



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

**Título: Sistema de Gestión del Grupo de Informática de la Refinería
“Camilo Cienfuegos”**

**Autor:
Daniel Alejandro Juiz Avello.**

**Tutor:
Ing. Rewer Miguel Canosa Reyes. Universidad de Cienfuegos.**

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2006 - 2007**

Declaración de autoría

Yo, Daniel Alejandro Juiz Avello, me declaro como único autor de este trabajo y autorizo a que el mismo sea utilizado por la Facultad de Ing. Informática de la Universidad de Cienfuegos para los fines que estime conveniente.

Para que así conste firmamos la presente a los 18 días del mes de Junio del 2007.

Autor: Daniel Alejandro Juiz Avello

Tutor: Ing. Rewer Miguel Canosa Reyes

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 Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Agradecimientos:

A mis padres por ser ejemplos.

A mi familia por brindarme apoyo en todo momento.

A Jorge por haberme hecho reflexionar en el momento justo.

A Joseph y Lidier por su gran amistad.

A mi novia por ser tan comprensiva conmigo.

A Aldo por compartir su inteligencia y experiencia

desinteresadamente y con un único propósito: ayudar.

A los compañeros de A.I.T. de la refinería por confiar en mí.

A mi tutor por ayudarme cuando se lo pedí.

A todos los que de una forma u otra contribuyeron a la elaboración de este trabajo.

**A mi familia
A la memoria de**

**Raúl Pedro Avello
Rodríguez**

Resumen

En la Refinería “Camilo Cienfuegos” el grupo de informática constituye un eslabón importante, pues aunque no está involucrado directamente en el proceso productivo si es su responsabilidad mantener el buen estado y desempeño de los servicios y equipos informáticos, los que juegan un papel insustituible en la totalidad de las actividades que se desarrollan en la institución.

El presente trabajo lleva por nombre SGGI, Sistema de Gestión para el Grupo de Informática de la Refinería Camilo Cienfuegos y tiene como objetivo desarrollar un sistema informático que controle el equipamiento y las piezas existentes en el almacén, así como que planifique los mantenimientos correspondientes a estos equipos y facilite la atención y solución de fallas informáticas.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1 Fundamentación teórica.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Descripción del dominio del problema.....	6
1.2.1 ¿Qué es gestión?.....	6
1.2.2 ¿Qué es una falla para el grupo de informática de la refinería?.....	6
1.2.3 ¿Qué es una orden de trabajo?.....	6
1.3 Descripción del objeto de estudio.....	6
1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización.....	6
1.4 Descripción de los sistemas existentes.....	8
1.5 Fundamentación de la metodología utilizada.....	8
1.6 Tendencias y/o tecnologías actuales.....	12
1.7 Fundamentación de las tendencias y/o tecnologías y sistema gestor de base de datos utilizado.....	22
1.8 Conclusiones.....	22
Capítulo 2 Modelo del negocio.....	24
2.1 Introducción.....	24
2.2 Identificación de los procesos del negocio.....	24
2.3 Reglas del negocio a considerar.....	25
2.4 Modelo de casos de uso del negocio.....	25
2.4.1 Actores del negocio.....	25
2.4.2 Diagramas de casos de uso del negocio.....	26
2.4.3 Trabajadores del negocio.....	27
2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio.....	27
2.4.5 Diagramas de actividades del negocio.....	31
2.5 Modelo de objetos del negocio.....	35
2.6 Conclusiones.....	35
Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta.....	36
3.1 Introducción.....	36
3.2 Descripción del sistema propuesto.....	36
3.2.1 Requerimientos funcionales.....	36
3.2.2 Requerimientos no funcionales.....	39
3.3 Modelo de casos de uso del sistema.....	40
3.3.1 Actores del sistema.....	40
3.3.2 Diagramas de casos de uso del sistema.....	41
3.3.3 Descripción de los casos de uso del sistema.....	43
3.4 Diagrama de clases del diseño.....	56
3.5 Diseño de la base de datos.....	57
3.5.1 Modelo lógico de datos.....	57

3.5.2	Modelo físico de datos	60
3.6	Diagrama de implementación	64
3.7	Principios de diseño	66
3.7.1	Estándares en la interfaz de la aplicación	66
3.7.2	Tratamiento de errores	66
3.8	Conclusiones	67
Capítulo 4	Estudio de Factibilidad	68
4.1	Introducción	68
4.2	Planificación por puntos de función	68
4.3	Determinación de los costos	71
4.4	Beneficios tangibles e intangibles	74
4.5	Análisis de costos y beneficios	75
4.6	Conclusiones	75
Conclusiones	76	
Recomendaciones	77	
Referencias bibliográficas	78	
Bibliografía	79	
Anexos	81	

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio	26
Tabla 2.2. Descripción de los trabajadores del negocio ..	27
Tabla 2.3 Descripción del caso de uso del negocio Gestionar Fallas	29
Tabla 2.4 Descripción del caso de uso del negocio Gestionar mantenimientos	30
Tabla 2.5 Descripción del caso de uso del negocio Controlar equipos	31
Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema.....	41
Tabla 3.2 Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.....	44
Tabla 3.3 Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña	44
Tabla 3.4 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar falla.....	45
Tabla 3.5 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar orden.....	46
Tabla 3.6 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar mantenimiento.....	46
Tabla 3.7 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar equipo	47
Tabla 3.8 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar pieza	47
Tabla 3.9 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar pieza del almacén	48

Tabla 3.10 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar usuario	48
Tabla 3.11 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar fallas	49
Tabla 3.12 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar orden.....	50
Tabla 3.13 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar mantenimientos	50
Tabla 3.14 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar equipos	51
Tabla 3.15 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar piezas.....	52
Tabla 3.16 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar piezas del almacén	53
Tabla 3.17 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar usuario	53
Tabla 3.18 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar descriptores	54
Tabla 3.19 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reporte de orden	55
Tabla 3.20 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reporte de falla	55
Tabla 3.21 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reportes de equipos	56
Tabla 4.1 Planificación: Entradas externas	69
Tabla 4.2 Planificación: Salidas externas.....	69
Tabla 4.3 Planificación: Peticiones	69
Tabla 4.4 Planificación: Ficheros internos	70

Tabla 4.5 Planificación: Punto de función	70
Tabla 4.6 Planificación: Miles de instrucciones fuentes .	71
Tabla 4.7 Costos: Factores de escalas	72
Tabla 4.8 Costos totales.....	74

Índice de figuras

Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas.....	13
Figura 2.1 Caso de uso del negocio: Gestionar Fallas.....	26
Figura 2.2 Caso de uso del negocio: Gestionar Mantenimientos.....	26
Figura 2.3 Caso de uso del negocio: Controlar Equipos.....	27
Figura 2.4 Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar Fallas.....	32
Figura 2.5 Diagramas de actividades del caso de uso Gstionar Mantenimientos.....	33
Figura 2.6 Diagramas de actividades del caso de uso Controlar Equipos.....	34
Figura 2.7 Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.....	35
Figura 3.1 Diagramas de casos de uso del sistema.....	43
Figura 3.2 A Diagramas de clases persistentes.....	58
Figura 3.2 B Diagramas de clases persistentes.....	59
Figura 3.2 C Diagramas de clases persistentes.....	60
Figura 3.3 A Diagramas del modelo fisico de datos.....	61
Figura 3.3 B Diagramas del modelo fisico de datos.....	62
Figura 3.3 C Diagramas del modelo fisico de datos.....	64
Figura 3.3 D Diagramas del modelo fisico de datos.....	64
Figura 3.4 Diagrama de implementacion.....	65

Introducción

Durante años, muchos especialistas se han dedicado a estudiar el tema relacionado con las nuevas tecnologías de la información. A partir de ello se han ofrecido varias definiciones, generalmente con la tendencia a considerarlas como aquellos instrumentos técnicos que giran en torno a la información y a los nuevos descubrimientos que sobre las mismas se vayan originando. Partiendo de ello, se define como tecnologías de la Información a las herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma.

Cuando se hable de nuevas tecnologías de la información es necesario mencionar la importancia que tienen estas en el mundo empresarial, las cuales han representado un gran avance en las diferentes esferas y áreas de la vida. La implantación de nuevas tecnologías vinculadas al sector empresarial ofrece numerosas propuestas que garantizan el éxito en la informatización del proceso de dirección y organización de la información que se maneja y procesa. Contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un mejor y más fácil acceso a la gestión de la información.

En Cuba como en gran parte de los países del mundo se ha ido implantando el uso de las nuevas tecnologías de la información, atendiendo no solo a las grandes ventajas que posee el uso de estas, sino también con el fin de insertarnos en el mercado a nivel mundial.

Con las ideas que han surgido en América Latina y el Caribe referente a los revolucionarios procesos que defienden la integración de los pueblos de estas regiones se creó la empresa mixta, Venezuela – Cuba, PDVCUPET S.A. Debido a esto la refinería de Cienfuegos se introdujo en un proceso de reformatión y renovación del equipamiento y tecnologías de la información, lo que demanda una gran cantidad de software que apoyen y faciliten todos los procesos, productivos o no, que se desarrollan en esta industria. Como consecuencia de esto la dirección de la refinería trazó la estrategia de informatizar, de acuerdo a las posibilidades, todas las actividades que en esta tienen lugar.

Dentro de estas actividades se encuentran sin lugar a dudas las que desarrolla el grupo de informática, tanto las relacionadas con su gestión como las referidas al control de los medios de que dispone.

En virtud de lo anterior nos planteamos como **situación problemática**:

Que el control de los recursos y la adecuada planificación constituyen hoy un pilar importante para el grupo de informática perteneciente a la dirección de Automática Informática y Telecomunicaciones (A.I.T.) de la refinería “Camilo Cienfuegos”, por lo que es vital mantener un riguroso control de los equipos y las piezas del almacén, planificar adecuadamente los mantenimientos, así como atender de forma rápida las fallas del equipamiento informático.

Hoy todo este proceso se realiza de forma manual y sólo está almacenada la información referente a los equipos, en una base de datos hecha en Microsoft Office Access, la cual se encuentra en la máquina del jefe del grupo de informática y sin ninguna interface que permita una interacción adecuada con la misma. En relación a las piezas, para conocer cualquier dato, hay que trasladarse hasta el almacén central donde se encuentran. Por otra parte el reporte de las fallas se hace de manera informal, ya sea por teléfono o personalmente pero sin que el mismo quede registrado con el fin de analizar esa información posteriormente y trazar adecuadas estrategias de trabajo para evitar que se reiteren, además de lo engorroso que resulta para el jefe del grupo de informática auxiliarse de un listado impreso de los equipos para planificar los mantenimientos, tarea que influye de forma directa en la prolongación de la vida útil del equipamiento.

Después de analizada la situación anterior podemos definir como **Problema** que:

Se necesita un eficiente control de piezas, equipos y sus fallas, planificación de mantenimientos y la gestión de órdenes de trabajo para el grupo de Informática de la refinería “Camilo Cienfuegos”.

Para la realización de este trabajo se enmarca como **objeto de estudio** el Grupo de informática de la Dirección de A.I.T. de la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos”, y

el **campo de acción** es el control de los equipos y piezas del almacén, la planificación de los mantenimientos y la atención de las fallas.

Nuestra **idea a defender**: La aplicación de una herramienta informática permite el control de los recursos (que maneja el grupo de informática), así como las precauciones a tomar para su óptima utilización. Garantizando el normal funcionamiento de los medios y el empleo eficiente de los recursos informáticos de la entidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se define como **Objetivo General** de este trabajo: Desarrollar un sistema informático que controle el equipamiento y las piezas existentes en el almacén, así como que planifique los mantenimientos correspondientes a estos equipos y facilite la atención y solución de fallas informáticas.

Los **Objetivos Específicos** son los siguientes:

- Estudiar cómo se desarrollan los procesos del grupo de informática.
- Construir una base de datos para almacenar la información del proceso.
- Desarrollar una aplicación web para facilitar la gestión de la información.
- Validar la aplicación web.

Las **tareas científicas** para el cumplimiento de los objetivos específicos, son:

- Estudiar junto con los especialistas del grupo toda la información necesaria para desarrollar el sistema.
- Estudiar las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que puedan resultar aplicables.
- Diseñar e implementar la base de datos y la aplicación web correspondiente.
- Implantar la aplicación web y comprobar su adecuado funcionamiento.

La implantación de dicha aplicación brinda los siguientes aportes prácticos:

- Se agiliza la gestión de la información que maneja dicho grupo.

- Se podrán obtener reportes que ayuden a mejorar el trabajo del grupo.
- Se planificarán los mantenimientos de los equipos automáticamente.

Este documento está estructurado en cuatro capítulos, los cuales hacen referencia a:

Capítulo 1: Fundamentación del tema.

En este capítulo se abordan: los principales aspectos relacionados con la fundamentación teórica del tema, se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema, el objeto de estudio, los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción; la descripción de las tendencias y tecnologías actuales, la fundamentación de la metodología y del lenguaje así como sistema gestor de base de datos, software y hardware utilizados.

Capitulo 2: Modelo del negocio.

Para desarrollar un sistema informático es necesario comprender los procesos que tienen lugar en la organización a la cual se le está realizando el estudio. Con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema a resolver se realiza el modelado del negocio, esta técnica permite comprender los procesos del negocio de la organización.

En este capítulo se abordarán: las reglas del negocio a considerar, la descripción de los procesos del negocio, el diagrama de clases del modelo de objetos, los requerimientos funcionales y no funcionales, así como la descripción del sistema propuesto.

Capitulo 3: Requisitos

Este capítulo 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.

Capitulo 4: Estudio de Factibilidad

En este capítulo se analiza el esfuerzo humano necesario para la realización del sistema, el tiempo de desarrollo que requiere el mismo para su culminación, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizarlo y también su costo.

Capítulo 1 Fundamentación teórica

1.1 Introducción.

En este capítulo se abordan: los principales aspectos relacionados con la fundamentación teórica del tema, se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema, el objeto de estudio, los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción; la descripción de las tendencias y tecnologías actuales, la fundamentación de la metodología y del lenguaje así como sistema gestor de base de datos, software y hardware utilizados.

1.2 Descripción del dominio del problema.

1.2.1 ¿Qué es gestión?

Gestión: Acción y efecto de gestionar.

Según la Real Academia Española, gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

1.2.2 ¿Qué es una falla para el grupo de informática de la refinería?

Una falla es un defecto o avería de una parte, equipo o configuración de un sistema informático, la cual debe ser atendida por un técnico del grupo de informática.

1.2.3 ¿Qué es una orden de trabajo?

Una orden de trabajo no es más que la consignación de una o varias tareas a realizar sobre un elemento de la estructura, de aquí que el término tarea y orden de trabajo acaben casi por funcionar como sinónimos. Una tarea es una función a realizar (un engrase, un ajuste, etc.) y una orden de trabajo es el “papel” donde se consigna esta tarea y todos los datos relacionados (fecha en que está previsto hacerla, material empleado, tiempo utilizado, etc.). [1]

1.3 Descripción del objeto de estudio

1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización

La refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” está ubicada en la finca Carolina, al norte de la bahía de Cienfuegos entre los ríos Salado y Damují, ocupando sus instalaciones 320 ha.

La empresa es una de las grandes inversiones que se iniciaron en la década del 80 con la colaboración de la desaparecida Unión Soviética, comenzándose su etapa de proyección, micro localización y movimiento de tierra en el período comprendido de 1977 a 1983 y su construcción y montaje de 1983 hasta 1990.

La Refinería es declarada por la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía como empresa, el 22 de mayo de 1992, mediante la Resolución 690/1992. La empresa contó con 1 564 trabajadores, representando los técnicos de nivel superior el 20,2%, nivel medio 22,9% y los obreros calificados 2,0% y una capacidad instalada de procesamiento de tres millones de toneladas de crudo.

Objeto social de la refinería Camilo Cienfuegos:

- Realizar las actividades de refinación de hidrocarburos y manufactura de productos.
- Compra, almacenamiento, procesamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos y productos derivados, dentro del territorio cubano y en el exterior.
- Transporte de petróleo y sus derivados por la vía marítima, fluvial y terrestre dentro y fuera del territorio cubano, mediante naves de su propiedad o fletadas a tal efecto.
- Realizar las actividades inherentes y conexas a la operación de una refinería y aquellas que se determinan en el plan de negocios de la empresa, incluyendo la compra, enajenación, arrendamiento, usufructo, importación y exportación de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de su objeto social, así como concertar toda clase de contratos relacionados con este, con un fin lícito.

Visión:

“Consolidar a PDV CUPET, S.A. como empresa refinadora de petróleo, de reconocido prestigio nacional y en el área del Caribe, con excelencia en sus productos y servicios, de eficiente gestión, competitiva, en alianza estratégica con PDVSA, comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de sus recursos humanos, la protección del medio ambiente y el desarrollo energético del país.”

Misión:

“Garantizar la reactivación para la refinación manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y entrega de los productos con calidad, alta seguridad y responsabilidad ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible de nuestro país.”

1.4 Descripción de los sistemas existentes

El grupo de informática de la refinería cuenta con una aplicación muy precaria hecha en Microsoft Office Access la cual es utilizada principalmente para el control de equipos y el reflejo de las fallas principales, pues no cuenta con un módulo para la gestión de las órdenes de trabajo y el trabajo con los mantenimientos está limitado solamente al almacenamiento de los ya realizados sin que el sistema brinde la posibilidad de planificarlos automáticamente. Esta aplicación no cuenta con una interface que facilite la interacción con los datos y la misma se encuentra en la computadora del jefe del grupo lo que hace que este sea el único con acceso a la misma.

Otro aspecto a considerar es la estrategia por parte de la entidad de migrar al software libre, la cual provoca que aplicaciones como esta sean sustituidas por otras que cumplan con los requisitos que ellos se proponen

1.5 Fundamentación de la metodología utilizada

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

En la actualidad existe una tendencia a la creación de software más grandes y complejos, esto está impulsado, sin duda alguna, por el vertiginoso avance de la

tecnología que pone a nuestro alcance máquinas más potentes con una capacidad de procesamiento y almacenamiento de información que crece casi sin límites y por las demandas de los usuarios, que cada día son mayores. Ante estos retos los desarrolladores de software necesitan nuevos métodos para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

La comunidad de desarrolladores de software necesita una forma coordinada de trabajar. Necesita un proceso que integre las múltiples facetas de desarrollo. Este proceso debe:

Proporcionar una guía para ordenar las actividades de un equipo.

- Dirigir las tareas de cada desarrollador por separado y del equipo como un todo.
- Ofrecer criterios para el control y la medición de los productos y actividades del proyecto.

La actual solución al problema del software lo constituye el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, siglas en inglés de Rational Unified Process).

El RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

- **Concepción:** Se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.
- **Elaboración:** Se hace un plan de proyecto, se complementan los casos de uso y se eliminan los riesgos.

- **Construcción:** Se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
- **Implementación:** Se instala el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto pueden surgir nuevos requisitos a ser analizados.
- **Sus principales características son:**
 - Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace, qué, cuándo y cómo)
 - Desarrollo iterativo
 - Administración de requisitos
 - Uso de arquitectura basada en componentes
 - Control de cambios
 - Modelado visual del software
 - Verificación de la calidad del software

El RUP es un producto de Rational (IBM). Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.

Iterativo e Incremental: Para hacer más manejable un proyecto se recomienda dividirlo en ciclos. Para cada ciclo se establecen fases de referencia, cada una de las cuales debe ser considerada como un mini – proyecto, cuyo núcleo fundamental está constituido por una o más iteraciones de las actividades principales básicas de cualquier proceso de desarrollo.

Se puede decir que el Proceso Unificado atraviesa por una serie de ciclos, los cuales se dividen en las fases:

Centrado en la Arquitectura: La arquitectura invoca los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas de software, sistemas operativos, gestores de bases de datos, protocolos, consideraciones generales y requisitos no funcionales. La arquitectura abarca decisiones importantes sobre la organización del sistema, los elementos estructurales, sus interfaces y comportamientos. Es de resaltar la interacción que debe existir entre arquitectura y casos de usos, estos dos aspectos deben evolucionar en paralelo.

Guiado por Casos de Uso: Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Estos guían el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema. “Los casos de uso no solo inician el proceso de desarrollo sino que le proporcionan un hilo conductor. Dirigido por casos de uso quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo –avanza a través de una serie de flujos de trabajos que parten de los casos de uso”.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. El Lenguaje UML fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software en el año 1995 y es un lenguaje gráfico de modelado orientado a objetos. Este lenguaje tiene una sintaxis y una semántica bien definidas, sirviendo además para todas las etapas de desarrollo. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Siendo UML un estándar internacional para el modelado, probado en la práctica de numerosos proyectos y con excelentes resultados, se propone su utilización para desarrollar este proyecto. Además se muestran a continuación algunos de los beneficios que ofrece:

Mejor entendimiento del riesgo del proyecto antes de construir el sistema.

- Mejores tiempos totales de desarrollo.
- Posibilidad de especificar la estructura y el comportamiento del sistema y comunicarlo a todos los integrantes del proyecto.
- Mejor soporte a la planeación y al control del proyecto.
- Un aumento en la calidad del desarrollo.

Para cada una de las etapas que ofrece RUP, desde Ingeniería de Requerimientos hasta Pruebas, existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos. Rational Rose es la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) que comercializan los desarrolladores de RUP y UML, y que soporta de forma completa sus especificaciones. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas logrando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Rational Rose es la herramienta líder en el mundo de modelación visual para el análisis de requerimientos y diseño de arquitectura de componentes, es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

1.6 Tendencias y/o tecnologías actuales

Arquitectura de n capas

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas.

Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades.

Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad: [2]

Capa de servicios de usuario o presentación.

Capa de servicios de negocios.

Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura.

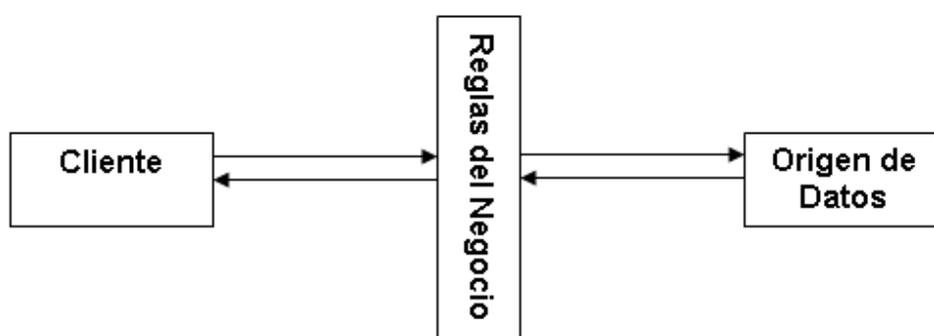


Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas.

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de n niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general. [2]

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en: [2]

Recibir la entrada del nivel de presentación.

Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.

Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de

Datos. Los principales servicios de esta capa radican en: [2]

Almacenar los datos.

Recuperar los datos.

Mantener los datos.

La integridad de los datos.

El modelo de n capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son: **[2]**

Autonomía: Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

Confiabilidad: Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.

Disponibilidad: Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.

Escalabilidad: Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

Interoperabilidad: Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas.

El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.

Tecnologías Web.

Tecnología cliente:

HTML

HTML es el acrónimo inglés de HyperText Markup Language, que se traduce al español como Lenguaje de Marcas Hipertextuales. Es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores como Internet Explorer, Opera,

Firefox, Netscape o Safari, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares y fáciles de aprender que existen para la elaboración de documentos para web.

El lenguaje HTML puede ser creado y editado con cualquier editor de textos básico, como puede el Bloc de Notas de Windows, Microsoft Wordpad, o cualquier otro editor que admita texto sin formato.

HTML utiliza etiquetas o marcas, que consisten en breves instrucciones de comienzo y final, mediante las cuales se determinan la forma en la que debe aparecer en su navegador el texto, así como también las imágenes y los demás elementos, en la pantalla del ordenador.

CSS (Hojas de estilo en cascada)

Las hojas de estilo vienen a intentar volver a separar en un documento el estilo lógico del estilo físico, dejando este último en bloques de definición de estilos separados de la estructura del documento.

CSS son las siglas de "Cascade StyleSheet". Se trata de una especificación sobre los estilos físicos aplicables a un documento HTML, y trata de dar la separación definitiva de la lógica (estructura) y el físico (presentación) del documento.

El estilo lógico se refiere a la lógica del documento: cabeceras, párrafos, etc, no se preocupa de la apariencia final, sino de la estructura del documento. Por el contrario, el estilo físico no se preocupa de la estructura del documento, sino por la apariencia final: párrafos con un cierto tipo de letra, tablas con un determinado color de fondo, etc.

La finalidad de las hojas de estilo es crear unos estilos físicos, separados de las etiquetas HTML (en lugar de como parámetros de las etiquetas), y aplicarlos en los bloques de texto en los que se quieran aplicar. Estos estilos podrán ser modificados en

algunas ocasiones desde Java Script, y esto empieza a darnos un poco más de interactividad.

Las ventajas de utilizar CSS son:

- Control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
- Los navegadores permiten a los usuarios especificar su propia hoja de estilo local que será aplicada a un sitio web, con lo que aumenta considerablemente la accesibilidad. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales pueden configurar su propia hoja de estilo para aumentar el tamaño del texto o remarcar más los enlaces.
- Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario. Por ejemplo, para ser impresa o mostrada en un dispositivo móvil.
- El documento en HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue reducir considerablemente su tamaño.

Tecnología servidor:

ASP.NET

ASP .NET es un entorno de programación generado en Common Language Runtime que forma parte de la nueva plataforma .NET, ideal para crear aplicaciones y servicios Web. ASP .NET es mucho más que la siguiente versión de ASP.

Su arquitectura ha sido totalmente reconstruida para facilitar al máximo la creación de aplicaciones web dinámicas.

Permite a los desarrolladores escribir código más limpio y más fácil de reutilizar y compartir, incrementando el rendimiento y la escalabilidad al poder acceder a lenguajes compilados, no interpretados.

ASP.NET ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación

Web anteriores:

- Mejor rendimiento.
- Compatibilidad con herramientas de primer nivel.
- Eficacia y flexibilidad.
- Simplicidad.
- Facilidad de uso.
- Escalabilidad y disponibilidad.
- Posibilidad de personalización y extensibilidad.
- Seguridad.

PHP

PHP es un lenguaje de programación usado frecuentemente para la creación de contenido para sitios web con los cuales se puede programar las páginas html y los códigos de fuente. PHP es un acrónimo recursivo que significa "**PHP Hypertext Pre-processor**" (inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*), y se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web.

Se decidió utilizar PHP porque:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad.
- Leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.

- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.

No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

Sistemas gestores de base de datos.

MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento.

Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGBD del mercado, es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entretenimiento precisamente por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo.

MySQL está disponible para múltiples plataformas, la seleccionada para los ejemplos de este libro es GNU/Linux. **[3]**

Sus principales características son:

- Clientes C, C++, Java, Perl, PHP, TCL, etc.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las claves viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.

- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.
- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- Según benchmarks disponibles en Internet, hasta 80 veces más rápida que Oracle en las mismas condiciones.

PostgreSQL

PostgreSQL es un motor de base de datos, es servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD.

Algunas de sus principales características son:

Alta concurrencia

Mediante un sistema denominado MVC (Acceso concurrente multiversión) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit.

PostgreSQL destaca por su amplísima lista de prestaciones que lo hacen capaz de competir con cualquier SGBD comercial: **[4]**

- Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.
- La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets Unix y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.

- Puede extenderse con librerías externas para soportar encriptación, búsquedas por similitud fonética (soundex), etc.
- Control de concurrencia multi-versión, lo que mejora sensiblemente las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario.
- Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores soportados en SQL92 y SQL99.
- Implementación de algunas extensiones de orientación a objetos. En PostgreSQL es posible definir un nuevo tipo de tabla a partir de otra previamente definida.

Amplia variedad de tipos nativos

PostgreSQL provee nativamente soporte para:

- Números de precisión arbitraria.
- Texto de largo ilimitado.
- Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas)
- Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
- Bloques de direcciones estilo CIDR.
- Direcciones MAC.
- Arrays.

Otras características

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas.
- Disparadores.
- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Herencia de tablas.
- Tipos de datos y operaciones geométricas.

Herramientas de desarrollo.

Dreamweaver

Dreamweaver es un editor WYSIWYG (What you see is what you get) de páginas web.

Las versiones originales de la aplicación se utilizaban como simples editores WYSIWYG, sin embargo, versiones más recientes soportan otras tecnologías web como CSS, Java Script y algunos frameworks del lado servidor.

Además de sus capacidades WYSIWYG, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la web:

- Un administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.
- Un cliente FTP integrado, que permite subir los archivos editados inmediatamente al sitio en Internet.
- Función de autocompletar y resaltado de la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, JSP o ASP.

1.7 Fundamentación de las tendencias y/o tecnologías y sistema gestor de base de datos utilizado.

Después de haber realizado un estudio sobre las tendencias y/o tecnologías actuales y sistema gestor de base de datos y respetando la estrategia de la empresa de migrar al software libre se decidió utilizar como lenguaje de programación del lado del servidor PHP y como sistema gestor de base de datos PostgreSQL por ser aunque no tan rápido como MySQL si mucho más robusto, además de contar con una amplia gama de tipos de datos y mas prestaciones como por ejemplo: herencia de tablas.

1.8 Conclusiones

Dada la importancia que tiene hoy en día la gestión de las órdenes de trabajo, fallas, mantenimientos, equipos y piezas en el mundo empresarial se hace necesaria la

aplicación de las nuevas tecnologías de información, con el fin de perfeccionar este proceso logrando una mayor calidad en el mismo.

Para ello se ha realizado un profundo estudio teórico, capaz de definir las necesidades existentes en el grupo de informática de la refinería Camilo Cienfuegos las cuales llevarán a la implementación de un sistema automatizado que se convertirá en una herramienta muy útil para la gestión de la información relacionada con las principales tareas del grupo.

Al finalizar este estudio, se definieron las metodologías, lenguajes, tecnologías y sistema gestor de base de datos a utilizar.

Capítulo 2 Modelo del negocio

2.1 Introducción.

Para desarrollar un sistema informático es necesario comprender los procesos que tienen lugar en la organización a la cual se le está realizando el estudio, con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema a resolver se realiza el modelado del negocio. Esta técnica permite comprender los procesos del negocio de la organización. En este capítulo se abordarán: la identificación de los procesos del negocio, las reglas del negocio a considerar, la descripción de los procesos del negocio y el diagrama de clases del modelo de objetos.

2.2 Identificación de los procesos del negocio

A partir del estudio realizado se identificaron los siguientes procesos del negocio:

- **Gestionar Fallas**

Este proceso incluye:

- Reportar falla
- Crear orden de trabajo
- Solucionar falla
- El trabajador responsable informa su conformidad con la solución.
- Cerrar orden de trabajo

Cuando ocurre una falla el responsable del área la reporta al jefe del grupo de informática, el cual crea una orden de trabajo asignándole a uno o varios técnicos la responsabilidad de solucionarla, al concluir el trabajo el jefe del grupo de informática recibe una conformidad por parte del responsable del equipo y cierra la orden de trabajo.

- **Gestionar mantenimientos**

Este proceso incluye:

- Crear orden de trabajo
- Realizar mantenimiento
- Cerrar orden de trabajo

Cuando es necesario llevar a cabo un mantenimiento el jefe del grupo de informática crea una orden de trabajo, asignándole a uno o varios técnicos la responsabilidad de realizar el mantenimiento, cuando concluye el trabajo el jefe del grupo de informática cierra la orden.

2.3 Reglas del negocio a considerar

- Una orden de trabajo solo puede ser creada por el jefe del grupo de informática.
- Una orden de trabajo solo puede ser cerrada por el jefe del grupo de informática.
- Una orden de trabajo solo puede estar relacionada a un solo equipo.
- En las órdenes de trabajo debe quedar reflejado las piezas que se utilizan(en caso de utilizar piezas).
- Las fallas solo pueden ser reportadas por los responsables de áreas.
- Un responsable de área solo puede reportar las fallas de su área.
- Para cerrar una orden de trabajo referente a una falla es necesario la conformidad del responsable del equipo.

2.4 Modelo de casos de uso del negocio

2.4.1 Actores del negocio

¿Qué es actor del negocio?

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [5]. Basado en este concepto se definieron los siguientes actores del negocio:

Nombre del actor	Descripción
Responsable de área	Es la persona encargada de reportar las fallas que ocurran en su área.
Trabajador	Es el trabajador responsable de un equipo.

responsable	
Jefe del Grupo de Informática	Es el encargado de planificarle los mantenimientos al equipamiento informático.
Suministrador	Es el encargado de suministrar el equipamiento nuevo que se va adquiriendo.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio

2.4.2 Diagramas de casos de uso del negocio

Para tener una visión general del proceso de negocio de esta parte del trabajo del grupo de Informática perteneciente a la dirección de Automática Informática y Telecomunicaciones (AIT), se construyeron los diagramas de casos de uso del negocio, en los que aparecen los procesos del negocio como un caso de uso, relacionado con el actor del negocio. Este diagrama permite mostrar los límites y el entorno de este proceso bajo estudio.

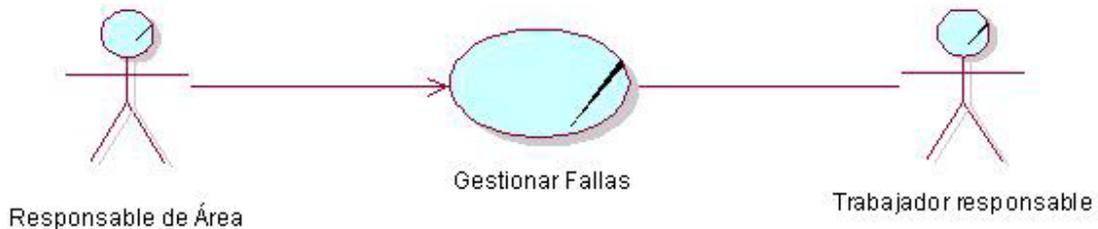


Figura 2.1 Caso de uso del negocio: Gestionar Fallas.

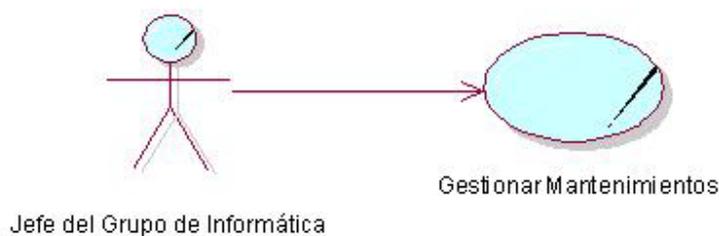


Figura 2.2 Caso de uso del negocio: Gestionar Mantenimientos.

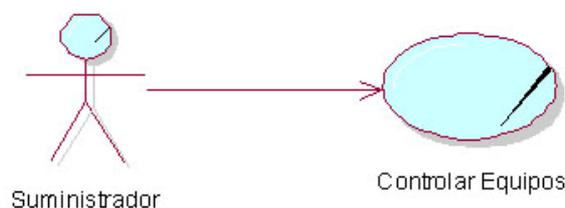


Figura 2.3 Caso de uso del negocio: Controlar Equipos.

2.4.3 Trabajadores del negocio

¿Qué es un trabajador del negocio?

Un trabajador del negocio 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 del negocio y manipulando entidades del negocio [5]. Representa un rol.

Nombre del trabajador	Descripción
Jefe de la Dirección de Informática	Es la persona que dirige y controla el trabajo.
Técnico de la Dirección de Informática	Es la persona que soluciona las fallas y ejecuta los mantenimientos a los equipos.

Tabla 2.2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio	Gestionar fallas.
Actores	Responsable de área (inicia). Responsable de equipo.
Propósito	Atender las fallas del equipamiento informático.
Resumen	

<p>El caso de uso se inicia cuando ocurre una falla en un equipo, la cual es reportada por el responsable de área. El jefe del grupo de informática confecciona la orden de trabajo correspondiente. Los técnicos que estén asociados a esa orden se dirigen al lugar y después de solucionar la falla informan a su jefe de la conclusión del trabajo y este a su vez si el responsable del equipo está conforme con el trabajo realizado cierra la orden, finalizando así el caso de uso.</p>	
Casos de uso asociados	-
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1-El responsable de área reporta la falla.	1.1- El jefe del grupo de informática confecciona la orden de trabajo.
	1.2- El jefe del grupo de informática le entrega la orden de trabajo al técnico o los técnicos del grupo de informática designados para este trabajo.
	1.3- El técnico o los técnicos del grupo de informática visitan el área donde ocurrió la falla.
	1.4- El técnico o los técnicos del grupo de informática comprueban que la falla ocurrida corresponde a su especialidad.
	1.5- El técnico o los técnicos del grupo de informática solucionan el problema.
	1.6- El técnico o los técnicos del grupo de informática informan al jefe del grupo de informática que ya se solucionó el problema.
	1.7- El jefe del grupo de informática pregunta al trabajador responsable si está satisfecho con la solución dada al problema.
2- El trabajador responsable informa que está satisfecho	2.1- El jefe de la dirección de informática cierra la orden de trabajo.

con la solución dada al problema.	
Curso Alternativo de los eventos	
1-	1.4- El técnico o los técnicos del grupo de informática comprueban que el tipo de falla no corresponde a su especialidad.
	1.5- El técnico o los técnicos del grupo de informática informan al jefe del grupo de informática que el tipo de falla no corresponde a su especialidad.
	1.6- El jefe del grupo de informática modifica la orden de trabajo y se pasa al paso 1.2.
2-	El trabajador responsable informa que no está satisfecho con la solución dada al problema.
	2.1- El jefe del grupo de informática informa al técnico o los técnicos del grupo de informática que el trabajador responsable no está satisfecho con la solución dada al problema y se pasa al paso 1.3.
Prioridad	Alta.
Mejoras	Se mantiene un control total sobre el proceso de atención de fallas. Se pueden obtener estadísticas que ayuden a mejorar el proceso y la calidad del equipamiento.

Tabla 2.3 Descripción del caso de uso del negocio Gestionar Fallas

Caso de Uso del Negocio	Gestionar mantenimientos.
Actores	Jefe del grupo de informática (inicia).
Propósito	Realizarle el mantenimiento a tiempo a cada equipo.
Resumen	

El caso de uso se inicia cuando el jefe del grupo de informática decide realizarle el mantenimiento a un equipo, y emite una orden de trabajo para esto. Los técnicos asociados a la orden realizan el mantenimiento, al concluir informan al jefe del grupo de informática, el cual cierra la orden, concluyendo así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	-
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1-El jefe del grupo de informática decide realizarle el mantenimiento a un equipo.	1.1- El jefe del grupo de informática crea una orden de trabajo para este mantenimiento.
	1.2- El jefe del grupo de informática le entrega la orden de trabajo al técnico o los técnicos del grupo de informática designados para este trabajo.
	1.3- El técnico o los técnicos del grupo de informática realizan el mantenimiento.
	1.4- El o los técnicos le informan al jefe del grupo de informática que concluyeron el mantenimiento.
	1.5- El jefe del grupo de informática cierra la orden de trabajo.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta.
Mejoras	Los mantenimientos se planifican de forma automática.

Tabla 2.4 Descripción del caso de uso del negocio Gestionar mantenimientos

Caso de Uso del Negocio	Controlar equipos.
Actores	Suministrador (inicia).
Propósito	Controlar el equipamiento existente.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el suministrador trae un nuevo equipo, el jefe de la dirección de informática lo recepciona, le asigna un trabajador responsable y un número de inventario, concluyendo así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	-
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1-El suministrador trae un nuevo equipo.	1.1- El jefe del grupo de informática recepciona el equipo.
	1.2- El jefe del grupo de informática le asigna un responsable al equipo.
	1.3- El jefe del grupo de informática le asigna al equipo un número de inventario.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta.
Mejoras	El control de inventario del equipamiento informático queda automatizado.

Tabla 2.5 Descripción del caso de uso del negocio Controlar equipos

2.4.5 Diagramas de actividades del negocio

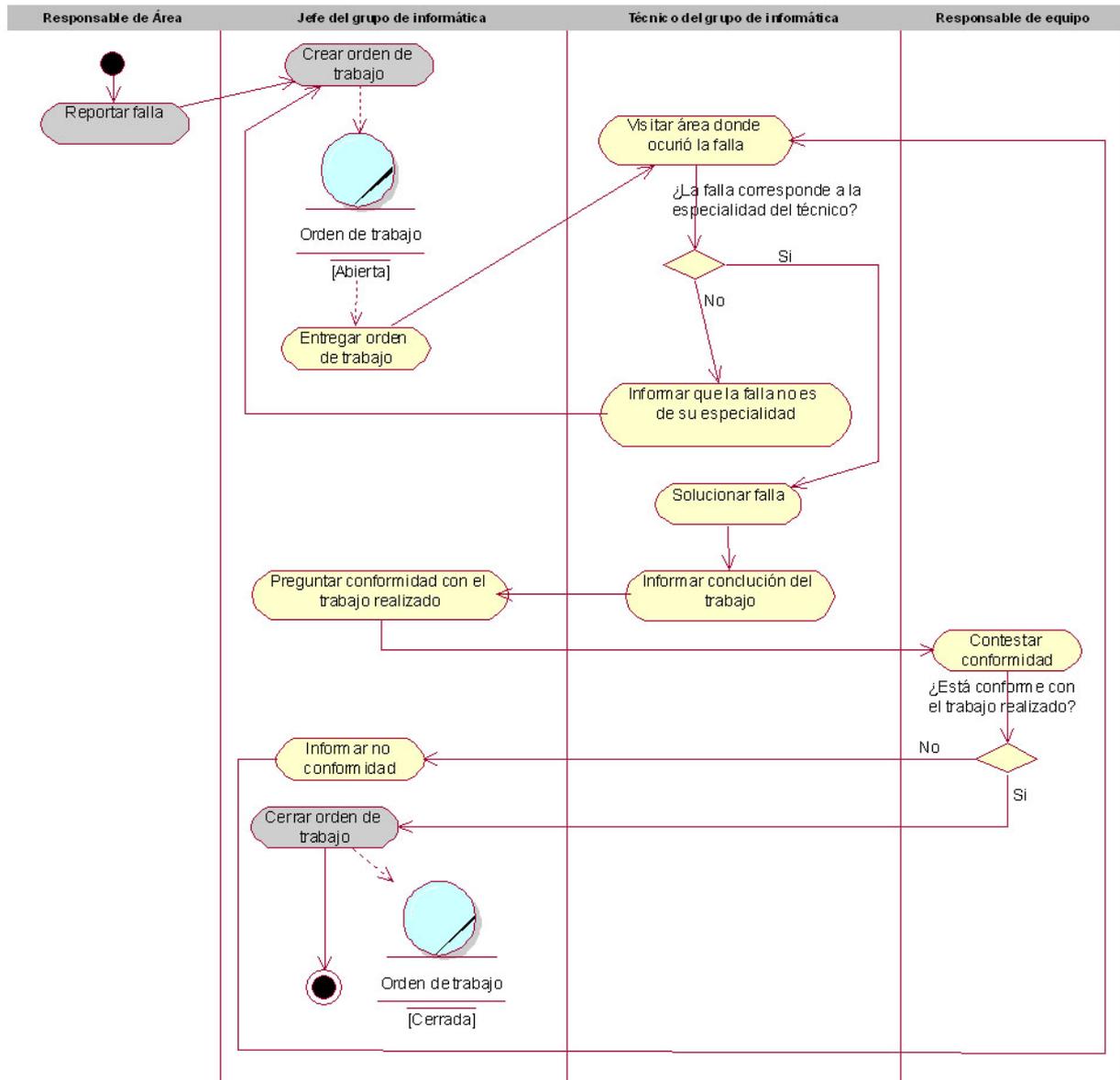


Figura 1.4 Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar Fallas

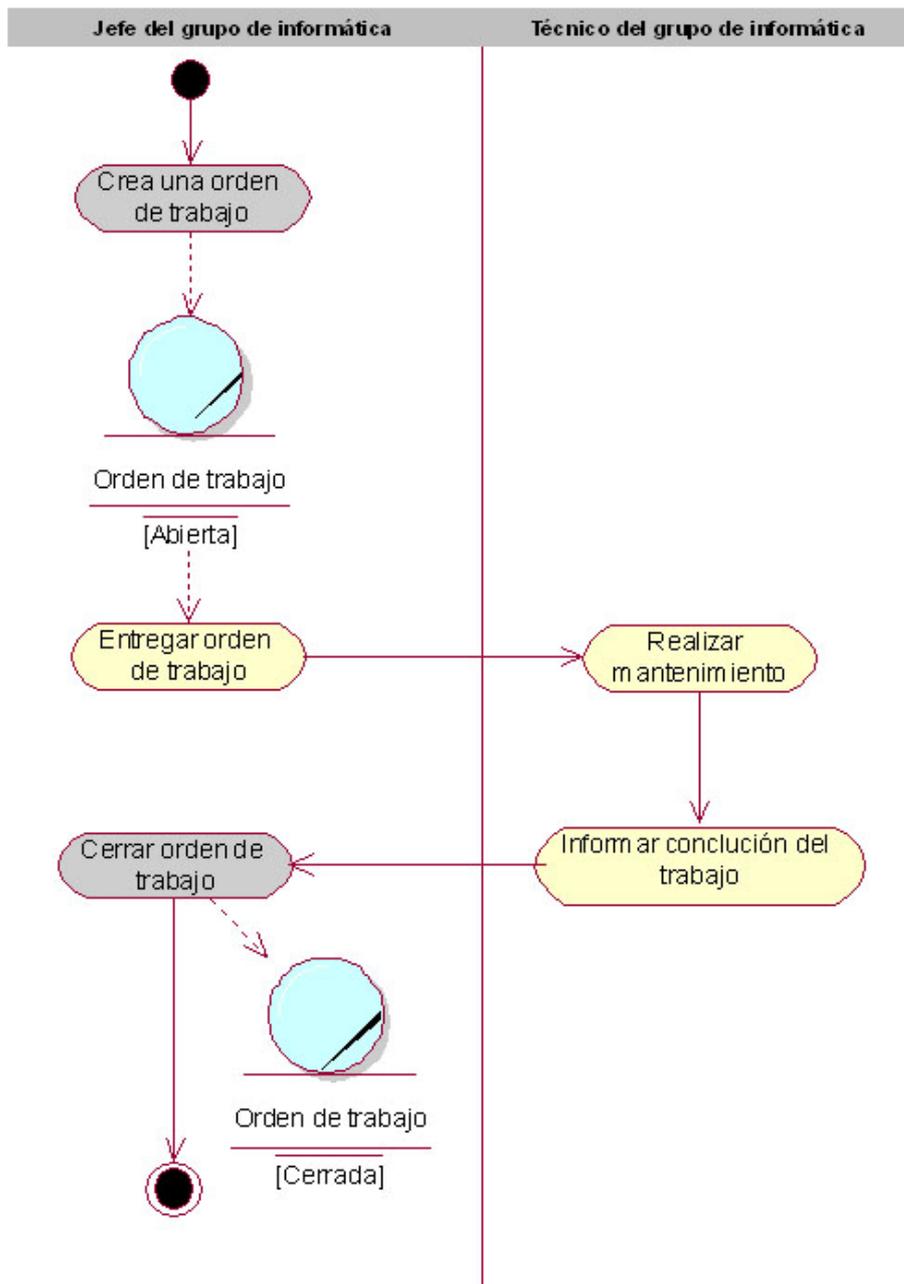


Figura 2.5 Diagramas de actividades del caso de uso Gestionar Mantenimientos

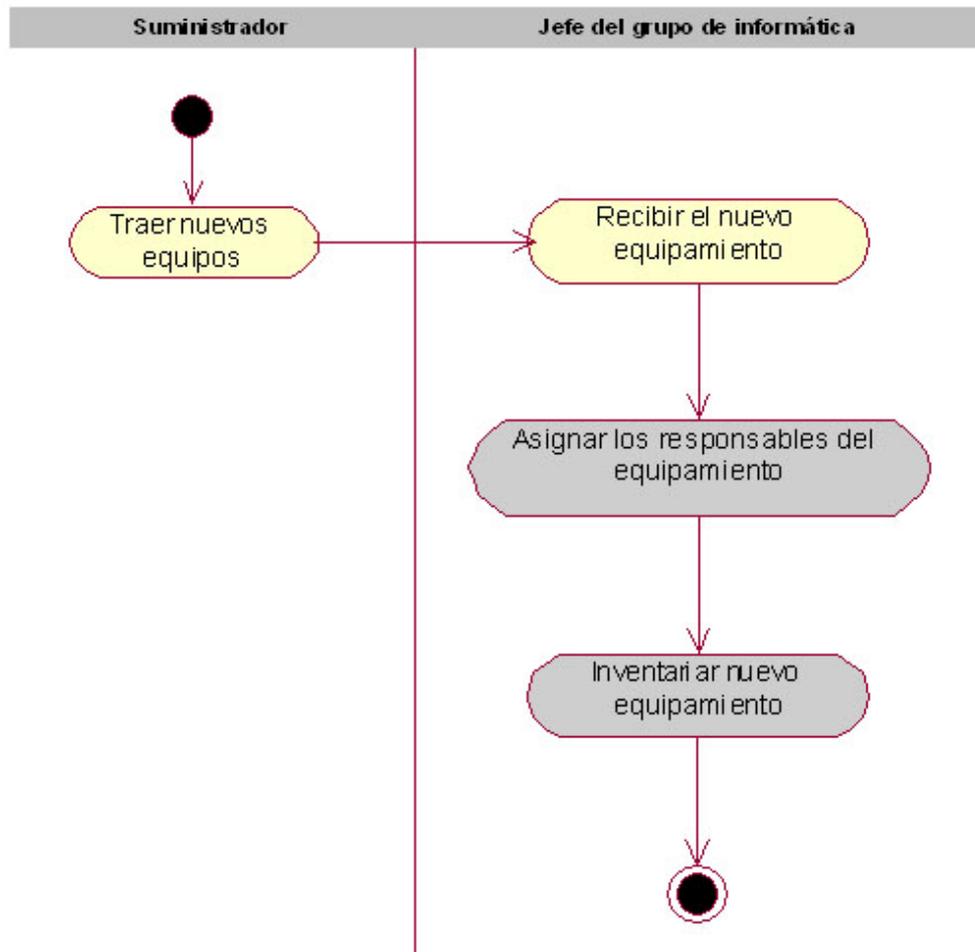


Figura 2.6 Diagramas de actividades del caso de uso Controlar Equipos

2.5 Modelo de objetos del negocio

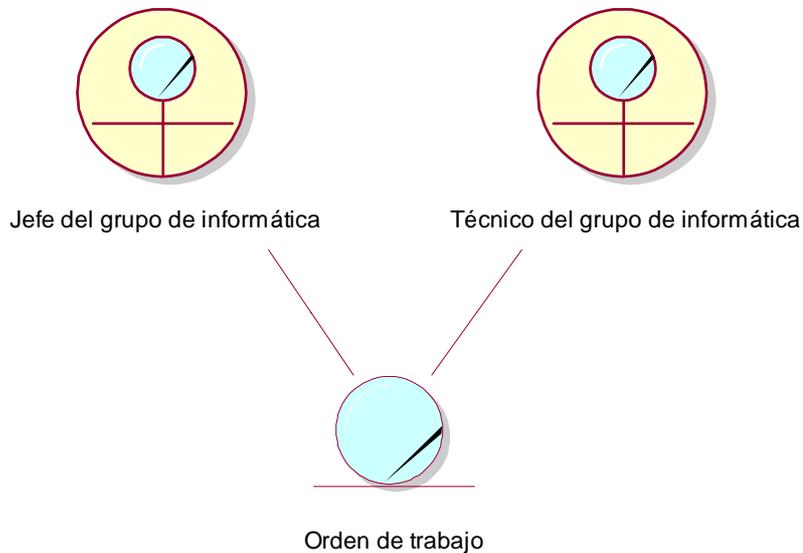


Figura 2.7 Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.6 Conclusiones

En este capítulo se obtiene toda la información del modelo del negocio y se explica detalladamente: el proceso, reglas y el modelo de casos de uso del negocio así como los actores y trabajadores que intervienen en el mismo. También se muestran distintos diagramas del modelo del negocio como: diagrama de casos de uso, diagrama de actividades y el modelo de objeto.

Con este análisis se logra entender con claridad el proceso que desarrolla el grupo de informática de refinería.

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

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 clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

3.2 Descripción del sistema propuesto

3.2.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales expresan con claridad y exactitud las responsabilidades del sistema propuesto, con el fin de conocer de manera clara las funcionalidades del mismo.

Para el sistema propuesto se definen los siguientes requerimientos funcionales:

1. Permitir Autenticación
2. Cambiar contraseña
3. Listar órdenes de trabajo
4. Insertar órdenes de trabajo
5. Buscar órdenes de trabajo
6. Modificar órdenes de trabajo
7. Eliminar órdenes de trabajo

8. Listar fallas
9. Insertar fallas
10. Buscar fallas
11. Modificar fallas
12. Eliminar fallas
13. Listar mantenimientos
14. Planificar mantenimientos
15. Buscar mantenimientos
16. Modificar mantenimientos
17. Listar equipos
18. Insertar equipos
19. Buscar equipos
20. Modificar equipos
21. Eliminar equipos
22. Listar piezas de equipos
23. Insertar piezas de equipos
24. Buscar piezas de equipos
25. Modificar piezas de equipos
26. Eliminar piezas de equipos
27. Listar piezas del almacén
28. Insertar piezas del almacén

- 29. Buscar piezas del almacén
- 30. Modificar piezas del almacén
- 31. Eliminar piezas del almacén
- 32. Listar usuarios
- 33. Insertar usuarios
- 34. Buscar usuarios
- 35. Modificar usuarios
- 36. Eliminar usuarios
- 37. Insertar tipo de equipo
- 38. Modificar tipo de equipo
- 39. Insertar marca
- 40. Modificar marca
- 41. Insertar modelo
- 42. Modificar modelo
- 43. Insertar tipo de piezas
- 44. Modificar tipo de piezas
- 45. Insertar descripción de pieza
- 46. Modificar descripción de pieza
- 47. Insertar software
- 48. Modificar software
- 49. Mostrar reporte de orden de trabajo.

50. Mostrar reporte de falla.

51. Mostrar reportes de equipos.

3.2.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema. [6]

Apariencia o interfaz externa

- La interfaz debe ser personalizada de acuerdo a los privilegios que tengan en el sistema los distintos tipos de usuarios y a través de una página Web dinámica.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, garantizando una buena navegabilidad.
- La interfaz será uniforme un cuanto a apariencia y funcionalidad.

Usabilidad

- Las tareas que realiza el grupo de informática quedarían automatizadas en casi su totalidad.
- El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información.

Software

- Se debe disponer de un sistema operativo que soporte Apache como servidor Web y PHP como lenguaje de programación del lado del servidor.

- Como sistema gestor de base de datos se debe utilizar Postgres SQL.
- Se necesitarán como navegadores web Mozilla Firefox o Internet Explorer.

Hardware

- Las maquinas deben estar conectadas a la red de la institución.
- Los requerimientos mínimos de las máquinas clientes deben ser de 128 MB de RAM.

Los servidores web y de base de datos

- Memoria RAM: Mínimo 256 MB, Recomendado 512 MB o más.
- Espacio disponible en disco duro: 4 GB

Seguridad

- El acceso a los datos es restringido y con necesidad de autenticación. Los usuarios del sistema son definidos por el jefe del grupo de informática.
- Se utilizó el protocolo SSL para la seguridad de los datos que se envíen por la red.

3.3 Modelo de casos de uso del sistema

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. [7]

A continuación se definen los actores del sistema propuesto:

3.3.1 Actores del sistema

Actor	Descripción
Usuario del Sistema	Este usuario tiene que autenticarse para trabajar en el sistema y puede cambiar su contraseña. Requisitos funcionales asociados: 1, 2.
Responsable de área	Usuario que gestiona las fallas, tiene los mismos privilegios que el actor: usuario del sistema. Requisitos funcionales asociados: 8, 9, 10, 11, 12.

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Técnico	Usuario que solo tiene permiso para visualizar los datos del sistema y buscar información, tiene los mismos privilegios que el actor: usuario del sistema. Requisitos funcionales asociados: 3, 5, 8, 10, 13, 15, 17, 19, 22, 24, 27, 29, 32, 34.
Administrador	Este usuario tiene permiso para realizar cualquier operación en el sistema. Requisitos funcionales asociados: Todos.

Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema

3.3.2 Diagramas de casos de uso del sistema

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia [8].

A continuación se listan los casos de uso del sistema:

1. Autenticarse.
2. Cambiar contraseña.
3. Visualizar falla.
4. Visualizar orden.
5. Visualizar mantenimiento.
6. Visualizar equipo.
7. Visualizar pieza.
8. Visualizar pieza del almacén.
9. Visualizar usuario.
10. Gestionar fallas.
11. Gestionar orden.
12. Gestionar mantenimientos.

13. Gestionar equipos.
14. Gestionar piezas.
15. Gestionar piezas del almacén.
16. Gestionar usuario.
17. Gestionar descriptores.
18. Emitir reportes.

A continuación se muestra el diagrama de casos de usos del sistema.

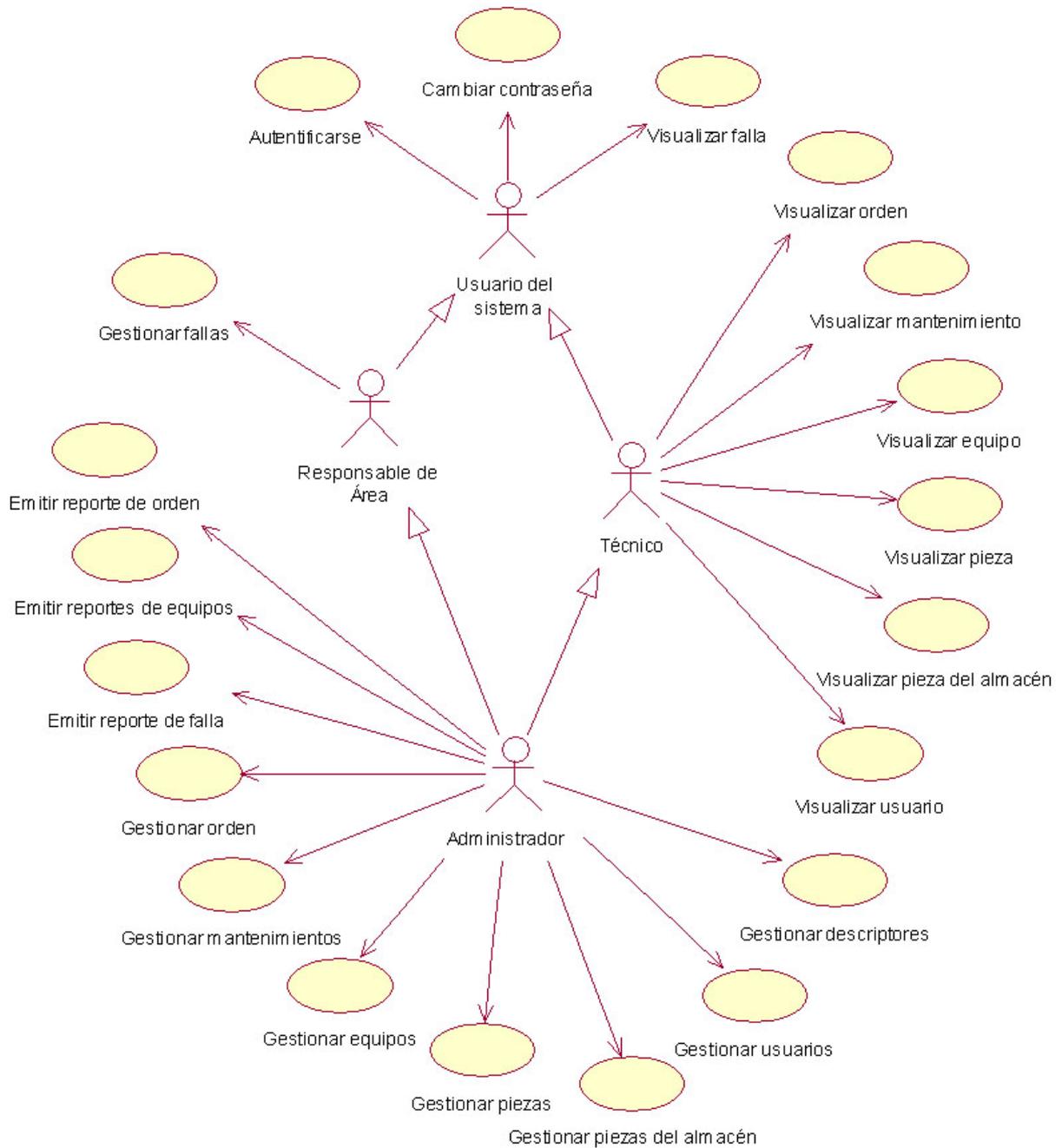


Figura 3.1 Diagramas de casos de uso del sistema

3.3.3 Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso	Autenticarse
Actores	Usuario del sistema (inicia).

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Propósito	Proteger y restringir el acceso a la información.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario decide acceder al sistema. En el formulario correspondiente debe introducir su nombre de usuario y contraseña. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos el usuario tendrá acceso a la información correspondiente a sus privilegios y en caso contrario el sistema muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso
Referencias	R1
Precondiciones	
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.1

Tabla 3.2 Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse

Caso de uso	Cambiar contraseña
Actores	Usuario del sistema (inicia).
Propósito	Cambiar la contraseña de acceso al sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario decide cambiar su contraseña. En el formulario correspondiente debe introducir la contraseña anterior, la contraseña nueva y confirmar la nueva contraseña para evitar errores. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos al usuario correspondiente se le cambia la contraseña, en caso contrario se muestra un mensaje de error
Referencias	R2
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.2

Tabla 3.3 Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Caso de uso	Visualizar falla
Actores	Usuario del sistema (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a las fallas.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un usuario del sistema solicita información referente a las fallas. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R8 y R 10.
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una falla.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.3 y 2.7

Tabla 3.4 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar falla

Caso de uso	Visualizar orden.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a las órdenes de trabajo.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a las órdenes de trabajo. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R3 y R5.
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una orden de trabajo.
Post-condiciones	
Requisitos	

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Especiales	
Prototipo	Anexo 2.3

Tabla 3.5 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar orden

Caso de uso	Visualizar mantenimiento.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a los mantenimientos.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a los mantenimientos. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R13 y R 15
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos un mantenimiento.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.3 y 2.7

Tabla 3.6 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar mantenimiento

Caso de uso	Visualizar equipo.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a los equipos.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a los equipos. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R17 y R19
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

	menos un equipo.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.7

Tabla 3.7 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar equipo

Caso de uso	Visualizar pieza.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a las piezas de los equipos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a las piezas de los equipos. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.
Referencias	R22 y R 24.
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una pieza.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.3 y 2.7

Tabla 3.8 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar pieza

Caso de uso	Visualizar pieza del almacén.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a las piezas del almacén.
Resumen	

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a las piezas del almacén. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R27 y R29.
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una de las piezas del almacén.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.3 y 2.7

Tabla 3.9 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar pieza del almacén

Caso de uso	Visualizar usuario.
Actores	Técnico (inicia).
Propósito	Visualizar información referente a los usuarios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un técnico solicita información referente a los usuarios del sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.
Referencias	R32 y R34.
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos un usuario.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.3 y 2.7

Tabla 3.10 Descripción del caso de uso de sistema Visualizar usuario

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Caso de uso	Gestionar fallas.
Actores	Responsable de Área (inicia).
Propósito	Permitir al responsable de área insertar, modificar y eliminar las fallas.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el responsable de área decide insertar, modificar o eliminar, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R9, R11 y R12
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos una falla.
Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a las fallas.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.6

Tabla 3.11 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar fallas

Caso de uso	Gestionar orden
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador insertar, modificar y eliminar las órdenes de trabajo.
Resumen	
El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar, modificar o eliminar una orden de trabajo, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de	

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R4, R6 y R7.
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos una orden de trabajo.
Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a las órdenes de trabajo.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.4, 2.6 y 2.8

Tabla 3.12 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar orden

Caso de uso	Gestionar mantenimientos.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador modificar los mantenimientos.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el administrador decide modificar un mantenimiento, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R16
Precondiciones	Para modificar un mantenimiento deben estar almacenados los datos de almacenados de al menos un mantenimiento.
Post-condiciones	Se modifica la información referente a los mantenimientos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.8

Tabla 3.13 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar mantenimientos

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Caso de uso	Gestionar equipos.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador insertar, modificar y eliminar los equipos.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar, modificar o eliminar un equipo, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados a la vez que se le planifica el mantenimiento correspondiente al equipo y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	R14, R18, R20 y R21
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos un equipo.
Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a los equipos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.4, 2.6 y 2.8

Tabla 3.14 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar equipos

Caso de uso	Gestionar piezas.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador insertar, modificar y eliminar las piezas de los equipos.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar, modificar o eliminar</p>	

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

una pieza de un equipo, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R23, R25 y R26.
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos una pieza de un equipo.
Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a las piezas de los equipos.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.4, 2.6 y 2.8

Tabla 3.15 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar piezas

Caso de uso	Gestionar piezas del almacén.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador insertar, modificar y eliminar las piezas del almacén.
Resumen	
El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar, modificar o eliminar una pieza del almacén, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R28, R30 y R31.
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos una pieza del almacén.

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a las piezas del almacén.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.4, 2.6 y 2.8

Tabla 3.16 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar piezas del almacén

Caso de uso	Gestionar usuario.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir al administrador insertar, modificar y eliminar los usuarios del sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar, modificar o eliminar un usuario, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.
Referencias	R33, R35 y 36.
Precondiciones	Si lo que se desea es: modificar o eliminar deben estar almacenados los datos de al menos un usuario.
Post-condiciones	Se inserta, modifica o elimina información referente a los usuarios.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.4

Tabla 3.17 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar usuario

Caso de uso	Gestionar descriptores.
Actores	Administrador (inicia).

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Propósito	Permitir al administrador insertar y modificar los descriptores.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador decide insertar o modificar un descriptor, para lo cual debe introducir los datos en el formulario correspondiente. El sistema chequea los datos: en caso de ser correctos se almacenan los cambios efectuados y en caso contrario se muestra un mensaje de error. Finalizando así el caso de uso.
Referencias	R37, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47 y R48.
Precondiciones	Si lo que se desea es modificar deben estar almacenados los datos de al menos un descriptor.
Post-condiciones	Se inserta o modifica información referente a los usuarios.
Requisitos Especiales	
Prototipo	Anexo 2.5

Tabla 3.18 Descripción del caso de uso de sistema Gestionar descriptores

Caso de uso	Emitir reporte de orden.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir que el administrador imprima una orden de trabajo.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador solicita la orden, para lo cual debe introducir los datos de la que desea buscar en el formulario correspondiente. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.
Referencias	
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una orden de trabajo.
Post-condiciones	R49.
Requisitos	

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.7

Tabla 3.19 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reporte de orden

Caso de uso	Emitir reporte de falla.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir que el administrador visualice e imprima el reporte de fallas.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador solicita información referente a las fallas por áreas, para lo cual debe introducir los datos de la que desea buscar en el formulario correspondiente. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.
Referencias	R50
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una falla.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.7

Tabla 3.20 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reporte de falla

Caso de uso	Emitir reportes de equipos.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Permitir que el administrador visualice los reportes referentes a los equipos. Los cuales pueden ser de acuerdo a los criterios: Marca; Tipo de Equipo y Modelo; Tipo de Equipo y Descripción; y Fallas por Tipo de Equipos
Resumen	

El caso de uso inicia cuando el administrador solicita un reporte determinado, para lo cual debe seleccionar en el formulario correspondiente sobre que quiere el reporte. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra dicha información.	
Referencias	R51
Precondiciones	Deben estar almacenados en el sistema los datos de al menos una orden de trabajo.
Post-condiciones	
Requisitos Especiales	
Prototipo	Similar Anexo 2.7

Tabla 3.21 Descripción del caso de uso de sistema Emitir reportes de equipos

3.4 Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos.

Caso de uso	Diagrama de clases del diseño
Autenticarse	Anexo 1.1
Cambiar contraseña	Anexo 1.2
Visualizar Falla	Anexo 1.6
Visualizar orden	Anexo 1.4
Visualizar mantenimiento	Anexo 1.8
Visualizar equipo	Anexo 1.10
Visualizar pieza	Anexo 1.12

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Visualizar pieza del almacén	Anexo 1.14
Visualizar usuario	Anexo 1.16
Gestionar fallas	Anexo 1.5
Gestionar orden	Anexo 1.3
Gestionar mantenimientos	Anexo 1.7
Gestionar equipos	Anexo 1.9
Gestionar piezas	Anexo 1.11
Gestionar piezas del almacén	Anexo 1.13
Gestionar usuarios	Anexo 1.15
Gestionar descriptores	Anexo 1.17
Emitir reportes	Anexo 1.18, 1,19 y 1.20

3.5 Diseño de la base de datos

3.5.1 Modelo lógico de datos

Representación gráfica del diagrama de clases persistentes.

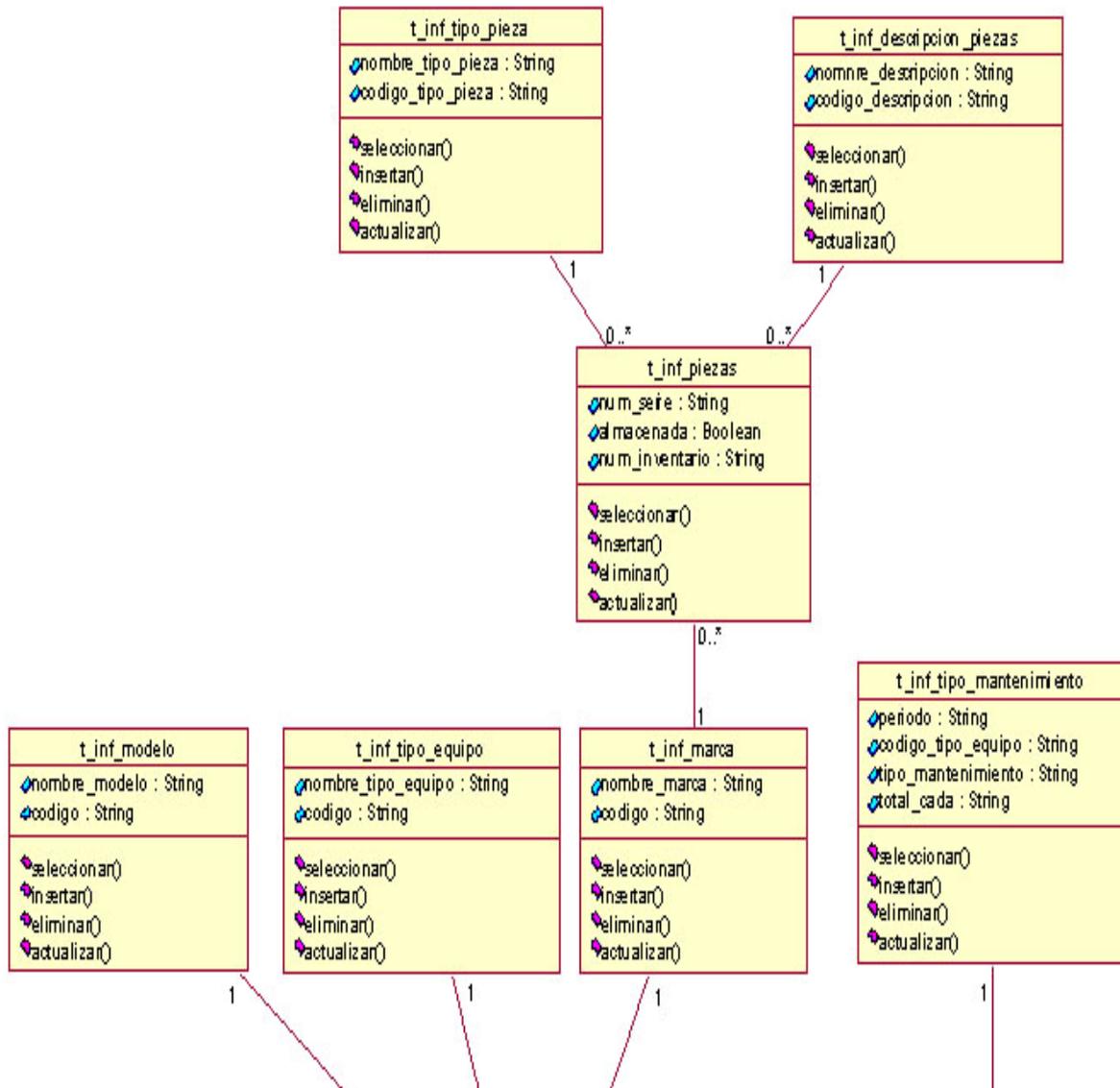


Figura 3.2 A Diagramas de clases persistentes

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

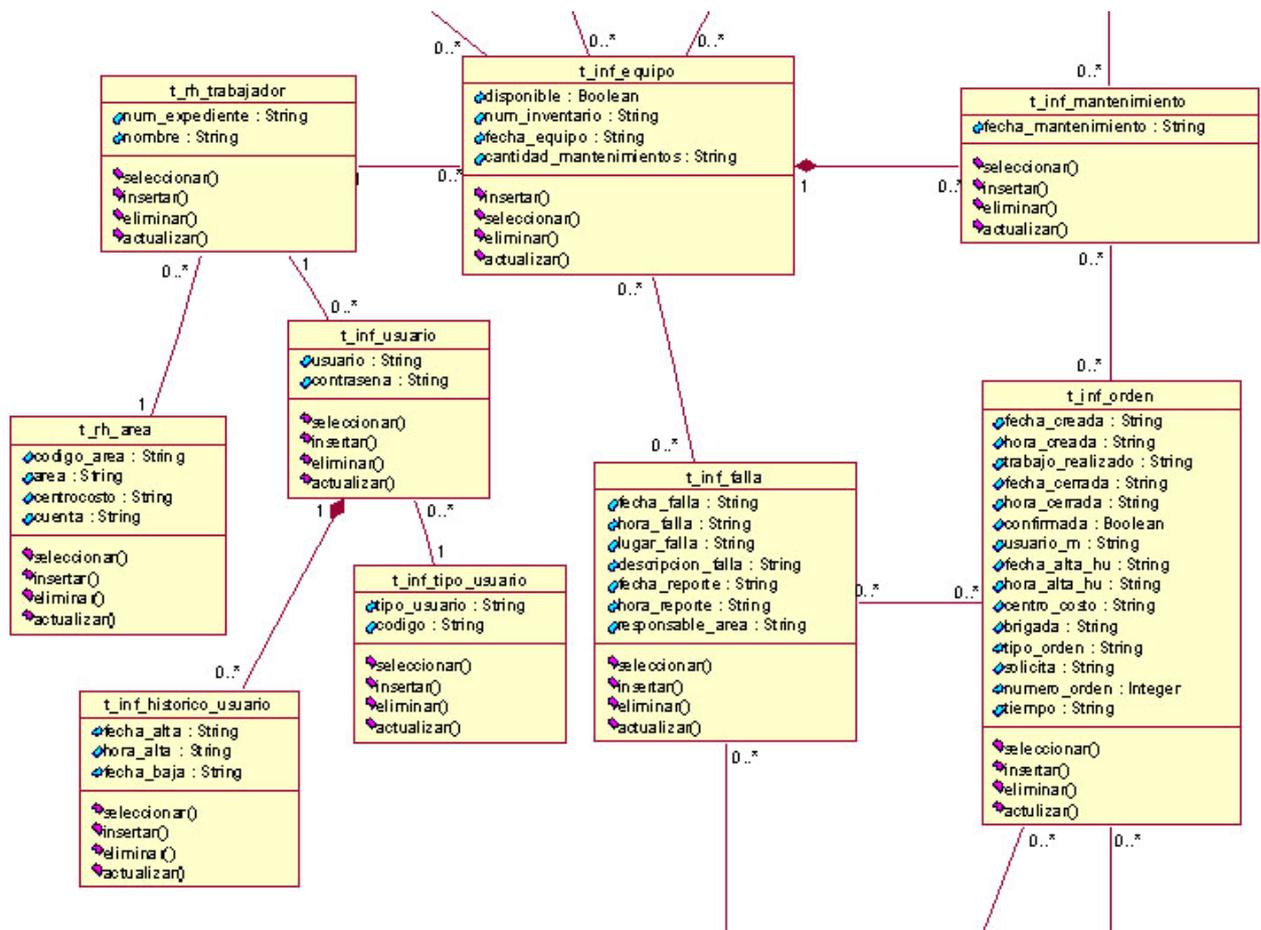


Figura 3.2 B Diagramas de clases persistentes

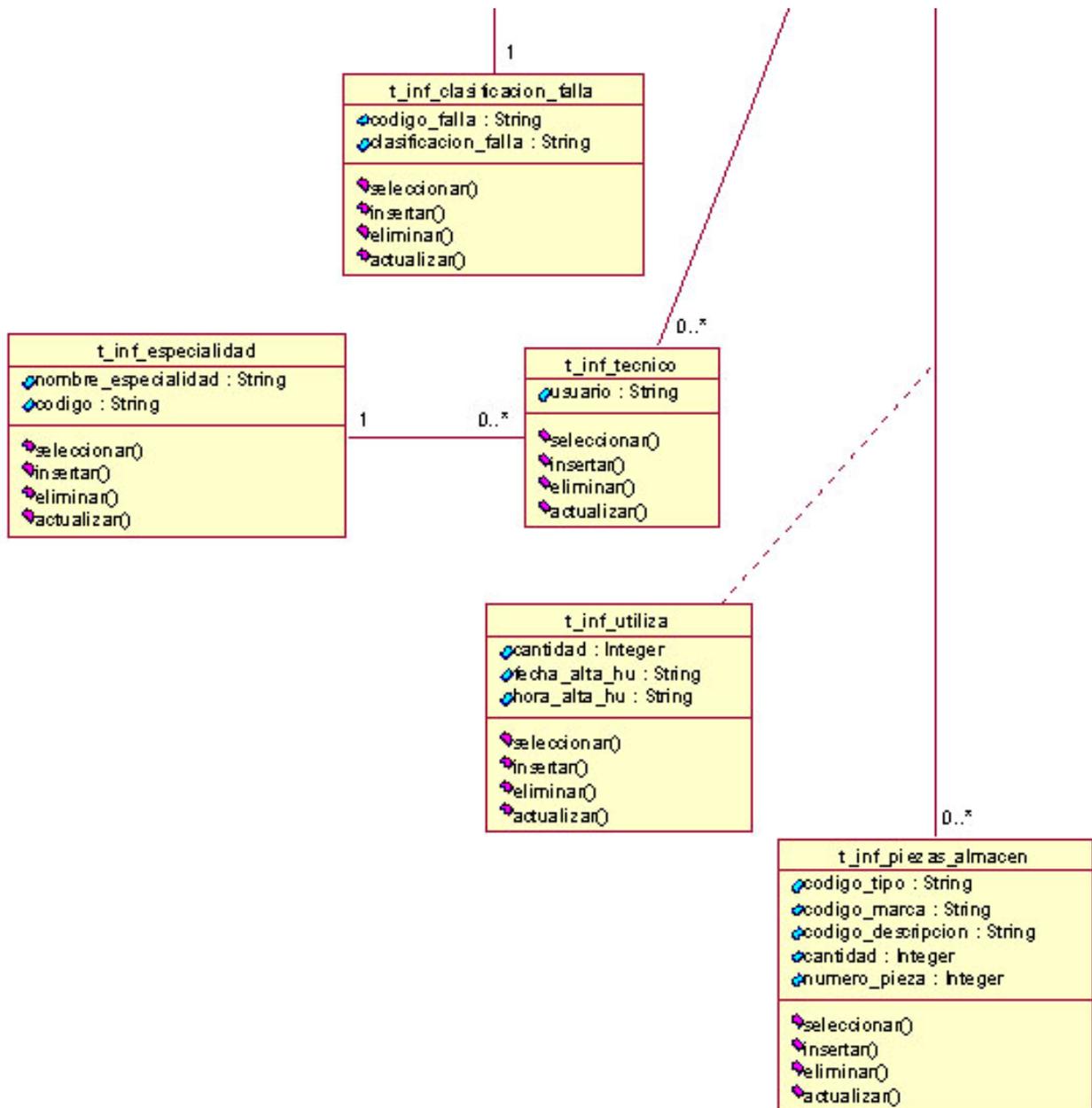


Figura 3.2 C Diagramas de clases persistentes

3.5.2 Modelo físico de datos

Representación gráfica del diagrama del modelo físico de datos.

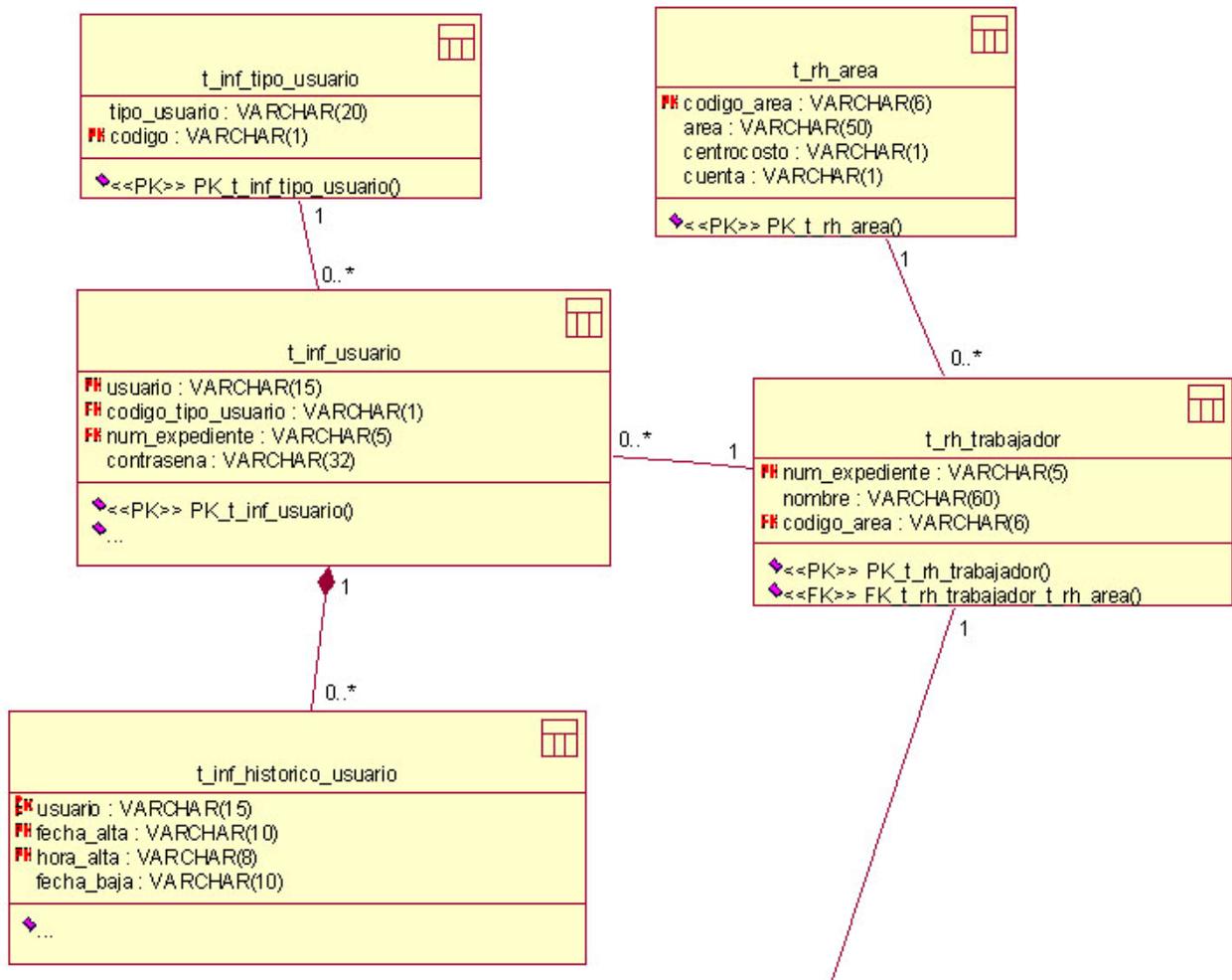


Figura 3.3 A Diagramas del modelo físico de datos

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

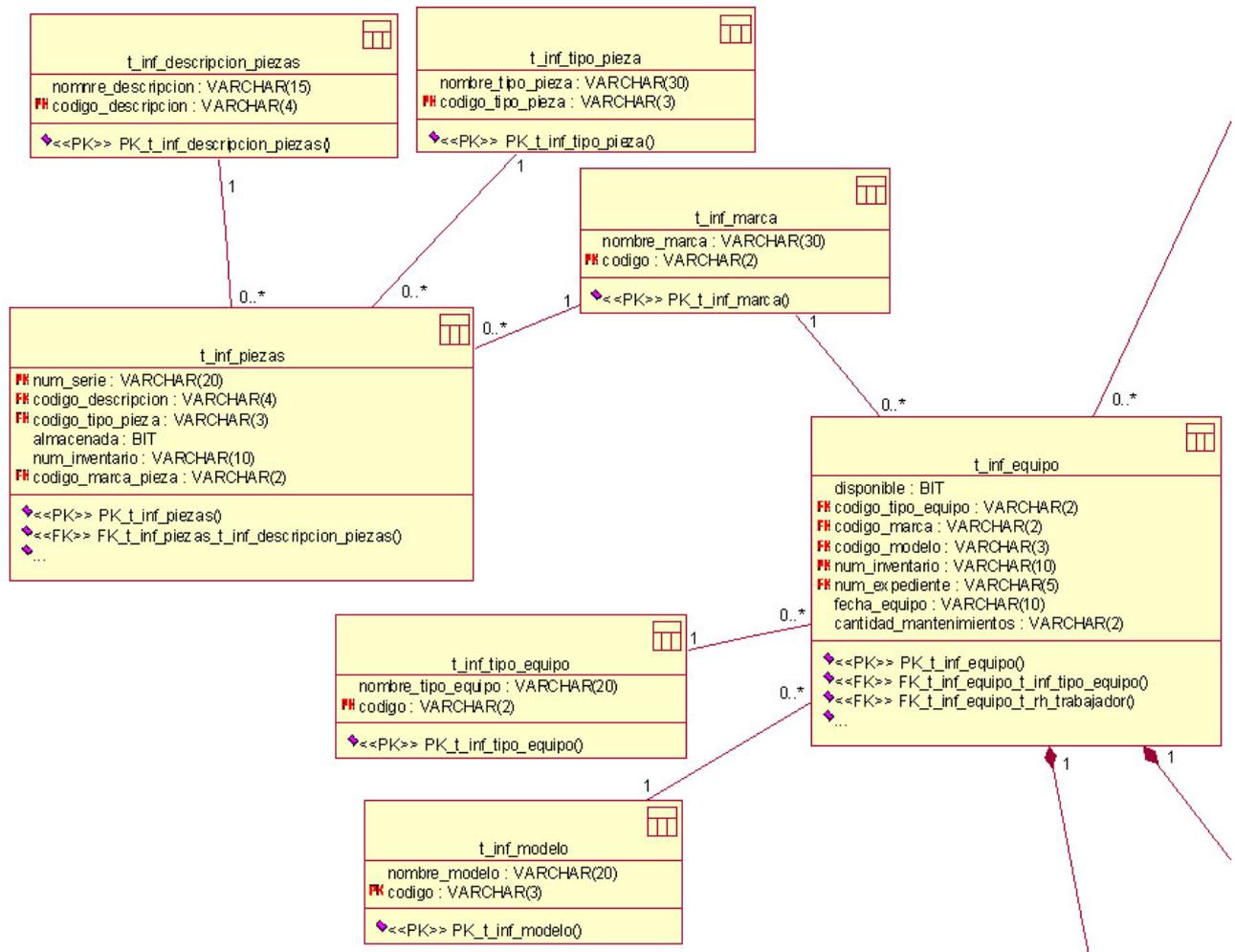


Figura 3.3 B Diagramas del modelo físico de datos

Capítulo 3 Requisitos y Descripción de la solución propuesta

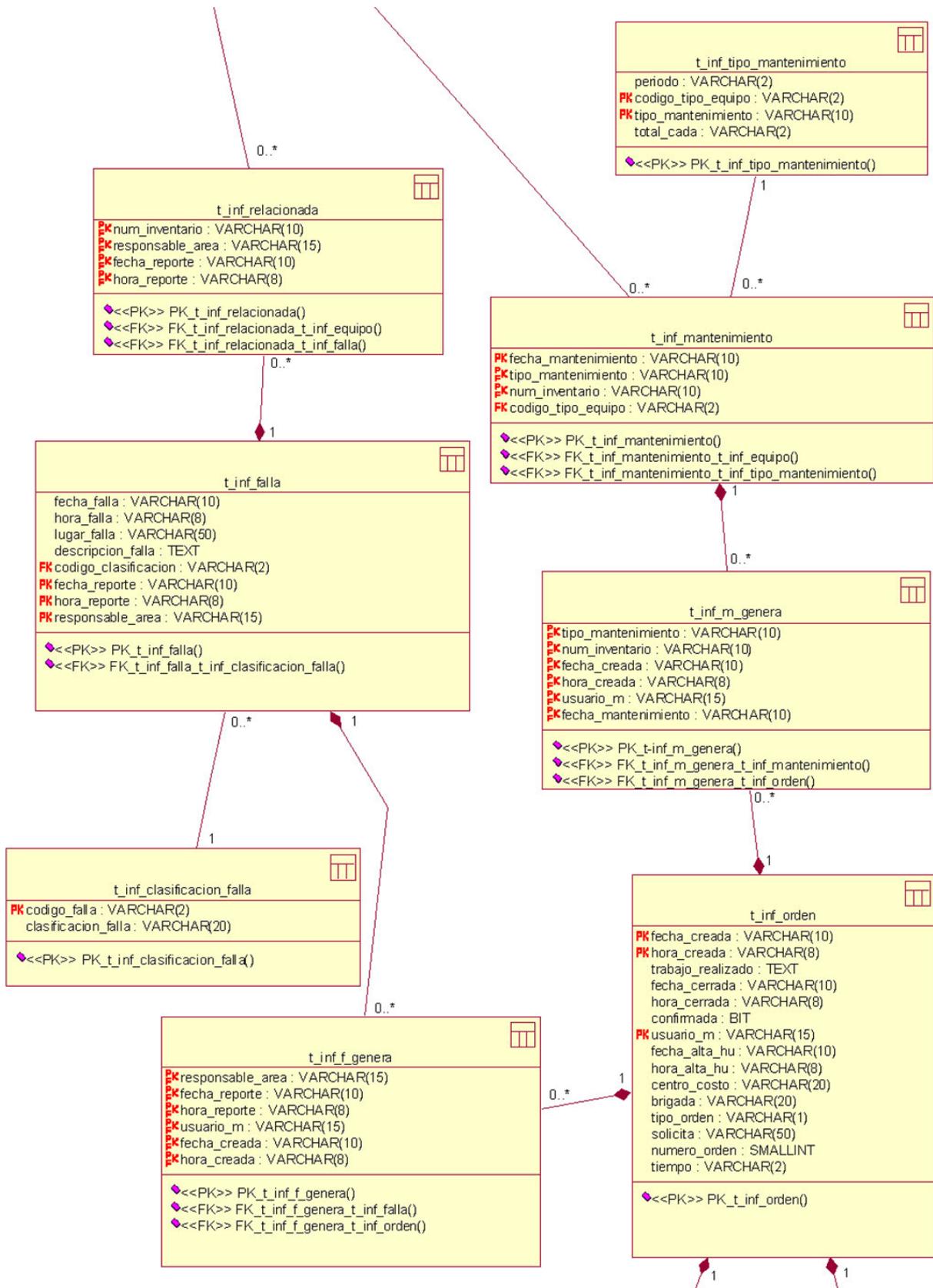


Figura 3.3 C Diagramas del modelo físico de datos

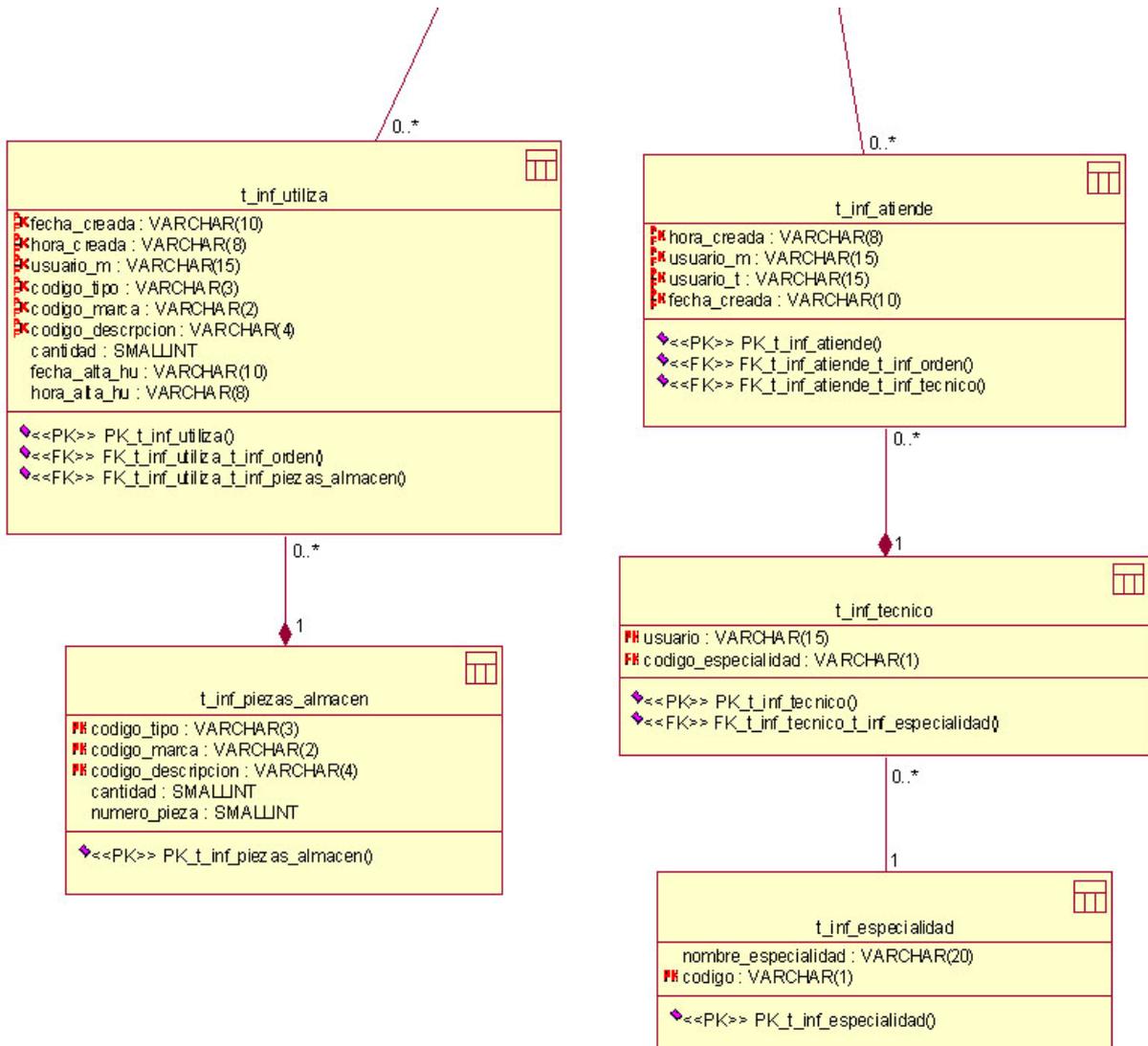


Figura 23.3 D Diagramas del modelo físico de datos

3.6 Diagrama de implementación

Representación gráfica de los diagramas de implementación.

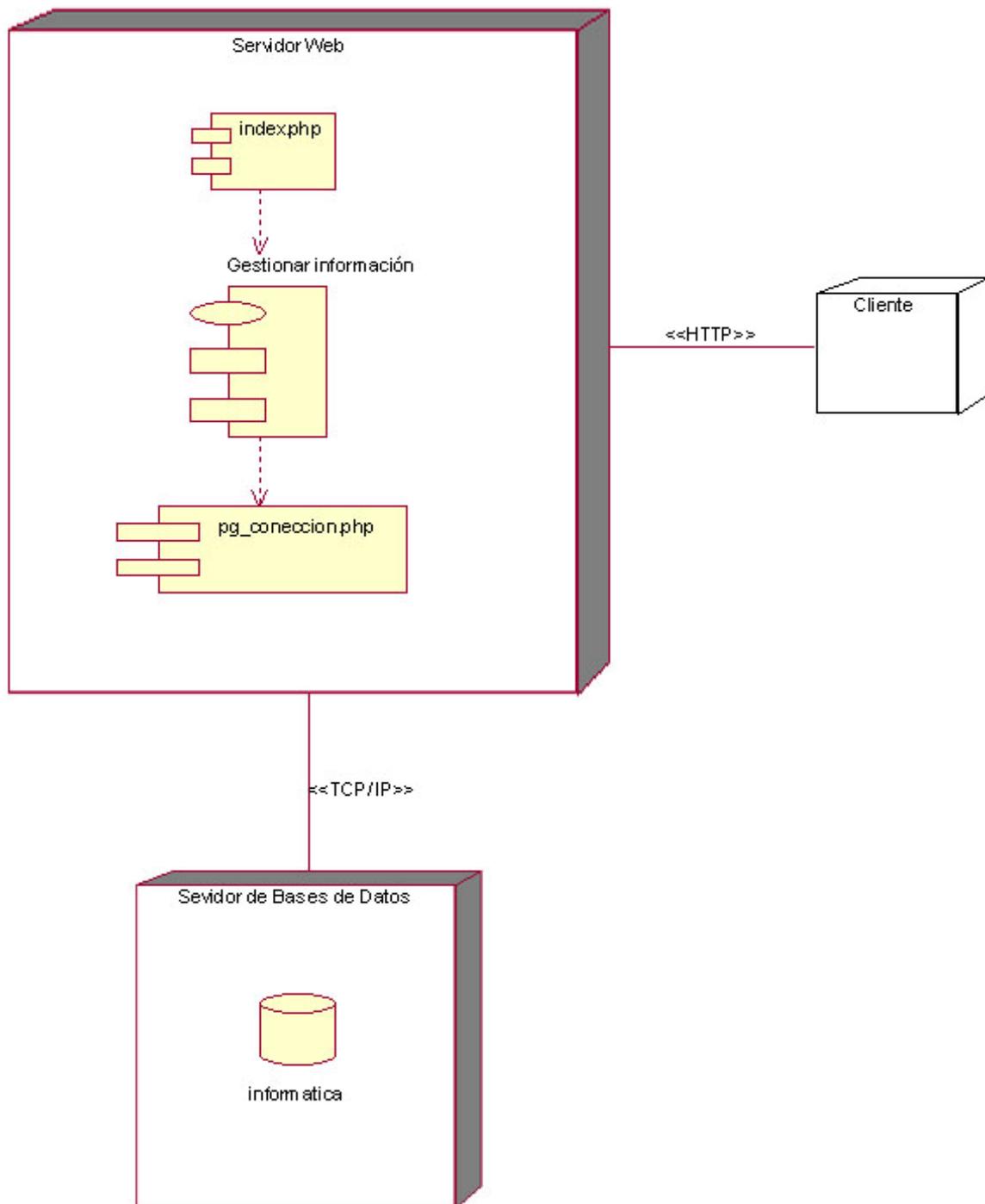


Figura 3.4 Diagrama de implementacion

3.7 Principios de diseño

3.7.1 Estándares en la interfaz de la aplicación

Teniendo en cuenta que la primera impresión del usuario cuando visita una aplicación web la brinda el diseño de la interfaz, se tuvieron en cuenta varios aspectos para lograr una apariencia adecuada. En el diseño de la interfaz del sistema se utilizan las tonalidades de azul por ser suaves y refrescantes en concordancia con los colores del logo de la entidad. El vocabulario manejado es lo menos técnico posible, acercándose al utilizado por los usuarios.

Se utilizan pequeños íconos para una mayor comprensión de las acciones, aunque se seleccionaron imágenes consecuentes con el significado que se quiere transmitir.

El fondo de las páginas es de color blanco para mayor frescura de la vista. Todo esto se ha hecho con el objetivo de que el uso del sitio brinde comodidad y confort al usuario.

3.7.2 Tratamiento de errores

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores. El sistema tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, es 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.

3.8 Conclusiones

En este capítulo se obtiene toda la información del sistema propuesto se mencionan los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores del sistema, y se muestran distintos diagramas y modelos que ayudan a entender la solución como: diagrama de casos de usos del sistema, diagramas de clases del diseño y el modelo lógico y físico de datos. También se describen los casos de usos del sistema y los principios del diseño que se tuvieron en cuenta para la realización de la aplicación.

Todo esto propició un análisis completo y claro del modelo del sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

Capítulo 4 Estudio de Factibilidad

4.1 Introducción

En este capítulo se analiza el esfuerzo humano necesario para la realización del sistema, el tiempo de desarrollo que requiere el mismo para su culminación, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizarlo y también su costo.

4.2 Planificación por puntos de función

Para la realización del cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Cambiar contraseña	1	2	Bajo
Insertar orden de Trabajo	5	7	Alto
Modificar orden de trabajo	3	7	Alto
Eliminar orden de trabajo	5	7	Alto
Insertar fallas	2	7	Medio
Modificar fallas	2	7	Medio
Eliminar fallas	2	7	Medio
Modificar mantenimiento	1	2	Bajo
Insertar equipos	3	7	Alto
Modificar equipos	1	7	Bajo
Eliminar equipos	3	7	Alto
Insertar piezas de equipos	1	6	Bajo
Modificar piezas de equipos	1	6	Bajo
Eliminar piezas de equipos	1	6	Bajo
Insertar piezas del almacén	1	4	Bajo
Modificar piezas del almacén	1	4	Bajo
Eliminar piezas del almacén	1	4	Bajo
Insertar usuarios	6	7	Alto
Modificar usuarios	3	5	Alto
Eliminar usuarios	6	7	Alto

Capítulo 4 Estudio de Factibilidad

Insertar tipo de equipo	1	2	Bajo
Modificar tipo de equipo	1	1	Bajo
Insertar marca	1	2	Bajo
Modificar marca	1	1	Bajo
Insertar modelo	1	2	Bajo
Modificar modelo	1	1	Bajo
Insertar tipo de piezas	1	2	Bajo
Modificar tipo de piezas	1	1	Bajo
Insertar descripción de piezas	1	2	Bajo
Modificar descripción de piezas	1	1	Bajo
Insertar software	1	2	Bajo
Modificar software	1	1	Bajo

Tabla 4.1 Planificación: Entradas externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Reporte de fallas	2	2	Baja
Reporte de equipos(por Marca)	1	2	Baja
Reporte de equipos(por Tipo y Modelo)	1	4	Baja
Reporte de equipos(por Tipo y Descripción)	1	4	Baja
Reporte de equipos (Por Tipo y No. de fallas)	2	2	Baja

Tabla 4.2 Planificación: Salidas externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Listar órdenes de trabajo	3	10	Medio
Buscar órdenes de trabajo	3	10	Medio
Listar fallas	2	8	Medio
Buscar fallas	2	8	Medio
Listar mantenimientos	4	6	Alto
Buscar mantenimientos	4	6	Alto
Listar equipos	5	8	Alto
Buscar equipos	5	8	Alto
Listar piezas de equipos	4	6	Alto
Buscar piezas de equipos	4	6	Alto
Listar piezas del almacén	4	4	Medio
Buscar piezas del almacén	4	4	Medio
Listar usuarios	4	5	Medio
Buscar usuarios	4	5	Medio
Mostrar reporte de orden de trabajo	3	10	Medio

Tabla 4.3 Planificación: Peticiones

Capítulo 4 Estudio de Factibilidad

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
t_inf_atiende	1	6	Bajo
t_inf_descripcion_piezas	1	2	Bajo
t_inf_equipo	1	8	Bajo
t_inf_especialidad	1	2	Bajo
t_inf_f_genera	1	6	Bajo
t_inf_falla	1	8	Bajo
t_inf_historico_usuario	1	4	Bajo
t_inf_m_genera	1	4	Bajo
t_inf_mantenimiento	1	4	Bajo
t_inf_marca	1	2	Bajo
t_inf_modelo	1	2	Bajo
t_inf_orden	1	15	Bajo
t_inf_pieza_almacen	1	5	Bajo
t_inf_piezas	1	6	Bajo
t_inf_relacionada	1	4	Bajo
t_inf_tecnico	1	2	Bajo
t_inf_tipo_equipo	1	2	Bajo
t_inf_tipo_mantenimiento	1	4	Bajo
t_inf_tipo_pieza	1	2	Bajo
t_inf_tipo_usuario	1	2	Bajo
t_inf_usuario	1	4	Bajo
t_inf_utiliza	1	9	Bajo
t_rh_area	1	2	Bajo
t_rh_trabajador	1	3	Bajo

Tabla 4.4 Planificación: Ficheros internos

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	24	7	0	10	0	15	168
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	21	3	3	4	8	6	123
Salidas externas	5	4	0	5	0	7	20
Peticiones	0	3	9	4	6	16	123
Total							434

Tabla 4.5 Planificación: Punto de función

Características			Valor
Puntos de función desajustados			434
Lenguaje	PostgreSQL	Java Script	PHP
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	58	44
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	46%	5%	49%
Instrucciones fuentes	7386,68	1258,6	9357,04
Total de Instrucciones fuentes	18002,32		

Tabla 4.6 Planificación: Miles de instrucciones fuentes

4.3 Determinación de los costos

A continuación se determinan los valores de las variables de costos, las mismas son: cálculo del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el costo.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, no se requiere de amplia documentación. La aplicación Web tienen una moderada complejidad. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un años. (Alto)

FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver CS3, Zend Studio, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	4,24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	6,24	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada.

Tabla 41.7 Costos: Factores de escalas

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

i=1

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1,00 = 0,628 \approx 0,63$$

i=1

Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$SF = \sum SF_i = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = 18,34$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$E = 1,0934$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91)$$

$$F = 0,27668$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2,94 * (18,0023)^{1,0934} * 0,63$$

$$PM = 43,68$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (43,68)^{0,28764}$$

$$TDEV = 10,88$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 43,68 / 10,88$$

$$CH = 4,01$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual 225\$

$$\text{CHM} = 1 * \text{Salario Promedio}$$

$$\text{CHM} = 1 * 225$$

$$\text{CHM} = 225 \text{ \$/mes}$$

$$\text{Costo} = \text{CHM} * \text{CH} * \text{TDEV}$$

$$\text{Costo} = \$225 * 4 * 10,88$$

$$\text{Costo} = \$ 9792$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	43,68
Tiempo de desarrollo	11 meses
Cantidad de hombres	4
Costo	9792
Salario medio	225
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	0,87
FCIL	0,87
SCED	1,00

Tabla 4.8 Costos totales

4.4 Beneficios tangibles e intangibles

Con la aplicación de este sistema se podrá lograr una mejor gestión de la información referente a los equipos y piezas así como viabilizar el proceso de atención de fallas y planificación de los mantenimientos. La dirección del grupo de informática de la refinería contará con una aplicación que le ayudará a la elaboración de informes y la toma de decisiones, esto traerá como consecuencia un ahorro de tiempo, el cual podrá ser utilizado en mejorar el trabajo y la productividad.

4.5 Análisis de costos y beneficios

Para la implantación y utilización del sistema propuesto es necesario analizar los costos y beneficios del mismo, por lo que para lograr esto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- El costo de desarrollo asciende a \$ 9792 con la participación de 4 personas en un tiempo de 11 meses
- No se necesita adquirir nuevos equipos computacionales para la implantación del sistema ya que la entidad cuenta con el equipamiento necesario.
- El sistema se desarrollará basado en tecnologías de software libre por lo que para su realización, mejoras y futuras versiones no será necesario el pago de licencias para software asociados.
- El sistema ayudará a mejorar el trabajo del grupo de informática.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado podemos decir que los beneficios son mayores que los costos al implantar el sistema.

4.6 Conclusiones

En el capítulo se realizó el cálculo de factibilidad correspondiente al sistema propuesto, obteniendo el esfuerzo, tiempo y costo que implica el desarrollo del mismo. Se hizo un análisis de los beneficios tangibles e intangibles y los costos implícitos en los procesos de desarrollo, concluyendo que es factible el desarrollo del sistema propuesto.

Conclusiones

Con el desarrollo del presente trabajo se arriban a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio que permitió entender cómo trabaja el grupo de informática de la refinería y las tareas que ellos realizan, logrando identificar los procesos claves a automatizar.
- Se llevó a estudio las principales tendencias, tecnologías y metodologías, así como los requisitos funcionales y no funcionales; lo cual fue punto de partida para lograr un buen diseño e implementación de la solución propuesta.
- Se presenta una propuesta de sistema que basa su funcionamiento en los estándares de la W3C para la web.
- Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información, siendo seleccionado como sistema gestor Postgres SQL, garantizando con el mismo los niveles requeridos de fiabilidad, velocidad, protección y seguridad en el procesamiento de la información.
- Como resultado de las etapas de diseño e implementación desarrolladas se ha concebido un sistema con funcionalidades que se ajustan a las necesidades del grupo de informática de la refinería dando cumplimiento al objetivo general del trabajo lográndose la conclusión de todos los flujos de trabajo especificados en la metodología RUP.

Recomendaciones

Aspectos importantes a tener en cuenta para un futuro perfeccionamiento de este trabajo serían:

- Ampliar el modulo de reportes del sistema con el fin de brindar mayores prestaciones a los usuarios.
- Hacer extensivo el trabajo a los grupos de informáticas de otras refinerías del país.

Referencias bibliográficas

[1] Guía Rápida. Tomado de: http://www.acimut.es/guiarapida/magma_om1.htm, 2008.

[2] Muñoz, Oscar. *Arquitectura de aplicaciones Web*. Conferencia de Seminarios Especiales I.--Cienfuegos: UCF, 2004.

[3] Bases de datos / Rafael Camps Paré... [et.al].__ [s.l]: [s.n], [s.a].__ p. 235.

[4] Ibidem, p. 309.

[5] Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--Tomo I.

[6] MiTecnologico. Especificaciones de Requerimientos. Tomado De: <http://mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>, (2/12/07).

[7] Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--Tomo I.

[8] Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; "El Proceso Unificado de Desarrollo de software". 2000. Addison-Wesley. 115 p.

Bibliografía

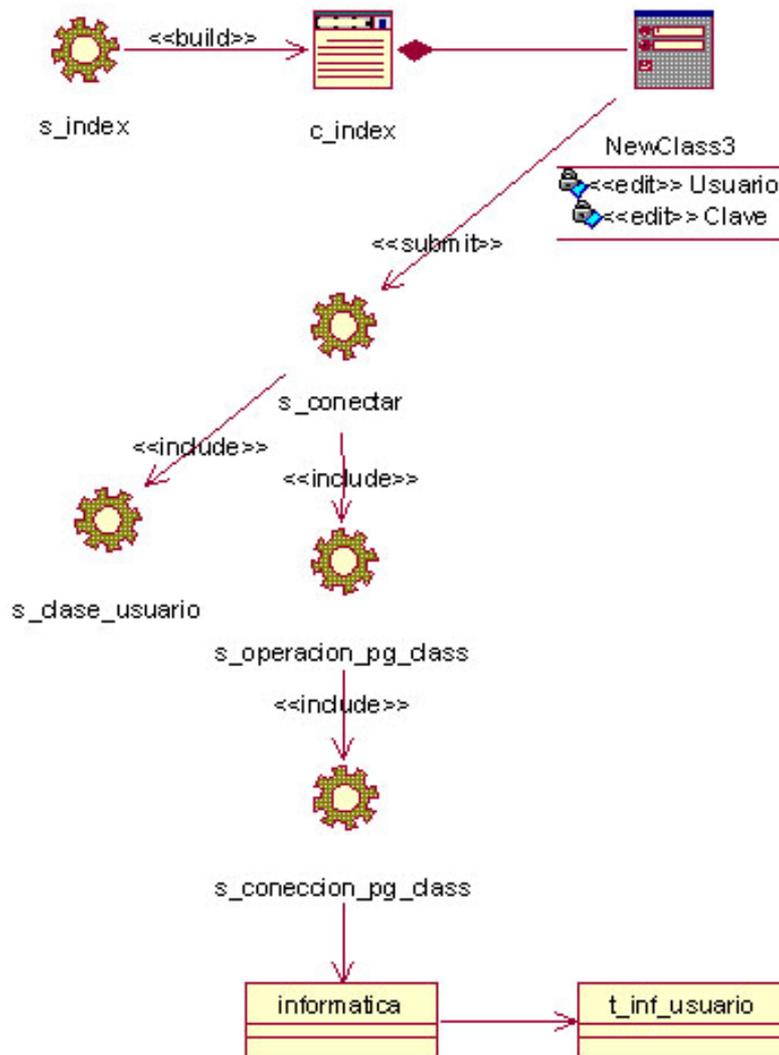
- Bases de datos / Rafael Camps Paré... [et.al].__ [s.l]: [s.n], [s.a].__ 460p.
- Date, C.J. An Introduction to Database Systems. /C. J. Date. __ [s.l.: s.n.], 1997.__24p.
- Fairley, Richard. Ingeniería del Software /. Richar Fairley.___Mexico: Mc Graw-Hill, 1996.__ 300p.
- Gómez, Ignacio. El Entrenamiento Metodológico Conjunto: Un Método Revolucionario de la Dirección Científica Educativa.__ La Habana: editorial Pueblo y Educación, 2007.__342p.
- Gómez Gallego, Juan Pablo. Fundamentos de la metodología RUP. Tomado de: <http://www.scribd.com/doc/297224/RUP>, 2008.
- Introducción a AJAX. Tomado de: <http://www.librosweb.es/ajax/index.html>, 2008.
- Introducción a CSS. Tomado de: <http://www.librosweb.es/css/index.html>, 2008.
- Introducción a JavaScript. Tomado de: <http://www.librosweb.es/javascript/index.html>, 2008.
- Introducción a XHTML. Tomado de: <http://www.librosweb.es/xhtml/index.html>, 2008.
- Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / Ivar Jacobson; G. Booch; J. Rumbaugh. --Addison-Wesley: [s.n], 2000. --356p.
- Laredo González, Pilar Felipe. Introducción a la Teoría y Aplicaciones de las Redes / Pilar Felipe Laredo González. --La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1977. 325p.
- Madruga García, Dayami. Automatización del proceso de planificación y control del plan de actividades mensual. / Angel Morera Hernández; Rafael Velazquez Fuster, Daimarelys Acevedo Cardoso, tutores.__ Trabajo de diploma, Ucf, 2006.__ 128h.

- Pérez Capdevila, Javier. Las Tecnologías Web para la Gestión del Conocimiento. Tomado de:
http://www.sociedadelainformacion.com/9/las_tecnologias_web.htm, 2008.
- PgAdmin III. Tomado de: http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III, 2008.
- Pressman, Roger. Ingeniería de Software, un enfoque práctico./ Roger Pressman. __E.U: Mc Graw-Hill, 1998__ 450p.
- Rational Rose. Tomado de: http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose/, 2008.
- Rumbaugh, J. El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. / J.Rumbaugh, Jacobson, G Booch.__ Madrid: Pearson Education, 2000. __500p.
- Schmuller, Joseph. *Aprendiendo UML en 24 horas*. Pearson Educación, México, 2000.
- Tutorial UML. Tomado de:
<http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.aspx>, 2008.
- Zend Studio. Tomado de: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>, 2007.

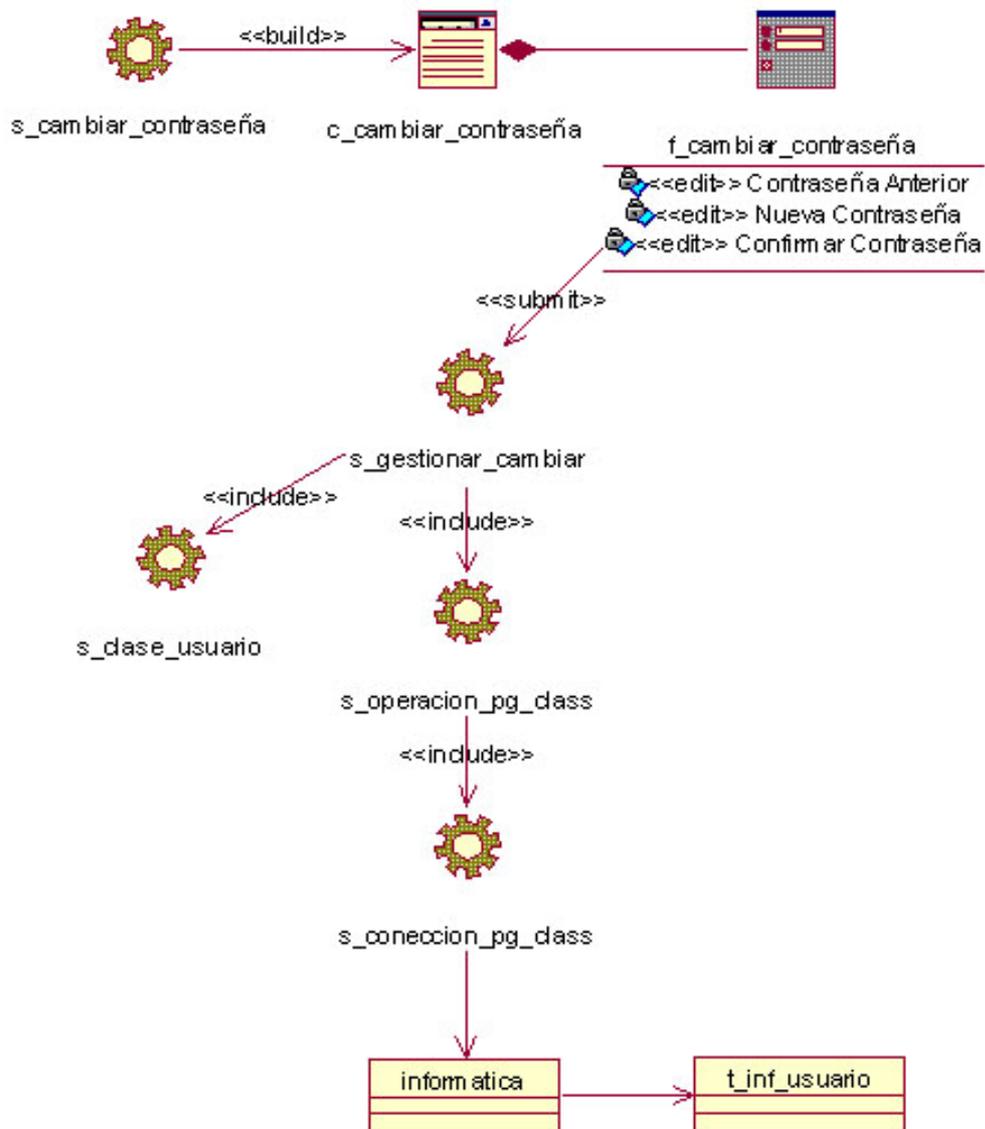
Anexos

Anexo 1 Diagramas de clases Web

Anexo 1.1 Caso de uso Autenticar

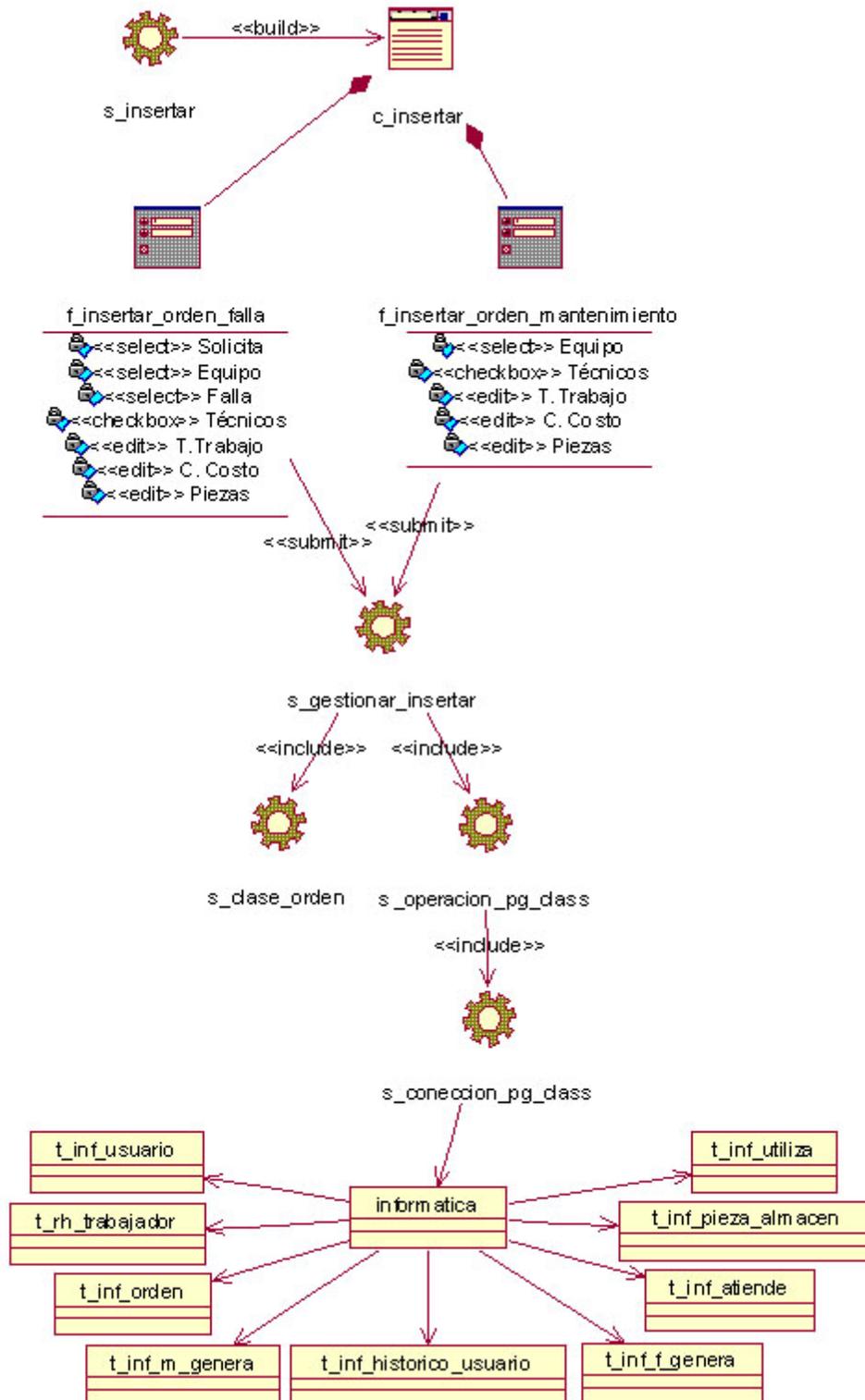


Anexo 1.2 Caso de uso Cambiar Contraseña

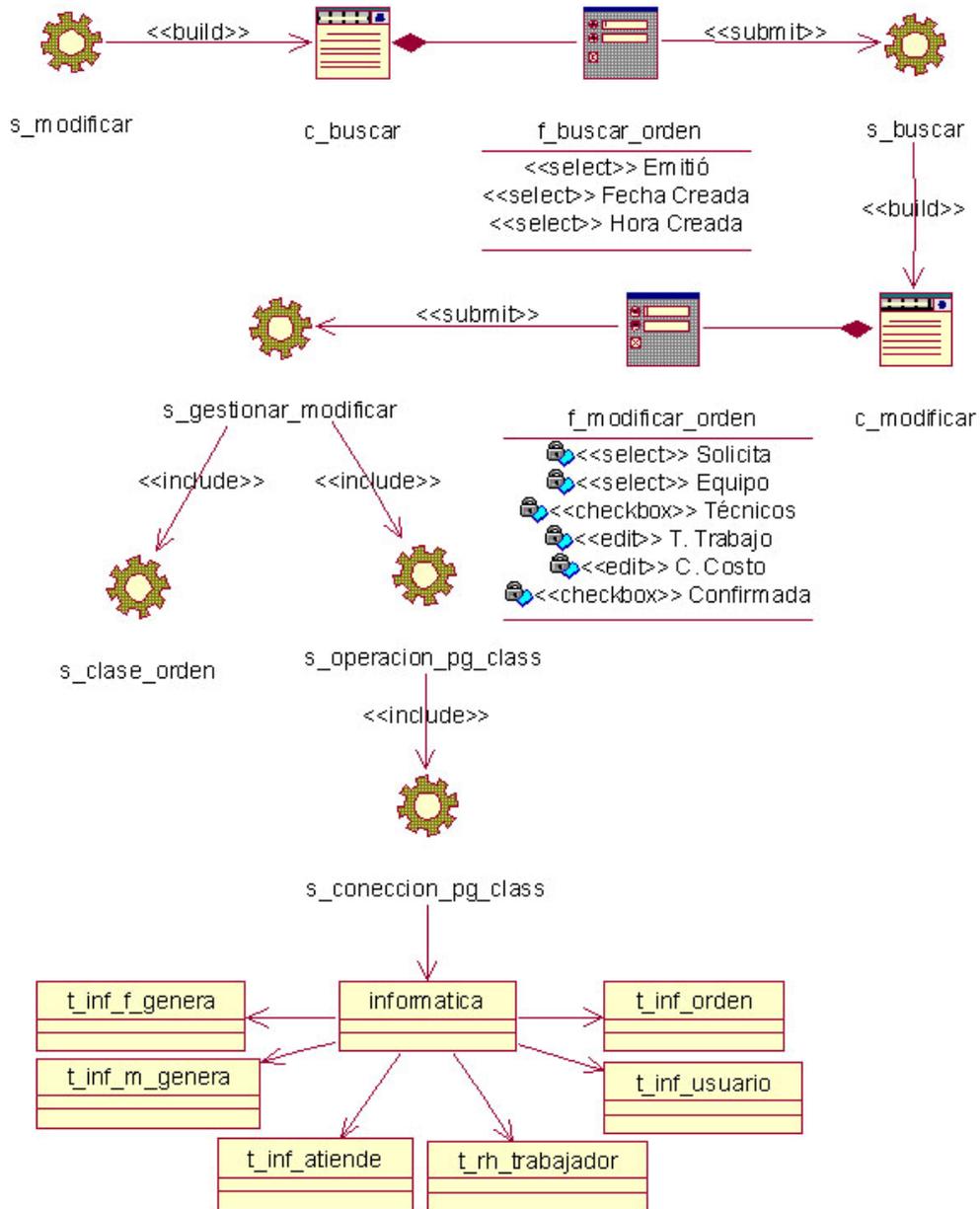


Anexo 1.3 Caso de uso Gestionar Orden

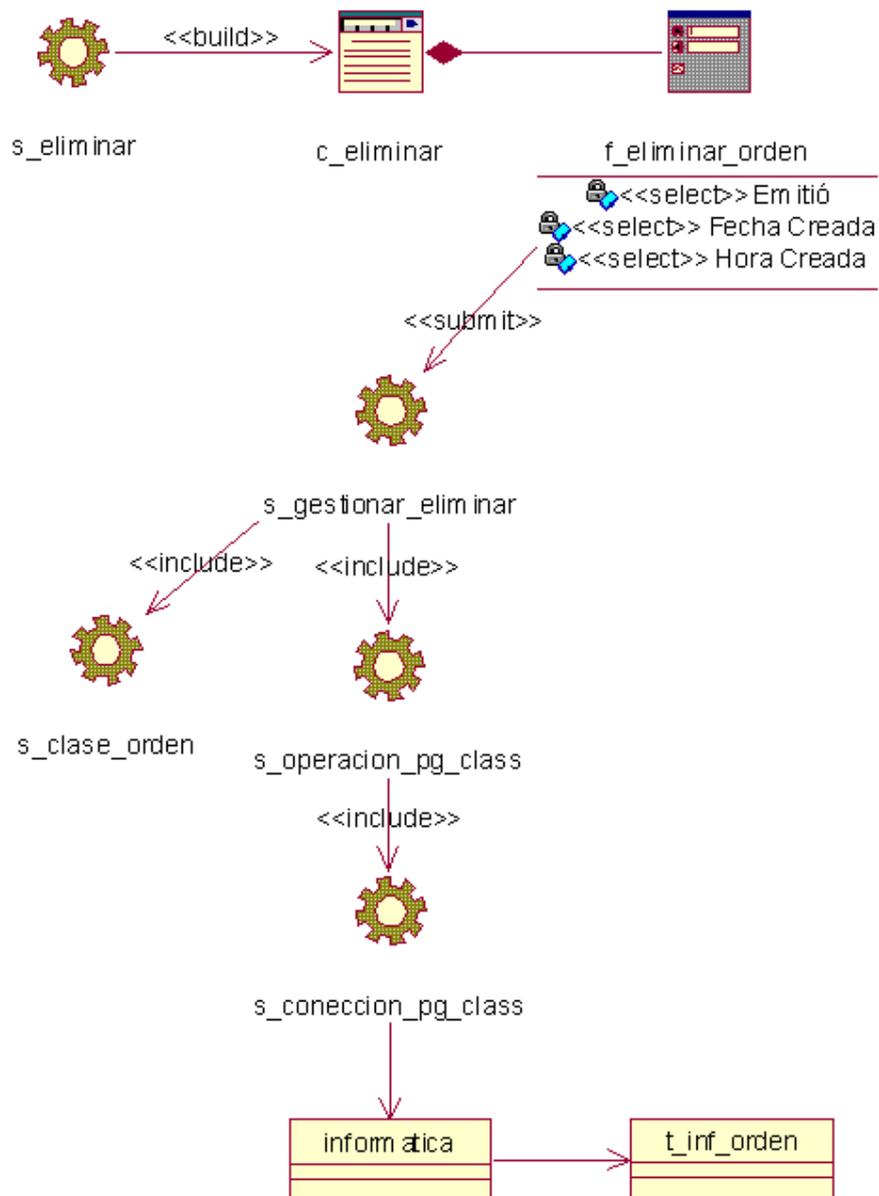
Anexo 1.3.A Gestionar Orden (Insertar)



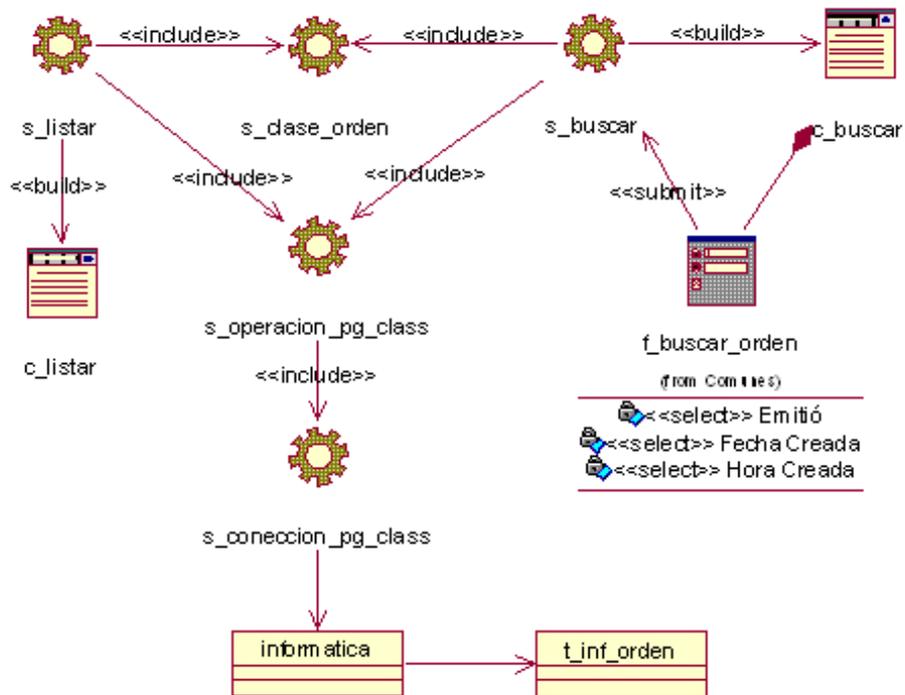
Anexo 1.3.B Gestionar Orden (Modificar)



Anexo 1.3.C Gestionar Orden (Eliminar)

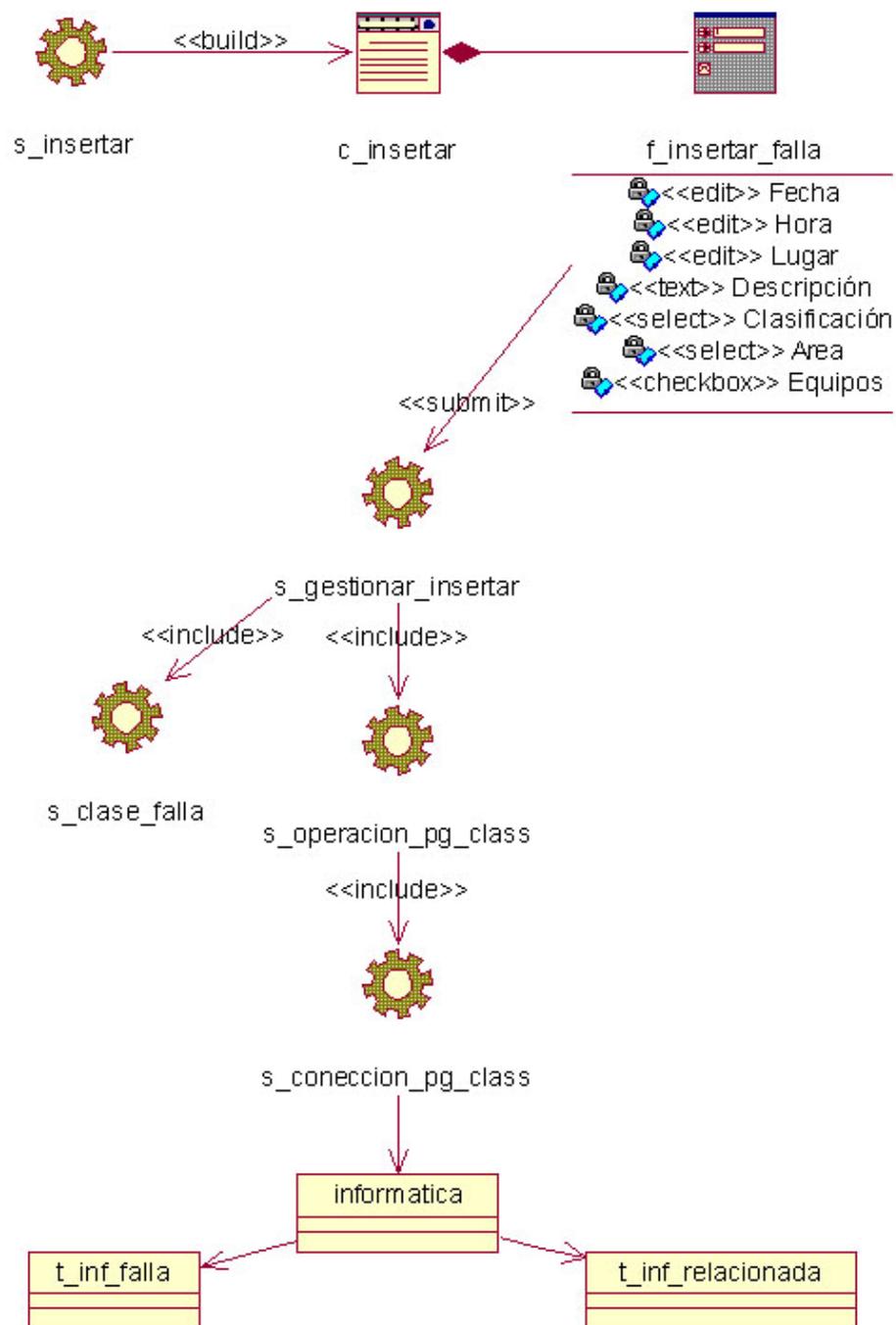


Anexo 1.4 Caso de uso Visualizar Orden

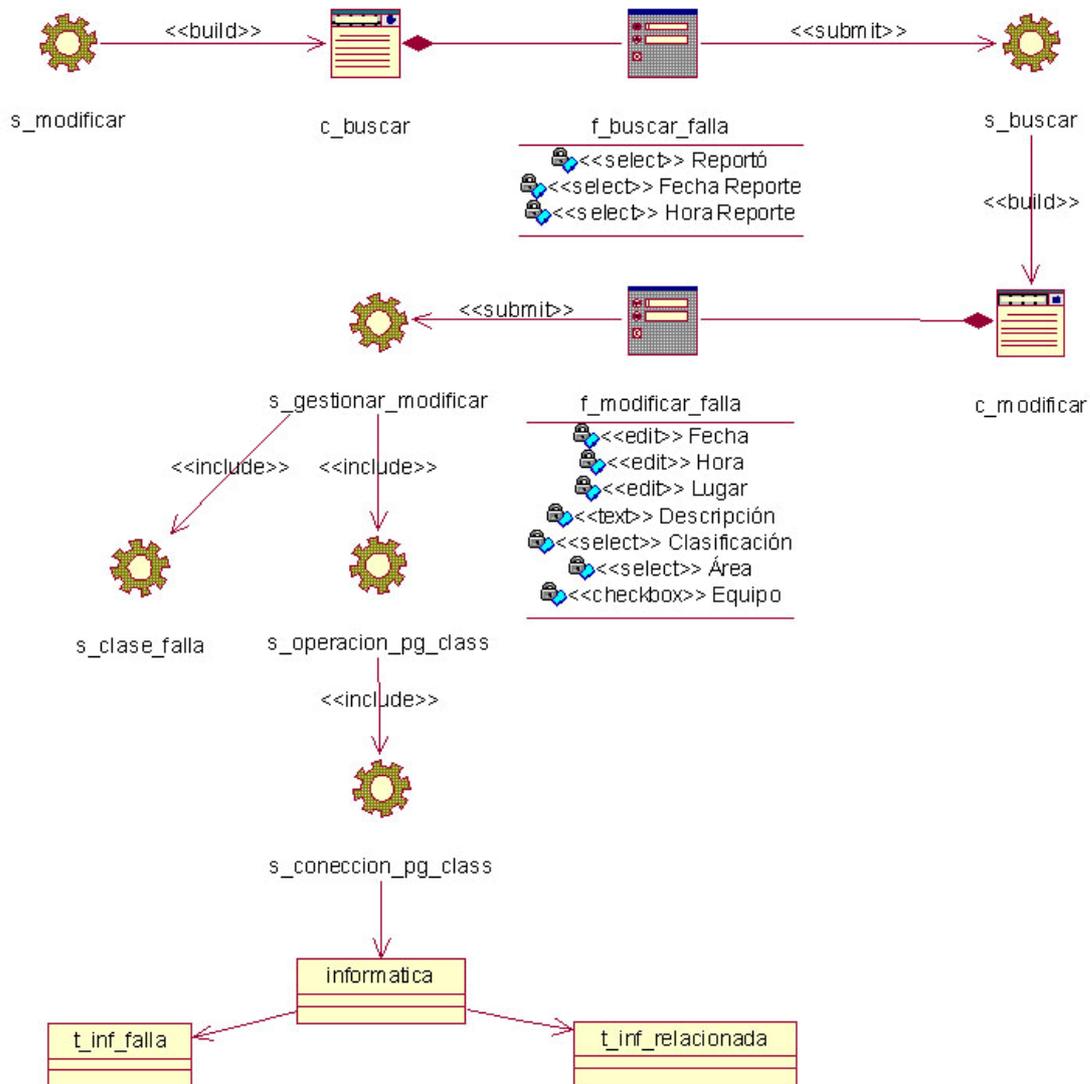


Anexo 1.5 Caso de uso Gestionar Fallas

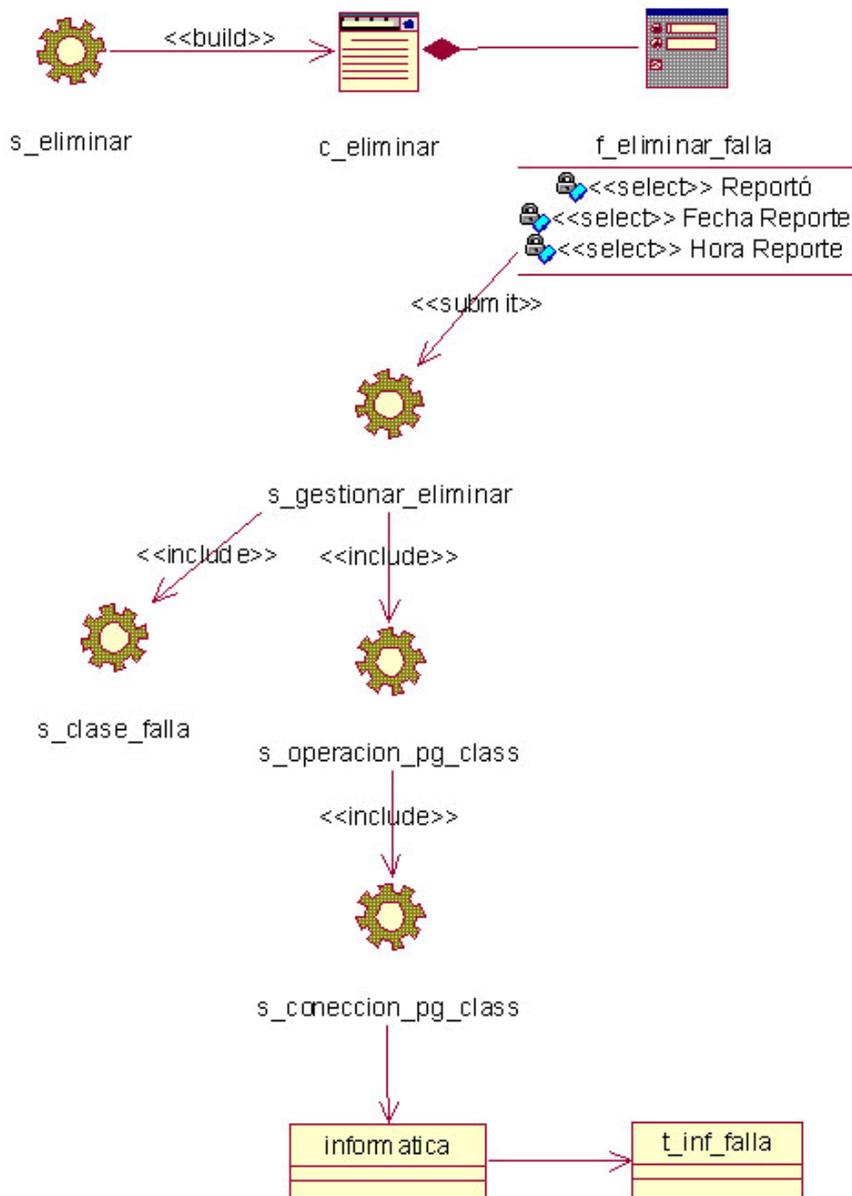
Anexo 1.5.A Gestionar Fallas (Insertar)



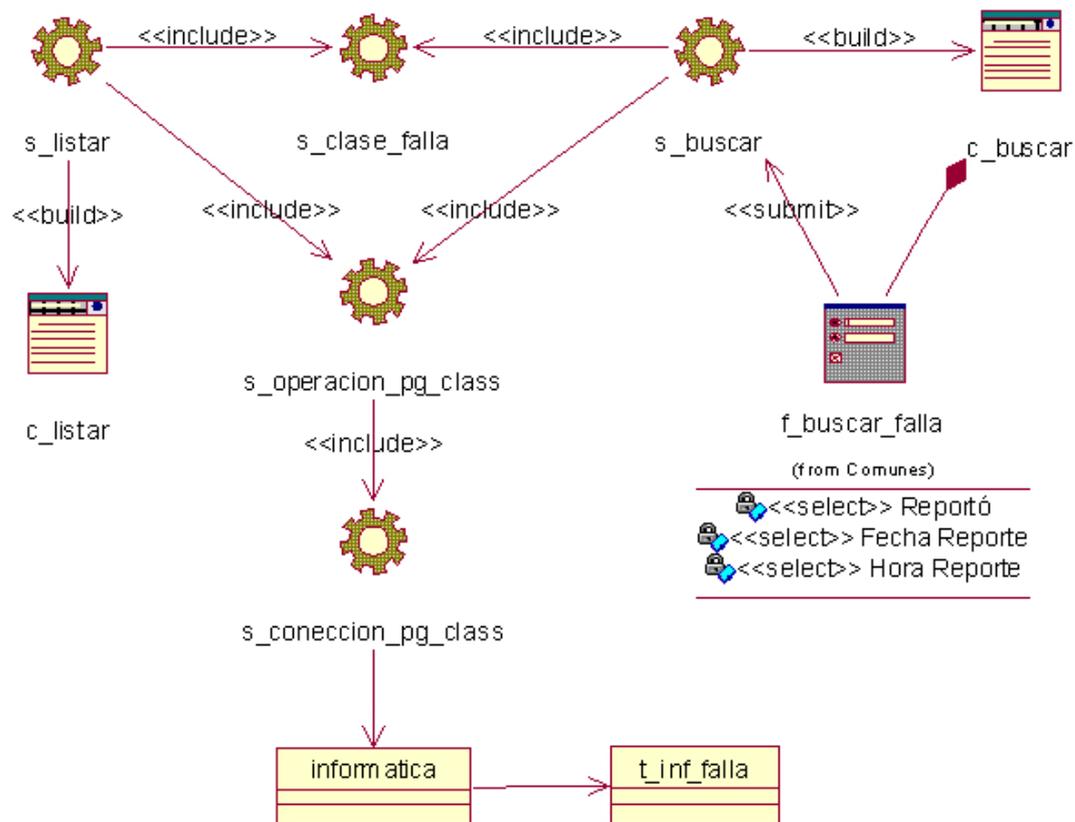
Anexo 1.5.B Gestionar Fallas (Modificar)



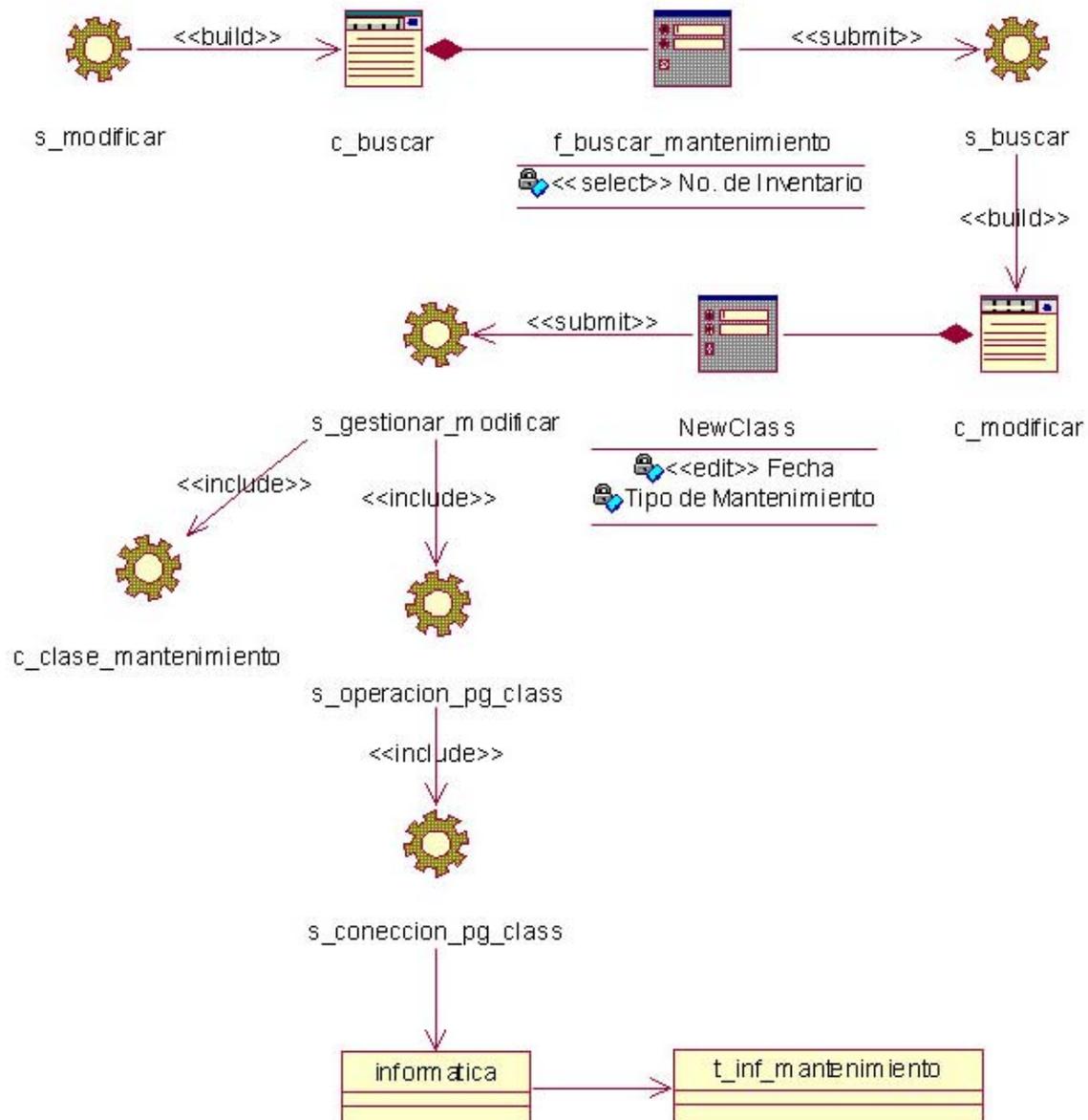
Anexo 1.5.C Gestionar Fallas (Eliminar)



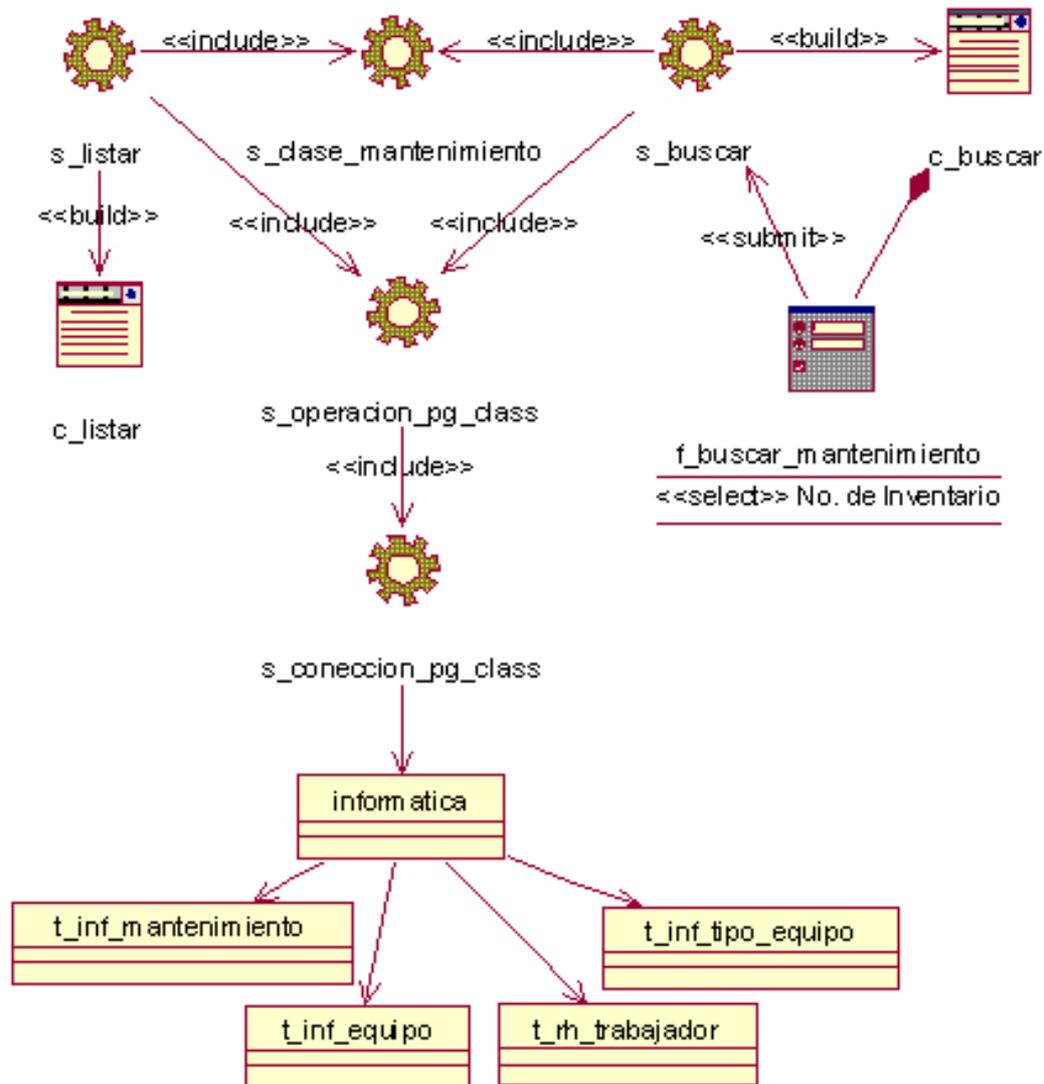
Anexo 1.6 Caso de uso Visualizar Fallas



Anexo 1.7 Caso de uso Gestionar Mantenimientos

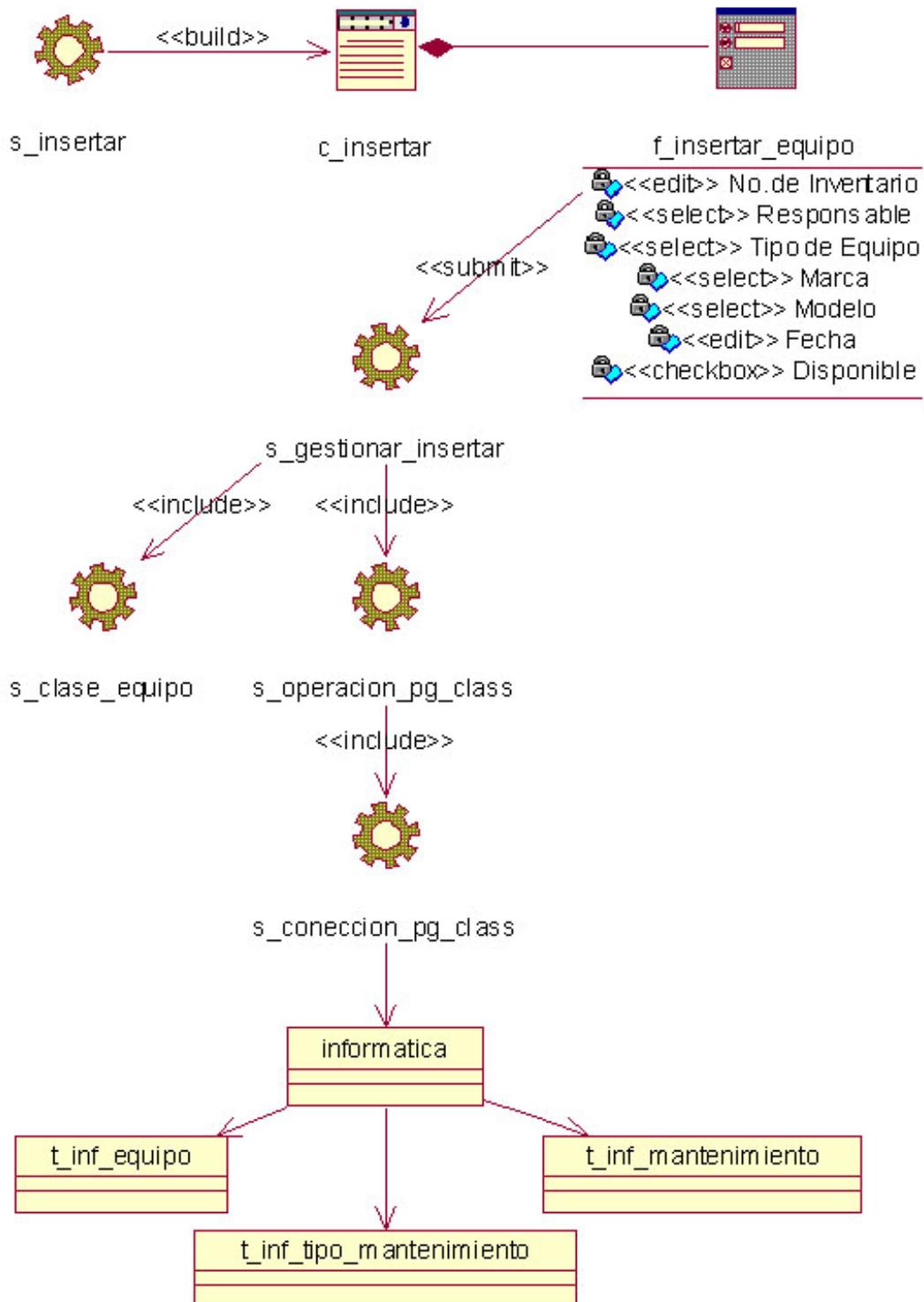


Anexo 1.8 Caso de uso Visualizar Mantenimientos

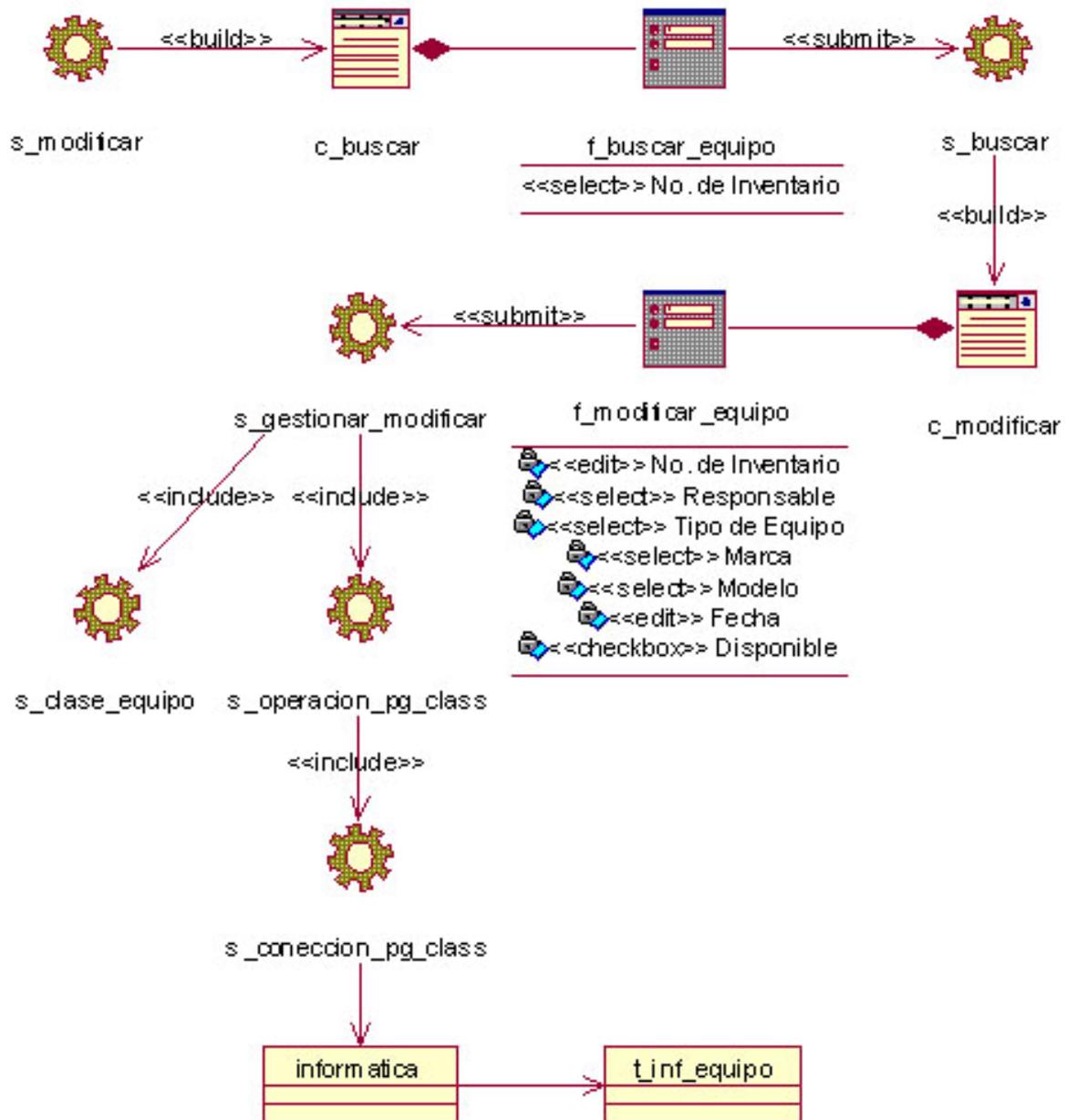


Anexo 1.9 Caso de uso Gestionar Equipos

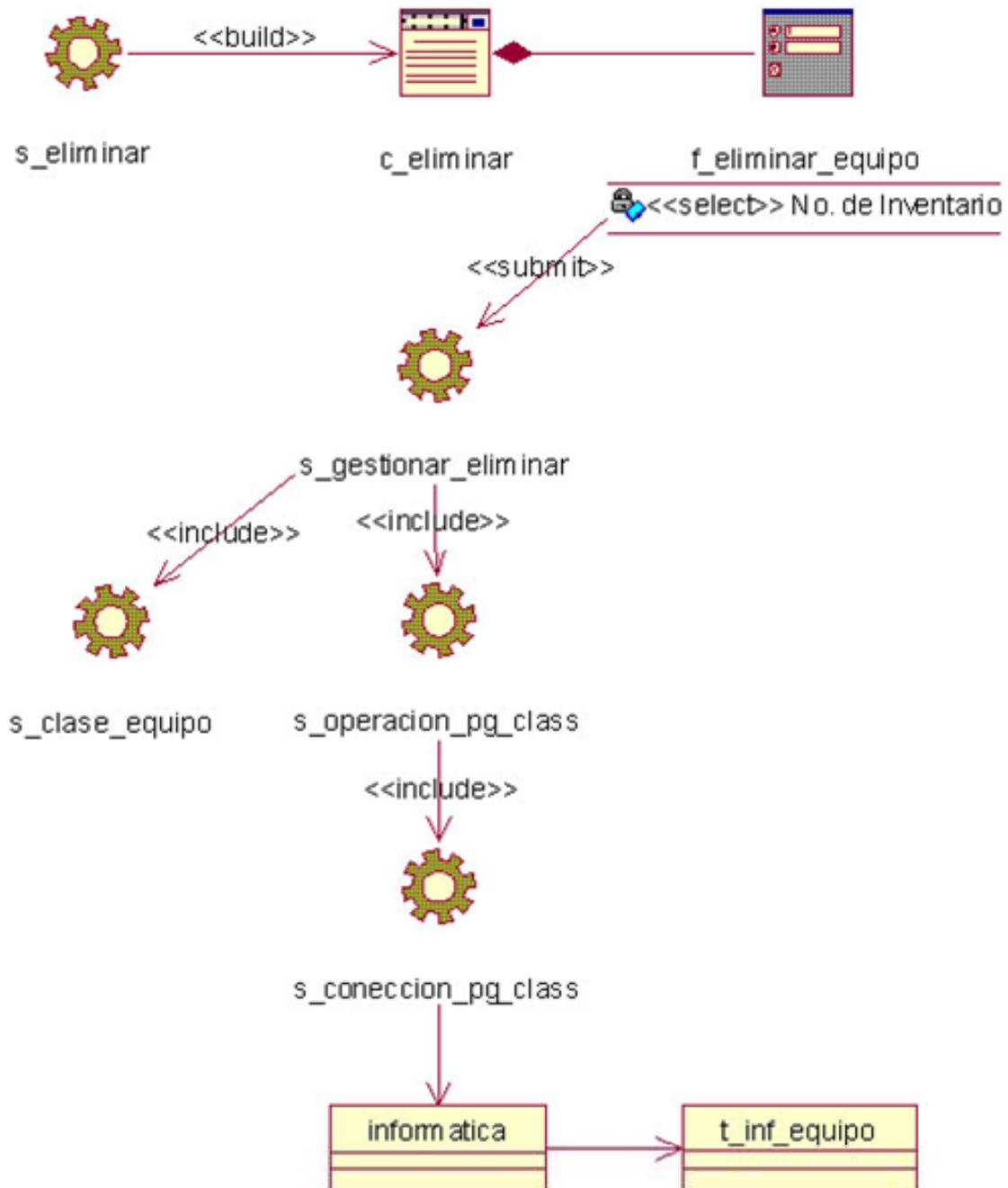
Anexo 1.9.A Gestionar Equipos (Insertar)



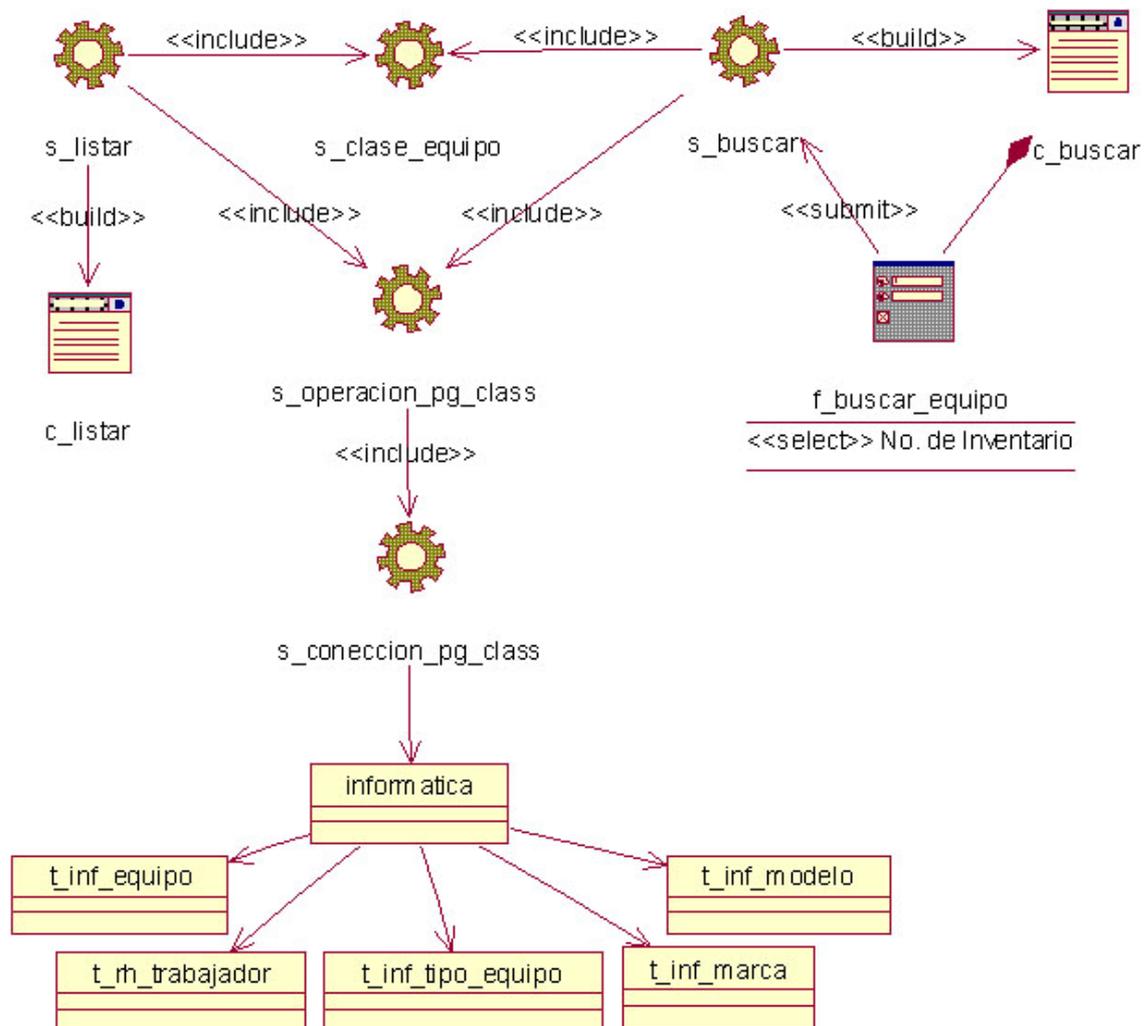
Anexo 1.9.B Gestionar Equipos (Modificar)



Anexo 1.9.C Gestionar Equipos (Eliminar)

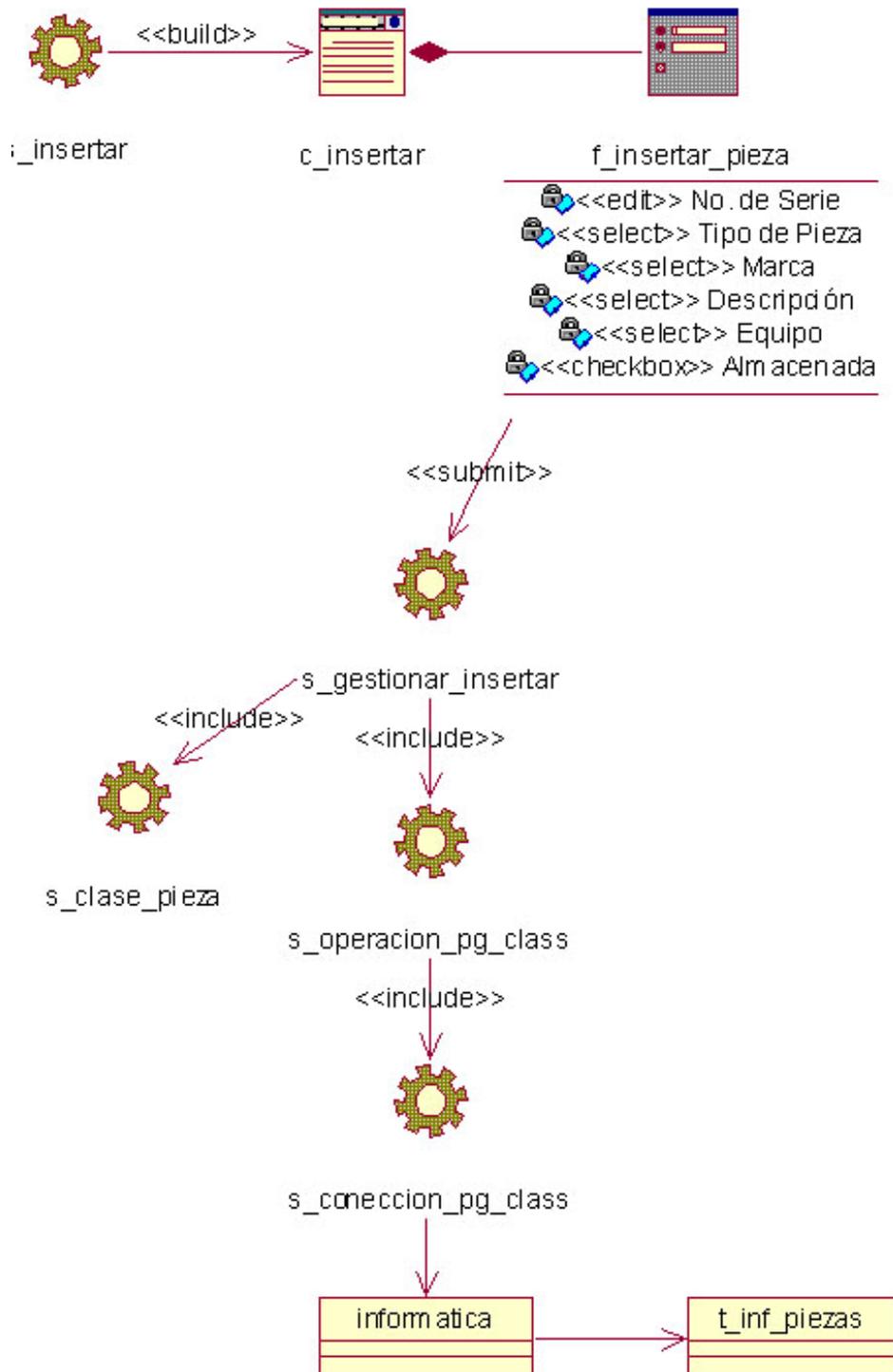


Anexo 1.10 Caso de uso Visualizar Equipos

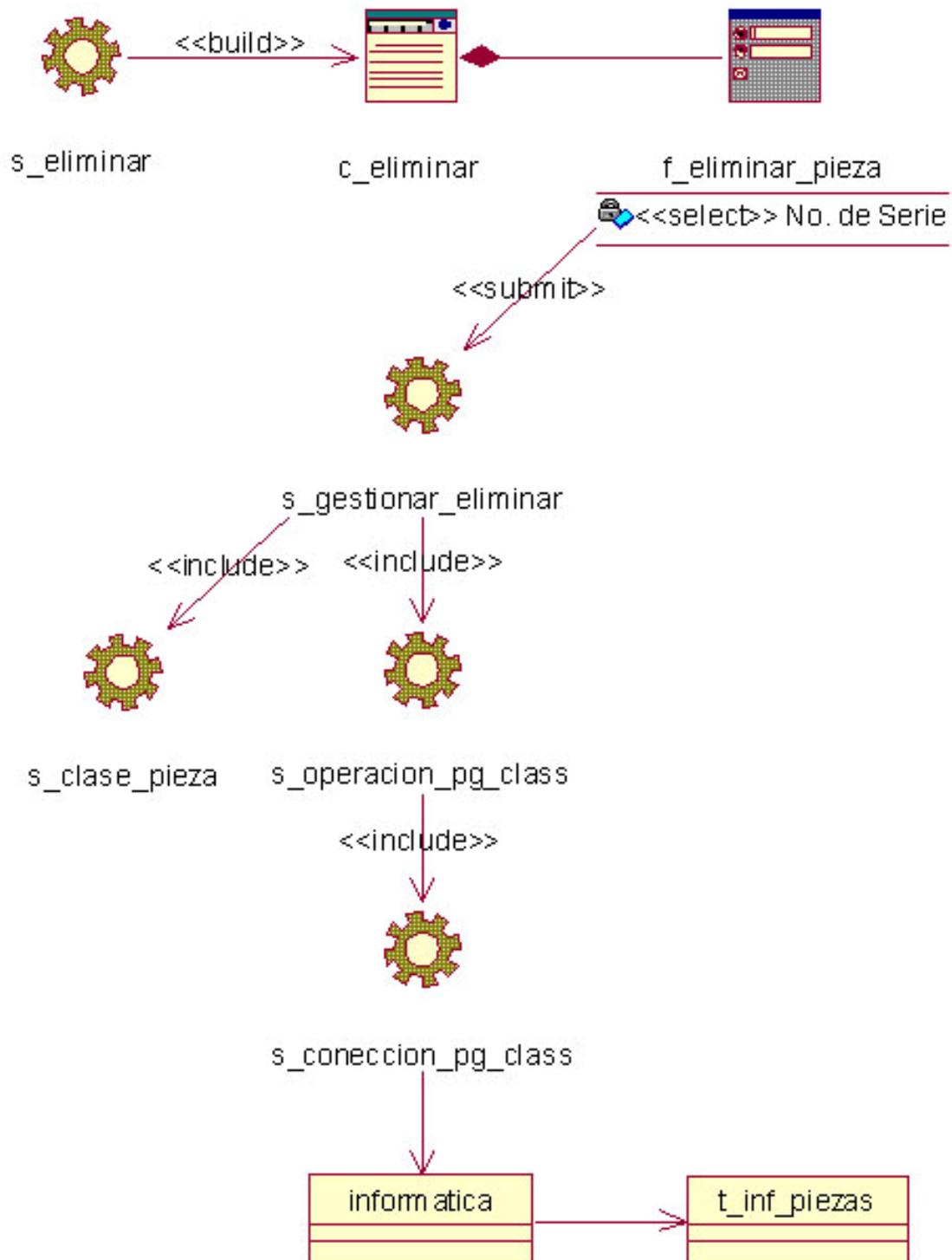


Anexo 1.11 Caso de uso Gestionar Piezas de Equipos

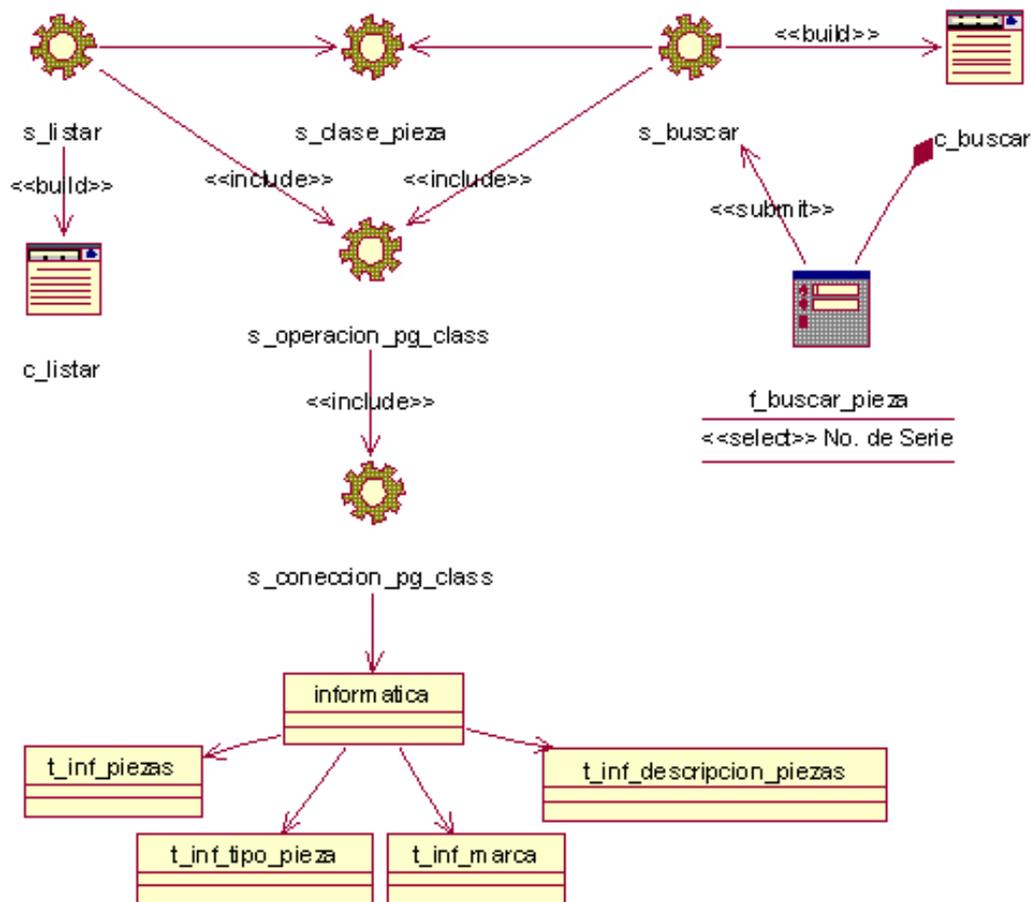
Anexo 1.11.A Gestionar Piezas de Equipos (Insertar)



Anexo 1.11.C Gestionar Piezas de Equipos (Eliminar)

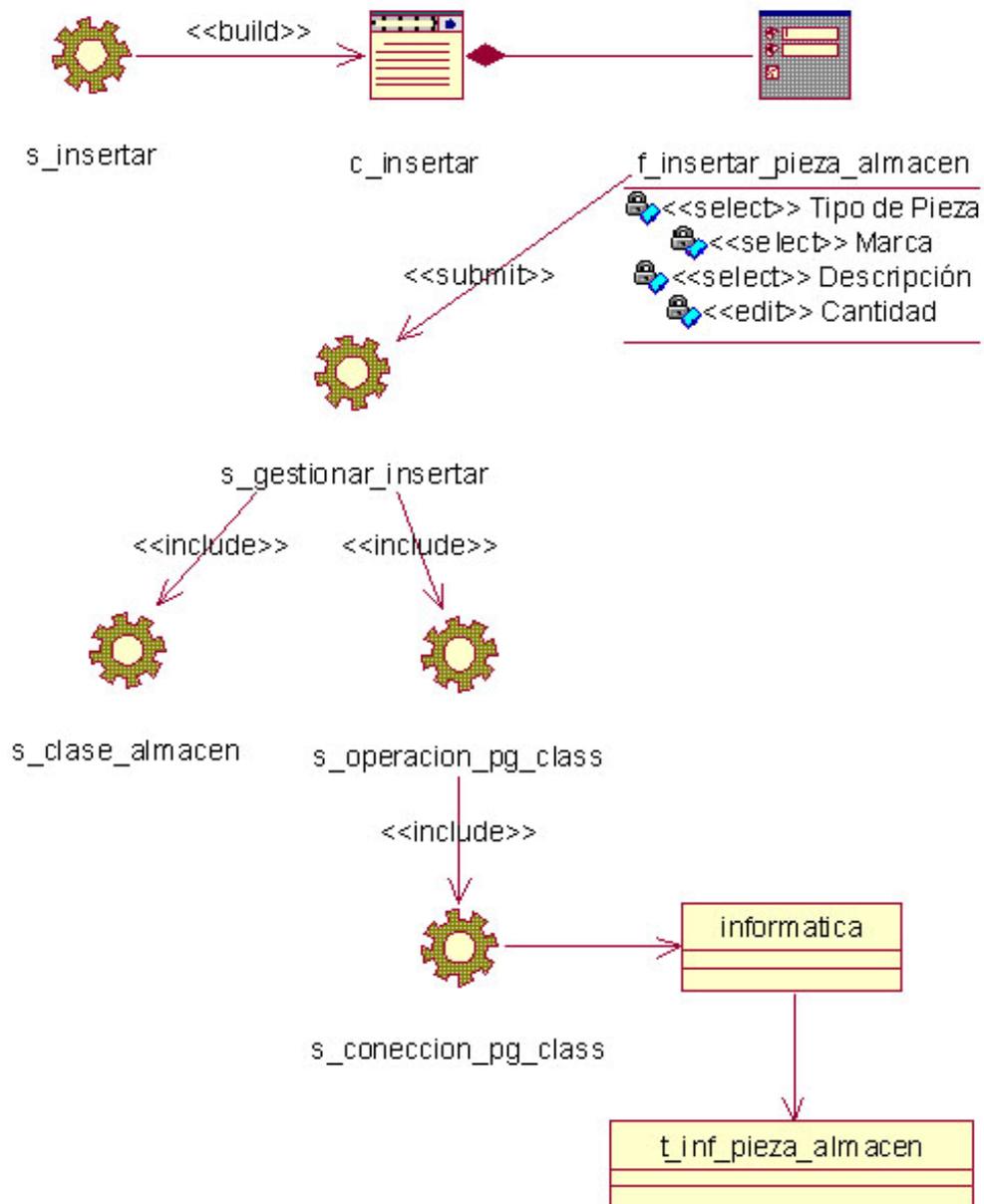


Anexo 1.12 Caso de uso Visualizar Piezas de Equipos

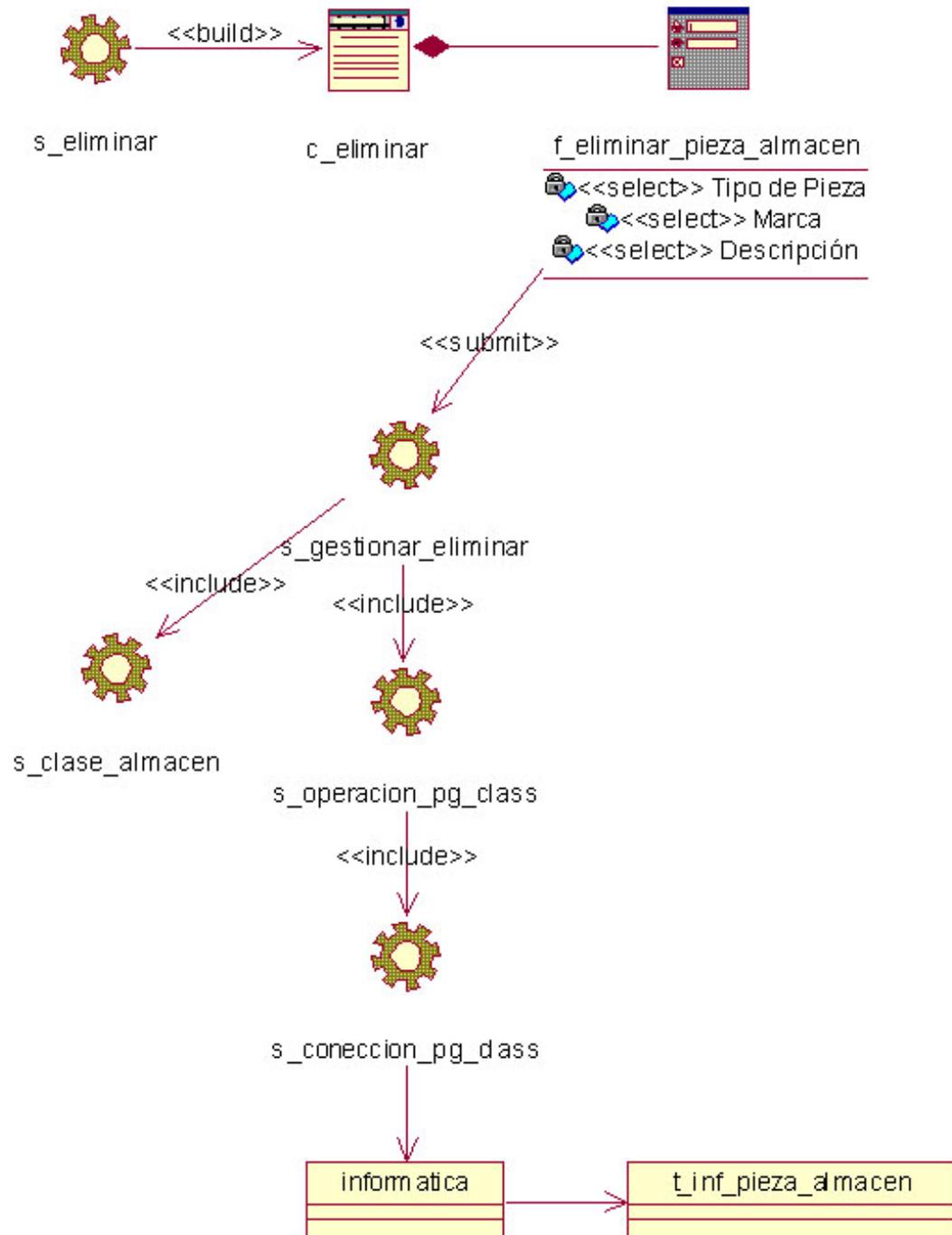


Anexo 1.13 Caso de uso Gestionar Piezas del Almacén

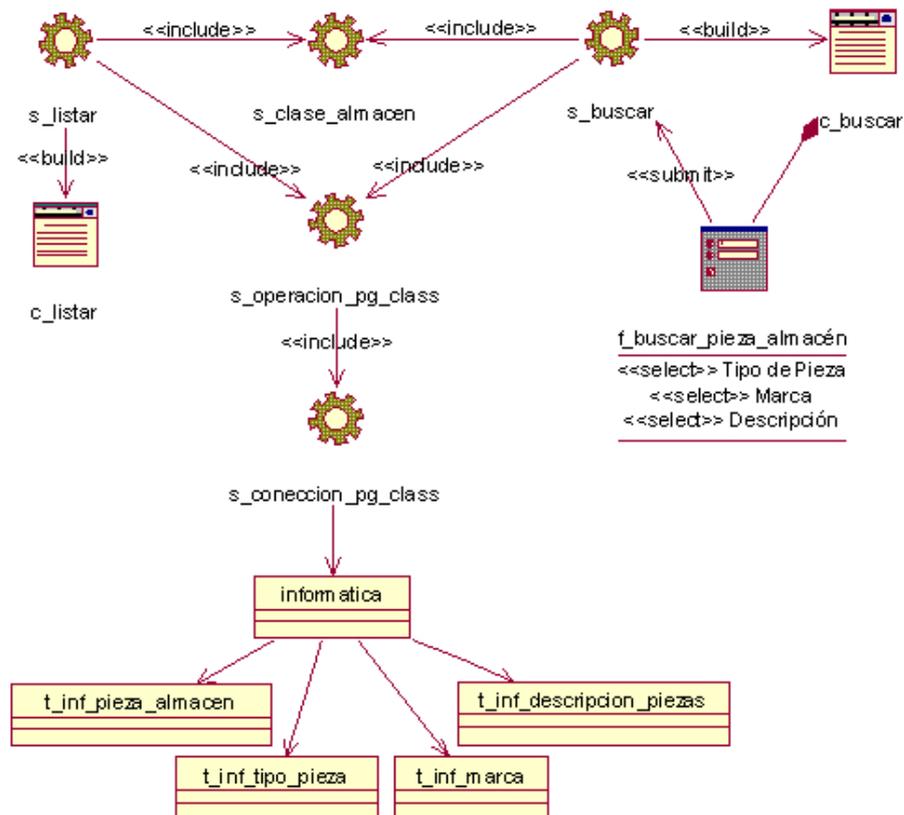
Anexo 1.13.A Gestionar Piezas del Almacén (Insertar)



Anexo 1.13.C Gestionar Piezas del Almacén (Eliminar)

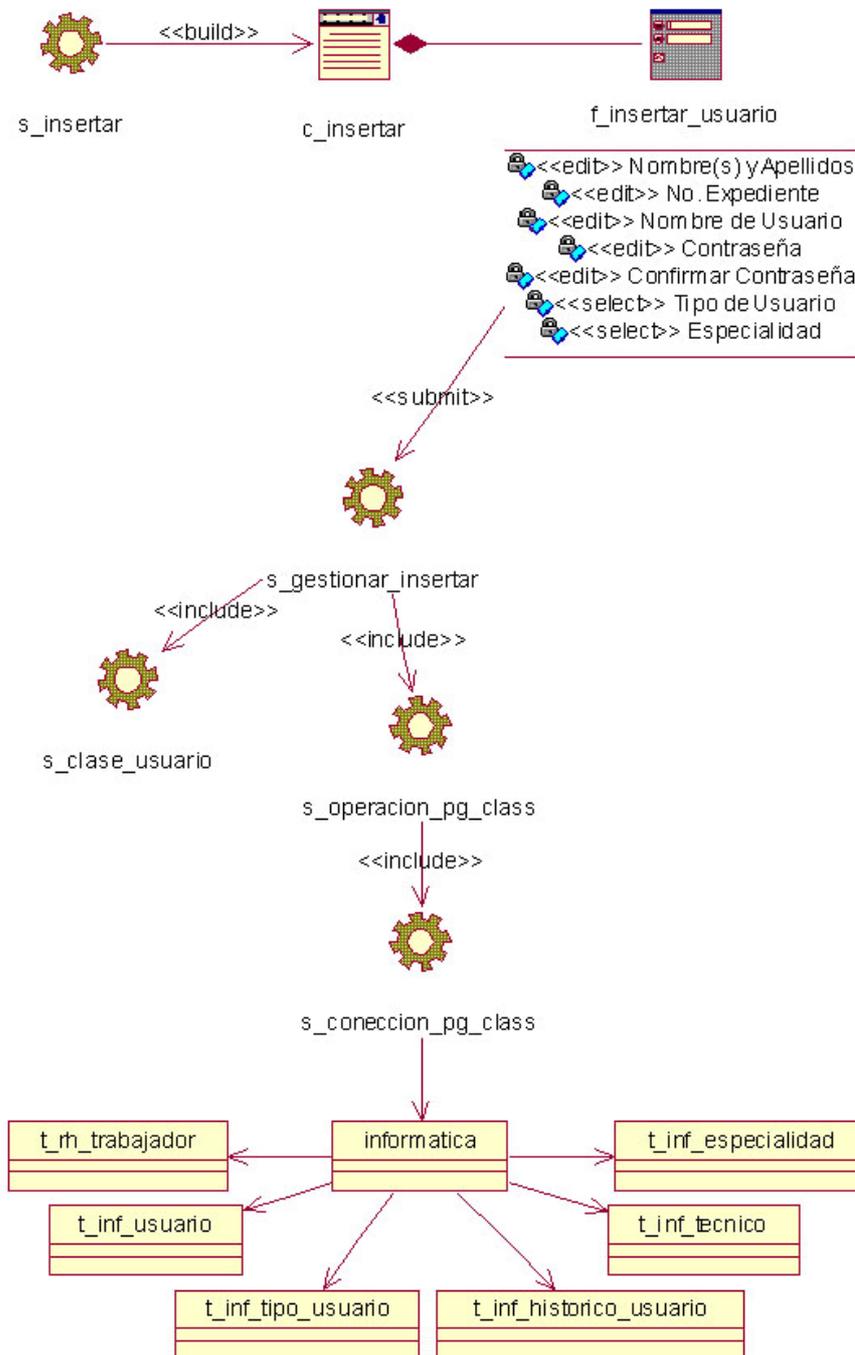


Anexo 1.14 Caso de uso Visualizar Piezas del Almacén

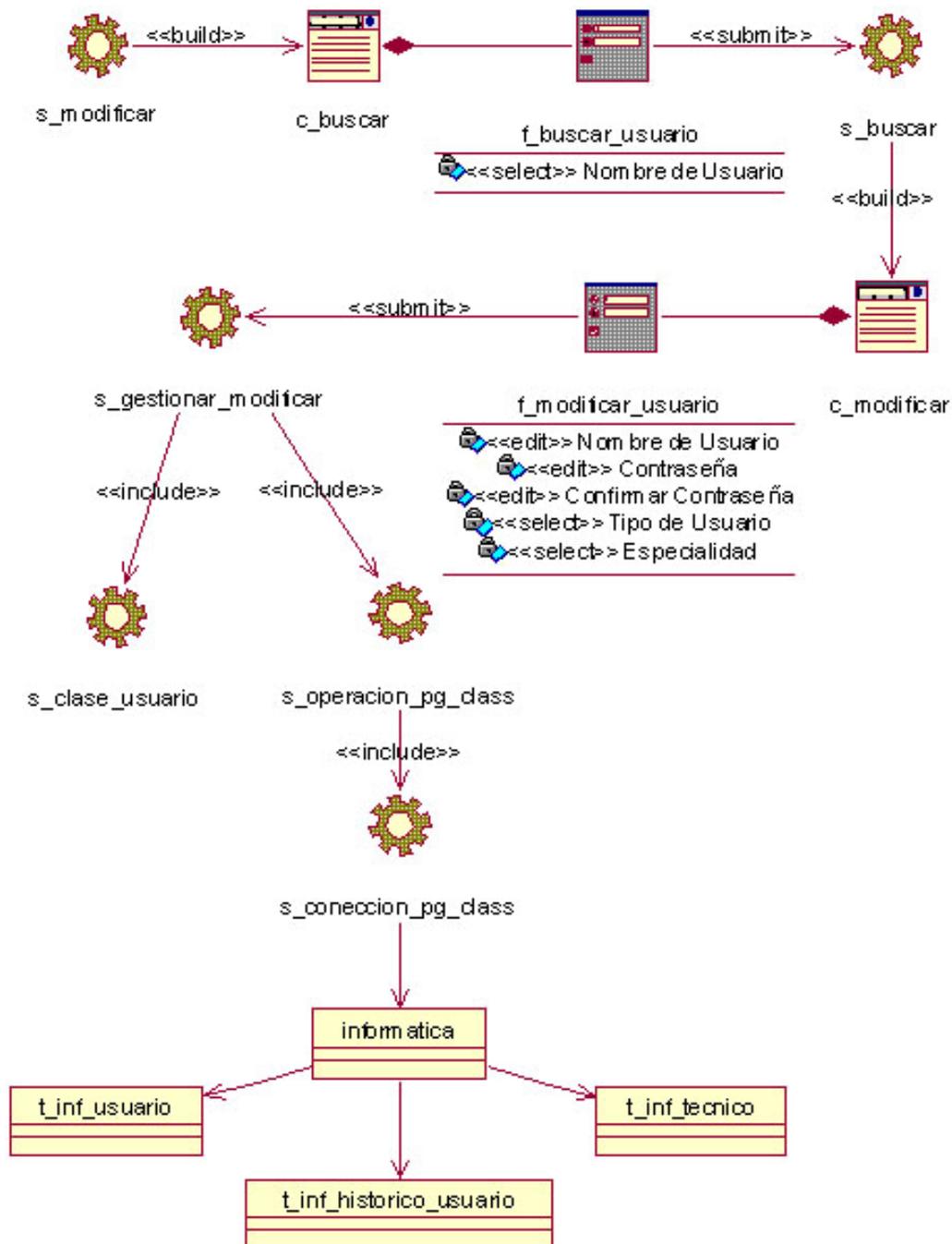


Anexo 1.15 Caso de uso Gestionar Usuarios

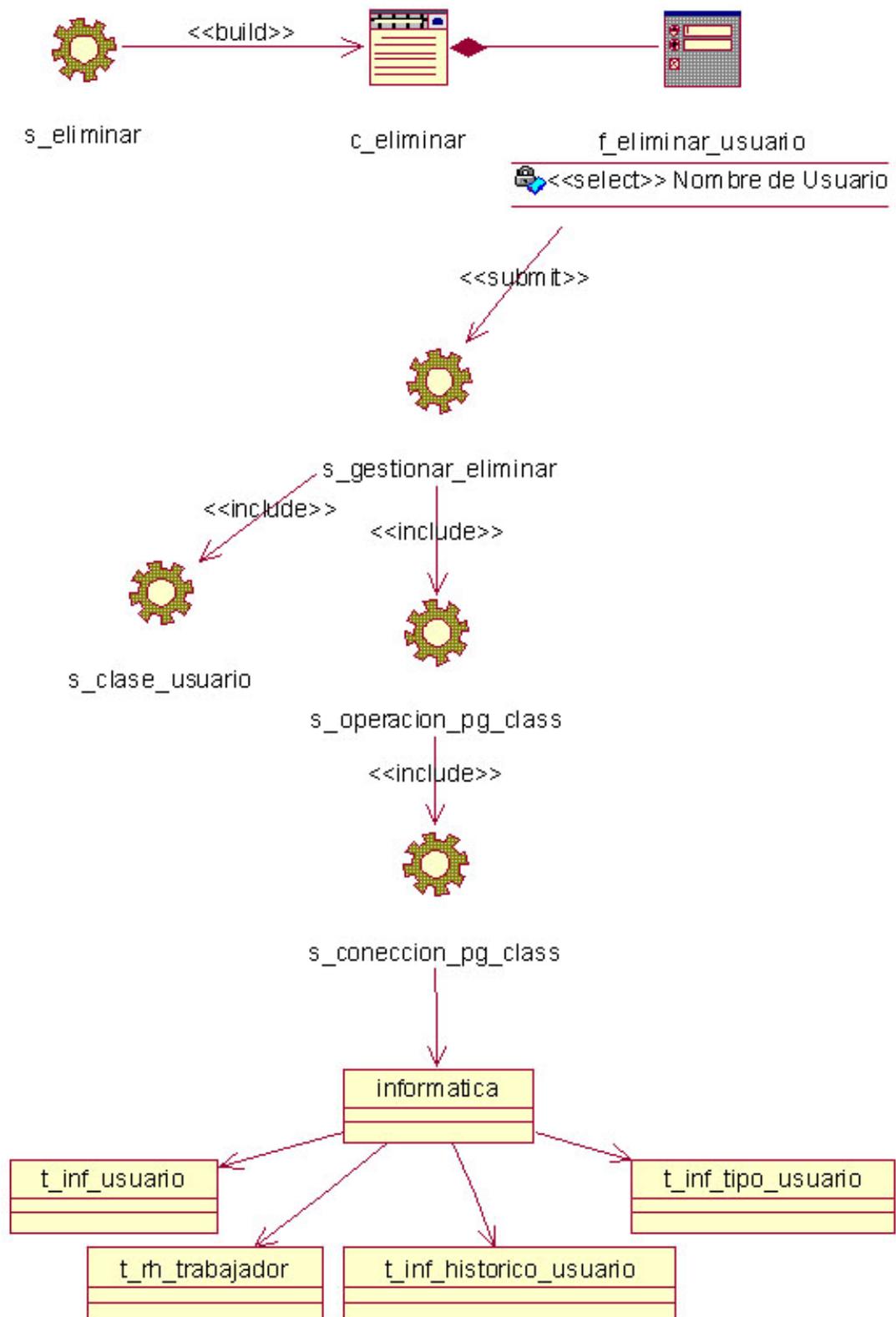
Anexo 1.15.A Gestionar Usuarios (Insertar)



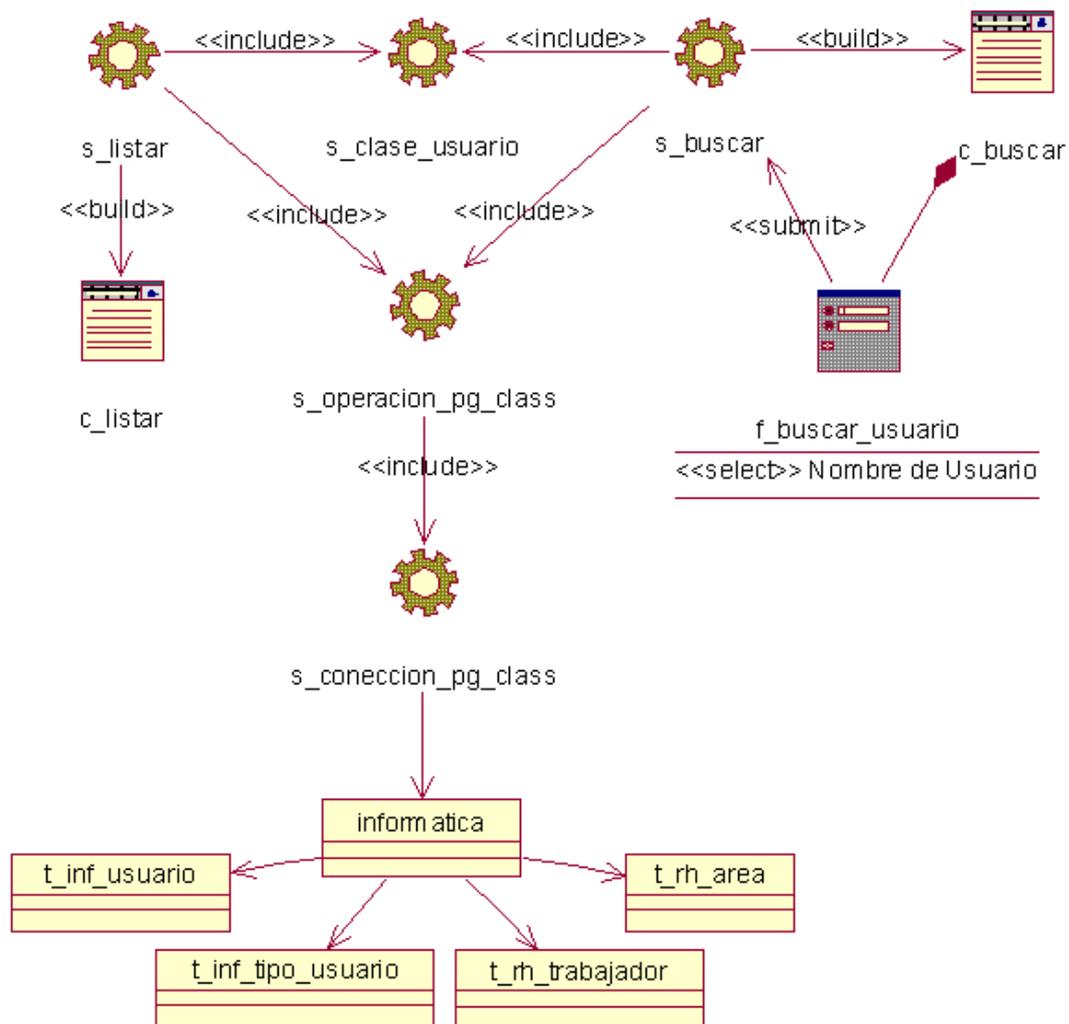
Anexo 1.15.B Gestionar Usuarios (Modificar)



Anexo 1.15.C Gestionar Usuarios (Eliminar)

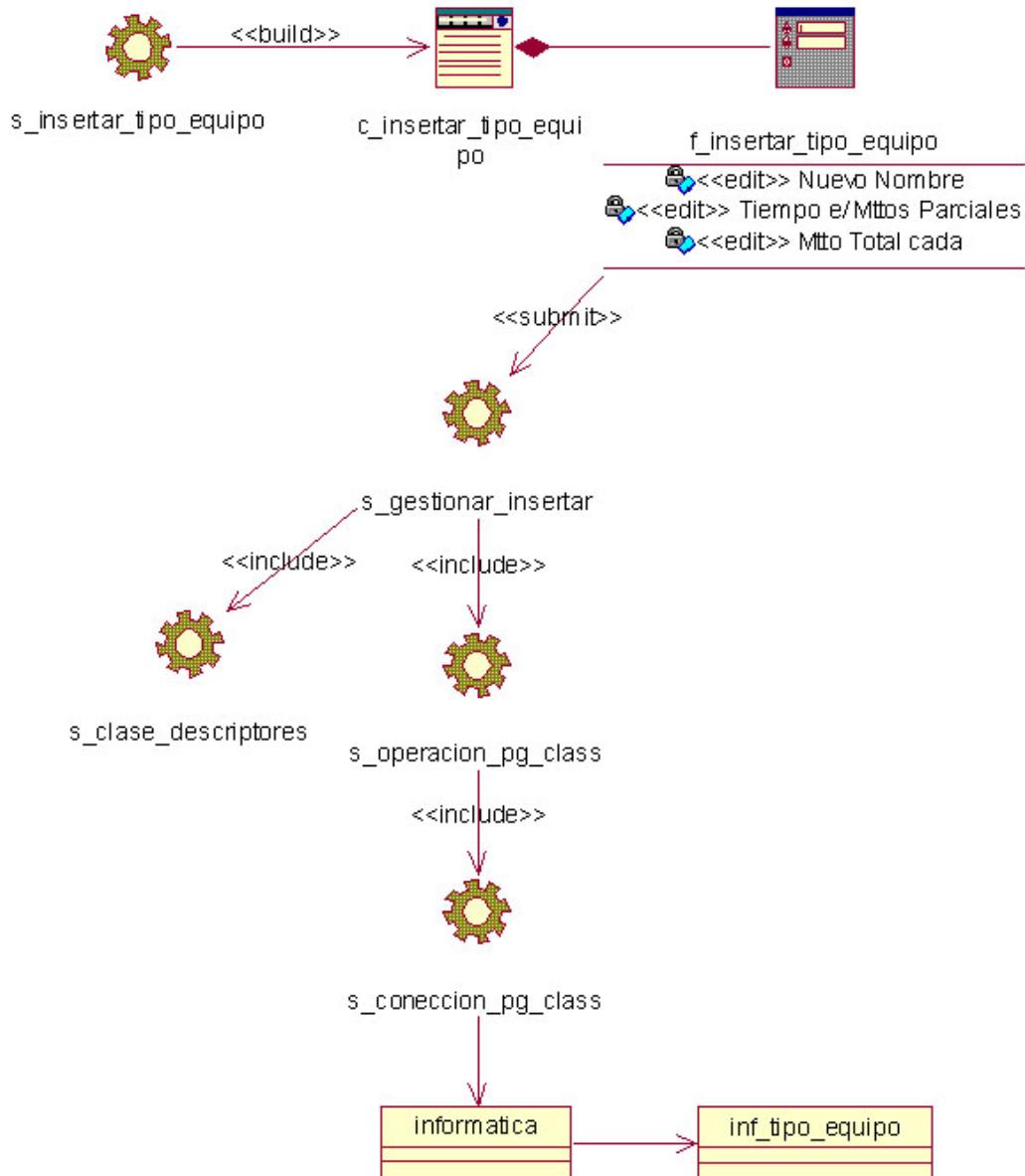


Anexo 1.16 Caso de uso Visualizar Usuarios

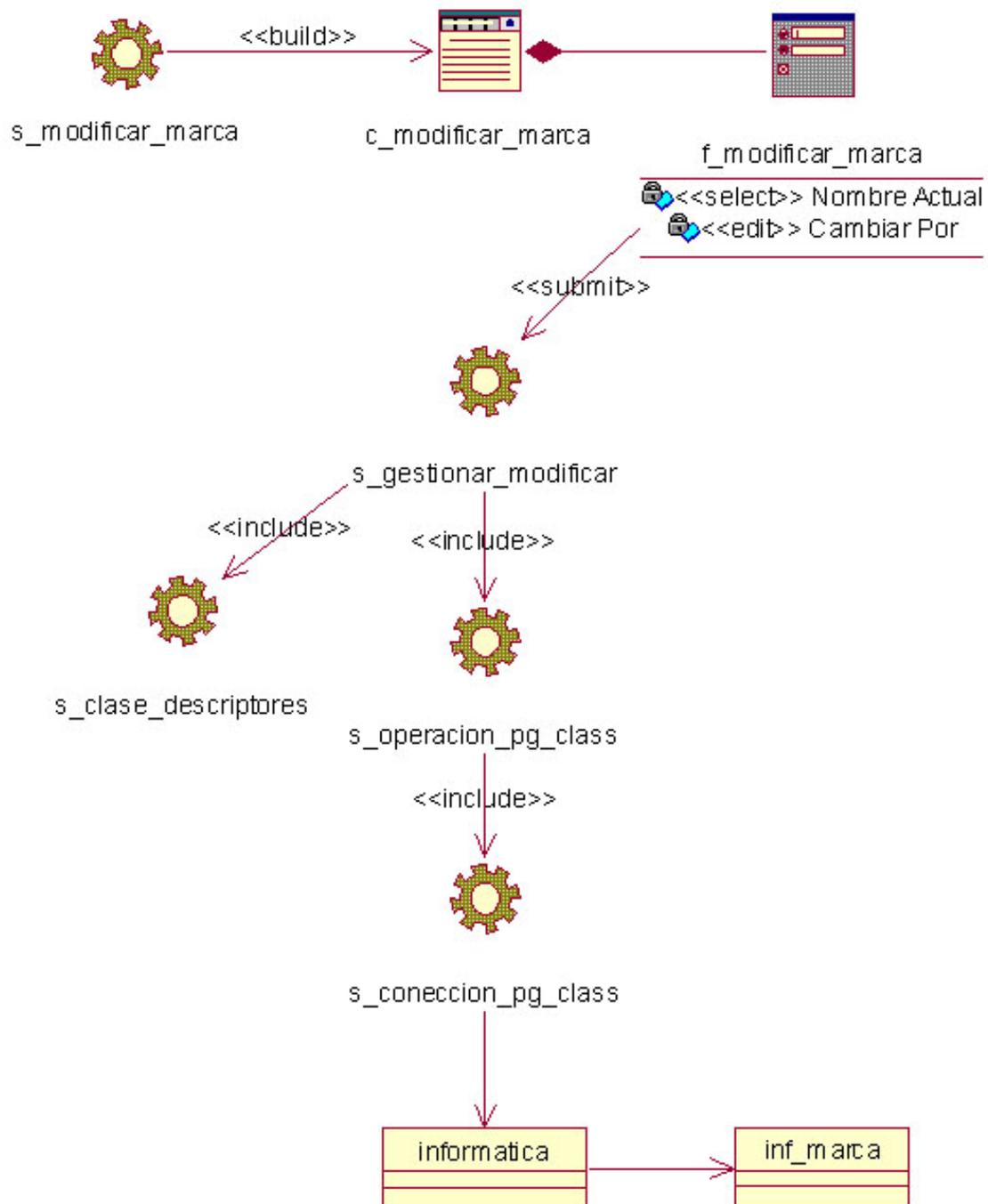


Anexo 1.17 Caso de uso Gestionar Descriptores

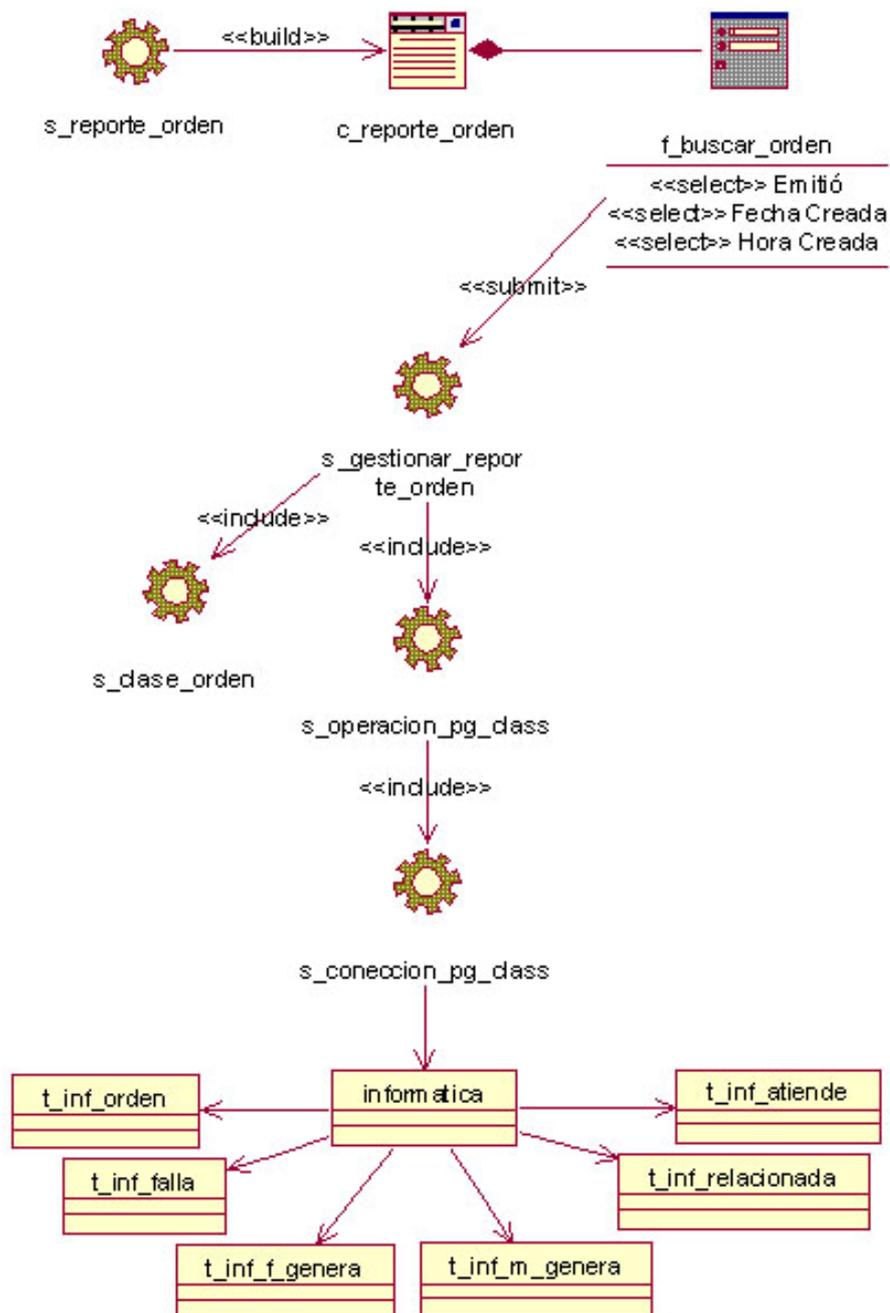
Anexo 1.17.A Insertar tipo de equipo



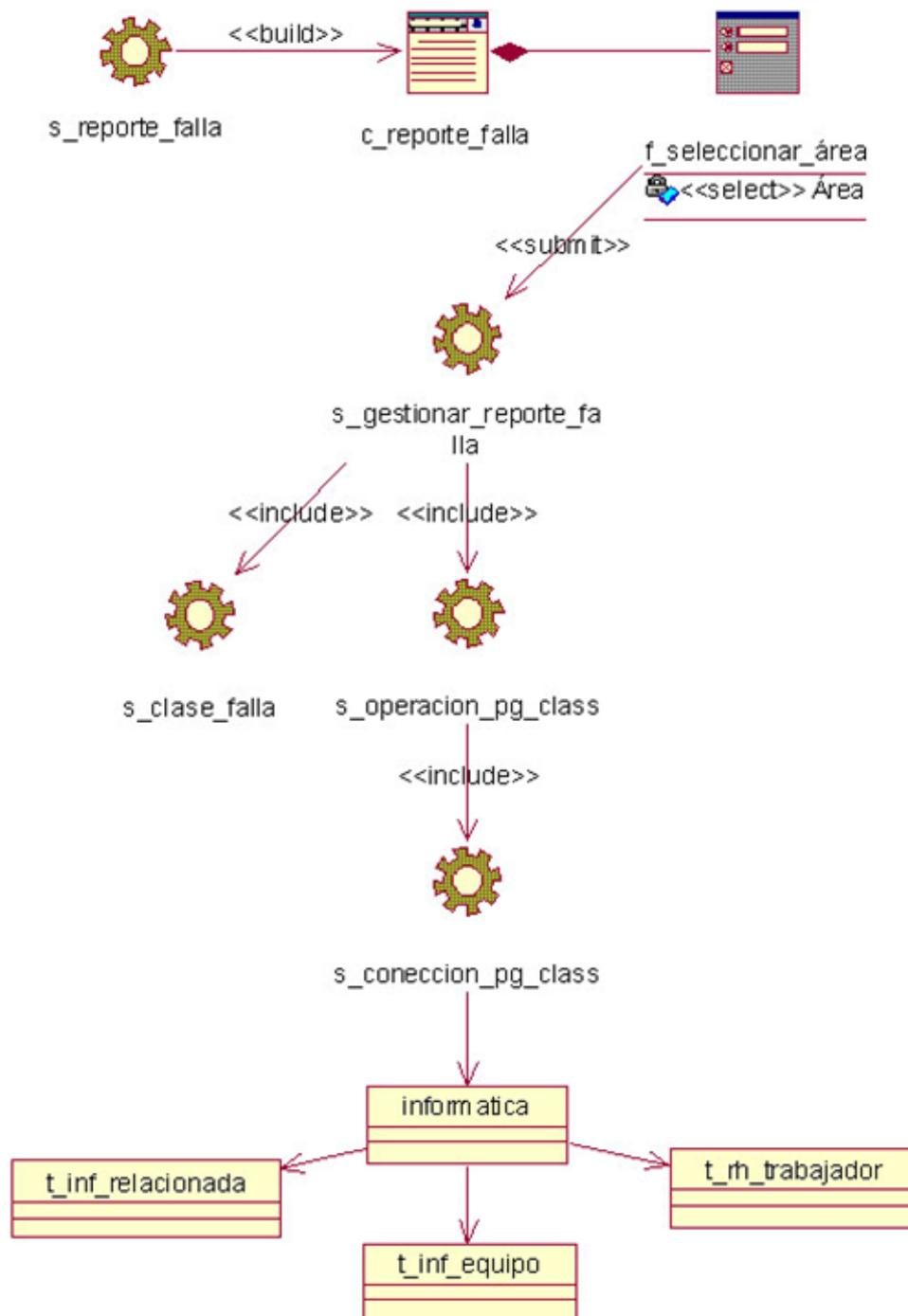
Anexo 1.17.B Modificar Marca



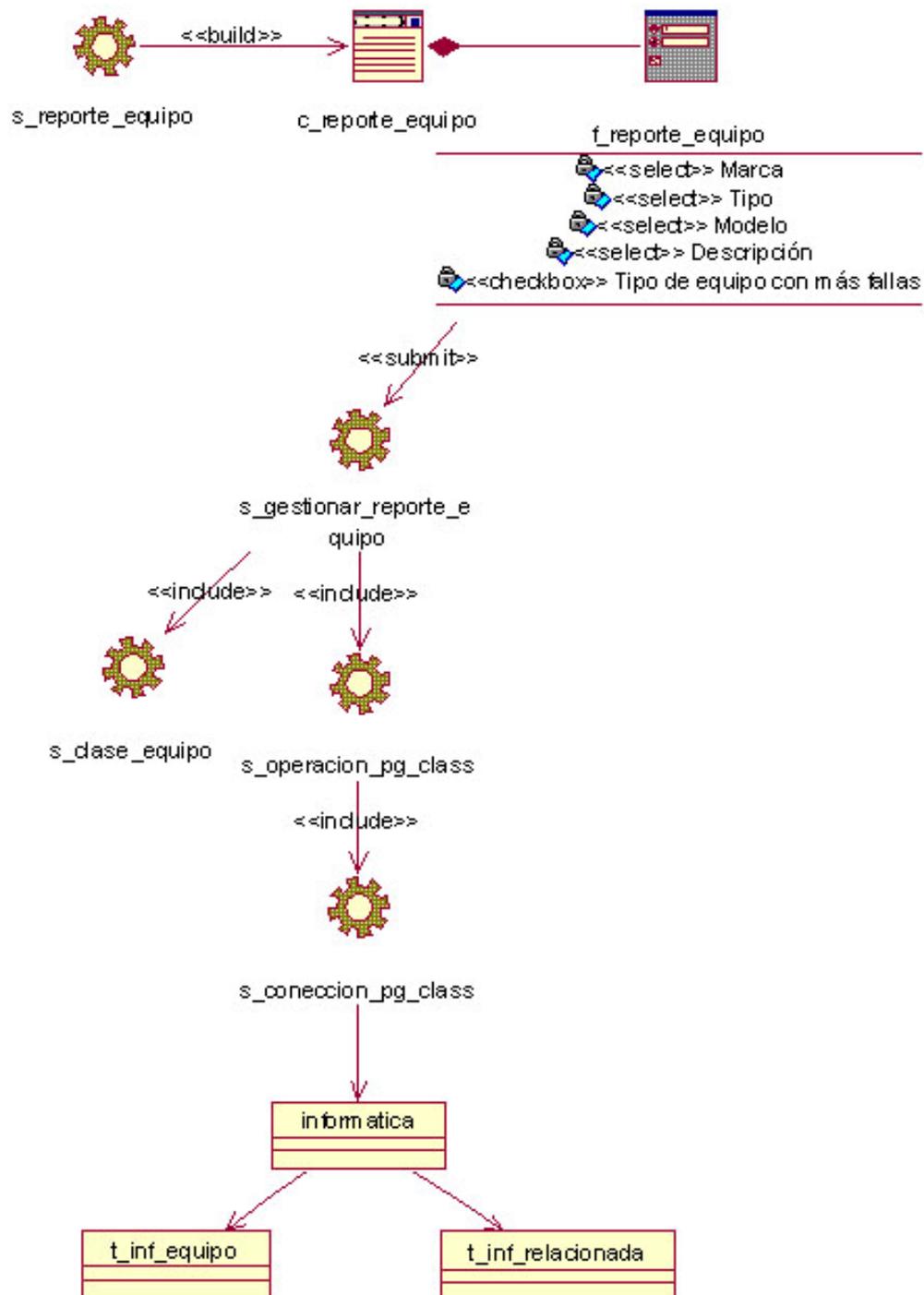
Anexo 1.18 Caso de uso Emitir reporte de orden



Anexo 1.19 Caso de uso Emitir reporte de falla

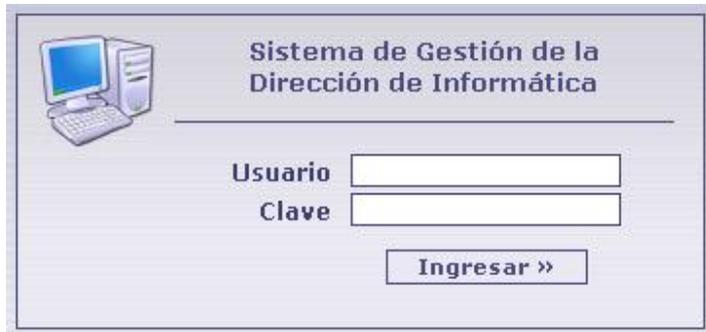


Anexo 1.20 Caso de uso Emitir reporte de equipos



Anexo 2 Prototipos

Anexo 2.1 Prototipo Autenticarse



Prototipo de pantalla de inicio de sesión para el Sistema de Gestión de la Dirección de Informática. Incluye un ícono de computadora a la izquierda, el título del sistema, campos de entrada para Usuario y Clave, y un botón de Ingresar >>.

Sistema de Gestión de la
Dirección de Informática

Usuario

Clave

Ingresar >>

Anexo 2.2 Prototipo Cambiar Clave

Cambiar clave para ingresar al sistema

Clave anterior

Nueva clave

Confirmar clave

Cambiar

Anexo 2.3 Prototipo Buscar Orden

Buscar una orden de trabajo

Emitió

Fecha Creada

Hora Creada

<input type="checkbox"/>	F. Inicio: 2008/05/14	H. Inicio: 02:03:53	Equipo: 00001	Acciones:  
	F. Term: 2008/05/15	H. Term: 15:01:06	F. Mtto: 2008/05/15	Tipo Mtto: Parcial
	Emite: admin	Técnico(s): vilma		
	Trabajo Realizado:			

Anexo 2.4 Prototipo Eliminar Usuario

Seleccionar usuario a eliminar

Nombre de usuario

Anexo 2.5 Prototipo Gestionar Descriptores

Insertar o Modificar Descriptor

•Tipo de Equipo •Marcas •Modelos •Tipos de Piezas •Descripcion de piezas •Softwares

Tipo de equipo

Insertar:

Nuevo nombre *

Tiempo e/ Mtos Parciales meses *

Mtto total cada parciales *

Modificar:

Nombre actual

Cambiar por *

Anexo 2.6 Prototipo Insertar Falla

* Campos obligatorios

Insertar Falla

Fecha *

Hora *

Lugar *

Descripción

Clasificación

Area

Anexo 2.7 Prototipo Listar Equipos

Listado de equipos

No. inv	Tipo	Marca	Modelo	Responsable	Fecha	Disp	Acciones
<input type="checkbox"/> 00001	Computadora	DELL	Optiplex-620	PRIETO YERO ALEXEIS (1042)	2007/10/15	Si	
<input type="checkbox"/> 00002	Laptop	DELL	L-D-860	ABREUS PAYROL JOSE IGNACIO (1109)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00003	Laptop	DELL	L-D-860	SARMIENTO RODRIGUEZ AMAURY R. (1110)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00004	Laptop	DELL	L-D-860	CORDERO ERICE FELICIA ANABEL (1111)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00005	Laptop	DELL	L-D-860	DELGADO JIMENEZ VILMA LEONOR (1112)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00006	Computadora	DELL	Optiplex-745	BERMUDEZ CABREJAS LAZARO ARTURO (1113)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00007	Computadora	DELL	Optiplex-745	SANCHEZ PEREZ HERIBERTO (1200)	2007/05/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00008	Computadora	DELL	Optiplex-745	ROJAS GOMEZ ANGEL IBRAIN (1201)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00009	Computadora	DELL	Optiplex-745	CAMPILLO FERNANDEZ JORGE LUIS (1202)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00010	Computadora	DELL	Optiplex-745	BASTIDA ROMERO RODOLFO (1203)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00011	Computadora	DELL	Optiplex-745	MENENDEZ SUAREZ MANUEL (1204)	2007/07/21	Si	
<input type="checkbox"/> 00012	Impresora	HP	HP 310	MORFFI CRUZ ALDO (1108)	2007/03/25	Si	
<input type="checkbox"/> 00013	Laptop	DELL	L-D-860	MORFFI CRUZ ALDO (1108)	2007/03/01	Si	

Anexo 2.8 Prototipo Modificar Mantenimiento

Buscar mantenimiento a modificar

No. inventario

Modificar mantenimiento

Tipo equipo

No. inventario

Responsable

Fecha

Tipo mantenimiento