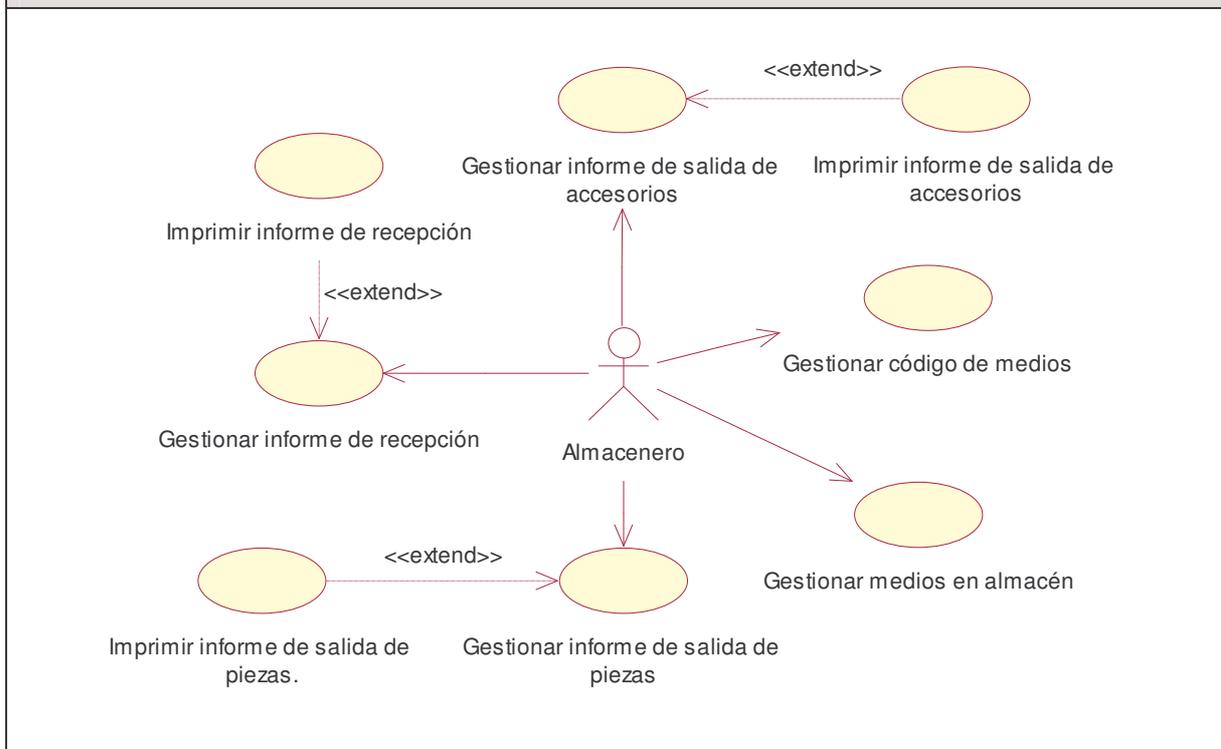
Anexo A. Diagramas de actividad.

Anexo B. Diagramas de casos de uso del sistema.

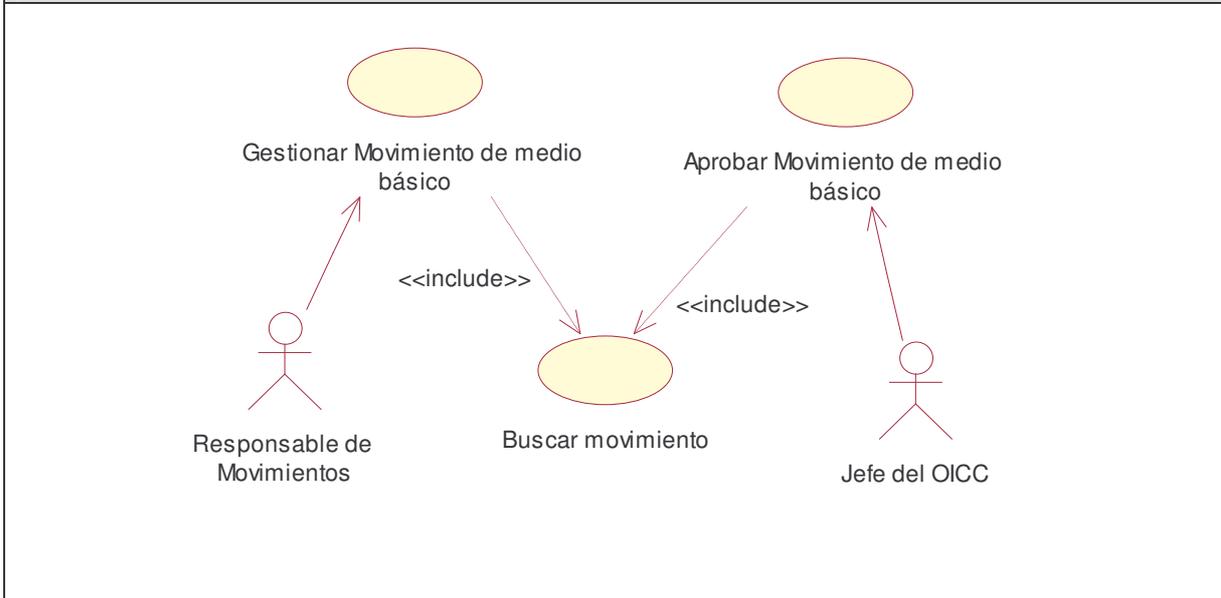
Anexo B.1 Diagramas de casos de uso del sistema. Paquete Administración



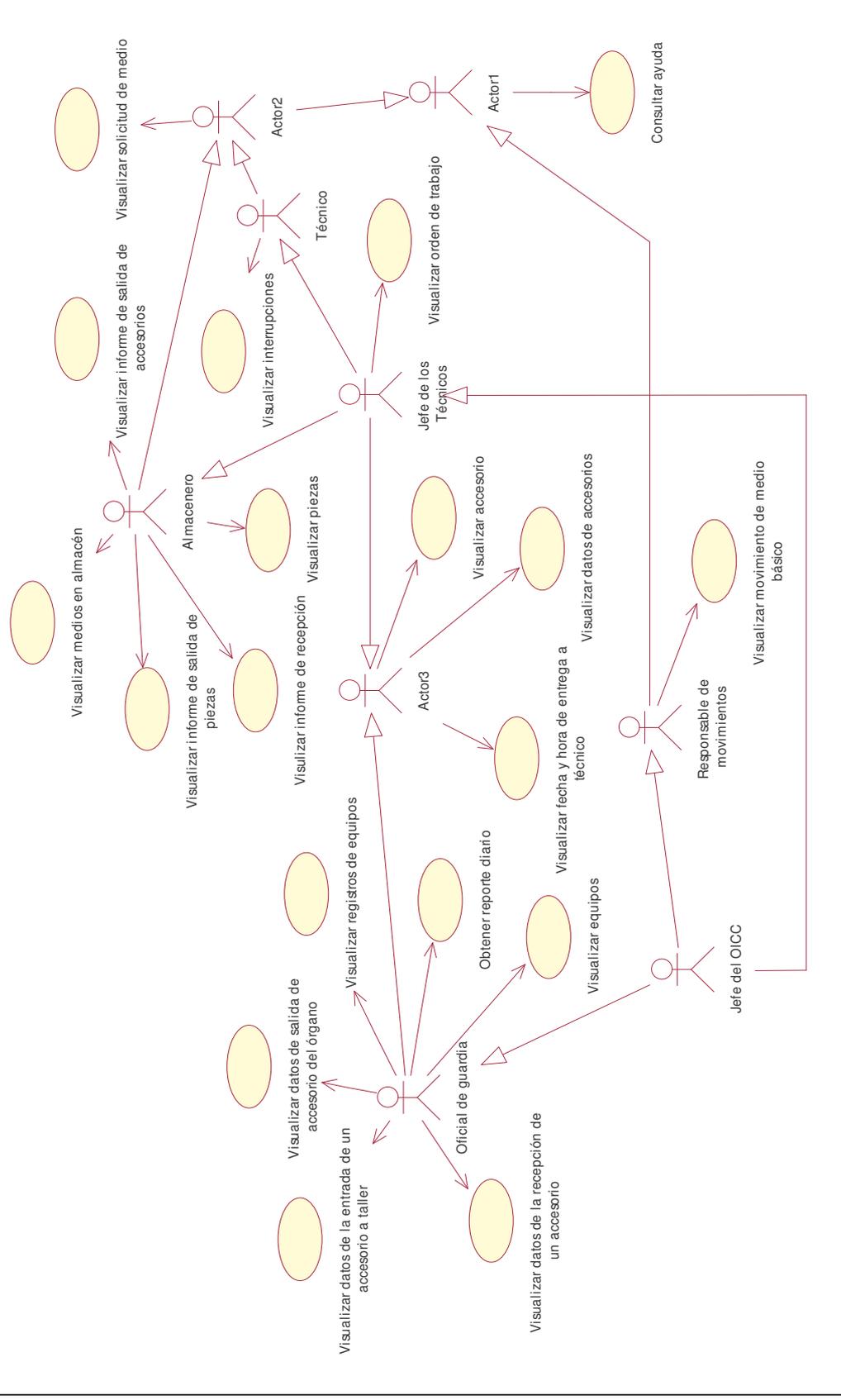
Anexo B.2 Diagramas de casos de uso del sistema. Paquete Almacén.



Anexo B.4 Diagramas de casos de uso del sistema. Paquete Control de Movimientos.

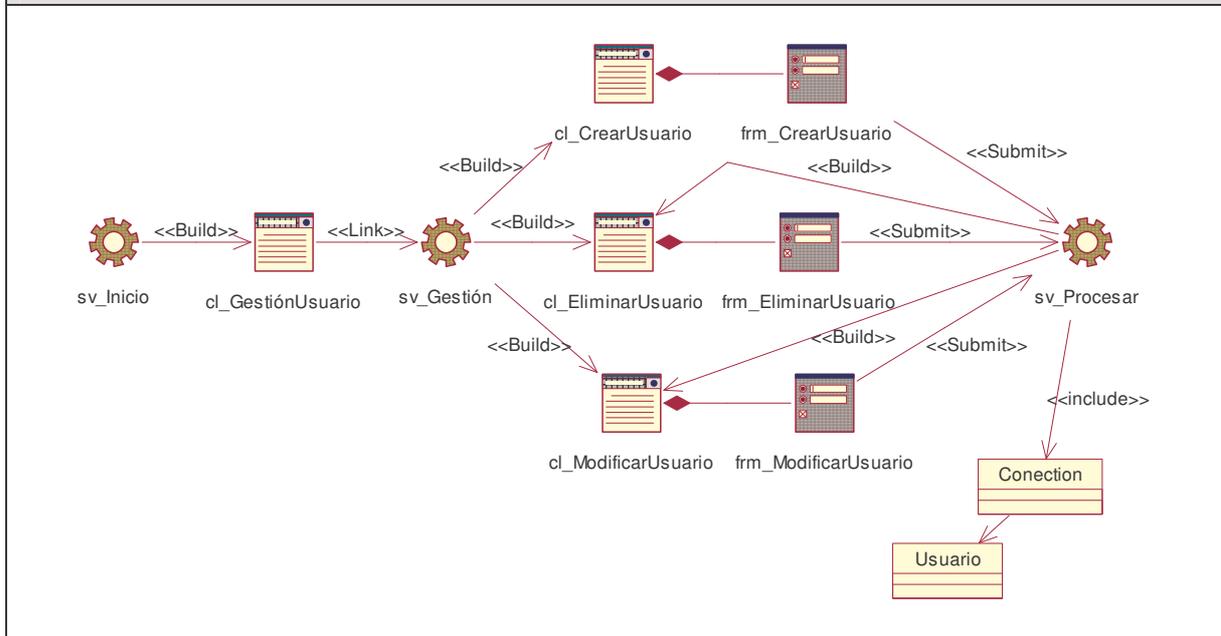


Anexo B.5 Diagramas de casos de uso del sistema. Paquete Reportes.

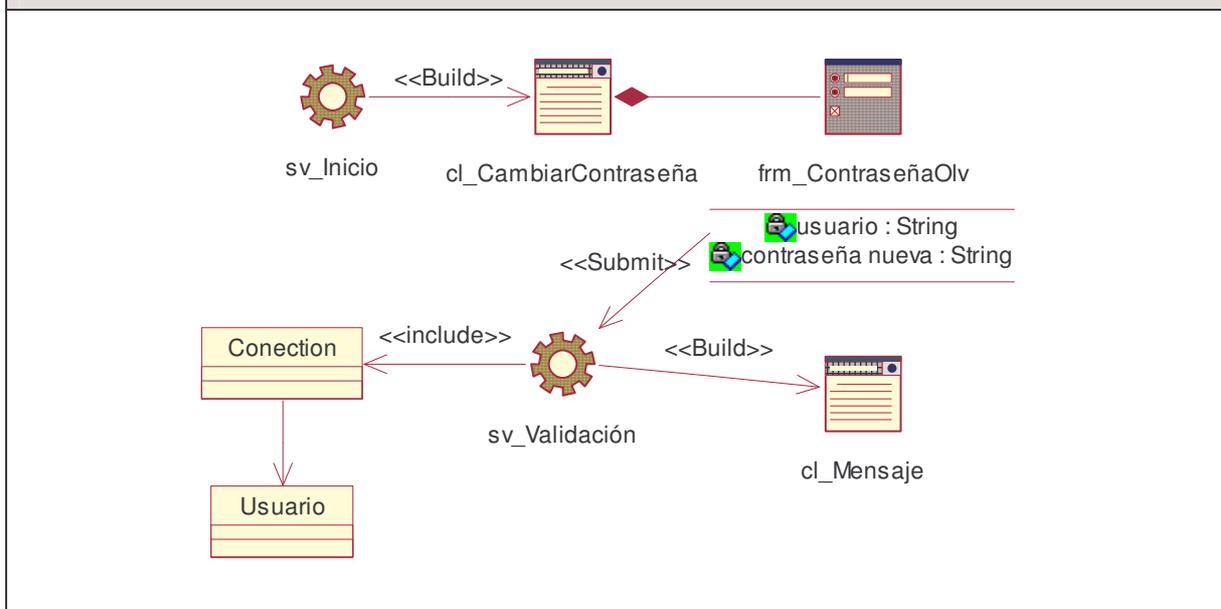


Anexo C. Diagramas de clases Web.

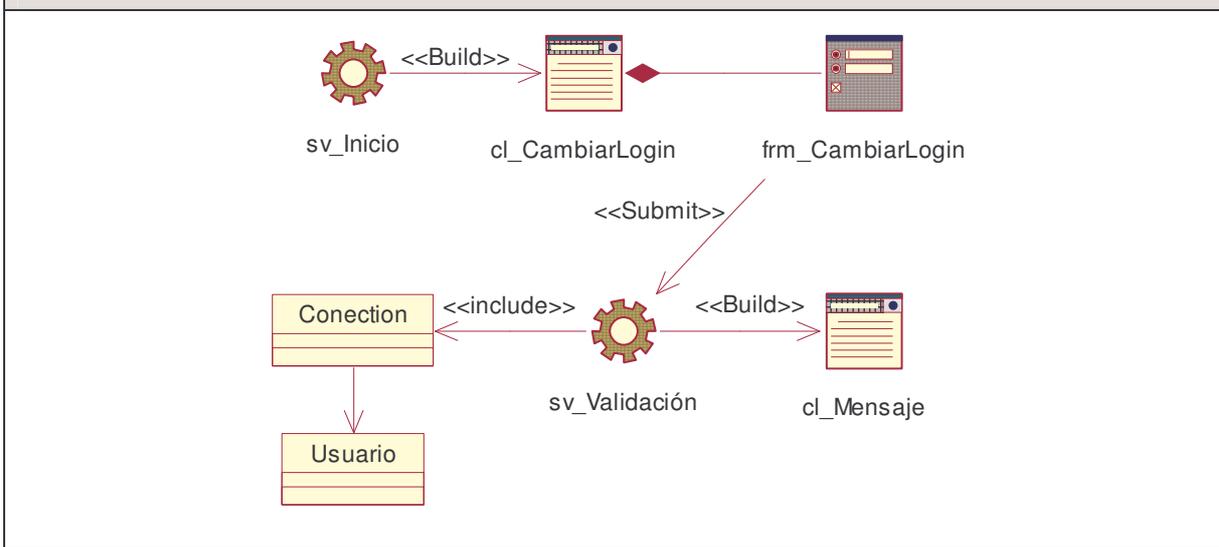
Anexo C.1 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar usuarios.



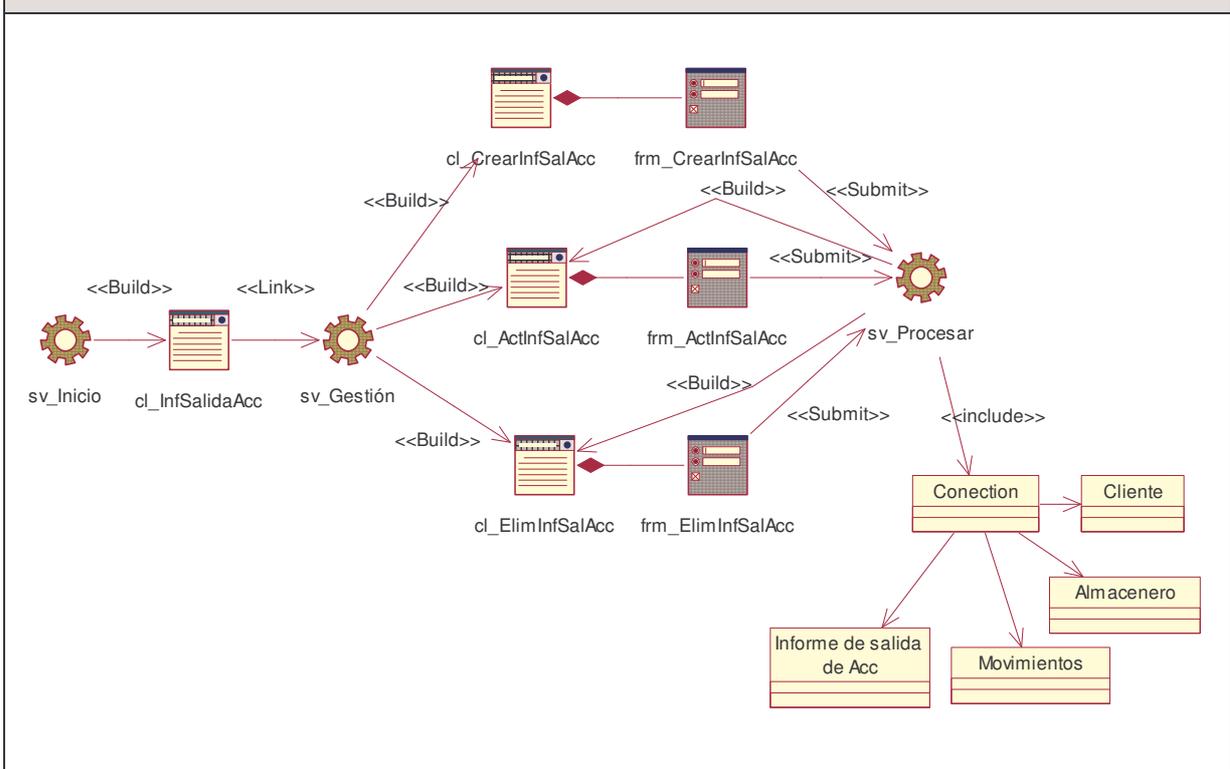
Anexo C.2 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Cambiar contraseña en caso de olvido.



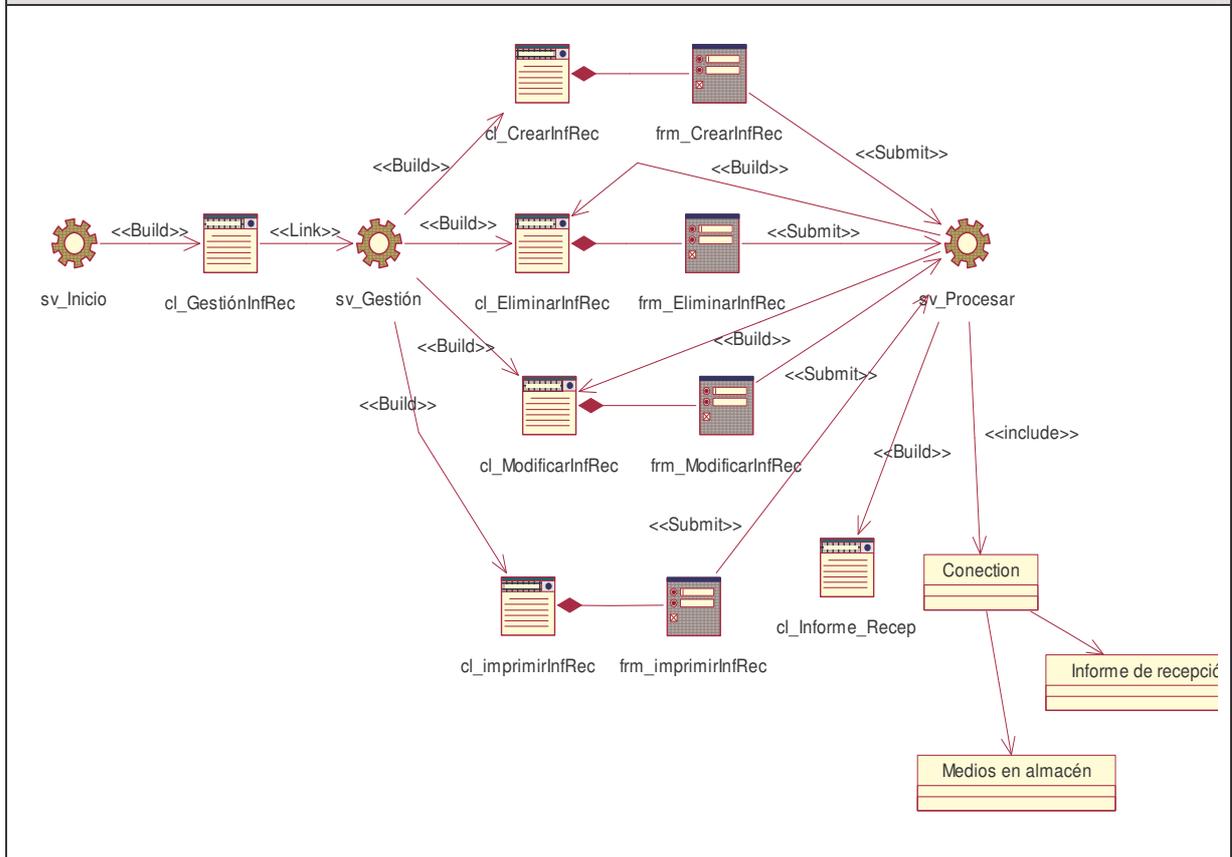
Anexo C.3 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Cambiar login de usuario.



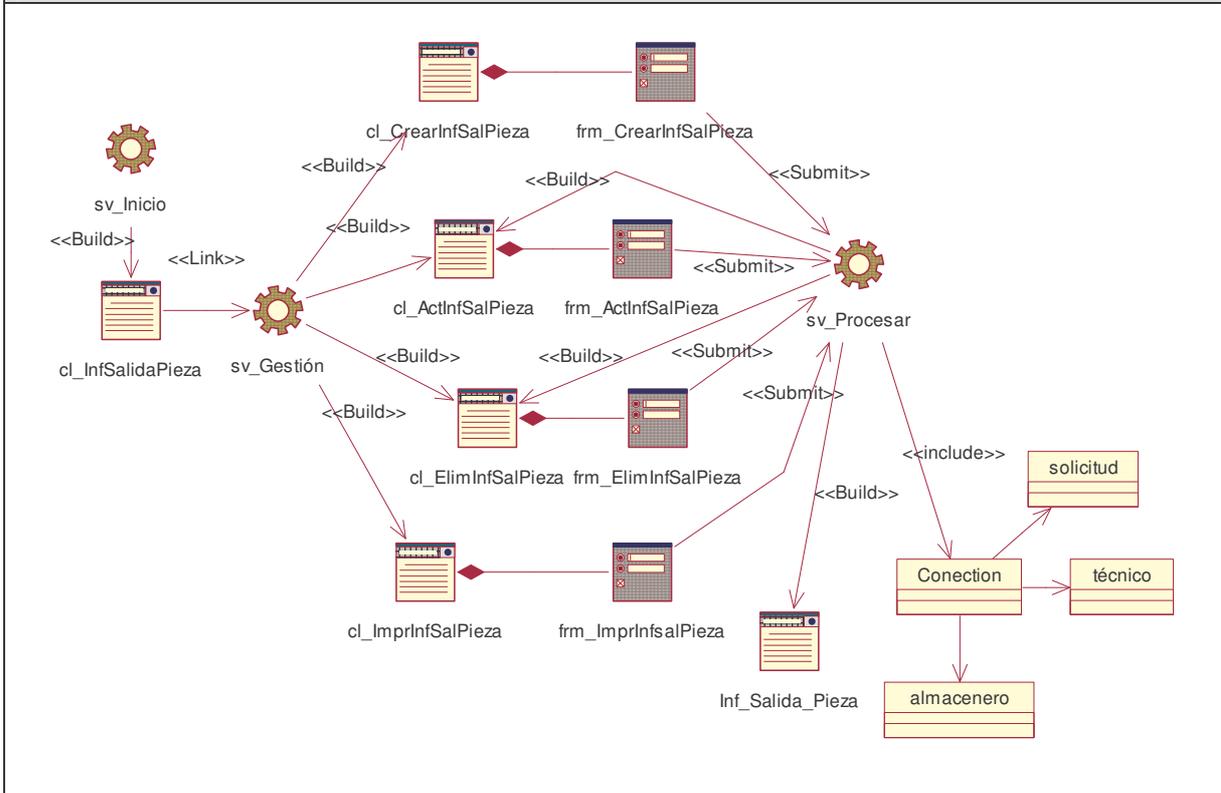
Anexo C.4 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar informe de salida de accesorios.



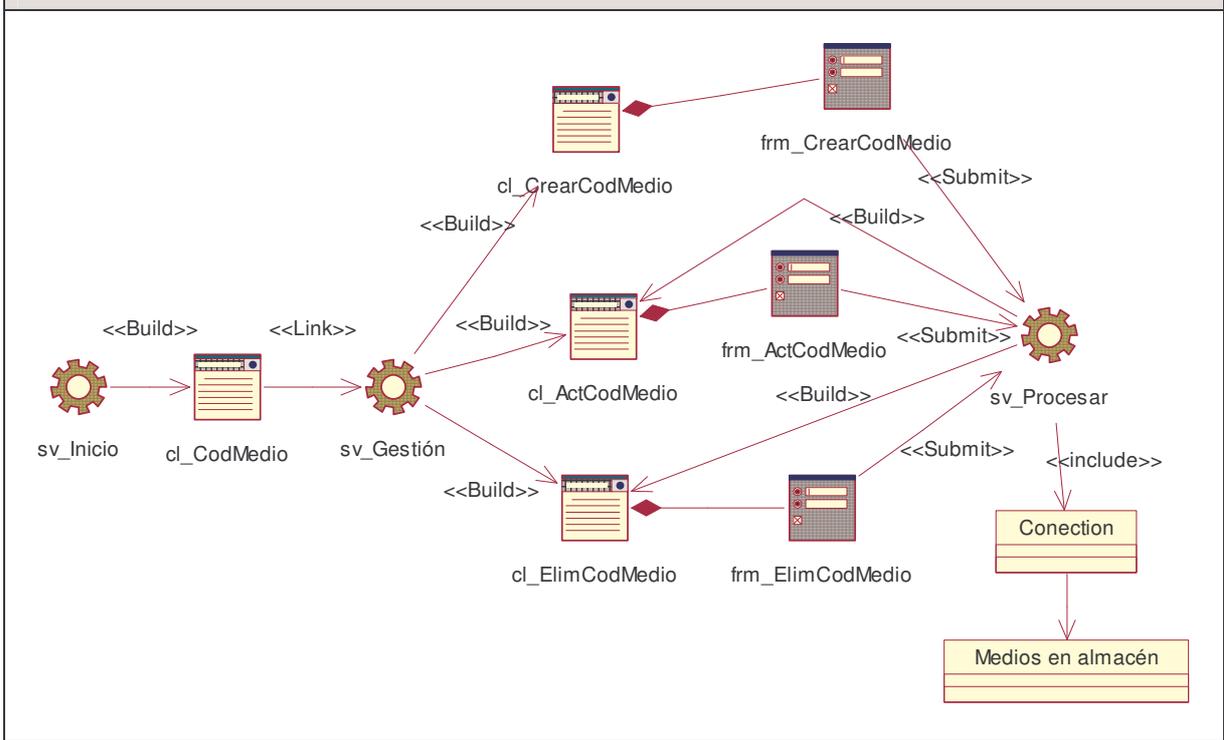
Anexo C.5 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar informe de recepción



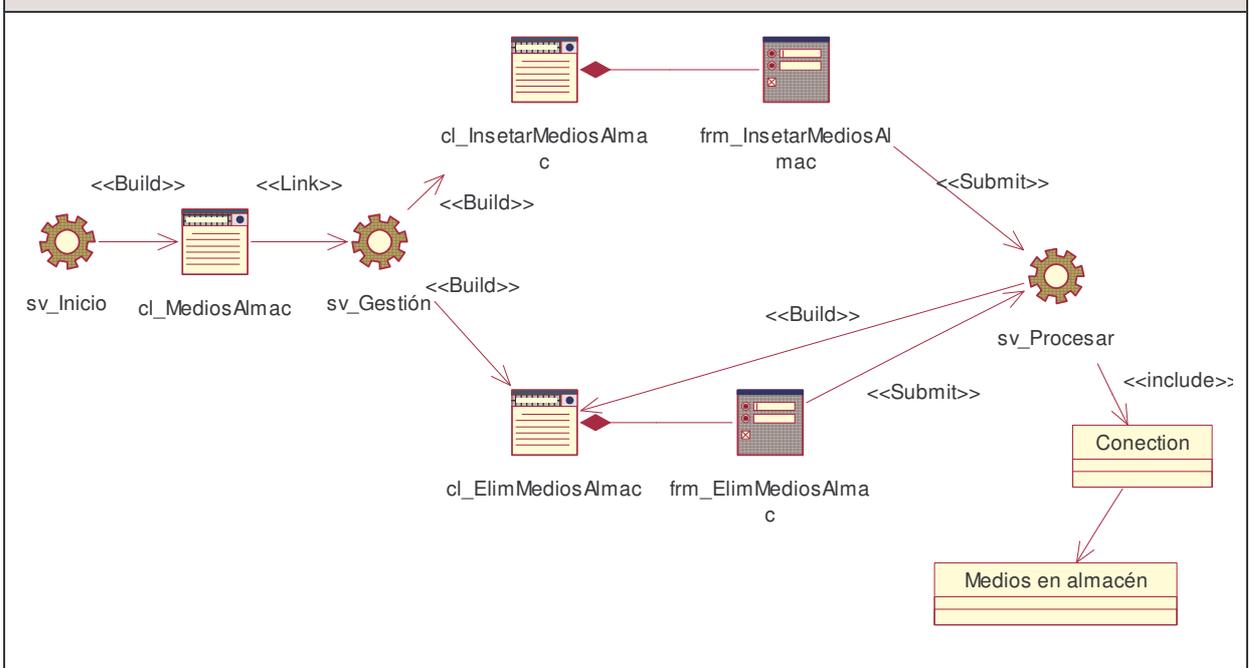
Anexo C.6 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar informe de salida de piezas



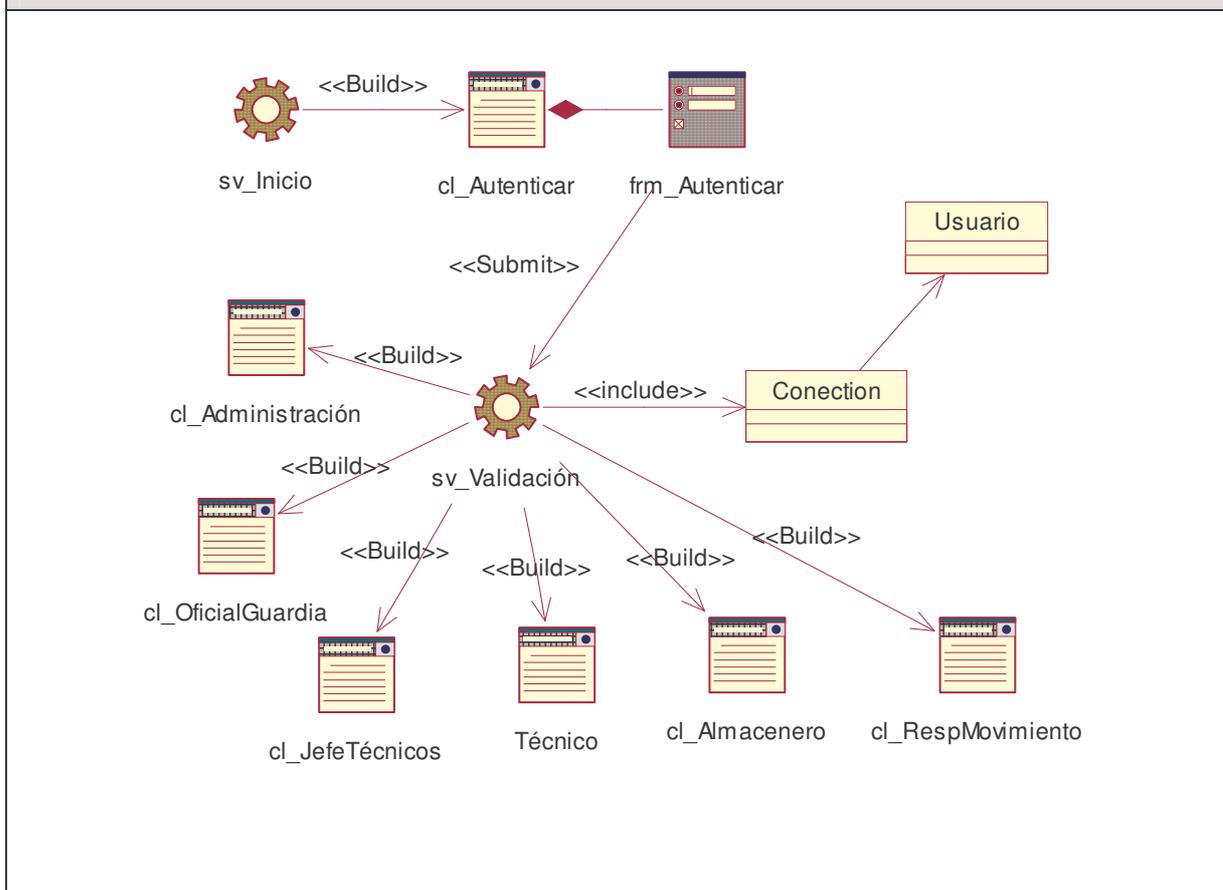
Anexo C.7 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar código de medio



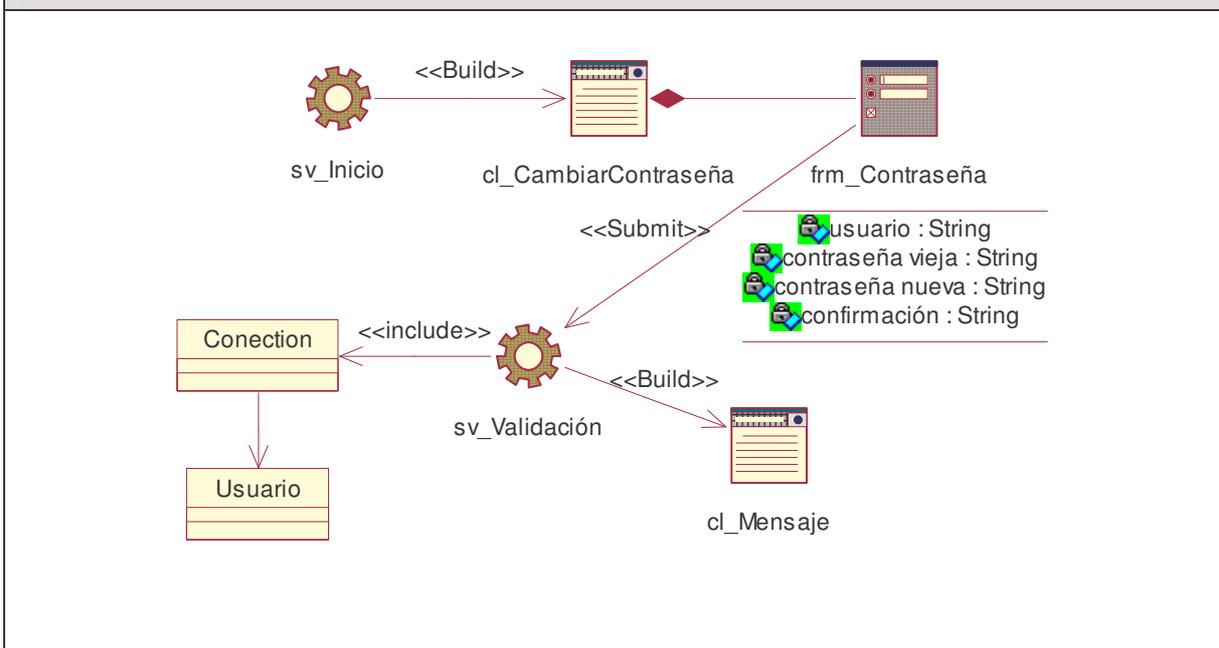
Anexo C.8 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar medios en almacén



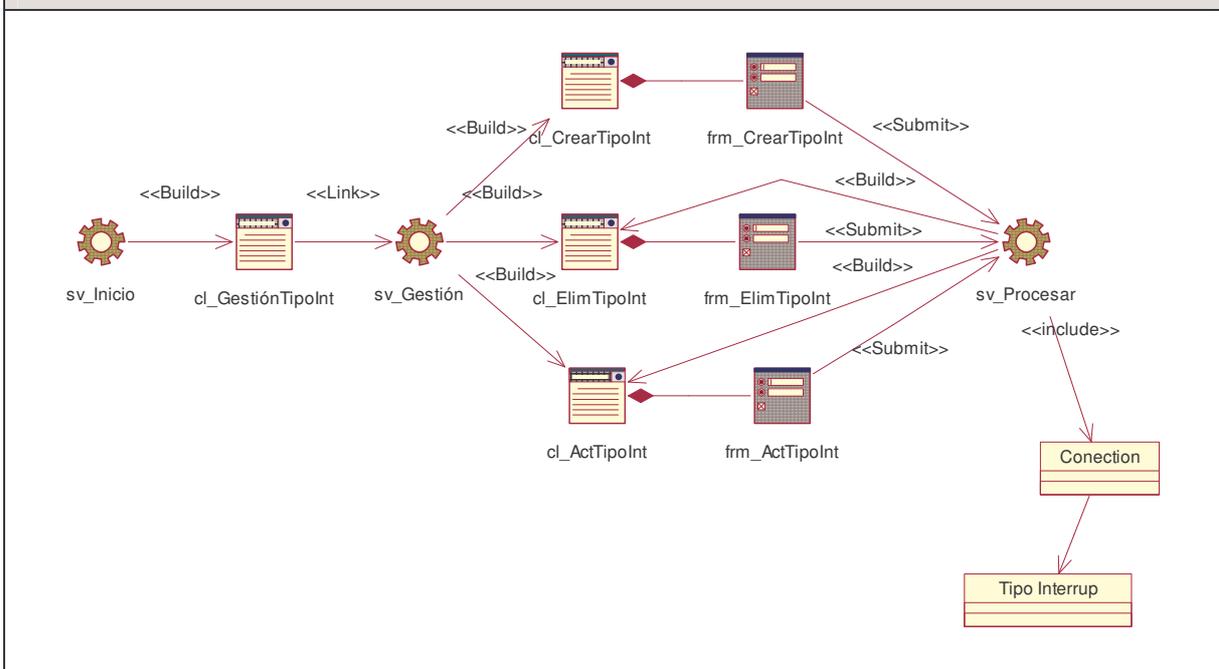
Anexo C.9 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Autenticar



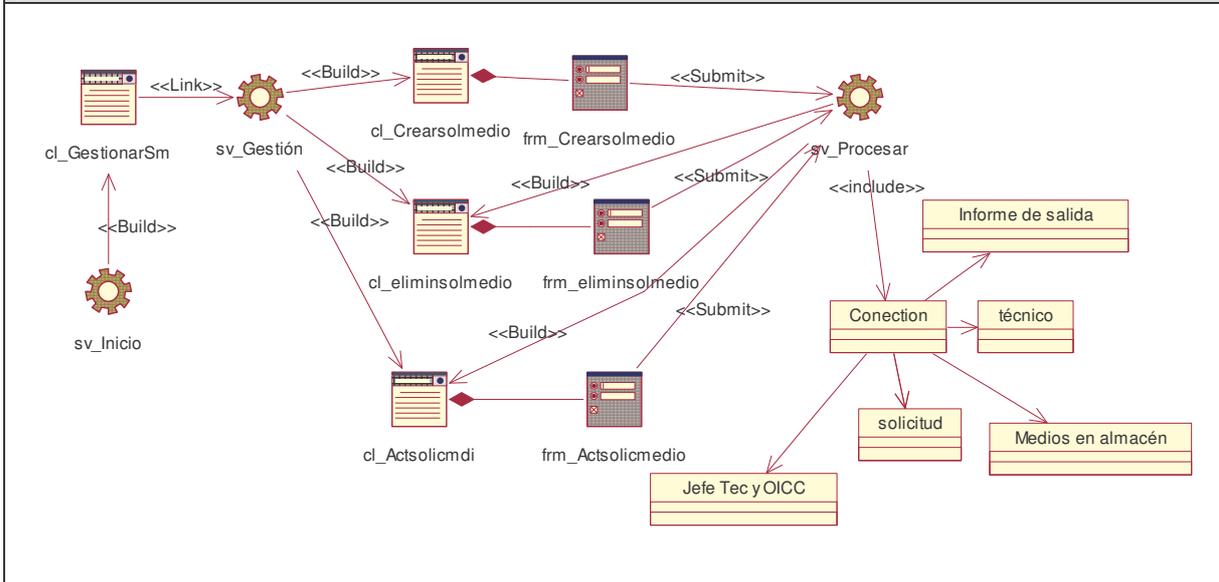
Anexo C.10 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Cambiar contraseña



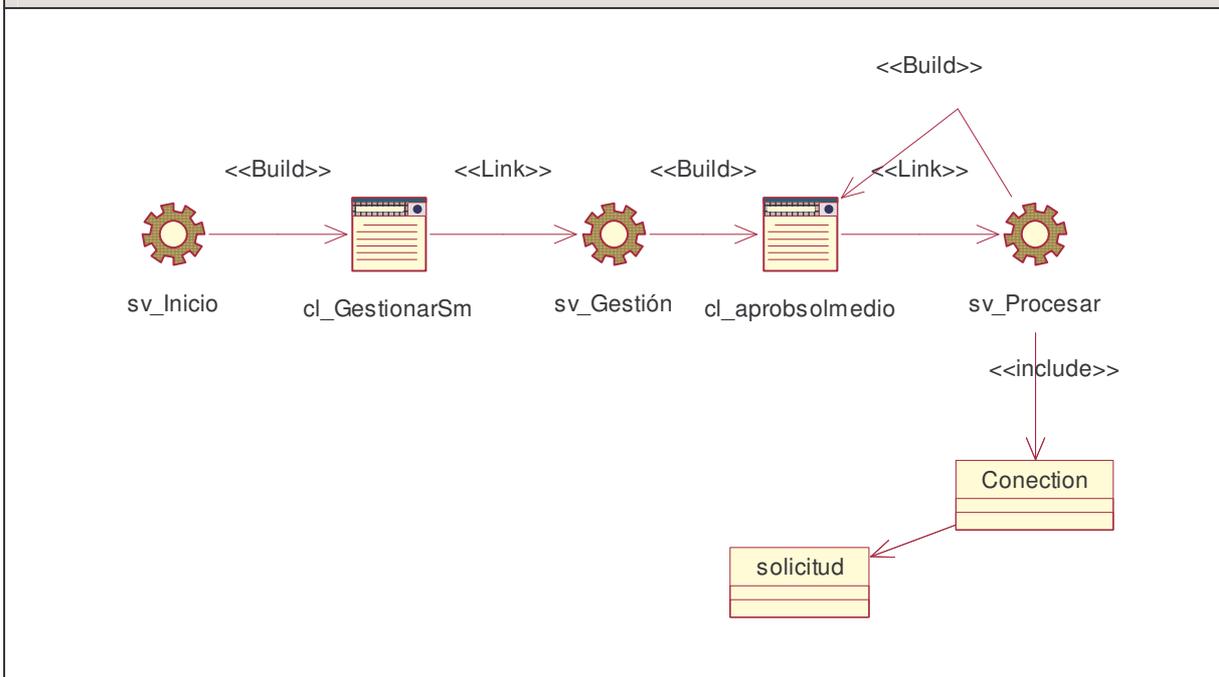
Anexo C.11 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar tipo de interrupción



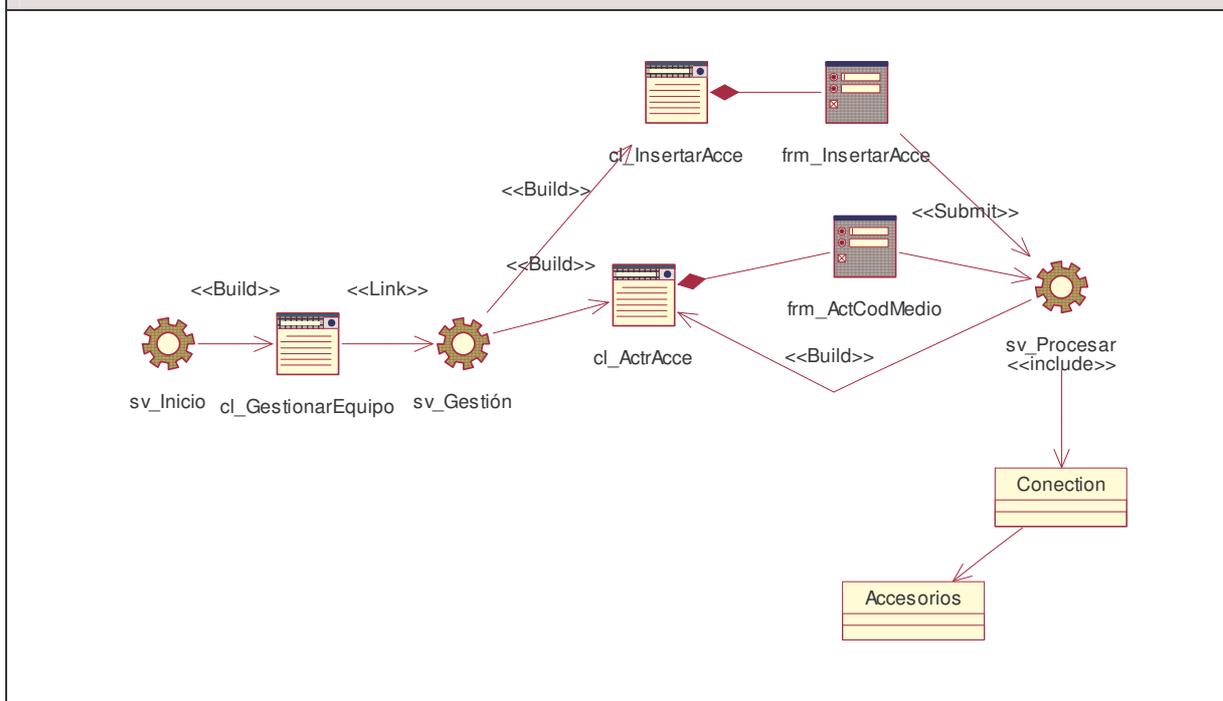
Anexo C.16 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar solicitud de medios



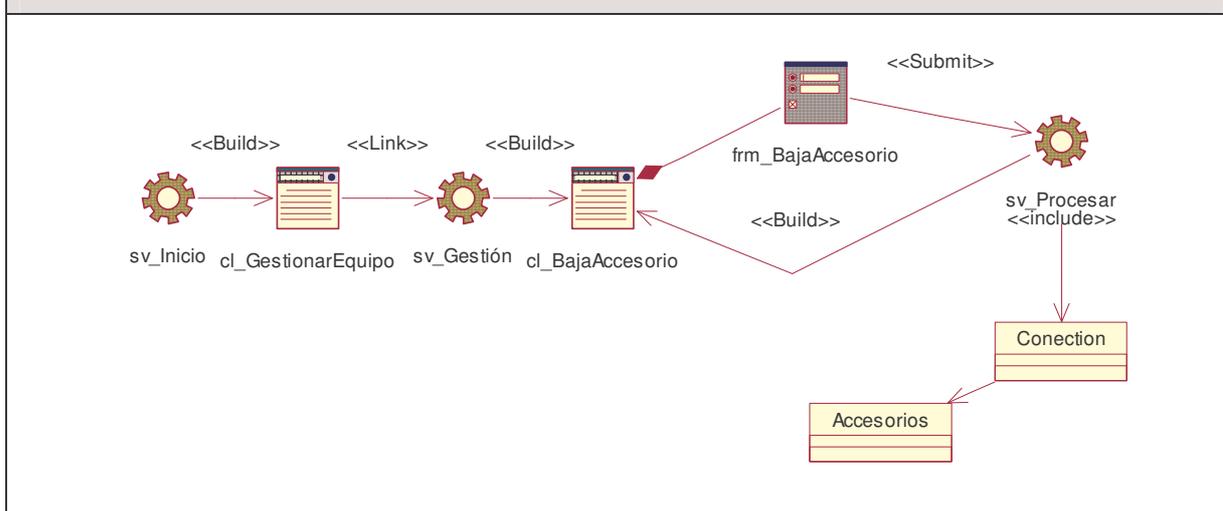
Anexo C.17 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Aprobar solicitud de medio



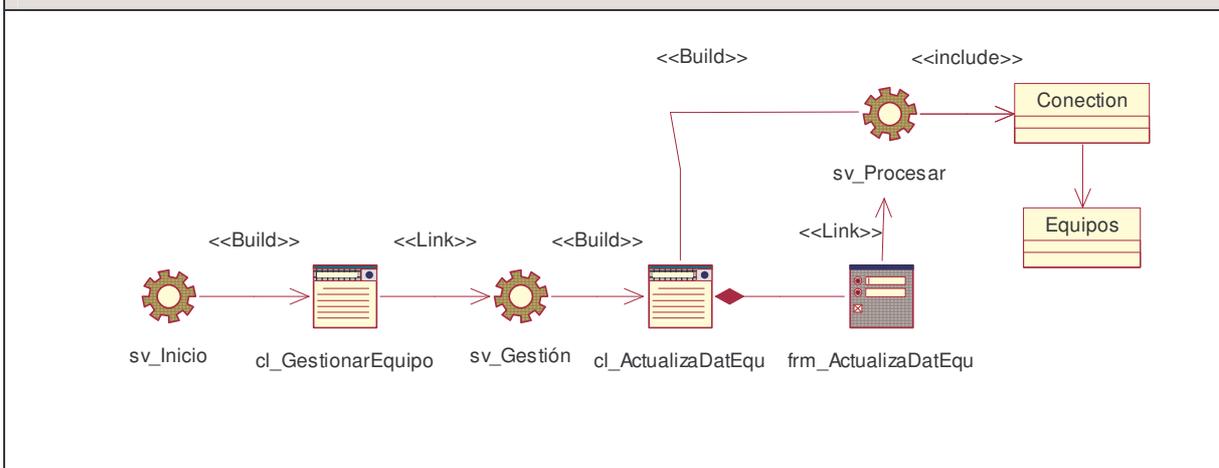
Anexo C.18 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar accesorios



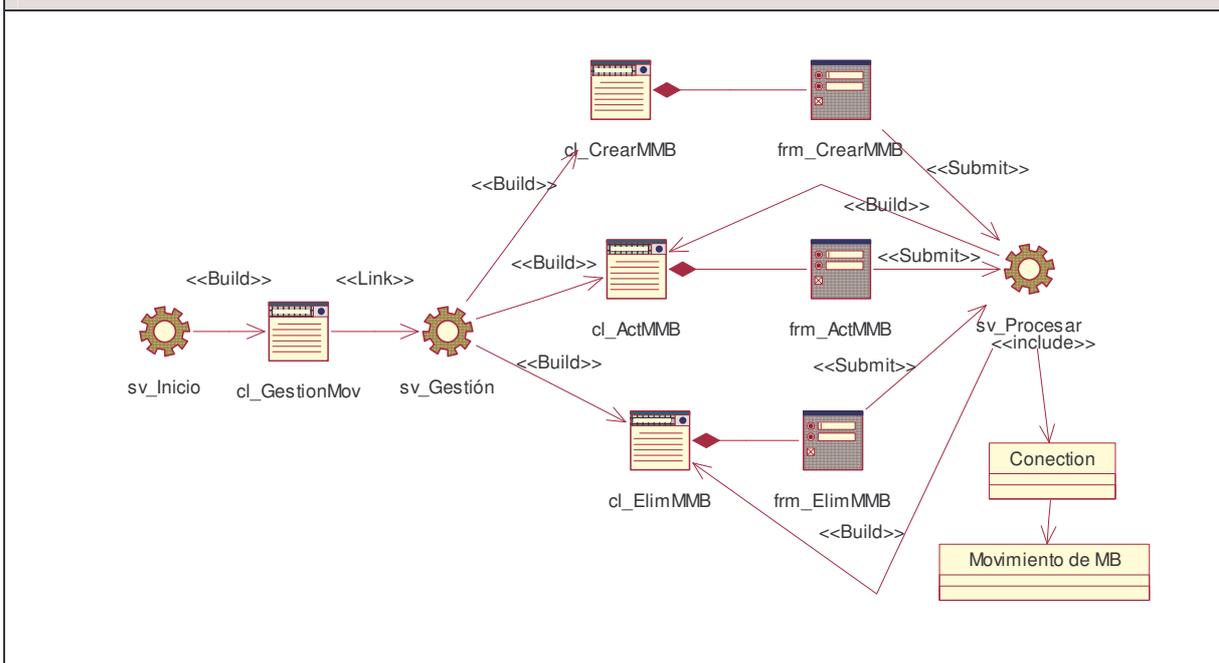
Anexo C.19 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Dar baja a un accesorio



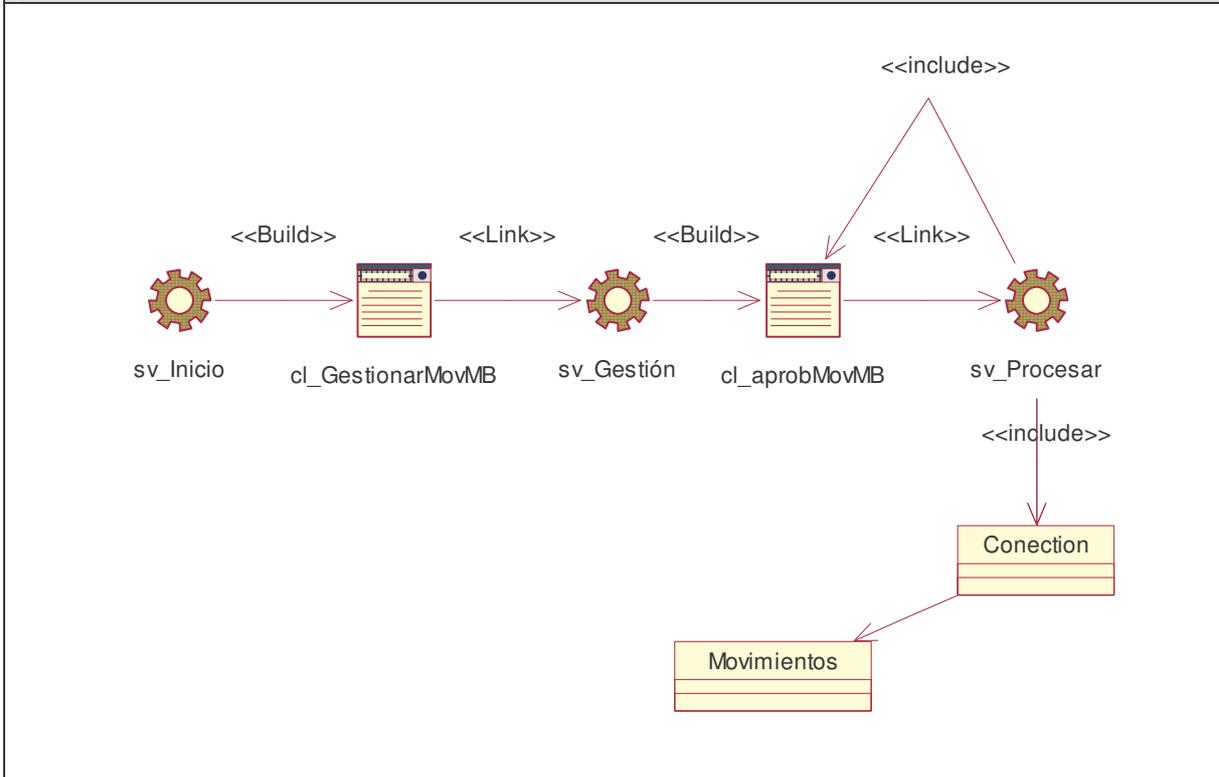
Anexo C.20 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Actualizar datos de equipo



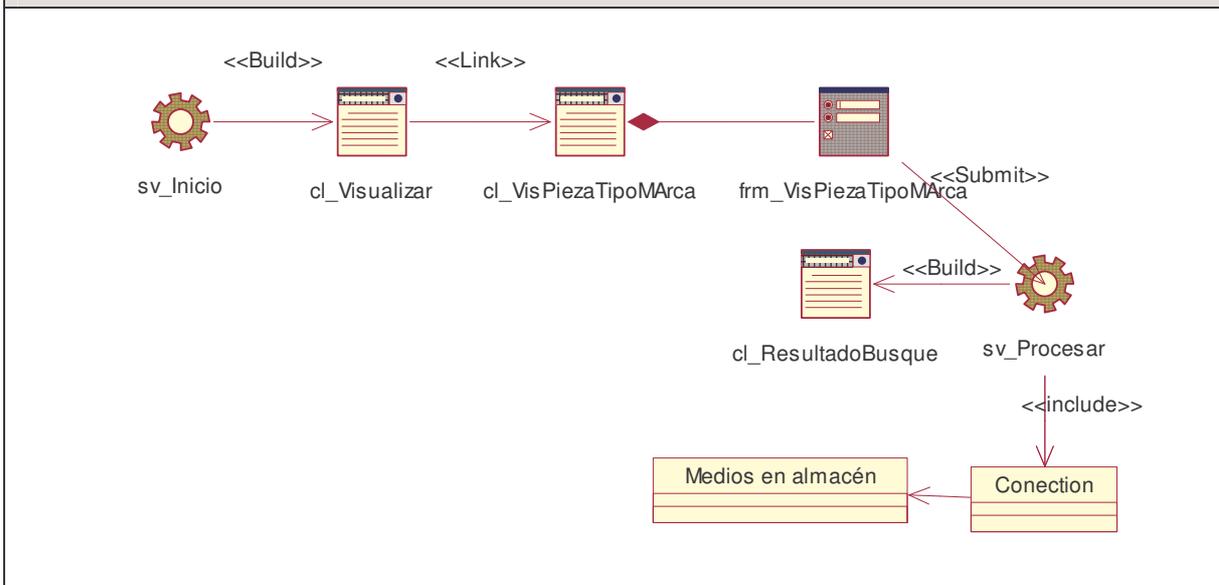
Anexo C.21 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Gestionar movimientos de medio básico



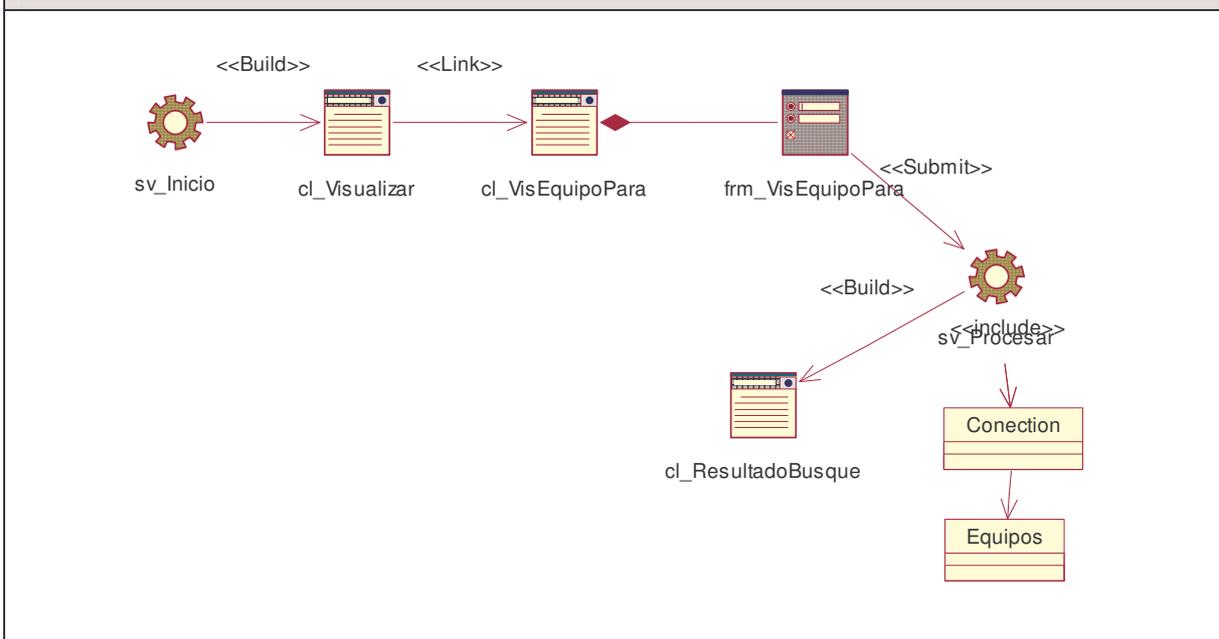
Anexo C.22 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Aprobar movimiento de medio básico



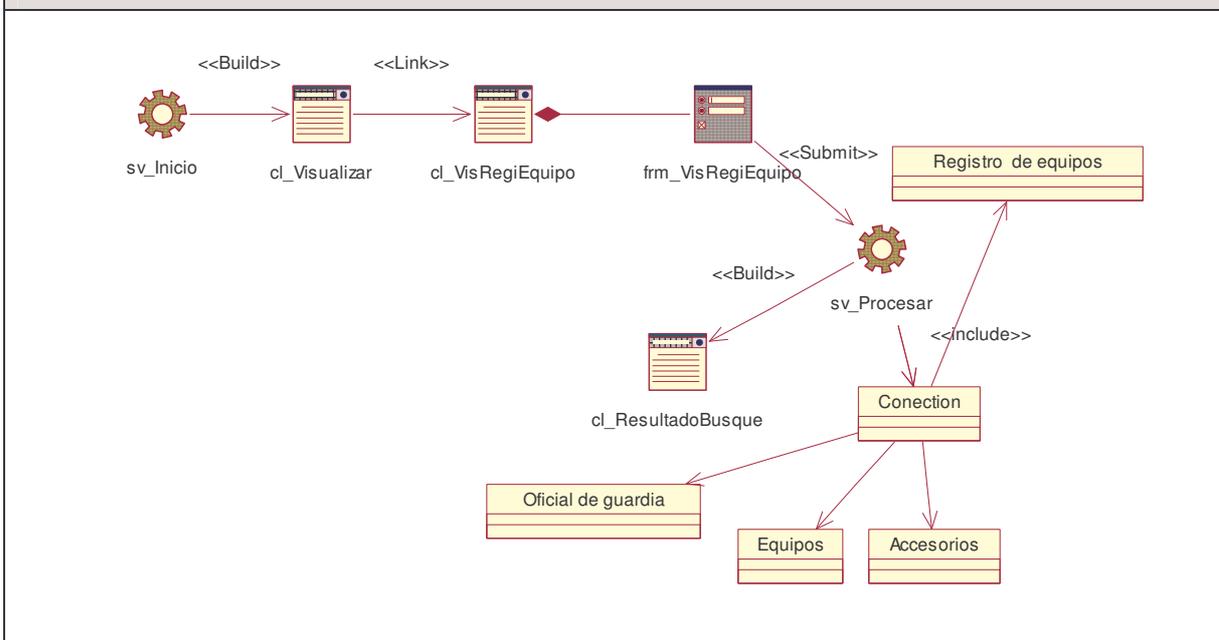
Anexo C.23 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar piezas



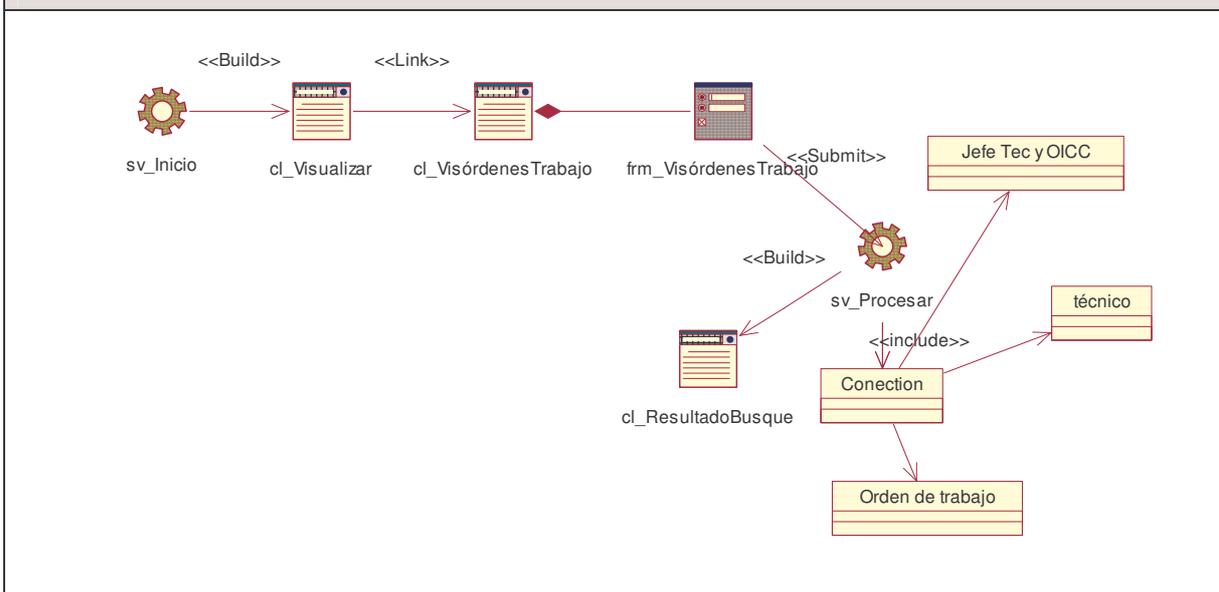
Anexo C.24 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar equipos



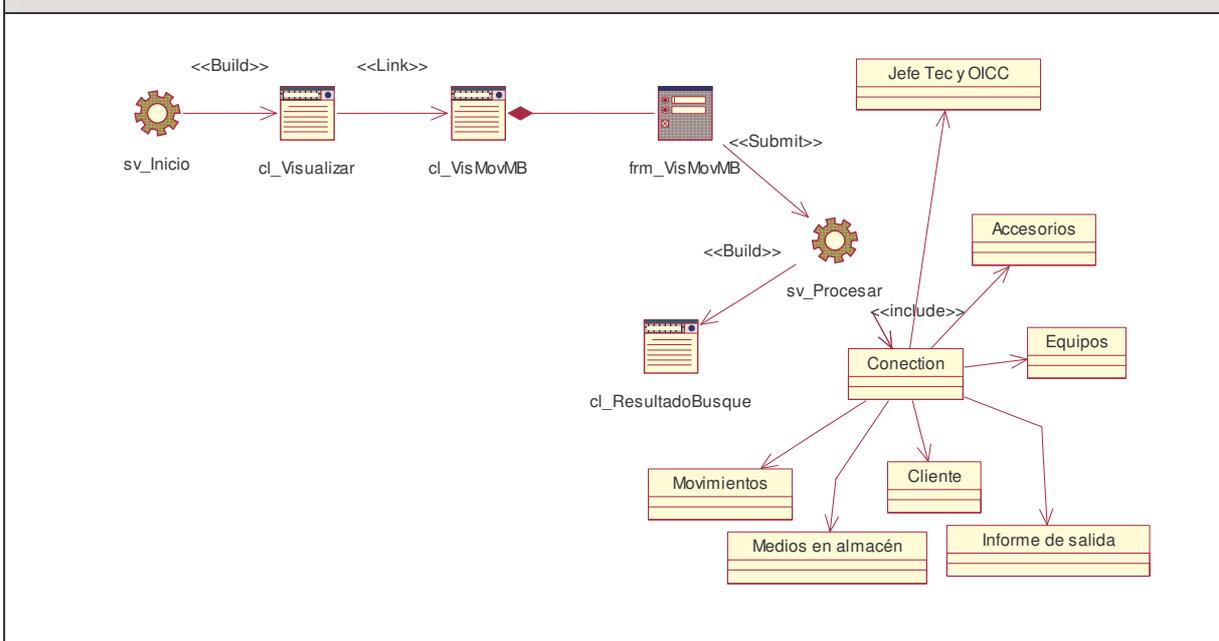
Anexo C.25 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar registros de equipos



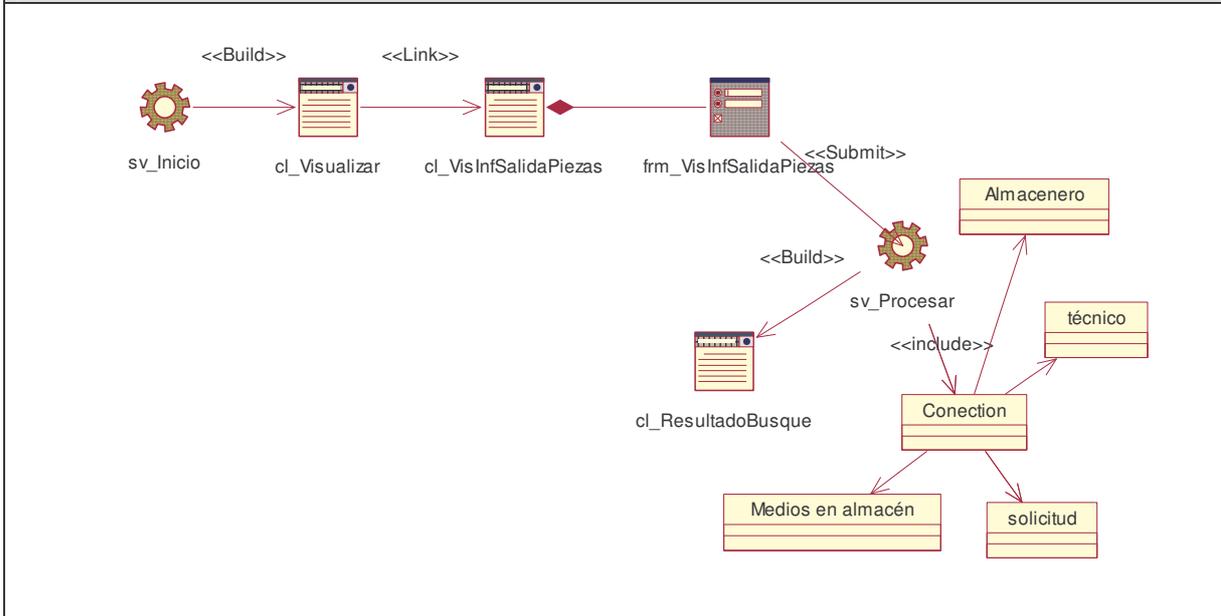
Anexo C.26 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar orden de trabajo



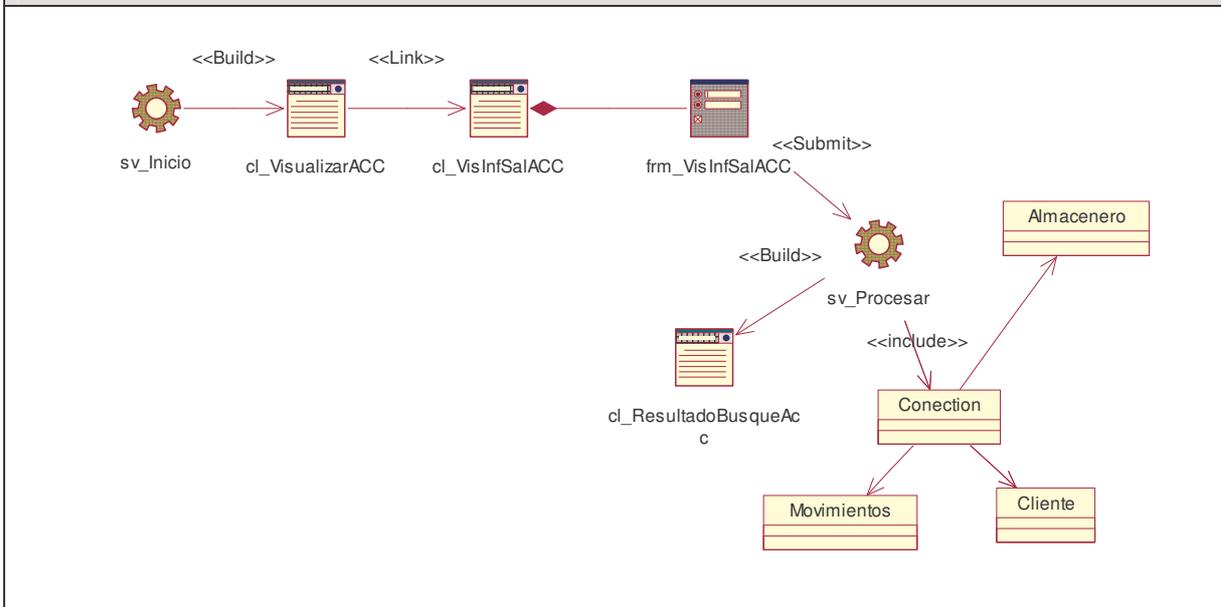
Anexo C.27 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar Movimientos de medios básicos



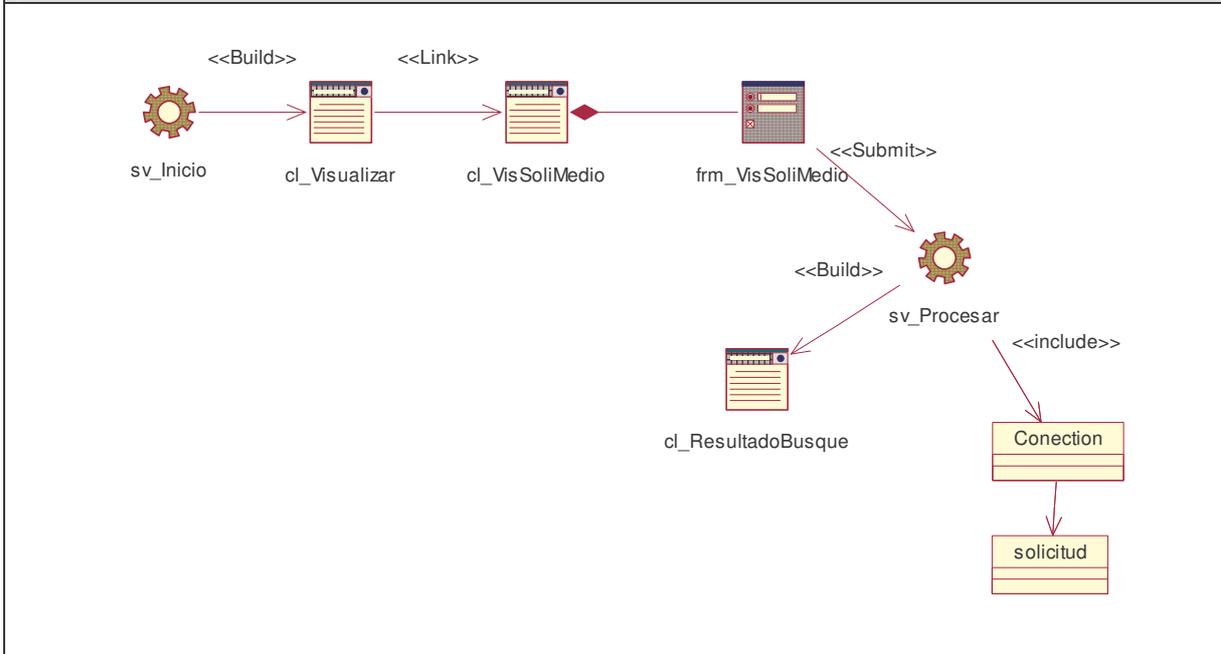
Anexo C.28 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar informes de salida de piezas



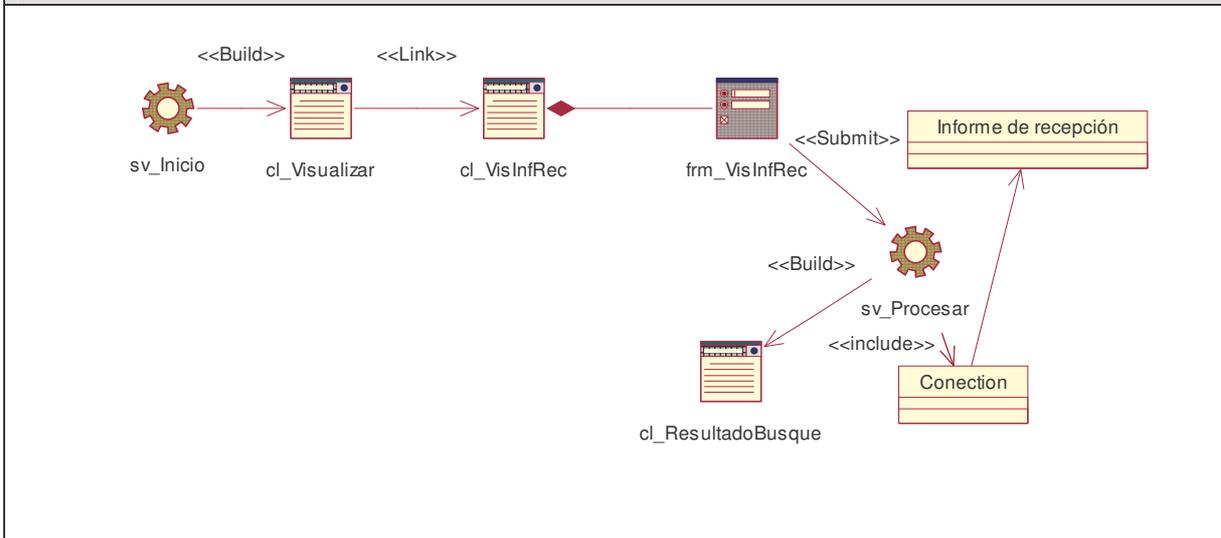
Anexo C.29 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar informes de salida de accesorios



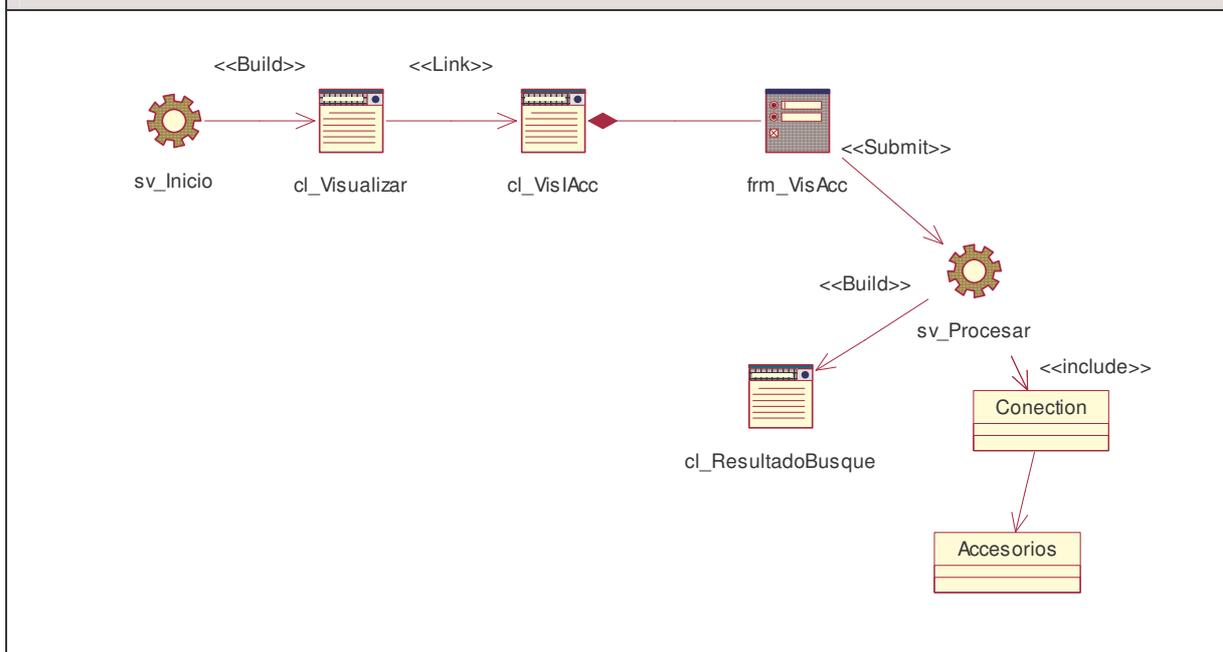
Anexo C.30 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar solicitudes de medio



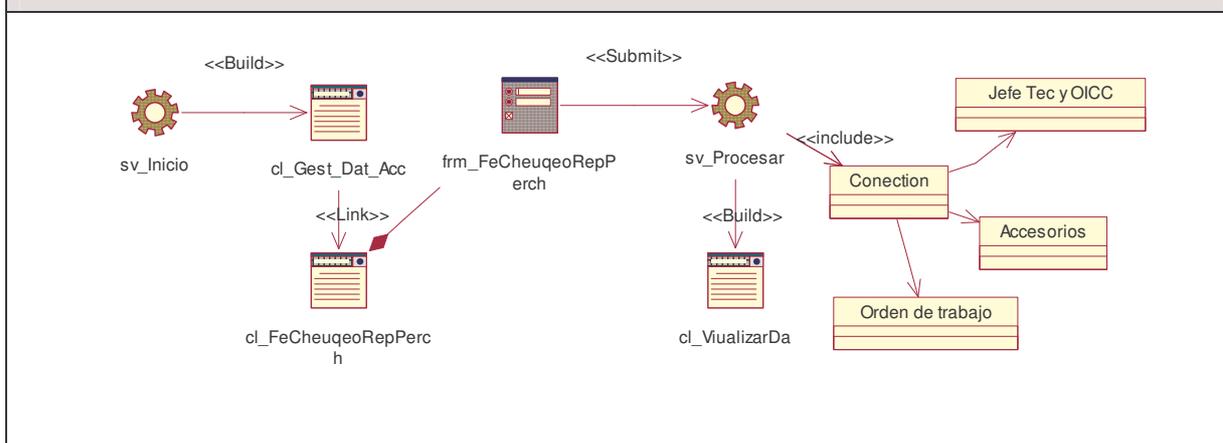
Anexo C.31 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar informes de recepción



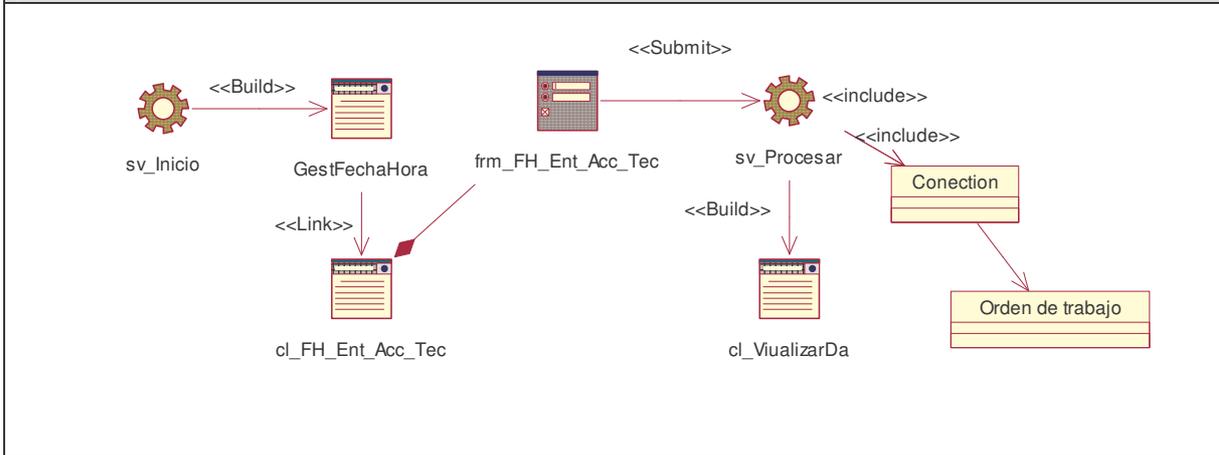
Anexo C.32 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar accesorio



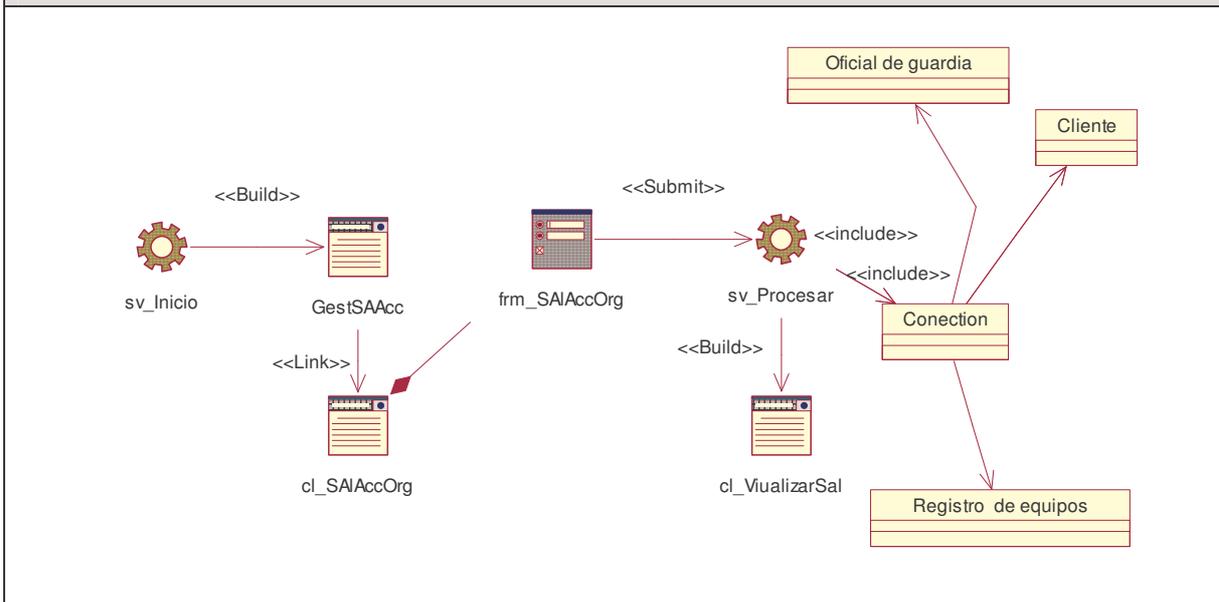
Anexo C.33 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar datos de accesorios



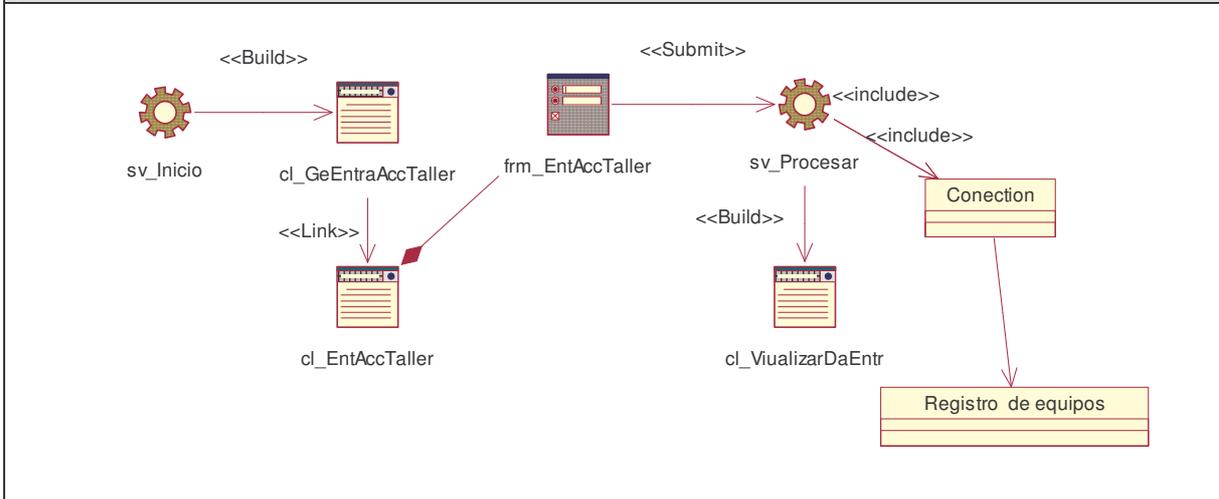
Anexo C.34 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar fecha y hora de entrega a técnico



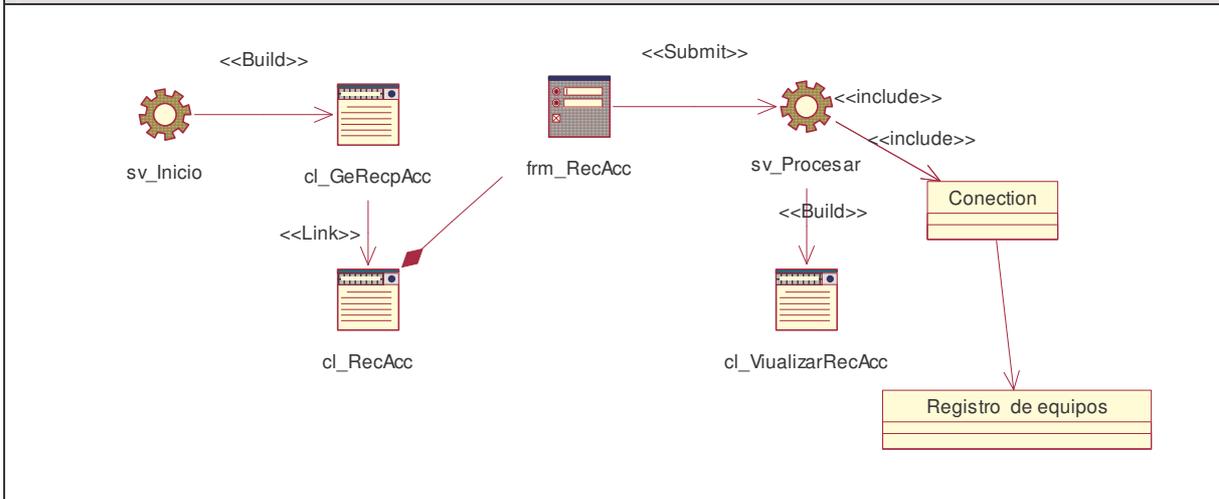
Anexo C.35 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar datos de salida de accesorio del órgano.



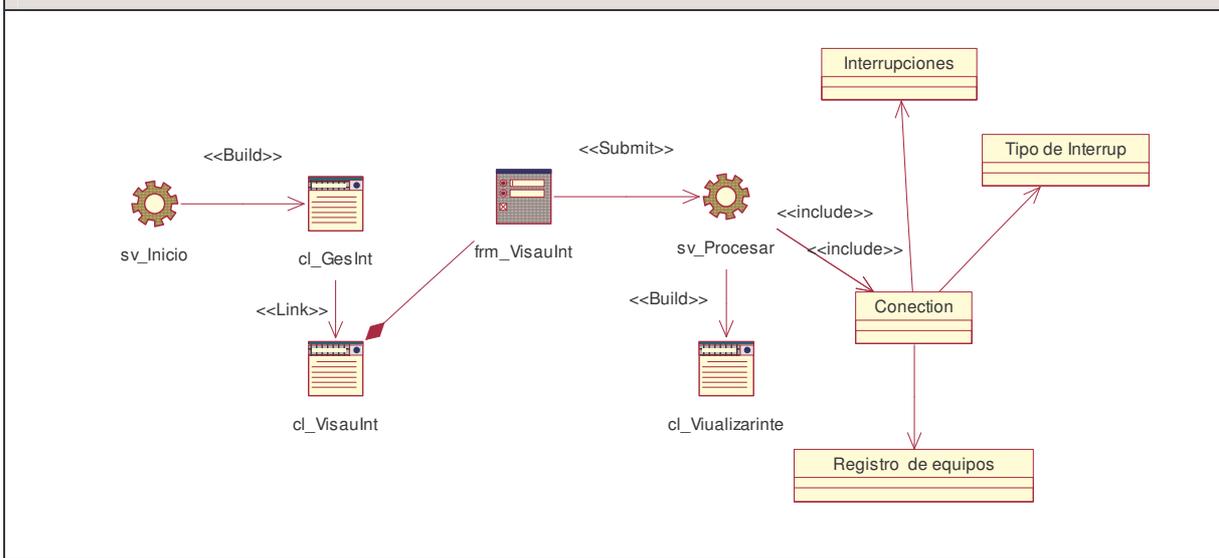
Anexo C.36 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar datos de la entrada de un accesorio a taller



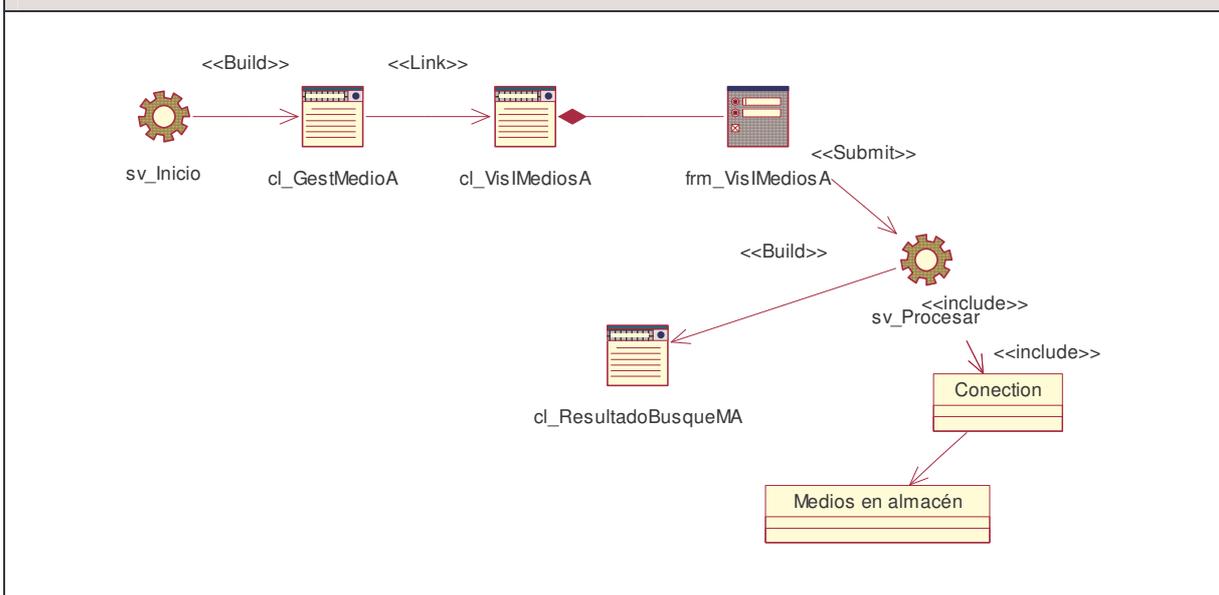
Anexo C.37 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar datos de la recepción de un accesorio



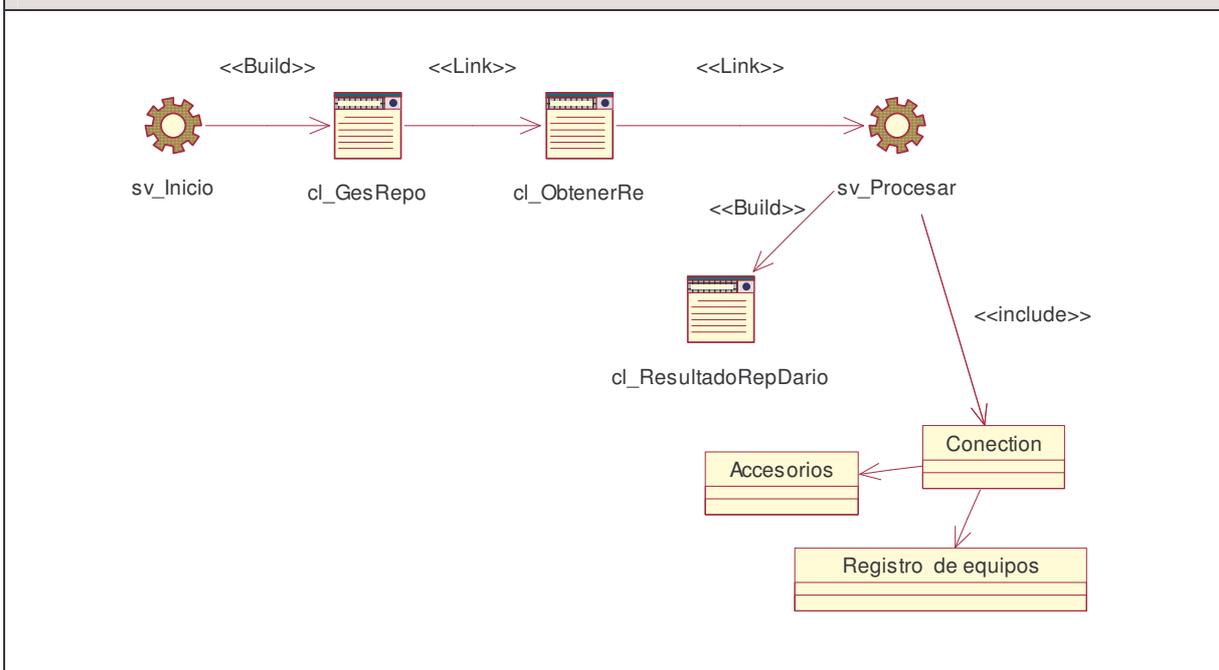
Anexo C.38 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar interrupciones



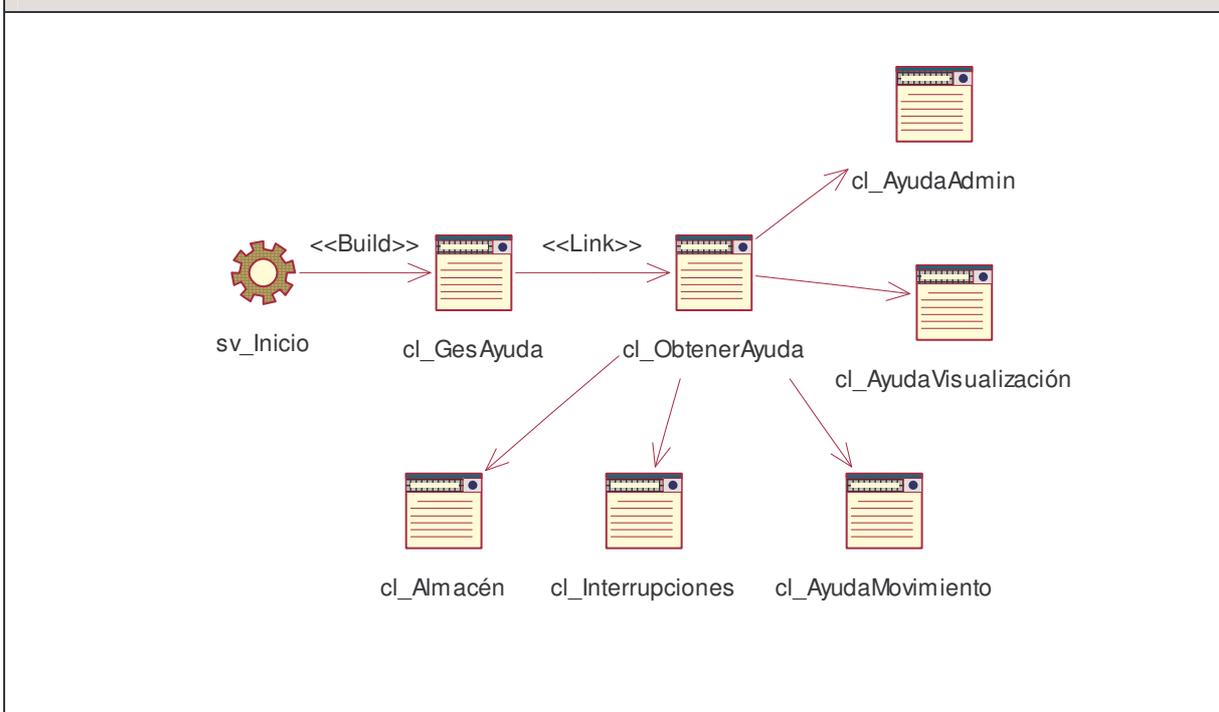
Anexo C.39 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Visualizar medios en almacén



Anexo C.40 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Obtener reporte diario



Anexo C.41 Diagrama de clases Web. Caso de uso: Consultar ayuda



Anexo D. Modelo lógico de la base de datos.

Anexo E. Modelo físico de la base de datos.