



# “Sistema informático para gestionar las órdenes de trabajos en la resera estatal de la EMAE División Cienfuegos”

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

***Autor***

Javier Morejón Varela.

***Tutor***

Ing. Rubén Guerra Martínez.

***Consultante***

Ing. Víctor Alexander González Requezén.

Cienfuegos, Cuba  
Curso 2009 – 2010

## Declaración de autoría

### *Declaración de autoría.*

Yo Javier Morejón Varela, me declaro como único autor del trabajo de diploma “Sistema informático para gestionar las órdenes de trabajo en la reserva estatal de la EMAE división Cienfuegos”, y autorizo a la Empresa de Atención a Equipos División Cienfuegos y al Departamento de Ing. Informática de la Universidad de Cienfuegos para que haga el uso que estimen pertinente con este trabajo siempre que sea con fines educativos.

Para que así conste firmamos la presente a los 8 días del mes de Julio del 2010.

---

Autor: Javier Morejón Varela

---

Tutor:

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 TIC

-----  
Firma Vicedecano

### *Opinión del Usuario*

El Trabajo de Diploma, titulado: “Sistema informático para gestionar las órdenes de trabajo en la reserva estatal de la EMAE división Cienfuegos”, fue realizado en la Empresa de Atención a Equipos División Cienfuegos, específicamente en el área de la Reserva Estatal. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo nos satisface:

- Totalmente  
 Parcialmente

Los resultados del presente Trabajo de Diploma le reportan a nuestra División los beneficios siguientes:

- Ahorro considerable en insumos de oficina (papel, bolígrafos, lápices, gomas, correctores, ascendente aproximadamente a **144.30 CUC**.
- Disminución en un 90% del tiempo de consulta de los usuarios (anterior a la implantación del sistema, mínimo 1.30 min).
- Optimización del trabajo de los técnicos que gestionan la información estadística.
- Disminución en un 90 % del tiempo de emitir información necesaria a directivos e instancias superiores.
- Mayor accesibilidad y disponibilidad en tiempo real de la información, permitiendo que los niveles de consulta en la organización disminuyan en un 55%.

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a \$3025.00 MN.

Y para que así conste, se firma la presente a los 17 días del mes de Junio de 2010

---

Ing. Miguel A Suárez Iglesias  
Director  
EMAE División Cienfuegos  
UNECAMOTO – SIME

---

Ing. Aramis Gil Montes de Oca  
Director Reserva Estatal  
EMAE División Cienfuegos  
UNECAMOTO - SIME

*Opinión del tutor*

**Trabajo de diploma:** “Sistema Informático para gestionar las órdenes de trabajos en la resera estatal de la EMAE División Cienfuegos”

**Autor:** Javier Morejón Varela

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes de Independencia, Originalidad, Creatividad, Laboriosidad y Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico - técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Y para que así conste, se firma la presente a los 23 días del mes de Junio del año 2010.

\_\_\_\_\_ <Firma de el (los) tutor (es)> \_\_\_\_\_

Nombre(s) y apellidos de el (los) tutor(es)

<Grado científico, Categoría docente y/o investigativa>

### *Agradecimientos*

**Quisiera agradecer a todos los que de una forma u otra han contribuido con su ayuda y sin los cuales no hubiese sido posible la realización de este trabajo, en especial:**

**A mis padres Gladis, Adelfa, Osvaldo y el Chino por la confianza que depositaron en mí, por su apoyo y su amor.**

**A mi familia que siempre me ha respaldado y apoyado.**

**A Victor, Damián, Dreykel y Yasmany por ayudarme tanto como lo hicieron, además de ser tan buenos amigos.**

**A mi tutor Rubén gracias por todo lo que has hecho por mí.**

**A mis tíos en especial Jorgito, Isis, Idania, Diana.**

**A mis primos en especial a Dianni, Ernesto, Alejandro.**

**A mis hermanos Luis M, Jorge L, Yasel, Yasniel, Javier.**

**A mis amigos y compañero de cuarto Lester, Abdul, Alison, Basilio.**

**A mis amigos del vicio Mazter, Ka'el, Yoshan, Titico, Pricilla, Killer, Ernesto, Pollo, Pespín, El Indio, Matador, Wallace, Dayron.**

**A mis chicas sin orden de prioridad Maylé, Yera, Aris, Greylis, Yeidy, Daymí.**

**A mis amigos de Cambodia Raty, Chanly, Vanda, Near y el otro compañero.**

**A mis compañeros de segundo año Luis, Idiel, Pablo, El Chino.**

**A las chicas de industrial y química primer año.**

**A mis compañeros de escuela Miguel, Javier, Yudel, Carlos, Alexey.**

**A todos muchas gracias por confiar en mí.**

*Dedicatoria*

**A mis padres.**

**A mi familia.**

**A mis amigos.**

**Y a todas las personas que quiero y que me quieren.**

### *Resumen*

La investigación que aquí se presenta tiene como título: “Sistema para gestionar las órdenes de trabajos en la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos” y se realiza en la Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos.

En el mismo se fundamenta la idea de lograr que los especialistas de la Reserva Estatal de la División Cienfuegos dispongan de un sistema informático que optimice la gestión de las órdenes de trabajo. Así mismo constituye una herramienta que muestra los reportes utilizados por directivos a diferentes niveles como diagnóstico de sus actividades, constituyendo una alternativa eficaz en la toma de decisiones que permita trazar estrategias con una aceptada competitividad y calidad, si se tiene en cuenta la prioridad de dicha tarea en el país, como parte de enfrentar ordenamiento en la economía nacional para lo cual se lleva a cabo un grupo de trabajos encaminados a la diagnosis, profilaxis, conservación, rehabilitación y puesta en marcha de los medios de transporte de la Reserva Estatal.

Para llevar a cabo la documentación del análisis, diseño e implementación del sistema se utilizó el lenguaje de modelado UML, siguiendo lo establecido por el Proceso de Desarrollo de Rational (RUP). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

## *Índice*

Declaración de autoría.	I
Opinión del Usuario	II
Opinión del tutor	III
Agradecimientos	IV
Dedicatoria	V
Resumen	V
Índice de Figura	X
Índice de Tabla	XI
Introducción.	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica.	6
1.1 Introducción	6
1.2 Descripción del dominio del problema	8
1.2.1 Descripción general:	8
1.3 Objetivos estratégicos de la organización	8
1.3.2 Flujo actual de los procesos en el campo de acción	9
1.4 Sistemas existentes vinculados al campo de acción	9
1.5 Análisis de la solución propuesta	10
1.6 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales	10
1.7 Tendencias y tecnologías actuales	10
1.8 Conclusiones:	34
Capítulo 2: Construcción de la solución propuesta.	36
2.1 Introducción.	36
2.2 Descripción del modelo de negocio.	36

2.2.1 Identificación de los procesos del negocio	38
2.2.2 Identificación de roles y tareas	39
2.2.3 Reglas del negocio	39
2.2.4 Modelo de casos de uso del negocio.	40
2.2.5 Actores del negocio.	40
2.2.6 Trabajadores del negocio	40
2.2.7 Diagramas de casos de uso del negocio	41
2.2.8 Descripción de los casos de uso del negocio	41
2.2.9 Diagrama de Actividades del negocio	43
2.2.10 Modelo de objetos del negocio	46
2.3 Descripción del sistema propuesto	47
2.3.1 Modelo del sistema	47
2.3.2 Requerimientos Funcionales.	47
2.3.3 Requerimientos no funcionales	49
2.3.4 Modelo de casos de uso del sistema	52
2.3.4.1 Actores del sistema	52
2.3.4.2 Casos de uso del sistema	53
2.3.4.3 Paquetes y sus relaciones.	54
2.3.4.4 Descripción de los casos del sistema	56
2.4 Construcción de la solución propuesta	65
2.4.1 Diagramas de clases del diseño	65
2.4.2 Diseño de la base de datos	66
2.4.3 Modelo lógico de datos	66
2.4.4 Modelo físico de datos	68
2.4.5 Diagrama de Implementación	70
2.4.6 Principios de diseño	71
2.4.7 Estándares en la interfaz de la aplicación	71
2.4.8 Tratamiento de errores	72
2.5 Conclusiones	72

<b>Capítulo 3: Estudio de factibilidad.</b>	<b>74</b>
<b>3.1 Introducción</b>	<b>74</b>
<b>3.2 Estimación por puntos de casos de uso</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 23. Pesos por actores.</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.3 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados (PCUA)</b>	<b>76</b>
<b>3.4 Estimación del esfuerzo a través de los puntos de casos de uso</b>	<b>79</b>
<b>3.5 Cálculo de costos</b>	<b>79</b>
<b>3.6 Beneficios tangibles e intangibles</b>	<b>80</b>
<b>3.7 Conclusiones</b>	<b>80</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>81</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>82</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>85</b>
<b>Anexos</b>	<b>86</b>

*Índice de Figura*

Figura 1 Costo del cambio.....	13
Figura 2 Fases de RUP.....	14
Figura 3 Iteraciones.....	16
Figura 4 Distribución de los miembros de un equipo.....	17
Figura 5 Relaciones entre productos de desarrollo y niveles de prueba.....	18
Figura 6 Arquitectura cliente-servidor.....	20
Figura 7 Arquitectura de N capas.....	21
Figura 8 Diagramas de casos de uso del negocio.....	41
Figura 9 Diagrama de Actividades del negocio.....	45
Figura 10 Modelo de objetos del negocio.....	46
Figura 11 Jerarquía entre actores.....	52
Figura 12 Relación entre paquetes.....	54
Figura 13 Paquete administración.....	55
Figura 14 Paquete gestión.....	55
Figura 15 Paquete reportes.....	56
Figura 16 Modelo lógico de datos (Reserva Estatal).....	67
Figura 17 Modelo lógico de datos (Usuario).....	68
Figura 18 Modelo físico de datos (Reserva Estatal).....	69
Figura 19 Modelo físico de datos (Usuario).....	70
Figura 20 Diagrama de implementación.....	71

### *Índice de Tabla*

Tabla 1 Actores del negocio. _____	40
Tabla 2 Trabajadores del negocio. _____	41
Tabla 3 Descripción de los casos de uso del negocio. _____	43
Tabla 4 Actores del sistema. _____	53
Tabla 5 Autenticarse. _____	57
Tabla 6 Gestionar usuarios. _____	57
Tabla 7 Gestionar equipos. _____	58
Tabla 8 Gestionar insumos. _____	58
Tabla 9 Gestionar operadores. _____	59
Tabla 10 Exportar a PDF los reportes. _____	59
Tabla 11 Planificar cronograma de trabajo para un equipo. _____	60
Tabla 12 Definir operaciones a realizar para cada trabajo. _____	60
Tabla 13 Definir operadores para cada operación. _____	61
Tabla 14 Definir gastos en insumo. _____	61
Tabla 15 Emitir preorden de trabajo. _____	62
Tabla 16 Emitir orden de trabajo. _____	62
Tabla 17 Obtener informe del estado técnico de la reserva. _____	63
Tabla 18 Obtener informe resumen mensual. _____	63
Tabla 19 Obtener certificado trimestral de la reserva. _____	64
Tabla 20 Obtener certificado mensual de la reserva. _____	64
Tabla 21 Salir del sistema. _____	65
Tabla 22 Diagramas de clases del diseño. _____	66
Tabla 23 Pesos por actores. _____	74
Tabla 24 Clasificación de los casos de uso. _____	75
Tabla 25 Cálculo del factor de complejidad técnica. _____	77
Tabla 26 Cálculo del factor ambiente. _____	78
Tabla 27 Criterios de distribución de esfuerzos. _____	79

### *Introducción.*

Hoy el mundo hace de la informática una herramienta eficaz para desarrollar e implantar la gestión de procesos en la esfera productiva o social, la misma es una necesidad del desarrollo científico-tecnológico. Es cada día más estrecha la relación que existe entre gestión y tecnología y su relación con la eficiencia de los servicios de determinada rama económica, o de otra naturaleza, y es que su alcance permite que puedan ser utilizados en cualquiera de las gestiones empresariales y de la vida social. La totalidad de las empresas cuentan con sistemas informatizados para controlar sus inventarios, informatizar los procesos productivos o simplemente comunicarse con sus clientes. Estos datos que parecen simples hacen de una organización o empresa portadoras de cierto nivel competitivo y eficiente.

Se debe recordar la realidad de un mundo globalizado y competitivo donde se impone crear ventajas que permitan sostenibilidad por parte de las empresas en el mercado mundial, esto obliga al estudio y profundización en los conceptos de gestión y tecnología además de otros asociados como gestión empresarial.

Cuba no está de espaldas a estas tendencias y ve como una necesidad implementar de forma eficiente el papel de las tecnologías informáticas y los sistemas de información para la toma de decisiones dando un enfoque tecnológico en la gestión empresarial. Un ejemplo de lo antes expuesto lo constituyen los trabajos desarrollados por el Ministerio de la Industria Sidero Mecánica (**SIME**). Esta referencia queda abalado ante las convocatorias entre otros al XIII Congreso Metalúrgico Cubano, el II Congreso Internacional de Gestión del Conocimiento que incluye el XI Taller de Gestión Tecnológica y la Exposición de la Tecnologías de la Información y las comunicación para la Industria. [1]

Inherente a estas actividades son las organizaciones que conciben dentro del país el paso al Perfeccionamiento Empresarial y es la inteligencia empresarial una herramienta gerencial

## Introducción

---

cuya función es facilitar a las administraciones el cumplimiento de la misión de sus organizaciones, mediante el análisis de la información relativa a su negocio y su entorno.

Los lineamientos del SIME ante este paradigma quedan trazados y repercuten en cada uno de las entidades, ejemplo de ello lo constituye la **Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos**, donde se implementa el desarrollo de herramientas informáticas que den soluciones óptimas al banco de problemas de la misma. La **EMAE** garantiza la comercialización de los vehículos de uso y sus piezas, así como su conservación y almacenamiento, para potenciar la infraestructura logística del país en el sector del transporte. Su Objeto social queda definido por:

- ✓ Comercializar de forma mayorista los equipos de uso y de la Reserva Estatal.
- ✓ Comercializar de forma mayorista partes, piezas, componente y accesorios de equipos desarmados al Grupo Empresarial TRANSTUR S.A, a las entidades DIVEP, UNECAMOTO, CUBALSE y CIMEX
- ✓ Comercializar de forma mayorista chatarra, partes, piezas, componentes y accesorios no utilizables a la Empresas de Recuperación de Materias Primas.
- ✓ Brindar servicios de almacenamiento, mantenimiento, rehabilitación, conservación y custodia a los equipos de uso y de la Reserva Estatal.
- ✓ Brindar servicios de Rehabilitación y transportación a los equipos vinculados a esta actividad.
- ✓ Brindar servicios de comedor-cafetería a sus trabajadores.
- ✓ Brindar servicios de transportación de personal.
- ✓ Comercializar de forma minorista excedentes de los productos del autoconsumo.

Para insertar las tecnologías se han desarrollado proyectos de montajes de redes informáticas así como la implementación de sistemas informáticos en las área de economía y desarme, de forma general se ha implementado la intranet de la división que encamina sus objetivos a organizar y gestionar la información con vista a lograr calidad en los servicios.

## Introducción

---

El reto queda enmarcado en ¿cómo administrar tecnología? La gestión tecnológica se describe como la capacidad de la organización para administrar e implementar tecnología en diferentes áreas organizativas y así garantizar un conjunto de prácticas que le permitan a la entidad establecer una estrategia congruente con sus planes.

En este sentido existen áreas en las que muchos de sus procesos aún no han sido informatizados. El área de la Reserva Estatal donde se realiza el estudio cuenta con disímiles actividades donde no se desarrolla a plenitud el uso eficiente de las Tecnología de la Informática y las Comunicaciones (TIC) por ello se trabaja en la automatización de procesos, así como lograr informaciones rápidas y precisas, dando la posibilidad de emitir informes que serán de vital importancia para el control la toma de dediciones y herramienta eficaz para el control interno.

Dicha área no cuenta con un sistema eficiente de información esto atenta contra la posibilidad de que sus trabajadores interactúen y establezcan ambiente de colaboración, intercambio y trabajo en grupo para enriquecer y compartir su conocimiento con la información.

*La mayoría de los sistemas que existen no están en formatos actualizados y no generan la información en tiempo real, además de tener un sistema de información con exceso de documentación, métodos atrasados y manuales en la confección de las mismas en las que prevalece la utilización del paquete office para casi la totalidad de las tareas realizadas.*

Desde el punto de vista del manejo de información, y como esta complementa la toma de decisiones por los directivos queda expuesto que herramienta informática es la más idónea y cual responde verdaderamente a la eficiencia.

Con este propósito hoy la Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos propone la utilización de sistemas informáticos que ayudan a dirigir y agilizar el proceso de trabajos realizados en la dirección de la Reserva Estatal, se parte para este fin del hecho de que está en la orden de trabajo el peso de obtener resultados satisfactorios en el proceso de diagnosis conservación, rehabilitación, profilaxis y puesta en marcha de cada uno de los equipos que están bajo la custodia y cuidado de la mencionada área siendo esta además el principal proceso realizado por dicha dirección.

Por lo anteriormente expuesto se define como **situación problemática** que la empresa EMAE en la actualidad las órdenes de trabajo se confeccionan de forma manual y por métodos tradicionales, esto requiere de largos periodos de tiempos, así como un resultando engorroso en el procesamiento y análisis de estas.

Esta situación existente permite identificar como **problema científico** la carencia de un sistema informático que gestione los datos relacionados con las órdenes de trabajo en la Reserva Estatal de la empresa EMAE, que permita a los directivos la toma de dediciones adecuada.

El **objeto de estudio** de esta investigación se centra en la información que se genera en la empresa EMAE, y como **campo de acción** la gestión de los datos de las órdenes de trabajos de la reserva estatal.

Trazándose como **idea a defender** la realización de un sistema informático que gestione la información que tributan las órdenes de trabajo de la reserva estatal, propiciará una adecuada toma de decisiones por sus directivos

Para esto se tiene como **objetivo general** desarrollar un sistema informático que gestione la información que tributan las órdenes de trabajo en la Reserva Estatal de la empresa EMAE.

Teniéndose como **objetivos específicos:**

1. Analizar los elementos a desarrollar en el sistema.
2. Diseñar los elementos a desarrollar en el sistema.
3. Implementar el sistema.

Para el logro de este objetivo se desarrollaron las siguientes **tareas científicas:**

1. Sistematización de los conocimientos teóricos sobre el flujo informativo de la empresa y su contribución al logro de una mayor efectividad en la gestión empresarial utilizando bibliografía nacional y extranjera.
2. Valoración del rol de la informática y definir los procesos que pueden ser informatizados.

3. Estudio de los sistemas existentes relacionados con el campo de acción.
4. Selección de las tendencias y tecnologías a emplear, para dar solución al problema, teniendo en cuenta las particularidades del área.
5. Implementación del sistema propuesto

Como **aportes prácticos** se tiene que:

Con la elaboración de la solución propuesta se obtiene como resultado una herramienta eficaz para la gestión y manipulación de la información que tributan las ordenes de trabajo a la comunicación interna dentro de la empresa, desarrollándose así una aceptada toma de decisiones por parte de sus directivos.

El presente Documento se encuentra estructurado básicamente en resumen, introducción, tres capítulos y conclusiones. De los capítulos se muestra a continuación su contenido:

### **Capítulo 1: Fundamentación teórica.**

En este capítulo se realizará un análisis del objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y el por qué de su utilización.

### **Capítulo 2: Construcción de la solución propuesta.**

En el mismo se muestra la descripción del negocio, se plantean las reglas a considerar, se define el modelo de casos de uso que implica la declaración de actores y trabajadores, así como el diagrama de actividad para cada caso de uso; y el modelo de objetos del negocio. Posteriormente se describe el sistema propuesto con sus requerimientos funcionales y no funcionales, el modelo de casos de uso del sistema, los diagramas de clases de diseño, el diseño de la base de datos, el diagrama de implementación y los principios de diseño.

### **Capítulo 3: Estudio de factibilidad.**

En el mismo se describe la estimación de costos del sistema propuesto, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y el análisis costo/beneficio para determinar si es factible el desarrollo del sistema.

## *Capítulo 1: Fundamentación teórica.*

### **1.1 Introducción**

En este capítulo se presenta una panorámica conceptual y descriptiva de la confección de un sistema informático para la gestión de órdenes de trabajos, en la reserva estatal de la Empresa de Atención a Equipos división Cienfuegos. Se brindan diferentes conceptos y definiciones para el mejor entendimiento del vocabulario utilizado en todo el documento.

Se describe el objeto de estudio, la misión y la visión de la entidad. Además se muestran cuáles son y cómo se le da tratamiento a los problemas con los que cuenta la entidad y las causas que originaron la creación de este proyecto.

#### **Información:**

Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí. La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática.

#### **Gestión:**

El concepto de gestión, por su parte, proviene del latín *gesĭo* y hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar. Se trata, por lo tanto, de la concreción de diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. La noción implica además acciones para dirigir, ordenar, disponer u organizar.

De esta forma, la gestión supone un conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto, concretar un proyecto o administrar una empresa u organización.

#### **Gestión de la información:**

## Fundamentación Teórica

Está formada por las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción y el acopio, hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente.

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial.

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes:

- ✓ Determinar la información que se precisa.
- ✓ Recoger y analizar la información.
- ✓ Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- ✓ Utilizarla.
- ✓ Divulgarla.

### **Conocimiento**

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje. En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.

Es todo lo que nosotros tenemos que nos ayuda a interpretar el entorno y, como consecuencia, a actuar.

### **Tecnología**

La tecnología es el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios. Incluye tanto conocimientos teóricos como prácticos, medios físicos, *know how*, métodos y procedimientos productivos, gerenciales y organizativos, entre otros, así como la

## Fundamentación Teórica

identificación y asimilación de éxitos y fracasos anteriores, la capacidad y destrezas de los recursos humanos.

Además puede entenderse como la actividad de búsqueda de aplicaciones a conocimientos existentes

### **Gestión Tecnológica**

Gestión tecnológica es el proceso de administración de las actividades de desarrollo tecnológico en todas sus etapas. Es el instrumento que vincula el sector productivo y de la investigación-desarrollo en el proceso de innovación tecnológica. Requiere de una preparación conceptual y ejecutiva y se realiza para apoyar los procesos de innovación tecnológica que permiten identificar las necesidades y oportunidades tecnológicas e implica una capacidad de manejo del cambio técnico.

### **1.2 Descripción del dominio del problema**

#### **1.2.1 Descripción general:**

#### **Descripción del objeto de estudio**

La presente investigación tuvo como escenario para su desarrollo la Empresa de Atención a Equipos, fundada en el año 2005, es la encargada de mantener en optimas condiciones los equipos asignados por la Reserva Estatal Nacional a la División de Cienfuegos.

### **1.3 Objetivos estratégicos de la organización**

La entidad que sirve de estudio en la presente investigación cuenta con una serie de propiedades y características que describen los fines (misión, visión y objetivos estratégicos) que justifican su existencia. A continuación se brindan los mismos:

La **misión** de la entidad es garantizar la comercialización de los vehículos de uso y sus piezas, así como su conservación y almacenamiento, para potenciar la infraestructura logística del país en el sector del transporte.

## Fundamentación Teórica

La **visión** de la entidad ser un ejemplo en la conservación y almacenamiento de los vehículos de la Reserva Estatal, a Libre Disposición y en Depósito, por la calidad y el costo de nuestros productos y servicios, gracias a la excelencia de nuestro potencial humano y de nuestra organización.

Los **Objetivos Estratégicos** que persigue el centro son:

### Política de Calidad

- ✓ Manteniendo un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2000, certificado por un organismo acreditado.
- ✓ Auditar y revisar regularmente su efectividad y la de los procesos de servicio.
- ✓ Hacer énfasis en la prevención, corrección y/o eliminación de las causas de las deficiencias.
- ✓ Proveyendo adiestramiento y desarrollo de habilidades a nuestro personal y estimulando la presencia de valores éticos, morales y legales consecuentes.
- ✓ Garantizar acciones de mejora continua en toda la organización.
- ✓ Gestión administrativa y de control

### **1.3.1 Flujo actual de los procesos en el campo de acción**

La Reserva Estatal de la EMAE División Cienfuegos se encarga de manejar la información relacionada con las órdenes de trabajo, que procesa, almacena y analiza la información contenida en los diferentes modelos de dicha entidad.

### **1.4 Sistemas existentes vinculados al campo de acción**

Actualmente en nuestro país no existe ningún software con el mismo objeto de estudio, causa principal presentada para la realización de este software ya que las necesidades de que exista uno se hacen indispensables.

### 1.5 Análisis de la solución propuesta

Actualmente la empresa EMAE no cuenta con un sistema capaz de almacenar los datos generados en la realización de las órdenes de trabajos perteneciente a la reserva estatal de la empresa y de analizar el comportamiento de sus resultados.

### 1.6 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

El estudio de las tecnologías actuales se ha convertido en uno de los factores claves en el desarrollo de cualquier sistema informático por muy sencillo que este resulte.

Representa uno de los aspectos determinantes en el funcionamiento de las empresas e instituciones. En la medida en que el concepto calidad tecnológica sea mayor, se logrará alcanzar los objetivos trazados de una forma eficiente y efectiva.

Se necesita realizar una correcta selección de las tecnologías a emplear, en dependencia de las necesidades y recursos propios con los que se cuenta. Una correcta selección permitirá lograr un producto final con calidad y eficiencia. [2]

En los epígrafes que vienen a continuación se pretende brindar un recorrido informativo a través de las tecnologías que se encuentran alrededor de las requeridas para el desarrollo del sistema propuesto, analizando las ventajas y desventajas que las caracterizan, justificando así el por qué del lenguaje, gestor de base de datos y otros software utilizados. Además, se realiza un estudio de la metodología utilizada para el análisis y el diseño del sistema, entre otros aspectos.

### 1.7 Tendencias y tecnologías actuales

#### Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML)

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos.

## Fundamentación Teórica

Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.

### **Complejidad / Objetos UML**

Entre más complejo es el sistema que se desea crear más beneficios presenta el uso de UML, las razones de esto son evidentes, sin embargo, existen dos puntos claves:

El primero se debe a que mediante un plano/visión global resulta más fácil detectar las dependencias y dificultades implícitas del sistema, y la segunda razón radica en que los cambios en una etapa inicial (Análisis) resultan más fáciles de realizar que en una etapa final de un sistema como lo sería la fase intensiva de codificación.

Puesto que **UML** es empleado en el análisis para sistemas de mediana y alta complejidad, era de esperarse que su base radique en otro paradigma empleado en diseños de sistemas de alto nivel que es la orientación a objetos, por lo que para trabajar en UML puede ser considerado un pre-requisito tener experiencia en un lenguaje orientado a objetos.

Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

**UML** no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [3]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [4]

- ✓ Poder ser usado por todos los modeladores.
- ✓ Incluir todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.

## Fundamentación Teórica

---

- ✓ Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- ✓ Ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
- ✓ Ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- ✓ Imponer un estándar mundial.

### La Metodología RUP y el lenguaje UML

#### Rational Unified Process (RUP)

Es un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

Fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. Es un proceso basado en componentes y utiliza **UML** para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios de **RUP** se resumen en tres frases clave: está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.[5]

**RUP** forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en una empresa de desarrollo (quién hace qué, cuándo y cómo).

Método pesado

**Costo de cambio:**

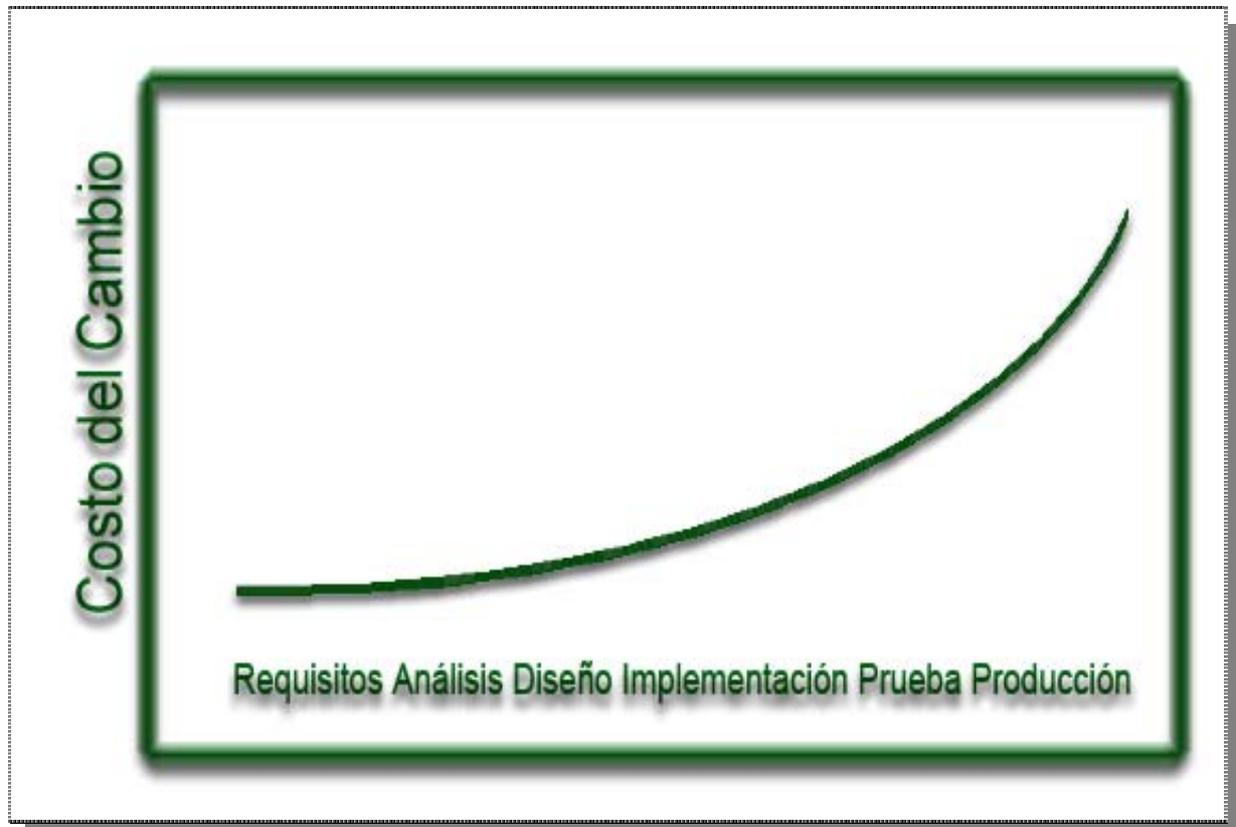


Figura 1 Costo del cambio.

Un cambio en las etapas de vida del sistema incrementaría notablemente el costo. Se requiere un grupo grande de programadores para trabajar con esta metodología. **RUP** es un marco del proyecto que describe una clase de los procesos que son iterativos e incrementales. **RUP** es el proceso de desarrollo más general de los existentes actualmente. Los procesos de **RUP** estiman tareas y horario del plan midiendo la velocidad de iteraciones concerniente a sus estimaciones originales. Las iteraciones tempranas de proyectos conducidos por **RUP** se enfocan fuertemente sobre la arquitectura del software; la puesta en práctica rápida de características se retrasa hasta que se ha identificado y se ha probado una arquitectura firme. La ventaja principal de **RUP** es que se basa en las mejores prácticas que se han intentado y se han probado en el campo. (En comparación con XP que se basa en las prácticas inestables que utilizaron juntas).

RUP se divide en cuatro fases:

- ✓ Inicio (Define el alcance del proyecto)
- ✓ Elaboración (definición, análisis, diseño)
- ✓ Construcción (implementación)
- ✓ Transición (fin del proyecto y puesta en producción)

Cada fase concluye con un HITO (T. Decisiones)

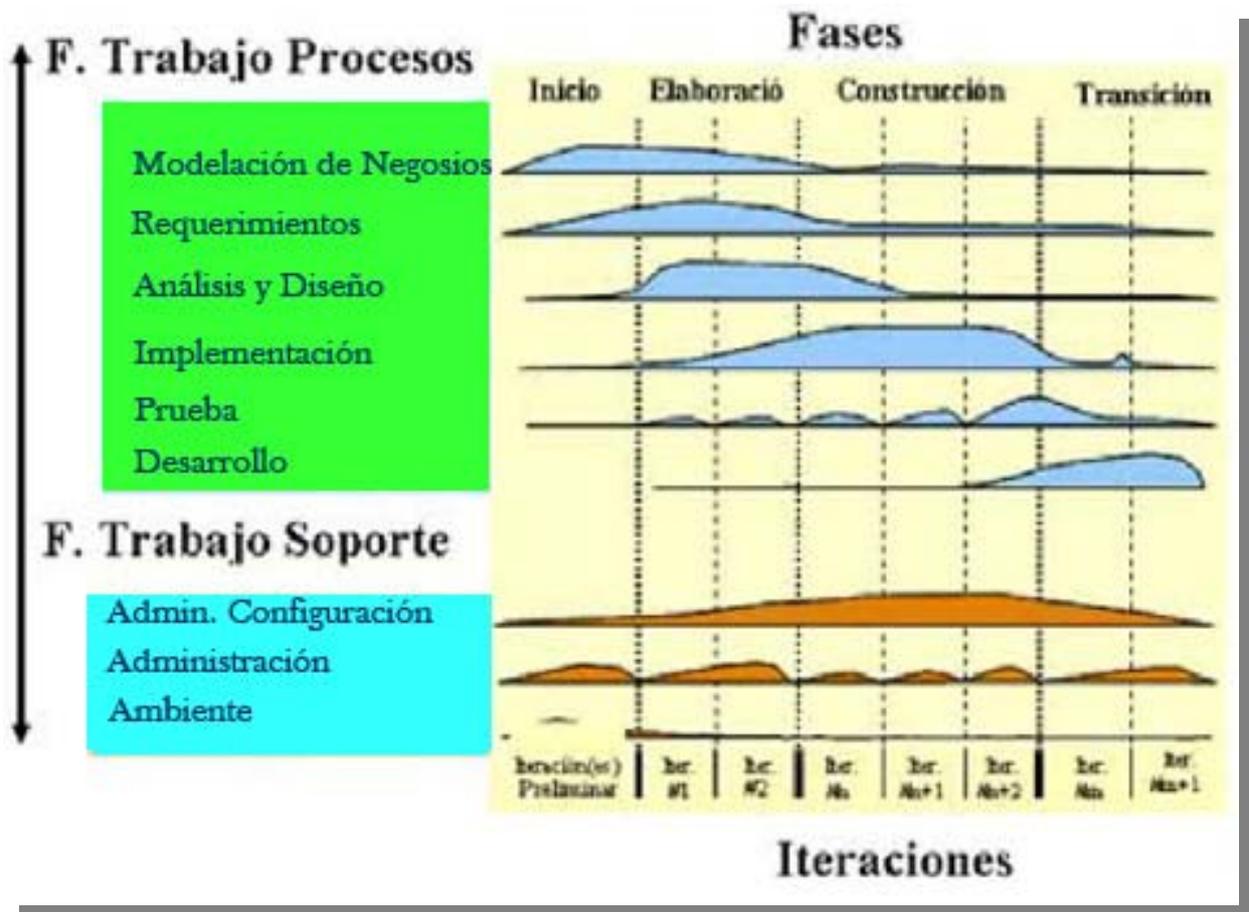


Figura 2 Fases de RUP.

Planear las 4 fases incluye:

- Asignación de tiempo
- Hitos Principales
- Iteraciones por Fases
- Plan de proyecto.

**RUP** define nueve disciplinas a realizar en cada fase del proyecto:

1. Modelado del negocio
2. Análisis de requisitos
3. Análisis y diseño
4. Implementación
5. Test
6. Distribución
7. Gestión de configuración y cambios
8. Gestión del proyecto
9. Gestión del entorno

**Iterativo e Incremental:**

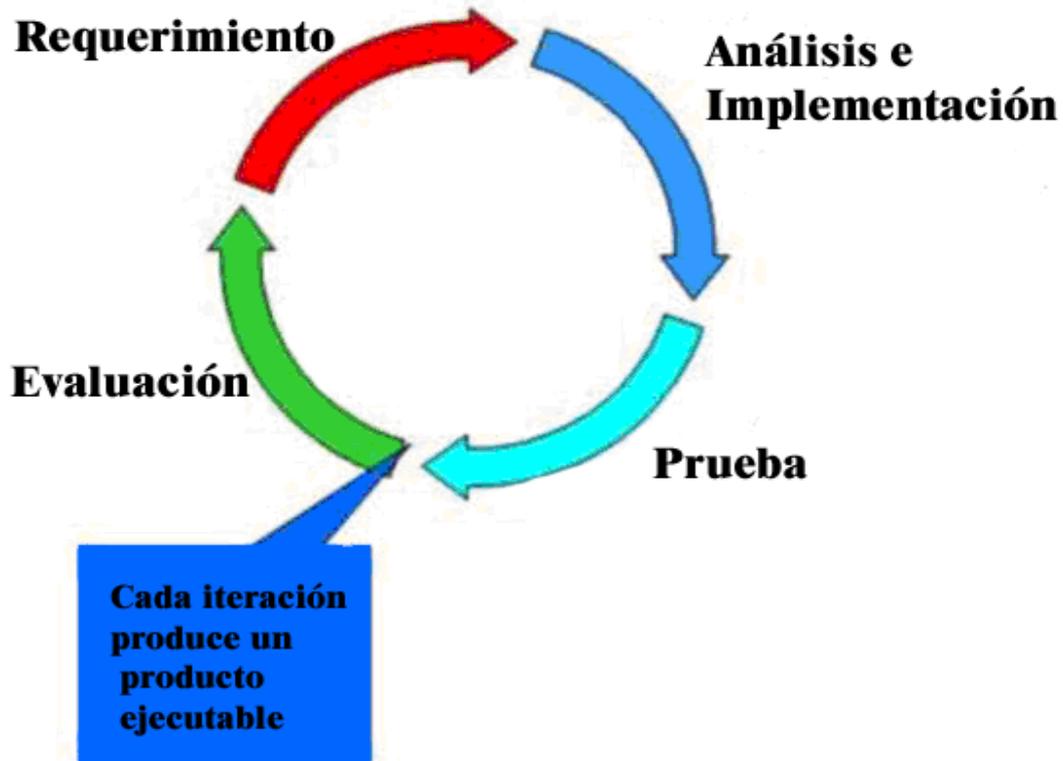


Figura 3 Iteraciones.

Cada fase en RUP puede descomponerse en iteraciones. Una iteración es un ciclo de desarrollo completo dando como resultado una entrega de productos ejecutables (interna o externa).

**El proceso define una serie de roles:**

Los roles se distribuyen entre los miembros del proyecto que definen las tareas de cada uno y el resultado (artefactos) que se espera de ellos.

**Todos los miembros del equipo comparten:**

- ✓ Base de conocimiento
- ✓ Proceso

## Fundamentación Teórica

- ✓ Vista de cómo desarrollar software
- ✓ Lenguaje de modelamiento (UML)

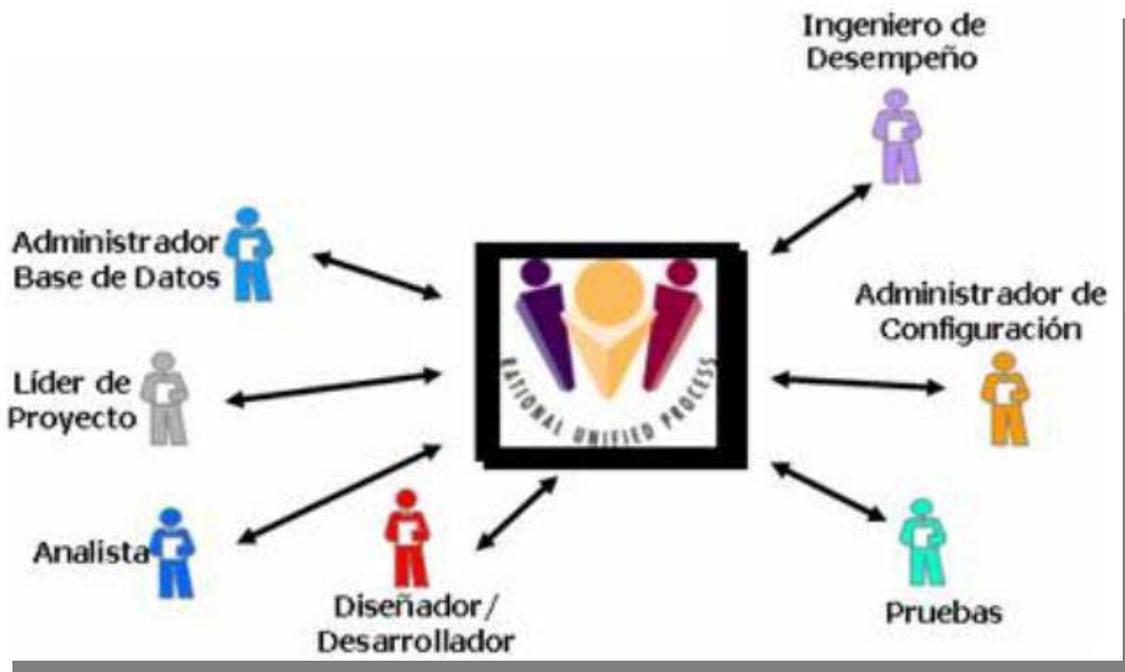


Figura 4 Distribución de los miembros de un equipo.

**RUP** realiza un levantamiento exhaustivo de requerimientos. Busca detectar defectos en las fases iniciales. Intenta reducir al número de cambios tanto como sea posible. Realiza el análisis y diseño, tan completo como sea posible.

Diseño genérico, intenta anticiparse a futuras necesidades. Las necesidades de clientes no son fáciles de discernir. Existe un contrato prefijado con los clientes. El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones a diferencia de la metodología XP que el cliente es parte del equipo (in situ).

### Relaciones entre productos de desarrollo y niveles de prueba

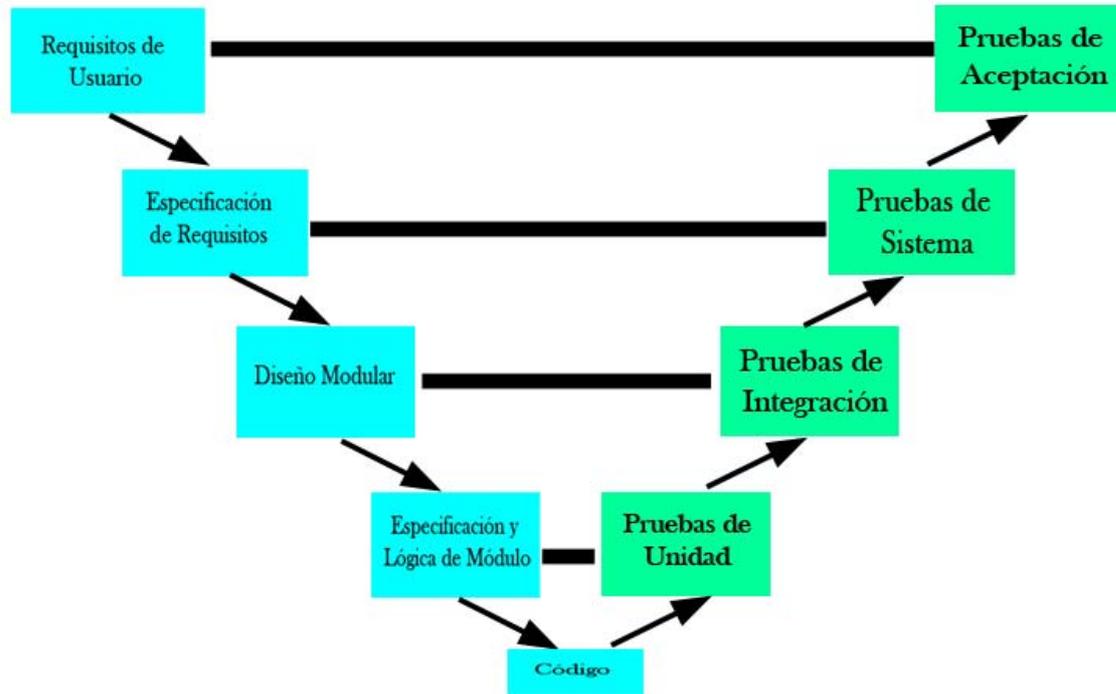


Figura 5 Relaciones entre productos de desarrollo y niveles de prueba.

### Arquitectura cliente-servidor

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

En este modelo, las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

## Fundamentación Teórica

---

El programa cliente gestiona la comunicación con el servidor y ofrece las herramientas necesarias para poder trabajar con este, mientras que el programa servidor se encarga de transmitir la información en la forma más adecuada para el usuario o usuarios, ya que un servidor admite múltiples accesos simultáneos.

Los programas cliente y servidor pueden ser muy variados y funcionar sobre sistemas operativos diversos (UNIX, Windows NT, MS-DOS, OS/2, etc.). [6]

Los clientes interactúan con el usuario, usualmente en forma gráfica. Frecuentemente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido y recibir la respuesta, manejar las fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad. [6]

Entre las principales características de la arquitectura cliente / servidor, se pueden destacar las siguientes:

- ✓ El servidor presenta a todos sus clientes una interfase única y bien definida.
- ✓ El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interface externa.
- ✓ El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- ✓ Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

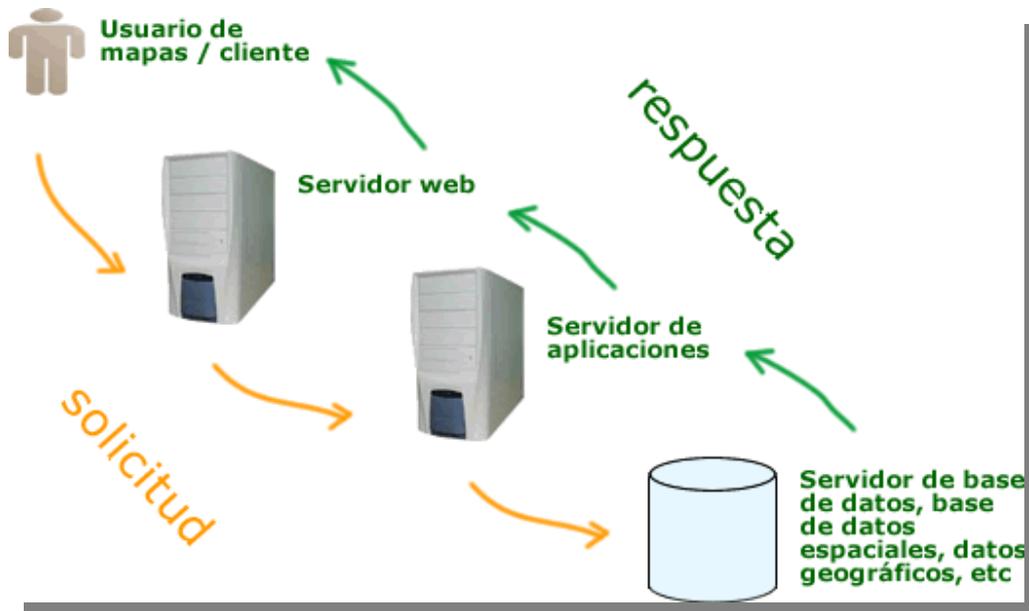


Figura 6 Arquitectura cliente-servidor.

### Arquitectura de N capas

A lo largo de la historia del análisis y diseño de sistemas ha quedado demostrado que subdividir un software en varias partes lógicas llámense módulos, paquetes o capas resulta muy provechoso sobre todo a la hora de entender su filosofía y distribuir las tareas que ejecuta. Para enfrentarse a estos temas, la comunidad de software desarrolló la noción de una arquitectura de varios niveles y entre las que más se destacan se encuentra el modelo de tres capas.

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definido.

La primera capa se denomina capa de presentación y normalmente consiste en una interfaz gráfica de usuario de algún tipo. La capa intermedia, o capa de empresa, consiste en la aplicación o lógica de empresa, y la tercera capa, la capa de datos, contiene los datos necesarios para la aplicación.

La capa intermedia (lógica de aplicación) es básicamente el código al que recurre la capa de presentación para recuperar los datos deseados. La capa de presentación recibe entonces los

## Fundamentación Teórica

datos y los formatea para su presentación. Esta separación entre la lógica de aplicación de la interfaz de usuario añade una enorme flexibilidad al diseño de la aplicación. Pueden construirse y desplegarse múltiples interfaces de usuario sin cambiar en absoluto la lógica de aplicación siempre que esta presente una interfaz claramente definida a la capa de presentación.

La tercera capa contiene los datos necesarios para la aplicación. Estos datos consisten en cualquier fuente de información, incluido una base de datos de empresa como Oracle o Sybase, un conjunto de documentos XML o incluso un servicio de directorio como el servidor LDAP. Además del tradicional mecanismo de almacenamiento relacional de bases de datos, existen muchas fuentes diferentes de datos de empresa a las que pueden acceder las aplicaciones.

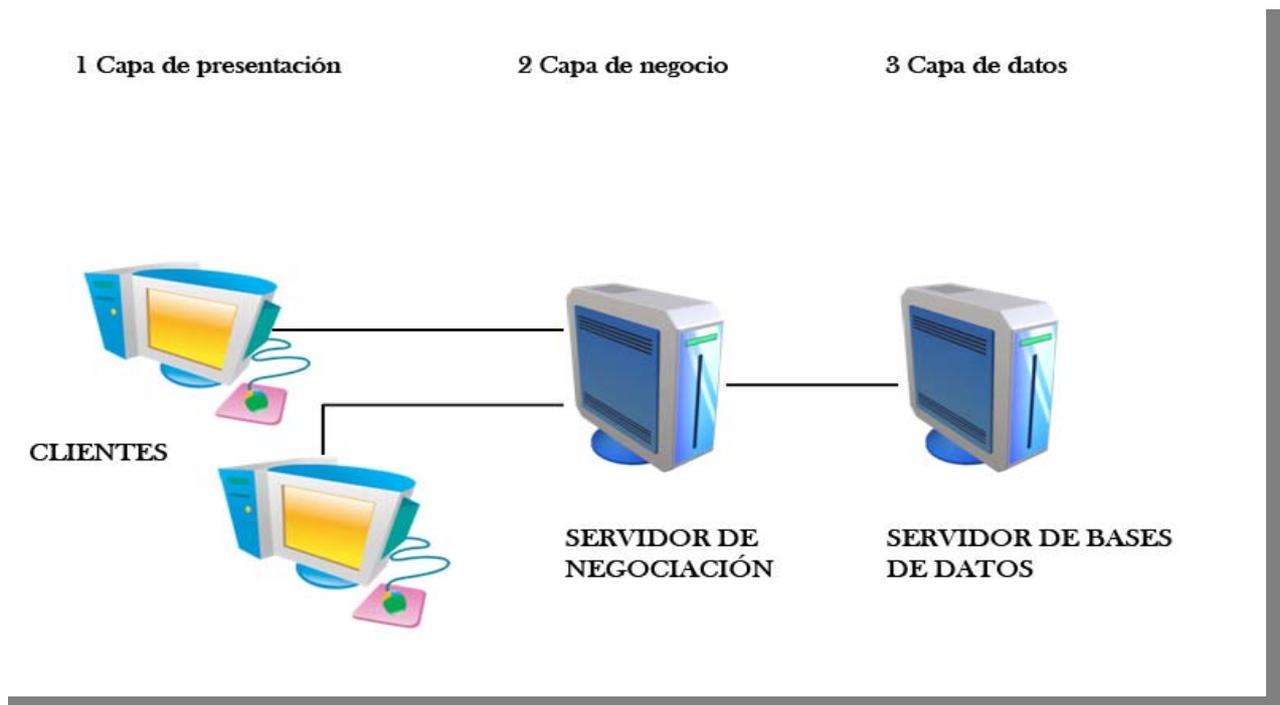


Figura 7 Arquitectura de N capas.

### Ventajas de esta Arquitectura:

- ✓ El desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles.

## Fundamentación Teórica

---

- ✓ Desarrollos paralelos (en cada capa).
- ✓ Aplicaciones más robustas debido al encapsulamiento.
- ✓ En caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.
- ✓ Mantenimiento y soporte más sencillo (es más sencillo cambiar un componente que modificar una aplicación monolítica).
- ✓ Mayor flexibilidad (se pueden añadir nuevos módulos para dotar al sistema de nuevas funcionalidades).
- ✓ Alta escalabilidad. La principal ventaja de una aplicación distribuida bien diseñada es su buen escalado, es decir, que puede manejar muchas peticiones con el mismo rendimiento simplemente añadiendo más hardware.
- ✓ El crecimiento es casi lineal y no es necesario añadir más código para conseguir esta escalabilidad.

### **Aplicaciones Web. Tecnologías utilizadas para su desarrollo**

#### **Sitio Web**

Un Sitio Web es un conjunto de archivos electrónicos y páginas **Web** que son accesibles mediante el protocolo **HTTP** de Internet. Este conjunto de páginas tiene como objetivo el desarrollo de algún tema, prestar servicios o entregar contenidos asociados al entorno de la página. Un sitio está compuesto por una o más páginas, del mismo modo que en una revista, un artículo puede tener una o más páginas.

#### **Aplicaciones Web**

Una aplicación Web es un sistema Web donde la entrada o acción del usuario afecta el estado del negocio. Estas se consideran una especialización y concreción de las aplicaciones cliente-servidor, o sea, su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se

## Fundamentación Teórica

---

comunican (el **HTTP**) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador, aunque del lado del servidor pueden estar varias capas (por ejemplo la capa de negocio y capa de datos).

La parte de cliente de las aplicaciones Web está formada por el código **HTML** que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes script de los navegadores (**JavaScript, VBScript, PerlScript**) o mediante pequeños programas (applets) en Java. La parte de servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente. [7]

### **Tecnologías del lado del cliente**

Tecnologías que brindan interactividad a los contenidos en las páginas Web que se ejecutan en el navegador del cliente.

### **Lenguaje de Marcado de Hipertexto**

El Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HyperText Markup Language HTML), fue desarrollado con el objetivo de crear una interfaz gráfica de mayor calidad para visualizar documentos en el www, a través de los navegadores, siendo hoy en día la interfaz más extendida en la red.

Este lenguaje se basa en etiquetas o comandos encerrados entre signos "<>" que indican la inserción de textos, imágenes, enlaces, y otros en la página Web. [8]

Permite aglutinación y combinación de estos al gusto de los desarrolladores. Además, es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML proporciona la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto pero se limita a describir la estructura y el contenido de un documento, y no el formato de la página y su apariencia. [9]

El lenguaje para describir páginas HTML, queda limitado a la hora de definir cualquier tipo de interactividad tales como acceder a una Base de Datos o animar gráficos y textos.

Otros de los problemas que han acompañado al HTML es la diversidad de navegadores presentes en el mercado, los cuales no son capaces de interpretar un mismo código de una manera unificada. Esto obliga al autor, una vez creada su página, a comprobar que ésta puede ser leída satisfactoriamente por todos los navegadores, o al menos, los más utilizados. Se considera, que a pesar de las ventajas que trajo el HTML, no logró una completa

## Fundamentación Teórica

aceptación, debido a las limitaciones que tiene para la creación de páginas Web, fundamentalmente desde el punto de vista de que sólo permite contenidos estáticos. Es por esto, que posteriormente se introducen otras tecnologías que extienden sus potencialidades y permiten organizar, optimizar y automatizar el funcionamiento de las Web. Ejemplos: las CSS, Java Script, VBScript y otros.

Estos lenguajes capaces de recrear a partir de ciertos script un sinfín de páginas automatizadas son los protagonistas del concepto de páginas dinámicas. [10]

### **Cascade Style Sheets (CSS) [11]**

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los Estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML.

CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. La regla tiene dos partes: un selector y la declaración. A su vez la declaración está compuesta por una propiedad y el valor que se le asigne; como se muestra a continuación:

`h1 {color: red;}` h1 es el selector {Color: red;} es la declaración

El selector funciona como enlace entre el documento y el estilo, especificando los elementos que se van a ver afectados por esa declaración. La declaración es la parte de la regla que establece cuál será el efecto. En el ejemplo anterior, el selector h1 indica que todos los

## Fundamentación Teórica

---

elementos h1 se verán afectados por la declaración donde se establece que la propiedad color va a tener el valor red (rojo) para todos los elementos h1 del documento o documentos que estén vinculados a esa hoja de estilos.

Las tres formas más conocidas de dar estilo a un documento son las siguientes:

- ✓ Utilizando una hoja de estilo externa que estará vinculada a un documento a través del elemento `<link>`, el cual debe ir situado en la sección `<head>`.
- ✓ Utilizando el elemento `<style>`, en el interior del documento al que se le quiere dar estilo, y que generalmente se situaría en la sección `<head>`. De esta forma los estilos serán reconocidos antes de que la página se cargue por completo.
- ✓ Utilizando estilos directamente sobre aquellos elementos que lo permiten a través del atributo `<style>` dentro de `<body>`. Pero este tipo de estilo pierde las ventajas que ofrecen las hojas de estilo al mezclarse el contenido con la presentación.

### Lenguajes de Script

Han surgido para extender las capacidades del Lenguaje HTML. Son lenguajes de programación utilizados para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Un código escrito en un lenguaje de script se incorpora directamente dentro de un código HTML y se ejecuta interpretado, no compilado. Esto significa que no sufre ninguna transformación previa a su ejecución.

El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones script y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador. [12]

Permite crear efectos especiales en páginas Web, ayuda a la creación de contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento a través del manejo de los distintos componentes de la página Web. Por otro lado permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario para crear páginas interactivas gracias a ser orientado a eventos. [12]

Dos son los lenguajes de script que en la actualidad se encuentran mayormente estandarizados: el VBScript (derivado de Visual Basic) y el JavaScript (derivado de Java). El primero fue desarrollado por Microsoft e implementado en su navegador Internet Explorer y el segundo por Netscape en su navegador Navigator.

### **Tecnologías del lado del servidor**

#### **Servidores Web**

Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos. Entre los servidores más utilizados en Internet se encuentran Apache e Internet Information Services (IIS). [13]

#### **Hypertext Preprocessor (PHP)**

PHP podría ser considerado como el lenguaje análogo al ASP utilizado en plataformas Unix y Linux. A continuación se mencionan algunas de sus características.

Es un lenguaje de programación de estilo clásico con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones. No es un lenguaje de marcas como HTML. Está más cercano a JavaScript o a C. Es una tecnología multiplataforma con un lenguaje propietario derivado del Perl.

A diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo una base de datos. El programa en PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador, normalmente una página HTML.[14]

El objetivo final es conseguir la integración de las páginas HTML con aplicaciones que corran en el servidor como procesos integrados en el mismo, y no como un proceso separado, como ocurría con los CGI.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte. Es independiente del navegador, sin embargo para que sus páginas funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.

## Fundamentación Teórica

PHP ofrece un sinfín de funciones para la explotación de bases de datos de una manera llana y sin complicaciones.[15] Tanto PHP como ASP resultan bastante útiles para la explotación de bases de datos y su aprendizaje no resulta muy engorroso.

Cualquiera de ellos resultaría la opción ideal a la hora de hacer evolucionar un sitio Web realizado en HTML.

Se podría efectuar una comparación entre el lenguaje PHP y la tecnología ASP a la hora de generar páginas dinámicas estableciéndose algunas diferencias:

- ✓ PHP, aunque multiplataforma, ha sido concebido inicialmente para entornos UNIX y es en este sistema operativo donde se pueden aprovechar mejor sus prestaciones.
- ✓ ASP, siendo una tecnología Microsoft, está orientado hacia sistemas
- ✓ Windows, especialmente NT.
- ✓ Las tareas fundamentales que puede realizar directamente el lenguaje son definidas en PHP como funciones mientras que ASP invoca más frecuentemente los objetos. Por supuesto, esto no es más que una simple cuestión de forma ya que ambos lenguajes soportan igualmente uno y otros procedimientos. ASP realiza numerosas tareas sirviéndose de componentes (objetos) que deben ser comprados (o programados) por el servidor a determinadas empresas especializadas.
- ✓ PHP presenta una filosofía totalmente diferente y, con un espíritu más generoso, es progresivamente construido por colaboradores desinteresados que implementan nuevas funciones en nuevas versiones del lenguaje.

### **Elementos para tener en cuenta en un lenguaje de scripts.**

Las cuatro grandes características: Velocidad, estabilidad, seguridad y simplicidad. [16]

- ✓ **Velocidad:** No solo la velocidad de ejecución, la cual es importante, sino además no crear demoras en la máquina. Por esta razón no debe requerir demasiados recursos de sistema. PHP se integra muy bien junto a otro software, especialmente bajo ambientes Unix, cuando se configura como módulo de Apache, está listo para ser utilizado.

## Fundamentación Teórica

---

- ✓ **Estabilidad:** La velocidad no sirve de mucho si el sistema se cae cada cierta cantidad de ejecuciones. Ninguna aplicación es 100% libre de fallas, pero teniendo de respaldo una increíble comunidad de programadores y usuarios es mucho más difícil para estas fallas sobrevivir. PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.
- ✓ **Seguridad:** El sistema debe poseer protecciones contra ataques. PHP provee diferentes niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo.ini.
- ✓ **Simplicidad:** Se les debe permitir a los programadores generar código productivamente en el menor tiempo posible. Usuarios con experiencia en C y C++ podrán utilizar PHP rápidamente.
- ✓ Otra característica a tener en cuenta sería la conectividad. PHP dispone de una amplia gama de librerías, y agregarle extensiones es muy fácil. Esto le permite al PHP ser utilizado en muchas áreas diferentes, tales como encriptado, gráficos, XML y otras.

### PHP frente a ASP y ASP.NET

Los motivos de ascenso de la utilización de PHP frente a otros lenguajes de de lado del servidor son:

- ✓ Libre y abierto (código fuente disponible, es gratuito). Además, posee un sinnúmero de bibliotecas que se pueden encontrar gratis en Internet.
- ✓ Multiplataforma: inicialmente fue diseñado para entornos UNIX por lo que ofrece más prestaciones en este sistema operativo, pero es perfectamente compatible con Windows.
- ✓ Posee soporte para varios servidores Web.
- ✓ Permite un soporte para la mayoría de los Sistemas Gestores de Bases de Datos.
- ✓ Se encuentra grandes cantidades de documentación. Ejemplos: manuales.
- ✓ Posee una sintaxis bastante clara y fácil de aprender.

## Fundamentación Teórica

---

- ✓ Es muy popular y se encuentran versiones orientadas a objetos.
- ✓ Es mantenido por una amplia comunidad de desarrolladores, lo que permite que la corrección de sus errores sean rápidos.
- ✓ Su rendimiento es reconocido por la mayoría de los desarrolladores y proyectos de software del mundo.

### **Servidor Apache**

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad (2006), Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 68% de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado.

Apache además de constituir el servidor más utilizado, forma parte del proyecto de “código abierto”, implicando esto que puede obtenerse libremente a través de Internet de forma gratuita la aplicación y su código fuente, lo que ha permitido el desarrollo de funciones del Apache por muchos programadores con carácter voluntario, dando lugar a rápidas mejoras en su funcionalidad y posibilitando la rápida subsanación de errores o fallos de seguridad.

Aunque Apache es un servidor inicialmente pensado para ser ejecutado en servidores Unix, se ha realizado un verdadero esfuerzo de migración, de modo que es un software capaz de funcionar en una gran cantidad de plataformas: aix, aux, beos, bs2000-osd, bsd, cygwin, darwin, dgux, digitalunix, freebsd, hpux, irix, linux, macosx, macosxserver, netbsd, netware, openbsd, os2, os390, osf1, qnx, reliantunix, hapsody, sinix, solaris, sunos, unixware y win32.

Pero sin dudas, Linux es su plataforma favorita y en la que más servidores de Internet están trabajando.[17]

### **Sistemas de Gestión de Bases de Datos**

La mayoría de los sistemas informáticos de gestión operan el almacenamiento de la información externa de la capa de datos a través de

### **Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).**

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez. [18]

En la actualidad existen un sinnúmero de SGBD, muchos de ellos muy potentes, entre los que se encuentran Microsoft SQL Server, Oracle, PostgreSQL, MySQL, entre otros. En esta investigación se hace especial alusión al SGBD MySQL por las características que exponen a continuación y que demuestran que puede resultar una buena elección a la hora de concebir la capa de datos de cualquier arquitectura que implemente el modelo de N capas.

### **Lenguaje de consultas estructurado**

El **Structured Query Language (SQL)** no es más que un lenguaje estándar de comunicación con bases de datos. SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. En muchos casos, el esquema básico de operación es una serie de scripts que rigen el comportamiento de una base de datos.

El hecho de que sea estándar no quiere decir que sea idéntico para cada base de datos. En efecto, determinadas bases de datos implementan funciones específicas que no tienen necesariamente que funcionar en otras.

Aparte de esta universalidad, el SQL posee otras dos características muy apreciadas. Por una parte, presenta una potencia y versatilidad notables que contrasta, por otra, con su accesibilidad de aprendizaje.

### **Sistema Gestor de Bases de Datos MySQL**

MySQL es un proyecto open source. Es un gestor de bases de datos bastante rápido. Sólo es más rápido en las consultas simples, creando y eliminando índices principalmente. La licencia es completamente libre. Está soportado por la gran mayoría de los SO como Solarix, Linux, Windows, Mac entre otros. Para su conexión se utiliza Open Database Connectivity (ODBC), programa de interfaz de aplicaciones (API) para acceder a datos en sistemas manejadores de bases de datos tanto relacionales como no relacionales, utilizando para ello

## Fundamentación Teórica

SQL (lenguaje de consulta estructurado). Un punto débil de este gestor de bases de datos es que no implementa todo el estándar ANSI SQL 92. No soporta disparadores ni procedimientos almacenados.[5]

Inicialmente, MYSQL carecía de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, justamente por su simplicidad; aquellos elementos faltantes fueron llenados por la vía de las aplicaciones que la utilizan. Poco a poco los elementos faltantes en MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre.

Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar: [5]

- ✓ Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- ✓ Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- ✓ Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- ✓ Transacciones y claves foráneas.
- ✓ Conectividad segura.
- ✓ Replicación.
- ✓ Búsqueda e indexación de campos de texto.
- ✓ Dentro de las Ventajas que MYSQL ofrece se encuentran:
- ✓ Alto rendimiento.
- ✓ Elevada velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir consultas y demás funciones.
- ✓ Excelentes utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).
- ✓ Aunque se bloquee, no suele perder información ni corromper los datos.
- ✓ Excelente integración con PHP.

## Fundamentación Teórica

---

- ✓ No tiene límites en el tamaño de los registros.
- ✓ Significativo control de acceso, es decir, qué usuarios tienen acceso a que tablas y con qué permisos.
- ✓ MYSQL se comporta mejor que otros motores de Base de Datos como SQL Server y Oracle a la hora de modificar ó añadir campos a una tabla.
- ✓ Es multi-hilo, o sea, maneja muchas conexiones al mismo tiempo, donde cada una tiene su propio hilo, de modo que ningún hilo tiene que esperar por otro, a menos que uno esté modificando una tabla que otro quiera acceder.

### Herramientas de desarrollo

#### Rational Rose 2003

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la Compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose desde el año 2000.

Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto. Esta herramienta CASE 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 creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.[5] Rational Rose proporciona también mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.[5]

#### Macromedia Dreamweaver MX 2008

Con esa herramienta se podrá desarrollar cualquier sitio Web personal con características de sitio profesional y utilizar casi todos los recursos de la Web, así como realizar aplicaciones que se ejecuten en servidor y vinculaciones dinámicas de datos; además de contar con un soporte para aplicaciones PHP y utilización de bases MySQL.

## Fundamentación Teórica

---

También cuenta con un amplio soporte para la creación y utilización de CSS (**Cascading Style Sheets**) para lograr un diseño fácil y óptimo.

### **Zend Studio 5.5**

El **Zend Studio 5** se ha diseñado para una amplia gama de programadores y existen dos ediciones:

#### **Standard y Professional.**

Zend Studio 5, concebido con el fin de crear aplicaciones altamente fiables, proporciona una facilidad de uso inigualable, escalabilidad, fiabilidad, y la extensión que los programadores profesionales y de empresas requieren para desarrollar, distribuir, depurar y administrar aplicaciones PHP críticas de negocios.

- ✓ Integra Java fácilmente en su código utilizando las características del completado de Código y define/especifica Jars adicionales o carpetas de clase que pueden utilizarse para el completado de códigos.
- ✓ Integración del uso y completado de código personalizado de Zend Framework y vista de la lista de las funciones del framework desde la Visualización de Funciones PHP.
- ✓ Visualización los eventos de Zend Plataforma en una ventana de lista de eventos personalizada y dedicada. Clic en cada evento para ver el detalle completo del evento en la ventana del navegador.
- ✓ Aumentar la productividad con: Soporte PHP 5 completo, Analizador de Código, carpeta de Código, completado de Código, coloreado de Sintaxis, Administrador de Proyecto, Editor de Código, Depurador de gráficos y asistentes.
- ✓ Documentación del código de forma más sencilla, aplicaciones, y proyectos con PHP Documentor, la herramienta de documentación estándar para PHP.

## Fundamentación Teórica

- ✓ Simplificar el despliegue con la integración FTP y SFTP de forma tal que permita a los programadores en forma segura subir y descargar archivos de proyectos de modo transparente hacia y desde servidores remotos.

### **Photoshop.**

**Adobe Photoshop** es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes bitmap, jpeg, gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems inicialmente para computadores Apple, pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows ("Adobe," s.d.)

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para Web entre otros. Photoshop se ha convertido, casi desde su comienzo, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

### **1.8 Conclusiones:**

El presente capítulo ha explicado todas las cuestiones teóricas relacionadas con el sistema informático que se desea confeccionar para gestionar la información relacionada con las órdenes de trabajo de la reserva estatal de la EMAE División Cienfuegos.

Se han esclarecido todos los procesos que intervienen en el problema, se ha dado una panorámica de cómo debe ser el sistema que dé solución a esta inquietante, en qué lenguaje se realizará y el por qué de éste lenguaje, las ventajas que tiene el lenguaje sobre otros que trabajan en el mismo campo de acción. Además se ha explicado la metodología ha utilizar

## Fundamentación Teórica

---

para esclarecer los procesos del sistema y el flujo de acciones por los que ha de pasar así como las tendencias que existen en la tecnología que se está trabajando.

### *Capítulo 2: Construcción de la solución propuesta.*

#### **2.1 Introducción.**

En este capítulo se hace una descripción y análisis de la **construcción de la solución propuesta** sobre la base de las especificaciones de la metodología RUP, que ayuda a modelar el **negocio**, utilizando el lenguaje de modelado UML.

Se concibe este como un flujo de trabajo clave para lograr un desarrollo exitoso del producto puesto, así mismo se describe el flujo de los procesos que serán objeto de automatización con el sistema informático.

Se consideran además la descripción detallada de las reglas del negocio que dan lugar a considerar todas las restricciones de dicho negocio.

Este capítulo considera y especifica los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y los servicios o funcionalidades que a disposición de estos se implementan (los casos de uso del sistema). Se representan y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían el desarrollo del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos así como el diagrama de implementación.

#### **2.2 Descripción del modelo de negocio.**

El negocio comienza cuando desde la oficina central de la EMAE específicamente de la división de la reserva emite los equipos que se convertirán en inventario de las restantes divisiones del país, este documento se realiza a partir de estudios realizados por los órganos encargados de la reserva y la información generada por ellos es de carácter confidencial.

Una vez que la División cuenta con este documento se comienza los trámites legales según normas y procedimientos para su traslado y recepción. Con la llegada de estos a la entidad se recoge los datos del equipo que comprende entre otros:

- ✓ Número de inventario
- ✓ Número de expediente
- ✓ Número de Chasis

## Construcción de la solución propuesta

- ✓ Número de Motor
- ✓ Marca y modelo
- ✓ Fecha de entrada
- ✓ Tipo de equipo

Estos son recogidos por el especialista del área quien realiza esta actividad de forma manual o auxiliándose de tablas EXCEL del paquete office de Microsoft. Por el carácter manual que tiene este proceso se considera un margen de error elevado y un derroche de tiempo excesivo. Ya documentados y recepcionados, cada equipo pasa a ser inventario de la División.

A partir de este momento la división encamina su trabajo a la actividad de diagnóstico, conservación, rehabilitación y puesta en marcha de estos medios para lo cual comienza realizando por cada equipo almacenado un defectado donde se indica por los especialistas el estado de estos y se realiza por los directivos la toma de decisiones acertada para los trabajos posteriores encaminados a mantener de alta cada medio. Estos trabajos son:

Diagnosis

Profilaxis

Conservación

Rehabilitación

Puesta en marcha

A los cuales están asociadas operaciones que dan cumplimiento y están regulados según estudios.

Para cada trabajo se genera una orden de trabajo la cual considera la operación que se realizará y se genera a su vez los insumos y materiales que serán utilizados para dar cumplimiento al trabajo, esta ficha de costo genera todos los gastos que incurren en realizar un trabajo, además de información para los administrativos y especialistas del área de la reserva estatal. Todo este procedimiento se realiza de forma manual al igual que los reportes del flujo informativo interno que son generados en Microsoft Word y Microsoft EXCEL. Es interés de la dirección Nacional entregar estos reportes con la confiabilidad, integridad y seguridad necesaria al departamento de Operaciones, Comercial e INRE. A esto se suma que se hace muy lento

## Construcción de la solución propuesta

procesar la información de cada equipo por tanto la toma de decisiones o la gestión empresarial no son óptimos.

Se hace necesario implementar un sistema informático que gestione de forma eficaz los datos relacionados con los servicios de la reserva estatal.

### **2.2.1 Identificación de los procesos del negocio**

El modelado del negocio consiste en definir los procesos del negocio de la organización bajo estudio, tarea esta de importancia dado que define los límites del proceso de modelado posterior.

El proceso de negocio no es más que un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se desarrollan bajo determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos se identifica:

#### **Proceso de “Realizar orden de trabajo”**

1. Este proceso se inicia cuando la empresa nacional de la reserva estatal envía los equipos que van a formar parte del inventario de la EMAE (División de Cienfuegos).
2. El Director recibe estos equipos e inmediatamente se realiza un cronograma de trabajo para cada medio, estableciendo la fecha de inicio de los trabajos que se van a realizar.
3. El Director define las operaciones a realizar de acuerdo a los trabajos que se le programan al equipo, así como los insumos necesarios para enfrentar dicho trabajo.
4. El Director emite una preorden de trabajo y se la entrega al Especialista.
5. El Especialista recibe esta preorden de trabajo y designa los operadores que van a realizar las operaciones, incluye las tarifas y el tiempo estimado para cada operación (según normas técnicas) de acuerdo a las calificaciones de los operadores a los que se le asigna esta operación.

## Construcción de la solución propuesta

6. El operador realiza la operación y el especialista recoge el tiempo que se demoró en realizar esta y lo plasma en la preorden de trabajo.
7. EL Especialista le entrega la reelaborada preorden de trabajo con los tiempos de realización recogidos en las operaciones al Director.
8. El Director recibe la preorden de trabajo y realiza una comparación de los tiempos estimados y reales de las operaciones, si la diferencia es significativa hace una reevaluación los tiempos a estimar para esas operaciones, también revisa si el trabajo fue terminado de ser así se emite la orden de trabajo y se le entrega los costos, gastos de insumos y mano de obra al departamento de economía, sino se queda en transito hasta su culminación.

### **2.2.2 Identificación de roles y tareas**

En esta subetapa se introduce cuidadosamente en el dominio del sistema, identificamos los diferentes roles que podrían cumplir cada uno de los usuarios de la aplicación. Los usuarios juegan roles importantes en cada intercambio de información con el sistema. Luego para cada rol se identificó las tareas que deberá soportar la aplicación.

- Operador: Es el que realizará las operaciones que tienen cada uno de los trabajos.
- Especialista: Es el usuario encargado de dirigir y guiar la realización de los trabajos a los equipos y de tomar los datos que se utilizaran posteriormente.
- Director de la reserva: Es el usuario que debe introducir los datos al sistema y gestionar toda la información que se genera a partir de este.

### **2.2.3 Reglas del negocio**

- I. Para la realización de un trabajo se debe contar con los insumos necesarios.
- II. Los gastos e importes se tramitan según normas en CUP y CUC.
- III. La caduques de las operaciones y su actualización es responsabilidad del especialista principal que actualizará según documentación emitida.
- IV. Las operaciones solo pueden ser realizadas por operadores

## Construcción de la solución propuesta

### 2.2.4 Modelo de casos de uso del negocio.

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema, esta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario, se puede ver al caso de uso como una colección de situaciones.

El modelo de Casos de Uso del Negocio es el encargado de describir los procesos de una empresa, utilizando los casos de uso y los actores, en correspondencia a su vez con los procesos del negocio y los clientes. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.[5]

Se define a través de: el diagrama de casos de uso, la descripción y el diagrama de actividades de los casos de uso,

### 2.2.5 Actores del negocio.

Se considera actor del negocio a cualquier individuo, grupo, entidad, organización el cual interactúa con el negocio y a su vez se beneficia de los resultados.

Se definen los siguientes actores del negocio:

- Director

Actores del Negocio	Justificación
Director	Es el encargado de confeccionar y emitir la orden de trabajo.

Tabla 1 Actores del negocio.

### 2.2.6 Trabajadores 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, manipulando entidades del mismo y representando un rol. [19]

## Construcción de la solución propuesta

Se definen los siguientes trabajadores del negocio:

Trabajadores del negocio	Justificación
Especialista	Es el que dirige y controla el tiempo en que se realizará las operaciones.
Operador	Es el encargado de ejecutar las operaciones.

Tabla 2 Trabajadores del negocio.

### 2.2.7 Diagramas de casos de uso del negocio

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, se relaciona con los actores del negocio.

Se definen los siguientes casos de uso:



Figura 8 Diagramas de casos de uso del negocio.

### 2.2.8 Descripción de los casos de uso del negocio

A continuación tiene lugar dicha descripción, primero a través de una plantilla y después, a partir de la información reflejada en dicha plantilla, en un diagrama de actividades. En este diagrama se somborean las actividades que serán implementadas.

## Construcción de la solución propuesta

<b>Caso de Uso del Negocio</b>	<b>Realizar orden de trabajo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Realizar las órdenes de Trabajo que se van a ejecutar.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando llega el equipo y se le realiza el cronograma de trabajo. A partir de ello el Especialista se encarga de organizar y tomar el tiempo que se demora el operador en realizar la operación. El caso de uso finaliza cuando el Director da por concluida la orden de trabajo y la envía al departamento de economía.
<b>Curso Normal de los eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso del negocio</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El director realiza el cronograma de trabajo al equipo.</li> <li>2. El director realiza preorden de trabajo en la fecha especificada.</li> <li>3. El director entrega al especialista la preorden de trabajo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El especialista recibe la preorden de trabajo,</li> <li>5. El especialista le reparte al(los) operador la (las) operación a realizar en el trabajo.</li> <li>6. El operador realiza la (las) operación asignada.</li> </ol>

## Construcción de la solución propuesta

<p>9. El director recibe la preorden de trabajo</p> <p>10. El director verifica si las operaciones fueron terminadas.</p> <p>11. El director compara el tiempo real con el estimado.</p> <p>12. El director emite la orden de trabajo.</p>	<p>7. El especialista mide el tiempo real que se demoró el(los) operador en realizar las operaciones.</p> <p>El especialista añade el tiempo real a la preorden.</p> <p>8. El especialista le entrega la preorden de trabajo al director.</p>
<b>Curso alternativo de eventos.</b>	
<b>Acción 10</b>	Si la operación no fue terminada, esta se deja en tránsito.
<b>Prioridad</b>	Crítica
<b>Mejoras</b>	<p>Se agilizará el proceso de realización de la orden de trabajo.</p> <p>Las órdenes de trabajo quedaran almacenadas en una base de datos mejorando así su control y actualización.</p> <p>Será más rápida la comunicación de los resultados a niveles superiores.</p>

**Tabla 3 Descripción de los casos de uso del negocio.**

## Construcción de la solución propuesta

---

### **2.2.9 Diagrama de Actividades del negocio**

En los siguientes diagramas se muestra como se desarrollan las diferentes actividades dentro de los casos de uso.

# Construcción de la solución propuesta

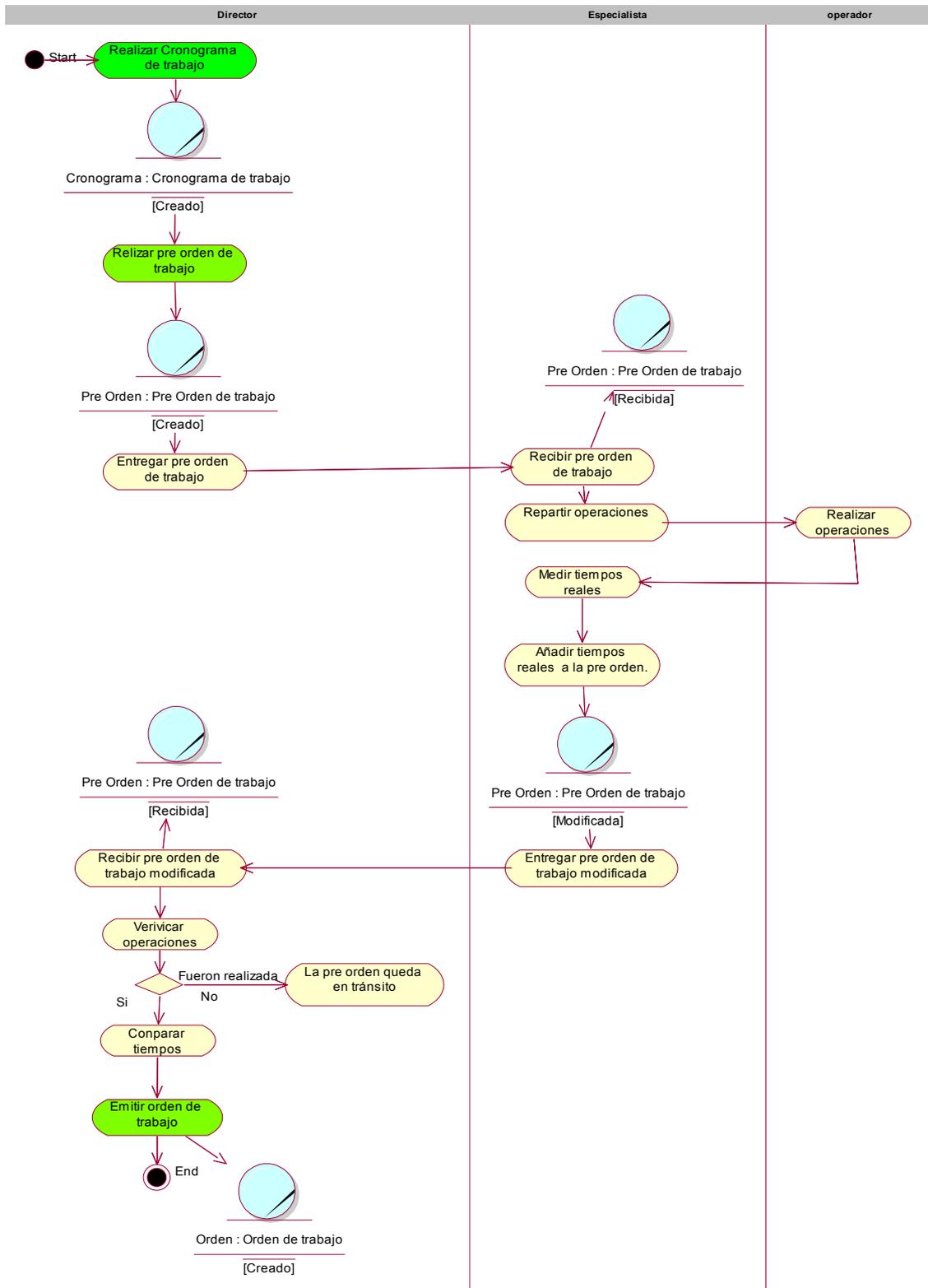


Figura 9 Diagrama de Actividades del negocio.

# Construcción de la solución propuesta

## 2.2.10 Modelo de objetos del negocio

Para describir la participación de los trabajadores y entidades del negocio, y su colaboración o relación en la realización del negocio, se utiliza el modelo de objetos del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo.[5]

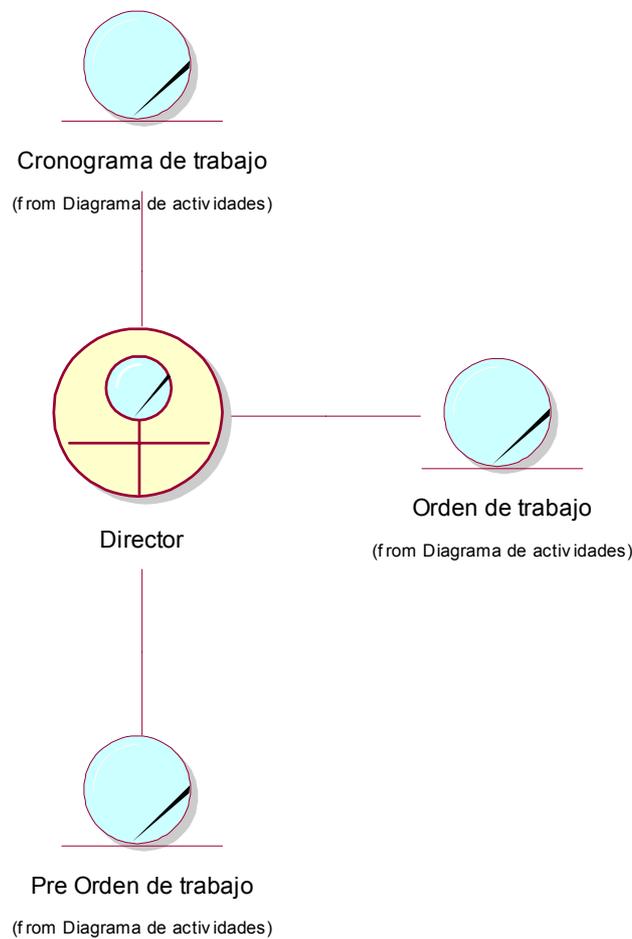


Figura 10 Modelo de objetos del negocio.

## Construcción de la solución propuesta

### 2.3 Descripción del sistema propuesto

El sistema propuesto pretende a través del desarrollo de una aplicación web realizar un sistema informático que gestione los datos relacionados con las órdenes de trabajo de la reserva estatal.

En el sistema existen dos tipos de usuarios:

**Director:** Es el encargado de gestionar los datos de las órdenes de trabajo en el Sistema Este actor tendrá acceso a todos los requerimientos funcionales del sistema.

**Administrador:** Es el encargado de las funciones relacionadas con el control administrativo del sistema.

#### 2.3.1 Modelo del sistema

El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. El modelo de casos de uso consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interactúan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor. [20]

En esencia, el modelado de Casos de Uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y ofrece un medio correcto para el análisis, el diseño y las pruebas.

#### 2.3.2 Requerimientos Funcionales.

Las necesidades de usuarios y clientes se identifican como requisitos. Aquellos requisitos que responden a: ¿qué debe hacer el sistema? y describen las capacidades que el sistema debe cumplir se conocen como requisitos funcionales.

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo.[5]

1. Autenticarse
2. Insertar usuarios

## Construcción de la solución propuesta

---

3. Modificar usuarios
4. Eliminar usuarios
5. Listar usuarios
6. Visualizar datos de usuarios
7. Buscar usuario
8. Insertar equipos
9. Modificar equipos
10. Eliminar equipos
11. Listar equipos
12. Visualizar datos de los equipos
13. Buscar equipos
14. Insertar insumos
15. Modificar insumos
16. Eliminar insumos
17. Listar insumos
18. Visualizar datos de los insumos
19. Buscar insumos
20. Insertar operadores
21. Modificar operadores
22. Eliminar operadores
23. Listar operadores
24. Visualizar datos de los operadores
25. Buscar operadores
26. Exportar a PDF los reportes generados
27. Planificar cronograma de trabajo para un equipo
28. Definir operaciones a realizar para cada trabajo
29. Definir operadores para cada operación
30. Definir gastos en insumo
31. Emitir preorden de trabajo
32. Emitir orden de trabajo

## Construcción de la solución propuesta

33. Obtener informe del estado técnico de la reserva
34. Obtener informe resumen mensual
35. Obtener certificado trimestral de la reserva
36. Obtener certificado mensual de la reserva
37. Salir del sistema

### **2.3.3 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 que especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc.[5]

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

#### **Apariencia o interfaz externa**

La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.

- Se cuidará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.
- La interfaz será uniforme y posibilitará una fácil navegación.

#### **Usabilidad**

- Será el director que use con mayor frecuencia el producto; siendo estos los que entran los datos referentes a la empresa.
- El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información que solo podrá ser vista por los administradores y especialistas con permisos especiales.

#### **Rendimiento**

- El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información.

## Construcción de la solución propuesta

- La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en la arquitectura Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas a la base de datos.

### **Soporte**

- El administrador tendrá la responsabilidad de mantener actualizada la aplicación.

### **Portabilidad**

- La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, que soporten el lenguaje PHP y MySQL.

### **Políticos-culturales**

- El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

### **Legales**

- La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos.
- El producto no podrá ser comercializado ya que la aplicación fue diseñada para la empresa EMAE en nuestro país.

### **Software**

- En el servidor se debe disponer de un sistema operativo compatible como Windows, para la instalación de la aplicación y debe ser instalado el Apache como servidor Web, el PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y el MySQL como gestor de base de datos para garantizar la integridad referencial.
- Se requiere en los clientes un navegador web.

# Construcción de la solución propuesta

## **Hardware**

- Se requiere un servidor que cumpla con los requerimientos mínimos de hardware de un gestor de base de datos MySQL y de un servidor web Apache.
- En las máquinas clientes se requiere:
  - 128 Mbyte de RAM

## **Seguridad**

### **Requisitos de Seguridad.**

- ✓ El proceso de autenticación debe ser obligatoriamente mediante el Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (HTTPS), de esta forma se garantiza la seguridad de la información que permite a los administradores y usuarios avanzados acceder al sistema.
- ✓ Se debe garantizar un control minucioso sobre la seguridad de la información y para esto debe tenerse en cuenta los niveles de acceso.
- ✓ Los usuarios solo tendrán permiso para visualizar la interfaz de consulta del sistema.
- ✓ La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos ilógicos.
- ✓ El sistema garantizará que la información siempre esté disponible a no ser por causas de fallas mayores como la pérdida del fluido eléctrico por un largo periodo de tiempo.
- Se debe garantizar la seguridad de la información con el establecimiento de niveles de acceso. No se permitirán accesos no autorizados al sistema.
- Se utilizarán mecanismos de encriptación de los datos que por cuestiones de seguridad no deben viajar al servidor en texto plano, como es el caso de las contraseñas. Se guardará encriptada esta sensible información en la base de datos usando para ello el algoritmo de encriptación MD5.
- Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor.
- Se tendrá un acceso rápido y operativo al sistema sin que los requerimientos de seguridad se conviertan en un retardo.

### 2.3.4 Modelo de casos de uso del sistema

Los artefactos fundamentales que se utilizan en la captura de requisitos son el modelo de casos de uso, que incluye los casos de uso y los actores del sistema. El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.[5]

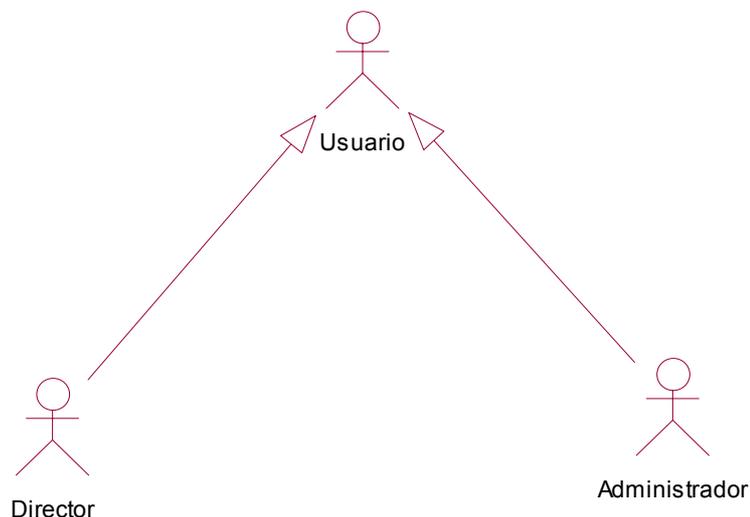


Figura 11 Jerarquía entre actores.

#### 2.3.4.1 Actores 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.[21]

Actores	Justificación
Director	Es el encargado de gestionar los datos de las

## Construcción de la solución propuesta

	órdenes de trabajo en el Sistema. Este actor tendrá acceso a todos los requerimientos funcionales del sistema excepto el 3, 4, 5, 6, 7, 8.
Administrador	Es el encargado de las funciones relacionadas con el control administrativo del sistema como: 3, 4, 5, 6, 7, 8.
Usuario	Solo va a estar relacionado con el caso de uso 1, 17.

Tabla 4 Actores del sistema.

### 2.3.4.2 Casos de uso del sistema

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Cada forma en que los actores usan 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. 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.[22]

En el presente trabajo los casos de uso del sistema quedan representados por:

Autenticarse

Gestionar usuarios

Gestionar equipos

Gestionar insumos

Gestionar operadores

Exportar a PDF los reportes

Planificar cronograma de trabajo para un equipo

Definir operaciones a realizar para cada trabajo

Definir operadores para cada operación

Definir gastos en insumo

## Construcción de la solución propuesta

Emitir preorden de trabajo

Emitir orden de trabajo

Obtener informe del estado técnico de la reserva

Obtener informe resumen mensual

Obtener certificado trimestral de la reserva

Obtener certificado mensual de la reserva

Salir del sistema

### 2.4.3.3 Paquetes y sus relaciones.

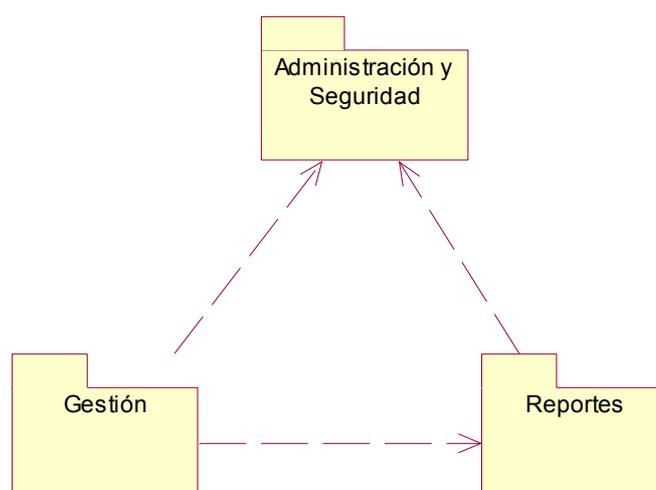
Dado el número de casos de uso, se introducen paquetes para lograr una mejor comprensión y organización de los elementos en grupos.

En la **Figura 9** se muestra las relaciones entre los paquetes (Administración y seguridad, Gestión y Reportes).

El paquete Administración **Figura 10** agrupa los casos de uso relacionados con operaciones de administración y seguridad.

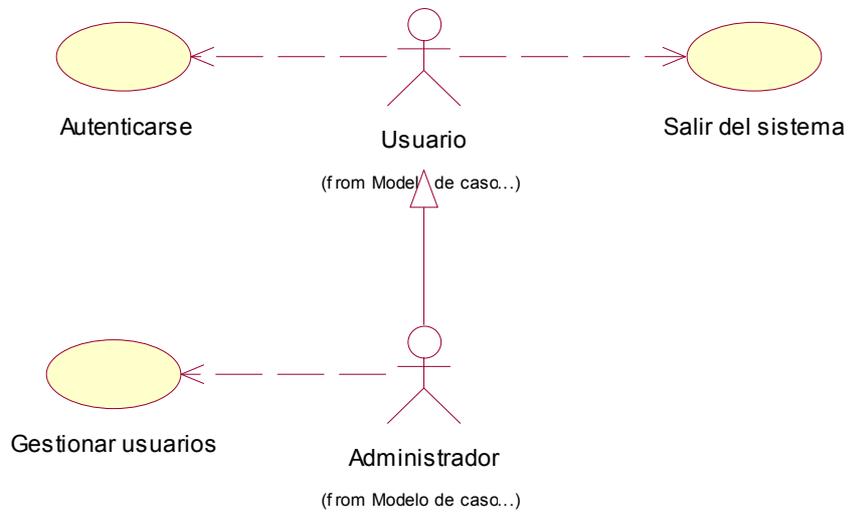
El paquete Gestión **Figura 11** agrupa los casos de uso relacionados con gestión en el sistema.

El paquete Reportes **Figura 12** agrupa los casos de uso relacionados con todos los reportes que se obtienen a partir de la orden de trabajo.

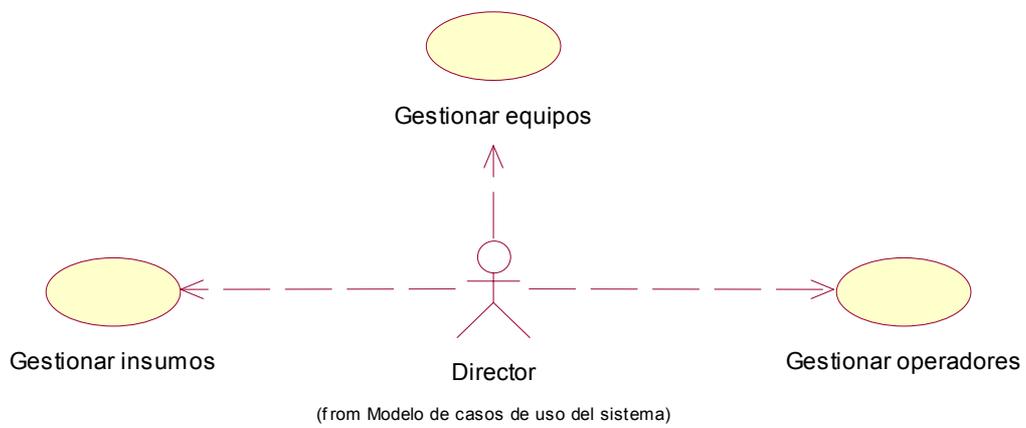


**Figura 12** Relación entre paquetes.

# Construcción de la solución propuesta

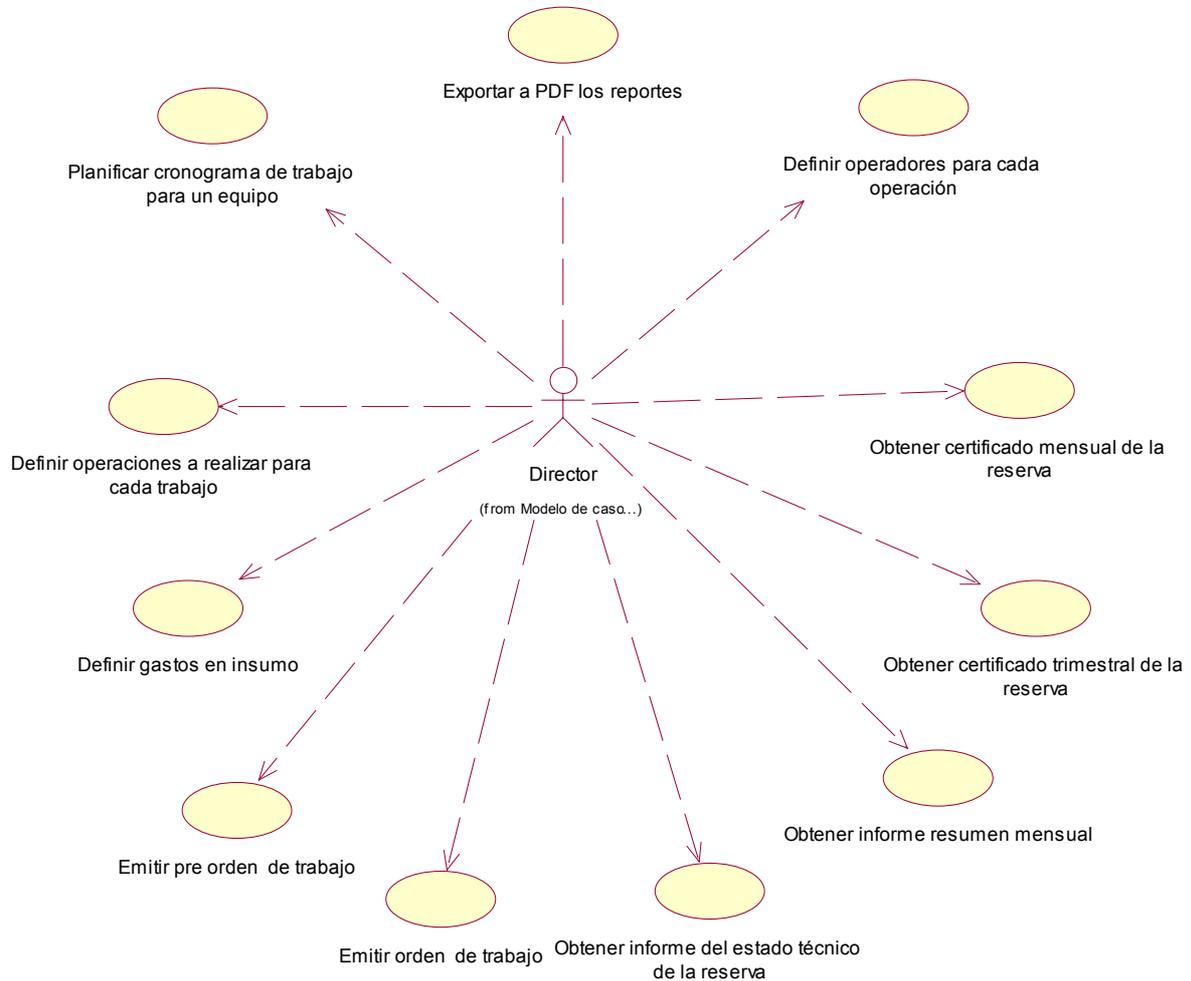


**Figura 13 Paquete administración.**



**Figura 14 Paquete gestión.**

## Construcción de la solución propuesta



**Figura 15 Paquete reportes.**

### 2.3.4.4 Descripción de los casos del sistema

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Autenticarse</b>
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Restringir el nivel de acceso a la información registrada en el sistema.
<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar en el sistema. El mismo	

## Construcción de la solución propuesta

<p>verifica que los datos entrados sean correctos y que coincidan con los datos almacenados, de no ser así el sistema muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina cuando el usuario ingresa en el sistema o se le es mostrado el mensaje de error.</p>	
<b>Referencias</b>	RF1
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber sido previamente registrado en el sistema.
<b>Post-condiciones</b>	Ingresa en el sistema.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-1

**Tabla 5 Autenticarse.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Gestionar usuarios</b>
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Gestionar los datos referentes a los usuarios del sistema.
<p><b>Resumen</b></p> <p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar un usuario nuevo en el sistema o se desea modificar uno existente o se le quiera eliminar del sistema. El caso de uso culmina cuando se inserte, modifique o elimine un usuario.</p>	
<b>Referencias</b>	R2, R3, R4, R5, R6, R7
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe existir en el sistema en caso de que quiera modificar o eliminar.
<b>Post-condiciones</b>	Se actualiza o añade un usuario.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-2

**Tabla 6 Gestionar usuarios.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Gestionar equipos</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Gestionar los datos referentes a los equipos en el

## Construcción de la solución propuesta

	sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando se desea insertar un equipo nuevo en el sistema o se desea modificar una existente o se le quiera eliminar del sistema. El caso de uso culmina cuando se inserte, modifique o elimine un equipo.
<b>Referencias</b>	R8, R9, R10, R11, R12, R13
<b>Precondiciones</b>	El equipo debe existir en el sistema en caso de que quiera modificar o eliminar.
<b>Post-condiciones</b>	Se actualiza o añade un equipo.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-3

**Tabla 7 Gestionar equipos.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Gestionar insumos</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Gestionar los datos referentes a los insumos en el sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando se desea insertar un insumo nuevo en el sistema o se desea modificar una existente o se le quiera eliminar del sistema. El caso de uso culmina cuando se inserte, modifique o elimine un insumo.
<b>Referencias</b>	R14, R15, R16, R17, R18, R19
<b>Precondiciones</b>	El equipo debe existir en el sistema en caso de que quiera modificar o eliminar.
<b>Post-condiciones</b>	Se actualiza o añade un equipo.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-4

**Tabla 8 Gestionar insumos.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Gestionar operadores</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Gestionar los datos referentes a los operadores en el sistema.

## Construcción de la solución propuesta

<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se desea insertar un operador nuevo en el sistema o se desea modificar una existente o se le quiera eliminar del sistema. El caso de uso culmina cuando se inserte, modifique o elimine un operador.	
<b>Referencias</b>	R20, R21, R22, R23, R24, R25
<b>Precondiciones</b>	El equipo debe existir en el sistema en caso de que quiera modificar o eliminar.
<b>Post-condiciones</b>	Se actualiza o añade un equipo.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-5

**Tabla 9 Gestionar operadores.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Exportar a PDF los reportes</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Exportar a PDF los reportes de la empresa en el sistema.
<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se desea exportar al formato de PDF los reportes de la empresa. El caso de uso culmina cuando se obtiene el reporte en formato PDF.	
<b>Referencias</b>	R26
<b>Precondiciones</b>	El servicio debe existir en el sistema.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-6

**Tabla 10 Exportar a PDF los reportes.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Planificar cronograma de trabajo para un equipo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Que todos los equipos tengan un trabajo planificado y organizado por fecha.
<b>Resumen</b>	

## Construcción de la solución propuesta

El caso de uso se inicia cuando el director desea organizar los trabajos a realizar a un equipo por fecha. El caso de uso culmina cuando se crea el cronograma de trabajo.	
<b>Referencias</b>	R27
<b>Precondiciones</b>	Debe existir un equipo al que se le va a realizar el cronograma de trabajo.
<b>Post-condiciones</b>	Se crea el cronograma de trabajo.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-7

**Tabla 11 Planificar cronograma de trabajo para un equipo.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Definir operaciones a realizar para cada trabajo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Permitir saber cuales operaciones se llevaran a cabo en cada uno de los trabajo.
<b>Resumen</b> El caso de uso comienza cuando se le han definido los trabajos a realizar por cada equipo y se definen las operaciones a realizar en cada uno de estos. El caso de uso culmina cuando las operaciones a realizar son definidas.	
<b>Referencias</b>	R28
<b>Precondiciones</b>	Debe existir un trabajo a realizar.
<b>Post-condiciones</b>	Se definen las operaciones.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-8

**Tabla 12 Definir operaciones a realizar para cada trabajo.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Definir operadores para cada operación</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Permitir saber cuales operadores van a realizar cada una de las operaciones.
<b>Resumen</b> El caso de uso comienza cuando se le han definido las operaciones a realizar para	

## Construcción de la solución propuesta

<p>cada trabajo y se definen los operadores que van a realizar cada una de estas. El caso de uso culmina cuando los operadores que van a realizar las operaciones son definidas.</p>	
<b>Referencias</b>	R29
<b>Precondiciones</b>	Debe existir un trabajo a realizar.
<b>Post-condiciones</b>	Se definen las operaciones.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-9

**Tabla 13 Definir operadores para cada operación.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Definir gastos en insumo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Saber la cantidad de insumos que serán utilizados en cada trabajo.
<p><b>Resumen</b> El caso de uso se inicia cuando se especifican la cantidad de insumos a utilizar en un trabajo determinado. El caso de uso se culmina cuando son definidos los insumos a utilizar y son actualizados los mismos en el inventario.</p>	
<b>Referencias</b>	R30
<b>Precondiciones</b>	Deben existir los insumos que se quieren utilizar en el trabajo.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-10

**Tabla 14 Definir gastos en insumo.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Emitir preorden de trabajo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Saber cuales son los operadores y el tiempo estimado en que demoran en realizar las operaciones
<b>Resumen</b>	

## Construcción de la solución propuesta

El caso de uso se inicia cuando las condiciones para realizar el trabajo están creadas y se agrupan en la preorden de trabajo.	
El caso de uso se culmina cuando se emite la preorden de trabajo.	
<b>Referencias</b>	R31
<b>Precondiciones</b>	Cuando condiciones para realizar el trabajo están creadas.
<b>Post-condiciones</b>	Que se realicen las operaciones especificadas en la preorden de trabajo.
<b>Prototipo</b>	Anexo A-11

**Tabla 15 Emitir preorden de trabajo.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Emitir orden de trabajo</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Crear una orden de trabajo donde se muestren las especificaciones de un trabajo realizado a un equipo.
<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se recogen todos los datos de un trabajo realizado a un equipo.	
El caso de uso se culmina cuando emite la orden de trabajo.	
<b>Referencias</b>	R32
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse culminado un trabajo determinado.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-12

**Tabla 16 Emitir orden de trabajo.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Obtener informe del estado técnico de la reserva</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Conocer el estado técnico de los equipos de la reserva.

## Construcción de la solución propuesta

<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se quiere conocer el estado técnico de los equipos de la reserva.	
El caso de uso se culmina cuando se muestra el informe de estado técnico de la reserva.	
<b>Referencias</b>	R33
<b>Precondiciones</b>	Que existan equipos en la reserva.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-13

**Tabla 17 Obtener informe del estado técnico de la reserva.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Obtener informe resumen mensual</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Conocer los datos relacionados con los trabajos realizados en el mes.
<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se quiere saber los datos relacionados con los trabajos realizados a los equipos en el mes.	
El caso de uso se culmina cuando se obtiene el informe resumen mensual.	
<b>Referencias</b>	R34
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse realizado algún trabajo.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-14

**Tabla 18 Obtener informe resumen mensual.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Obtener certificado trimestral de la reserva</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Conocer la certificación de la reserva estatal en el trimestre.
<b>Resumen</b>	
El caso de uso se inicia cuando se desea conocer los datos de la certificación de	

## Construcción de la solución propuesta

la reserva estatal en el trimestre. El caso de uso se culmina cuando se conoce los datos de la certificación de la reserva estatal en el trimestre.	
<b>Referencias</b>	R35
<b>Precondiciones</b>	Deben existir equipos en la reserva estatal.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-15

**Tabla 19 Obtener certificado trimestral de la reserva.**

<b>Caso de Uso del Sistema</b>	<b>Obtener certificado mensual de la reserva</b>
<b>Actores</b>	Director
<b>Propósito</b>	Conocer la certificación de la reserva estatal en el mes.
<b>Resumen</b> El caso de uso se inicia cuando se desea conocer los datos de la certificación de la reserva estatal en el mes. El caso de uso se culmina cuando se conoce los datos de la certificación de la reserva estatal en el mes.	
<b>Referencias</b>	R36
<b>Precondiciones</b>	Deben existir equipos en la reserva estatal.
<b>Post-condiciones</b>	
<b>Prototipo</b>	Anexo A-16

**Tabla 20 Obtener certificado mensual de la reserva.**

<b>Caso de uso</b>	<b>Salir del sistema</b>
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Salir del sistema
<b>Resumen</b> El caso de uso inicia cuando el director o el administrador desean salir del sistema y termina cuando sale del sistema.	
<b>Referencias</b>	R37

## Construcción de la solución propuesta

<b>Precondiciones</b>	El director o el administrador este autenticado en el sistema.
<b>Post-condiciones</b>	Se sale del sistema
<b>Requisitos Especiales</b>	
<b>Prototipo</b>	

Tabla 21 Salir del sistema.

### 2.4 Construcción de la solución propuesta

#### 2.4.1 Diagramas de clases del diseño

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del Rational plantearon la creación de una extensión al modelo de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML.[23]

El diagrama de clases Web, fue definido, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web, tal como se muestra a continuación:

<b>Caso de uso</b>	<b>Diagrama de Clases Web</b>
Autenticarse	Anexo B-1
Gestionar usuarios	Anexo B-2
Gestionar equipos	Anexo B-3
Gestionar insumos	Anexo B-4

## Construcción de la solución propuesta

Gestionar operadores	Anexo B-5
Planificar cronograma de trabajo para un equipo	Anexo B-6
Definir operaciones a realizar para cada trabajo	Anexo B-7
Definir operadores para cada operación	Anexo B-8
Definir gastos en insumo	Anexo B-9
Emitir preorden de trabajo	Anexo B-10
Emitir orden de trabajo	Anexo B-11
Obtener informe del estado técnico de la reserva	Anexo B-12
Obtener informe resumen mensual	Anexo B-13
Obtener certificado trimestral de la reserva	Anexo B-14
Obtener certificado mensual de la reserva	Anexo B-15
Salir del sistema	Anexo B-16

**Tabla 22 Diagramas de clases del diseño.**

### **2.4.2 Diseño de la base de datos**

En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del sistema propuesto a través del diagrama de clases persistentes y el esquema de la base de datos generados a partir de este, el modelo físico de datos.

### **2.4.3 Modelo lógico de datos**

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones; como se muestra a continuación:

# Construcción de la solución propuesta

## Base de datos Reserva Estatal

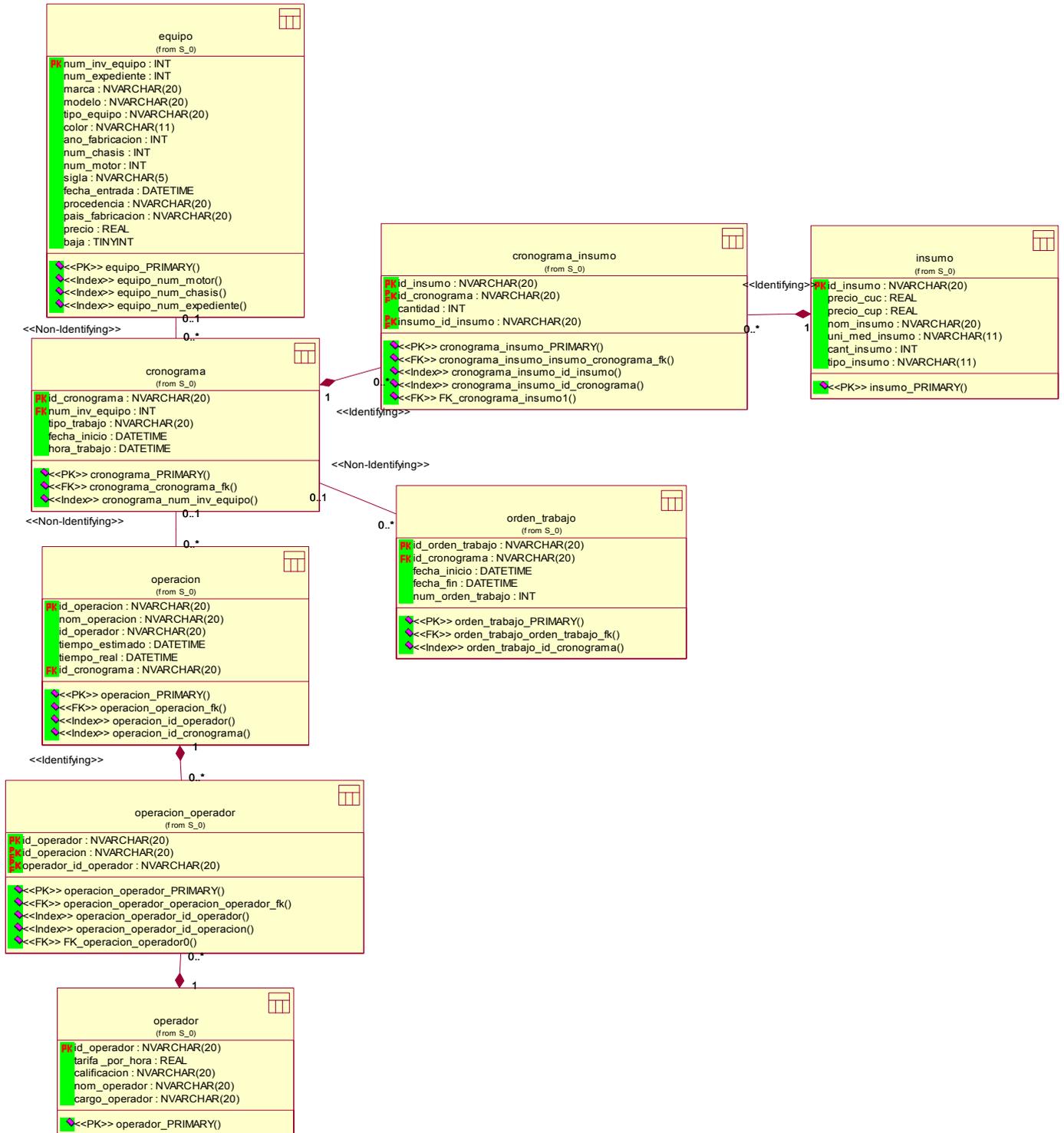


Figura 16 Modelo lógico de datos (Reserva Estatal).

## Tabla usuario

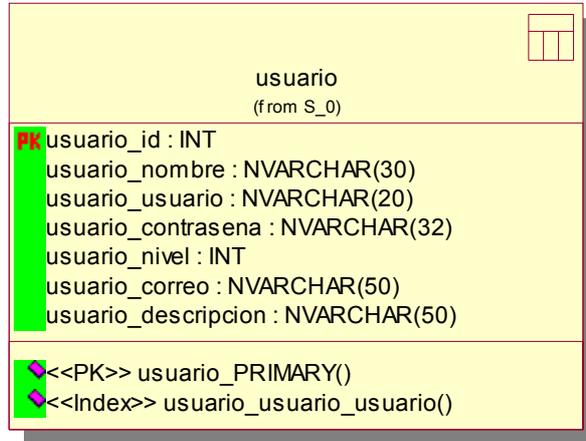


Figura 17 Modelo lógico de datos (Usuario).

### 2.4.4 Modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación, es mostrado a continuación:

# Construcción de la solución propuesta

## Base de dato Reserva Estatal

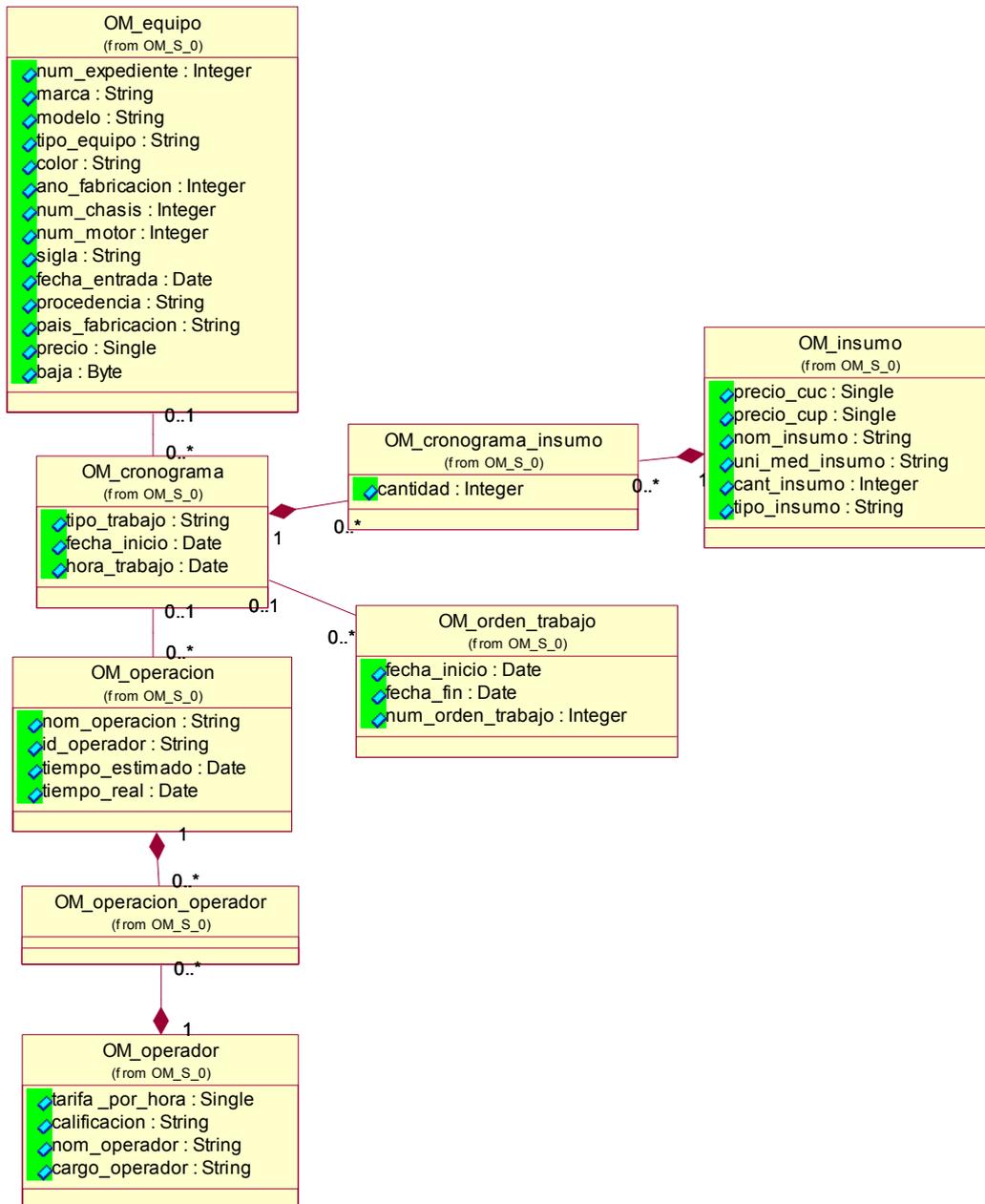


Figura 18 Modelo físico de datos (Reserva Estatal).

# Construcción de la solución propuesta

---

## Tabla usuario

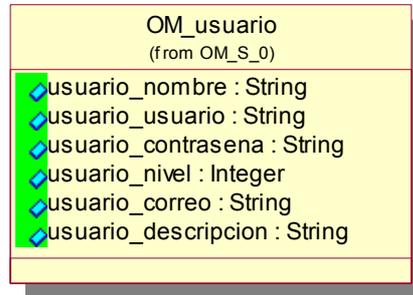


Figura 19 Modelo físico de datos (Usuario).

## 2.4.5 Diagrama de Implementación

El modelo de implementación describe el sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Muestra cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros.[5] Es mostrado a continuación:

## Construcción de la solución propuesta

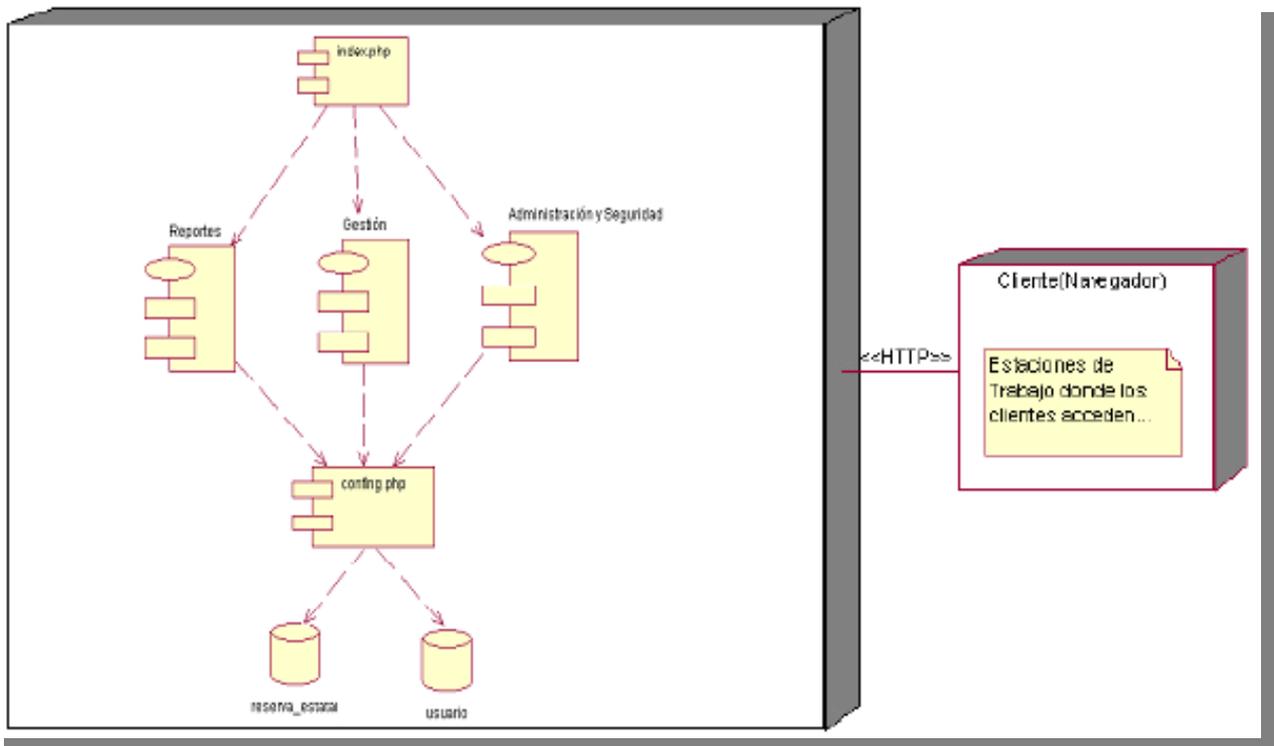


Figura 20 Diagrama de implementación.

### 2.4.6 Principios de diseño

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

### 2.4.7 Estándares en la interfaz de la aplicación

La apariencia de una aplicación web es muy importante y debe ser considerada con mucha atención. Debe mantenerse libre de incoherencias y mantener una línea de principio a fin. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos que a continuación se exponen.

En todo el sistema se contrastan colores, con letras legibles y oscuras de forma que resulta agradable y refrescante a la vista pero no se desvía la atención del contenido. Se utilizan

## Construcción de la solución propuesta

imágenes identificativas, almacenadas en archivos de poco tamaño, que transmiten a los usuarios un tema visual relacionado con el contenido. En el diseño de cada usuario estas imágenes y tipos de letras se repiten, lográndose un diseño único en todo el sistema. Esto se apoya con el uso de Hojas de Estilo (CSS).

La aplicación está diseñada para cualquier resolución de la pantalla, aunque se recomienda 1024x768 píxeles, pues resulta la de mejor desempeño.

Para alcanzar una mayor consistencia visual de las páginas y la aplicación web en general se organiza la información consistentemente en filas y columnas de tablas. Así, se presenta la información, organizada, de modo claro y fácil de leer.

La estructura general de la aplicación web está formada por un menú superior, seguidamente un mapeo de localización en la aplicación y luego un área de contenido, que toma la mayor parte del espacio de la pantalla. Todo esto garantiza que el usuario tenga libertad y facilidad para la navegación en el sistema.

### **2.4.8 Tratamiento de errores**

En el sistema propuesto se mantiene un nivel de validación de la información y se tratan los errores relacionados con la autenticación de los usuarios y las tareas no completadas o que presentan algún problema. La validación en el cliente es ligera y se ejecuta con el apoyo de la tecnología JavaScript, mientras en el lado del servidor se realizan chequeos a través de PHP. Todo ello con una serie de mensajes de error de fácil visualización para los usuarios.

### **2.5 Conclusiones**

En este capítulo fueron descritos los procesos que se ejecutan en la prestación de servicios en la empresa EMAE; siendo identificados, además, los roles y entidades u objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Después de haber desarrollado el presente capítulo se puede concluir que:

- Se ha presentado toda una descripción del modelo del negocio.
- Se han presentado los modelos de caso de uso y objetos del negocio.
- Se ha presentado toda una descripción del modelo de sistema del objeto de automatización.
- Se han identificado los requerimientos funcionales y no funcionales.

## Construcción de la solución propuesta

---

- Se han definido los actores del sistema y los casos de uso del sistema.
- Se han presentado los diagramas de los casos de usos referidos y una descripción detallada de los mismos.
- Se han planteado los diagramas de clases del diseño, los del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.
- Se han abordado los principios de diseño del sistema: el diseño de la interfaz, el tratamiento de los errores.

Todo este estudio permitió desarrollar una visión más clara del problema a resolver. Además propició un análisis completo y claro del modelo del negocio y el sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

### *Capítulo 3: Estudio de factibilidad.*

#### 3.1 Introducción

En este capítulo se hace referencia al tema relacionado con el estudio de la factibilidad del producto de software, se ofrece una descripción de la planificación de este proyecto, así como los costos asociados al mismo. También se muestran los beneficios tangibles e intangibles que surgirían con su implementación y finalmente se hace un análisis entre los costos y los beneficios para llegar a la conclusión de si resulta factible o no el desarrollo del sistema que se propone.

#### 3.2 Estimación por puntos de casos de uso

##### Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar

$$PCU = FPA + FPCU$$

##### Donde:

**PCU:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**FPA:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

**FPCU:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Para obtener el factor de peso de los actores si ajustar (FPA) se asigna un valor a cada tipo de actor, como se muestra en la siguiente tabla:

##### Cálculo de FPA:

Actores	Peso
Administrador	3
Director	3

Tabla 23 Pesos por actores.

## Estudio de factibilidad

**FPA = (Cantidad de actores) \* Peso**

**FPA = 2\*3**

**FPA = 6**

Para obtener el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (FPCU) se analiza la complejidad de cada caso de uso. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que se efectúan. Donde una transacción es una secuencia de actividades atómicas, es decir que o se efectúa la secuencia completa o no se efectúa. En la siguiente tabla se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su nivel de complejidad.

<b>Caso de uso</b>	<b>Tipo</b>
Autenticarse	simple
Gestionar usuarios	medio
Gestionar equipos	medio
Gestionar insumos	medio
Gestionar operadores	medio
Exportar a PDF los reportes	simple
Planificar cronograma de trabajo para un equipo	medio
Definir operaciones a realizar para cada trabajo	medio
Definir operadores para cada operación	medio
Definir gastos en insumo	medio
Emitir preorden de trabajo	simple
Emitir orden de trabajo	simple
Obtener informe del estado técnico de la reserva	simple
Obtener informe resumen mensual	simple
Obtener certificado trimestral de la reserva	simple
Obtener certificado mensual de la reserva	simple
Salir del sistema	simple

**Tabla 24 Clasificación de los casos de uso.**

Cantidad de casos de uso simple: 9

Cantidad de casos de uso medio: 8

$$\text{FPCU} = 9 \cdot 5 + 8 \cdot 10$$

$$\text{FPCU} = 125$$

Los puntos de casos de uso sin ajustar resultan (PCU):

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

$$\text{PCU} = 6 + 125$$

$$\text{PCU} = 131$$

### 3.3 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados (PCUA)

**FCT** = Factor de Complejidad Técnica

**FA** = Factor de Ambiente

#### Cálculo de FCT:

El factor de complejidad técnica (TCF) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema.

Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Valor Asig	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	5	Sistema con aplicación Web	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	5	La velocidad de respuesta es rápida acorde a las peticiones del usuario	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	El sistema de ser eficiente	5

## Estudio de factibilidad

T4	Procesamiento interno complejo	1	5	Existen cálculos con alguna rigurosidad	5
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	El código no debe ser necesariamente reutilizable	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	Dispone de algunos requisitos pero no es difícil de instalar	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Alta	2
T8	Portabilidad	2	4	Se puede instalar con la instalación previa de otros programas	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	Facilidad de mantenimiento y mejoras considerablemente difícil	4
T10	Concurrencia	1	4	Buena concurrencia	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	4	Tratamiento de seguridad considerablemente alto	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	Posee acceso directo a otros sitios	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	4	Sistema de facilidad normal de uso	4

**Tabla 25 Cálculo del factor de complejidad técnica.**

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

$$\mathbf{FCT} = 0.6 + 0.01 * (10 + 5 + 5 + 5 + 4 + 1.5 + 2 + 8 + 4 + 4 + 4 + 0 + 4)$$

$$\mathbf{FCT} = 0.6 + 0.01 * 56.5$$

## Estudio de factibilidad

$$FCT = 0.6 + 0.565$$

$$FCT = 1.165$$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante), como se muestra en la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Val/Asig	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Se está familiarizado con el modelo de proyecto utilizado	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	2	Se ha trabajado anteriormente en aplicaciones similares	1
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	Las obtenida en clases	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Nivel medio de experiencia	2
E5	Motivación	1	5	Alta motivación para realizar el sistema	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	Sujeto a cambios y modificaciones	8
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	Se usa PHP	-4

Tabla 26 Cálculo del factor ambiente.

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

$$FA = 1.4 - 0.03 * (6+1+4+2+5+8+0-4)$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * 22$$

$$FA = 0.74$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$\text{PCUA} = \text{PCU} * \text{FCT} * \text{FA}$$

$$\text{PCUA} = 131 * 1.165 * 0.74$$

$$\text{PCUA} = 112.94$$

### 3.4 Estimación del esfuerzo a través de los puntos de casos de uso

**FC:** Factor de Conversión

FC= 20 Horas-Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = \text{PCUA} * \text{FC}$$

$$E = 112.94 * 20 = 2258.8 \text{ horas-hombre}$$

**Duración:**

Trabajando 25 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se tiene que:

**Duración (días) =** Total de Horas /Hombre entre 8 horas al día =

$$2258.8 / 8 = 282.4 \text{ días.}$$

**Duración (meses)=**Total de días / 30 días por mes =

$$282.4 / 25 = 11.296 \approx 11 \text{ meses.}$$

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	10 %	28.24
Diseño	20 %	56.48
Programación	40 %	112.96
Prueba	15 %	42.36
Sobrecarga	15 %	42.36
Total	100 %	282.4

Tabla 27 Criterios de distribución de esfuerzos.

### 3.5 Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual \$275.00

Costo = 11 meses \* \$275.00 = \$3025.00

### 3.6 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios intangibles obtenidos con el desarrollo del sistema son que la empresa en cuestión cuenta con una herramienta para la gestión de la información, la integridad de los datos está garantizada.

El sistema tiene beneficios tangibles ya que ofrece información de todas las órdenes de trabajo, la información puede ser entrada por cualquier usuario con privilegios de director. Por otra parte, este sistema ahorra tiempo de trabajo ya que los datos que hoy manejan un equipo de técnicos pueden ser tratados por uno solo, que sea el que inserte y modifique la base de datos.

### 3.7 Conclusiones

A lo largo de este capítulo se describen los resultados obtenidos al someter el sistema a pruebas, validando los mismos con herramientas a fines, obteniéndose en cada prueba los resultados deseados. Además se realizó el estudio de factibilidad económica del desarrollo del sistema, llegando a la conclusión de que con un hombre que desarrolle todas las etapas requeridas como son análisis, diseño e implementación, trabajando 8 horas diarias, 25 días al mes durante 11 meses, es suficiente. El desarrollo del sistema tendrá un costo de \$3025.00.

### *Conclusiones*

1. Como resultado del trabajo realizado se logró el análisis y el diseño de un sistema informático que gestione la información que tributan las ordenes de trabajo en la reserva estatal de la Empresa de Atención a Equipos (EMAE).
2. Para lograr la definición del diseño propuesto se realizó un estudio del modo en que se gestiona la información de las órdenes de trabajo en la reserva estatal de la EMAE, así como la manera en que es definida esta, se confirma el empleo de una herramienta informática que no está acorde con las exigencias necesarias.
3. Teniendo en cuenta el diseño propuesto se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias del centro objeto de estudio, definiéndose las herramientas y aplicaciones a emplear para obtener la implementación final.
4. Como parte del trabajo realizado se desarrolló e implementó un sistema informático con funcionalidades que se ajustan a las necesidades del centro, se logró mejorar los procesos de gestión de la información, concluyéndose todos los flujos de trabajo especificados en la metodología RUP y haciendo uso del lenguaje de modelado UML para la construcción de los diagramas que propone dicha metodología.

### *Recomendaciones*

Como primeros pasos que den continuidad a este trabajo proponemos:

1. Profundizar en el análisis de los procesos de gestión de las órdenes de trabajo en las divisiones, de manera que se puedan ampliar las funcionalidades de la aplicación propuesta.
2. Probar el sistema durante una etapa significativa que garantice obtener los datos necesarios para su perfeccionamiento.
3. Que con la consecución de las dos primeras acciones se pueda desarrollar una estrategia para aplicar el nuevo paradigma de gestión de las órdenes de trabajo en las restantes divisiones del país.

### *Referencias bibliográficas*

- [1] “Metánica: Revista de la industria cubana siderúrgica y mecánica.”, 2007,
- [2] Rodríguez Febles, Janet, “Sistema Informático para la Gestión Integral de Comedores,” 2009.
- [3] Ramos Pérez, Aylien and Pérez Rodríguez, Rubén, “Sistema Automatizado para la Rehabilitación Cognitiva,” 2006.
- [4] Hernández Ferry, René Jorge and González Sánchez, Miguel Ángel, “Sistema Integral de Protección (SIPROT),” 2006.
- [5] Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*.
- [6] “Arquitectura Cliente Servidor,” 2009, <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitecturaclienteservidor.shtml>.
- [7] “Programación Web,” 2009, <http://www.arsys.es/ayuda/directorio/programación/windows.htm>.
- [8] Soto, Tay-Lien, “HTML y Cascading Style Sheets,” *Giga (España)*.
- [9] Álvarez, Rubén, “Páginas dinámicas vs HTML,” 2009, <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/238.php?manual=7>.
- [10] Álvarez, Rubén, “Concepto de páginas dinámicas,” 2009, <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/237.php?manual=7>.
- [11] “Guía Breve de CSS.”, <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
- [12] Puerta, Leslie, “JavaScript,” *Giga (España)*.
- [13] Álvarez, Rubén, “Trabajar con bases de datos en ASP,” 2009, <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/256.php>.
- [14] Tomas, Alex, “¿Por elegir PHP?”, <http://www.noticias.com>,

## Referencias bibliográficas

---

- [15] Matos, Rosa María, "Introducción al trabajo con Base de Datos: material para uso Docente."
- [16] Hernández, Jorge Adriel, "Procedimientos almacenados en SQL Server," *Giga (España)*.
- [17] Álvarez, Rubén, "Lenguajes del lado del servidor o cliente," 2009,  
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/239.php?manual=7>.
- [18] "Plataforma donde corre el MYSQL," 2009, <http://www.mysql.com/downloads/mysql-3.23.html>.
- [19] "ESTRUCTURACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL NEGOCIO",  
<http://74.125.47.132/search?q=cache:ucaljl6GOeUJ:www.cujae.edu.cu/ediciones/Re81vistas/Industrial/Vol-XXV/3-2004/83-88%2520Identificaci%C3%B3n%2520de%2520procesos.pdf+actores+del+negocio&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cu>.
- [20] Cervera, Ricardo, "Modelado de Sistemas con UML," 2002,  
<http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiplehtml/c124.html#AEN153>.
- [21] Motriz Coca, Yandira, "Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud."
- [22] "UML: Casos de Uso. Análisis y Diseño. Ingeniería del Software.",  
<http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/casosdeuso.php>.
- [23] Méndez Cáceres, Lesley, "Sistema de promoción y gestión comercial," 2005.

## Bibliografía

- [1] Tomas, Alex, “¿Por elegir PHP?.”
- [2] “Arquitectura Cliente Servidor,” 2009.
- [3] Álvarez, Rubén, “Concepto de páginas dinámicas,” 2009.
- [4] P. David, *Desarrollo de Aplicaciones Web Dinámicas Con Xml Y Java.*, 2005.
- [5] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, y Grady Booch, *El Lenguaje Unificado de Modelado.*
- [6] Jacobson,, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software.*
- [7] Jacobson,, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software.*
- [8] “ESTRUCTURACIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL NEGOCIO , ESTRUCTURACIÓN DE LOS CASOS DE USO.”
- [9] “Guía Breve de CSS.”
- [10] *Guía Breve de Tecnologías XML.*
- [11] Bill, Kennedy, y Musciano, *Html And Xhtml.The Definitive Guide.*
- [12] Soto, Tay-Lien, “HTML y Cascading Style Sheets,” *Giga (España).*
- [13] Eguíluz Pérez,Javier, *Introducción a CSS.*
- [14] Matos, Rosa María, “Introducción al trabajo con Base de Datos: material para uso Docente.”
- [15] Puerta, Leslie, “JavaScript,” *Giga (España).*
- [16] Álvarez, Rubén, “Lenguajes del lado del servidor o cliente,” 2009.
- [17] “Manual de HTML. Tutorial de HTML. WebEstilo,” 2010.
- [18] “Manual de JavaScript. Tutorial de JavaScript. WebEstilo.,” 2010.
- [19] Cervera, Ricardo, “Modelado de Sistemas con UML,” 2002.
- [20] “MySQL: The world's most popular open source database.,” 2010.
- [21] Álvarez, Rubén, “Páginas dinámicas vs HTML,” 2009.
- [22] “PHP: PHP Manual - Manual.,” 2010.
- [23] “Plataforma donde corre el MYSQL,” 2009.
- [24] Hernández, Jorge Adriel, “Procedimientos almacenados en SQL Server,” *Giga (España).*
- [25] “Programación Web,” 2009.
- [26] Motriz Coca, Yandira, “Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud.”
- [27] Ramos Pérez, Aylien and Pérez Rodríguez, Rubén, “Sistema Automatizado para la Rehabilitación Cognitiva,” 2006.
- [28] Méndez Cáceres, Lesley, “Sistema de promoción y gestión comercial,” 2005.
- [29] Rodríguez Febles, Janet, “Sistema Informático para la Gestión Integral de Comedores,” 2009.
- [30] Hernández Ferry, René Jorge and González Sánchez, Miguel Ángel, “Sistema Integral de Protección (SIPROT),” 2006.
- [31] “TECNOINFO.”
- [32] Álvarez, Rubén, “Trabajar con bases de datos en ASP,” 2009.
- [33] “UML: Casos de Uso. Análisis y Diseño. Ingeniería del Software.,”

Anexos

**Registro de Usuarios**

**Anexo A-1 Autenticarse.**

**Insertar Usuario**

Campo	Valor
Nombre	<input type="text"/>
Usuario	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="password"/>
Nivel	<input type="text" value="1"/>
Correo	<input type="text"/>
Descripción	<input type="text"/>

**Modificar Usuario**

Campo	Valor
Nombre	<input type="text" value="Informático"/>
Usuario	<input type="text" value="admin"/>
Contraseña	<input type="password"/>
Nivel	<input type="text" value="0"/>
Correo	<input type="text" value="jemaecfg@enet.cu"/>
Descripción	<input type="text" value="Informático"/>

**Eliminar Usuario(s)**

Está seguro de que desea eliminar estos datos

	1	admin
---	---	-------

[SI](#) [NO](#)

Buscar
 Insertar Visualizar Modificar Eliminar

Listado de Usuarios					
Usuario	Nombre	Correo	Nivel	Descripción	
<input type="checkbox"/>	director	Director	emaecfg@enet.cu	1	Director
<input type="checkbox"/>	admin	Informático	emaecfg@enet.cu	0	Informático
<input type="checkbox"/>	dianni	Dianni	dianni@enet.cu	1	SuperAdministrador

Insertar Visualizar Modificar Eliminar

Visualizar Usuario	
Campo	Valor
Nombre	Informático
Usuario	admin
Nivel	0
Correo	emaecfg@enet.cu
Descripción	Informático

Buscar
 Listar Visualizar Modificar Eliminar

Resultado de la búsqueda en Usuarios para 'admin'					
Usuario	Nombre	Correo	Nivel	Descripción	
<input type="checkbox"/>	admin	Informático	emaecfg@enet.cu	0	Informático

## Anexo A-2 Gestionar usuarios.

Insertar Equipo	
Campo	Valor
Inventario	<input type="text"/>
Expediente	<input type="text"/>
Marca	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>
Tipo	<input type="text"/> ligero
Color	<input type="text"/> gris
Año de Fabricación	<input type="text"/> 07
Chasis	<input type="text"/>
Motor	<input type="text"/>
Siglas	<input type="text"/>
Fecha Entrada	<input type="text"/> 07
Procedencia	<input type="text"/>
País de Fabricación	<input type="text"/> Inglaterra
Precio	<input type="text"/>
Baja	<input type="text"/> No

Insertar

Modificar Equipo	
Campo	Valor
Inventario	<input type="text" value="252"/>
Expediente	<input type="text" value="3356"/>
Marca	<input type="text" value="Peugeot"/>
Modelo	<input type="text" value="2600"/>
Tipo	<input type="text" value="ligero"/> ligero ▾
Color	<input type="text" value="gris"/> gris ▾
Año de Fabricación	 <input type="text" value="2000"/>
Chasis	<input type="text" value="1323"/>
Motor	<input type="text" value="456"/>
Siglas	<input type="text" value="P-2600"/>
Fecha Entrada	 <input type="text" value="2010-05-20"/>
Procedencia	<input type="text" value="EDIN"/>
Pais de Fabricación	<input type="text" value="Inglaterra"/> Inglaterra ▾
Precio	<input type="text" value="25000.00"/>
Baja	<input type="text" value="No"/> No ▾
<input type="button" value="Modificar"/>	

Eliminar Equipo(s)		
Está seguro de que desea eliminar estos datos		
	1	252
<input type="button" value="SI"/> <input type="button" value="NO"/>		

Listado de Equipos												
	Num. Inv.	Expediente	Marca	Modelo	Tipo	Chasis	Motor	Siglas	Fecha Entrada	Procedencia	Precio	Baja
<input type="checkbox"/>	252	3356	Peugeot	2600	ligero	1323	456	P-2600	2010-05-20	EDIN	25000.00	No
<input type="checkbox"/>	1234	4234	Lada	1500	ligero	43535	75645	L-1500	2010-05-18	Moscú	150000.00	No
<input type="checkbox"/>	8796	3573	Cil	120	pesado	34562345	87246890		0000-00-00		0.00	No
<input type="checkbox"/>	9089	132	lx56	kamas	pesado	23132	178	la	2010-06-14	baja	1234.00	No

Visualizar Equipo	
Campo	Valor
Inventario	252
Expediente	3356
Marca	Peugeot
Modelo	2600
Tipo	ligero
Color	gris
Año de Fabricación	2000
Chasis	1323
Motor	456
Siglas	P-2600
Fecha Entrada	2010-05-20
Procedencia	EDIN
País de Fabricación	Inglaterra
Precio	25000.00
Baja	No

Listar

Resultado de la búsqueda en Equipo para '252'												
	Inventario	Expediente	Marca	Modelo	Tipo	Chasis	Motor	Siglas	Fecha Entrada	Procedencia	Precio	Baja
<input type="checkbox"/>	252	3356	Peugeot	2600	ligero	1323	456	P-2600	2010-05-20	EDIN	25000.00	No

## Anexo A-3 Gestionar equipos.

Insertar Insumos	
Campo	Valor
Nombre	<input type="text"/>
Precio CUP	<input type="text"/>
Precio CUC	<input type="text"/>
Cantidad	<input type="text"/>
U/M	<input type="text"/> litros <input type="button" value="v"/>
Tipo	<input type="text"/> material <input type="button" value="v"/>

## Modificar Insumos

Campo	Valor
Nombre	<input type="text" value="diesel"/>
Precio CUP	<input type="text" value="21.70"/>
Precio CUC	<input type="text" value="12.30"/>
Cantidad	<input type="text" value="5"/>
U/M	<input type="text" value="litros"/> <input type="button" value="litros"/>
Tipo	<input type="text" value="material"/> <input type="button" value="material"/>

## Eliminar Insumo(s)

Está seguro de que desea eliminar estos datos



1

diesel

SI NO

## Listado de Insumos

	Nombre	Precio CUP	Precio CUC	Cantidad	U/M	Tipo
<input type="checkbox"/>	diesel	21.70	12.30	5	litros	material
<input type="checkbox"/>	gasolina	100.00	0.00	10	litros	material
<input type="checkbox"/>	martillo	180.00	18.00	5	u	pieza
<input type="checkbox"/>	pintura roja	2.00	4.00	1	litros	material
<input type="checkbox"/>	cepillo	32.00	3.00	3	u	pieza
<input type="checkbox"/>	grasa	12.00	10.00	42	Kg	material

## Visualizar Insumos

Campo	Valor
Nombre	diesel
Precio CUP	21.70
Precio CUC	12.30
Cantidad	5
U/M	litros
Tipo	material

## Resultado de la búsqueda en Insumo para 'diesel'

	Nombre	Precio CUP	Precio CUC	Cantidad	U/M	Tipo
<input type="checkbox"/>	diesel	21.70	12.30	5	litros	material

**Anexo A-4 Gestionar insumos.**

Insertar Operadores	
Campo	Valor
Nombre	<input type="text"/>
Cargo	<input type="text"/> técnico
Calificación	<input type="text"/> M
Tarifa por Hora	<input type="text"/>
<input type="button" value="Insertar"/>	

Modificar Operadores	
Campo	Valor
Nombre	José
Cargo	técnico técnico
Calificación	M M
Tarifa por Hora	1.35
<input type="button" value="Modificar"/>	

Eliminar Operador(s)		
Está seguro de que desea eliminar estos datos		
	1	José
<a href="#">SI</a> <a href="#">NO</a>		

Listado de Operadores				
	Nombre	Cargo	Calificación	Tarifa por Hora
<input type="checkbox"/>	José	técnico	M	1.35
<input type="checkbox"/>	Pedro	ingeniero	R	2.50
<input type="checkbox"/>	Carlo	ingeniero	R	12.00
<input type="checkbox"/>	javier	ingeniero	R	21.00

Visualizar Operadores	
Campo	Valor
Nombre	José
Cargo	técnico
Calificación	M
Tarifa por Hora	1.35

**Resultado de la búsqueda en Operadores para 'José'**

	Nombre	Cargo	Calificación	Tarifa por Hora
<input type="checkbox"/>	José	técnico	M	1.35

## Anexo A-5 Gestionar operadores.

**EMAE** **EMPRESA DE ATENCIÓN A EQUIPOS**  
 DIVISION CIENFUEGOS Calle San José Final - Zona Industrial No.1 - Pueblo Griffo - Cienfuegos  
**UNECAMOTO** Teléfono: 510205 - 510206 E-mail: emaefg@enet.cu  
**INFORME DEL ESTADO TÉCNICO DE LA RESERVA.**  
 EQUIPOS DE TRANSPORTE PESADO: Fecha: Mayo 2010



## Anexo A-6 Exportar a PDF los reportes.

**Definir Cronograma de Trabajo para un Equipo**

Campo	Valor
# Inv. Equipo	<input type="text" value="252"/>
Tipo de Trabajo	<input type="text" value="Diagnosis"/>
Fecha Inicio	<input type="text" value="07"/>
Horas de Trabajo	<input type="text" value="formato de escritura (00:00:00)"/>

**Modificar Cronograma de Trabajo**

Campo	Valor
# Inv. Equipo	<input type="text" value="1234"/> <input type="text" value="252"/>
Tipo de Trabajo	<input type="text" value="Profilaxis"/> <input type="text" value="Diagnosis"/>
Fecha Inicio	<input type="text" value="07"/> <input type="text" value="2010-05-15"/>
Horas de Trabajo	<input type="text" value="10:00:00"/> <input type="text" value="formato de escritura (00:00:00)"/>

**Eliminar Cronograma de Trabajo**

Está seguro de que desea eliminar estos datos

	1	Equipo: 1234 Tipo de Trabajo: Profilaxis
--	---	---

[SI](#) [NO](#)

## Anexo A-7 Planificar cronograma de trabajo para un equipo.

Insertar Operación	
Campo	Valor
Nombre	<input type="text"/> cepillar <input type="button" value="v"/>
Tiempo Estimado	<input type="text"/> <i>formato de escritura (00:00:00)</i>
Tiempo Real	<input type="text"/> <i>formato de escritura (00:00:00)</i>
<input type="button" value="Insertar"/>	

Modificar Operación	
Campo	Valor
Nombre	<input type="text"/> pintar <input type="button" value="v"/> cepillar <input type="button" value="v"/>
Tiempo Estimado	<input type="text"/> 01:00:00 <i>formato de escritura (00:00:00)</i>
Tiempo Real	<input type="text"/> 00:30:00 <i>formato de escritura (00:00:00)</i>
<input type="button" value="Modificar"/>	

Eliminar Operación	
Está seguro de que desea eliminar estos datos	
	1 Nombre: pintar Tiempo Estimado: 01:00:00
<a href="#">SI</a> <a href="#">NO</a>	

**Anexo A-8 Definir operaciones a realizar para cada trabajo.**

Definir Operadores para la Operación			
<input checked="" type="checkbox"/>	José	<input checked="" type="checkbox"/>	Pedro
<input type="checkbox"/>	javier	<input type="checkbox"/>	Carlo
<input type="button" value="Definir"/>			

**Anexo A-9 Definir operadores para cada operación.**

Definir Insumos para el Trabajo					
<input type="text"/> 5	Nombre: diesel Cantidad: 0litros	<input type="text"/> 20	Nombre: gasolina Cantidad: 5litros	<input type="text"/> 5	Nombre: martillo Cantidad: 0u
<input type="text"/>	Nombre: pintura roja Cantidad: 0litros	<input type="text"/>	Nombre: cepillo Cantidad: 1u	<input type="text"/> 3	Nombre: grasa Cantidad: 40Kg
<input type="button" value="Definir"/>					

**Anexo A-10 Definir gastos en insumo.**

Exportar:

EMAE DIVISION CIENFUEGOS		ORDEN DE TRABAJO						No.				
No. De Equipo	132	No. De Inventario	9089	Fecha Inicio		Fecha Final						
Trabajo a Realizar	D	P	C	R	PM	D-Diagnosis, P-Profilaxis, C-Conservación, R-Rehabilitación, PM-Puesta en Marcha						
	X											
No.	Materias Primas y Materiales	Cant.	Precio				No.	Calif.	Descripción	Tiempo Hrs. (T.E. / T.R.)	Tarifa x Hrs.	Mano de Obra
			P/U		P/T							
			CUP	CUC	CUP	CUC						
1	diesel	1	21.70	12.30	21.7	12.3	1	M	Operador -> José Operación -> cepillar	01:00:00 / 00:00:00	1.35	0
Total					21.7	12.3	2					0
No.	Piezas						3					0
1	cepillo	1	32.00	3.00	32	3	4					0
Total					32	3	Total					0
Entregado por		Confeccionado por				Totales			CUP	CUC		
Nombre y Apellidos		Nombre y Apellidos				Total Mano de Obra			0			
						Total Piezas			32	3		
Cargo		Cargo				Total Mat.			21.7	12.3		
Firma		Firma				Otros						
Fecha		Fecha				<b>Importe Total</b>			<b>53.7</b>	<b>15.3</b>		

## Anexo A-11 Emitir preorden de trabajo.

EMAE DIVISION CIENFUEGOS					ORDEN DE TRABAJO					No. 1						
No. De Equipo		4234		No. De Inventario		1234		Fecha Inicio		2010-05-19		Fecha Final		2010-05-21		
Trabajo a Realizar					D	P	C	R	PM	D-Diagnosis, P-Profilaxis, C-Conservación, R-Rehabilitación, PM-Puesta en Marcha						
						X										
No.	Materias Primas y Materiales	Cant.	Precio				No.	Calif.	Descripción	Tiempo Hrs. (T.E./T.R.)	Tarifa x Hrs.	Mano de Obra				
			P/U		P/T											
			CUP	CUC	CUP	CUC										
1	diesel	5	21.70	12.30	108.5	61.5	1	M	Operador -> José Operación -> pintar	01:00:00 / 00:30:00	1.35	0.675				
2	gasolina	20	100.00	0.00	2000	0	2	R	Operador -> Pedro Operación -> pintar	01:00:00 / 00:30:00	2.50	1.25				
3	grasa	3	12.00	10.00	36	30	3	M	Operador -> José Operación -> engrasar	00:30:00 / 00:15:00	1.35	0.3375				
Total							2144.5	91.5	4	R	Operador -> Pedro Operación -> engrasar	00:30:00 / 00:15:00	2.50	0.625		
No.	Piezas						5						0			
1	martillo	5	180.00	18.00	900	90	6					0				
Total							900	90	Total				2.8875			
Entregado por			Confeccionado por				Totales				CUP	CUC				
Nombre y Apellidos			Nombre y Apellidos				Total Mano de Obra				2.8875					
							Total Piezas				900	90				
Cargo			Cargo				Total Mat.				2144.5	91.5				
Firma			Firma				Otros									
Fecha			Fecha				<b>Importe Total</b>				<b>3047.3875</b>	<b>181.5</b>				

## Anexo A-12 Emitir orden de trabajo.

DIVISION CIENFUEGOS Calle San José Final - Zona Industrial No.1 - Pueblo Griffo - Cienfuegos

**UNECAMOTO** Teléfono: 510205 - 510206 E-mail: [emaecfg@enet.cu](mailto:emaecfg@enet.cu)

### INFORME DEL ESTADO TÉCNICO DE LA RESERVA.

EQUIPOS DE TRANSPORTE PESADO: \_\_\_\_\_ Fecha: Mayo 2010

MARCA/MODELO	PROFILAXIS			CONSERVACIÓN			DIAGNOSIS			REHABILITACIÓN			PUESTA EN MARCHA			PROX. MES				
	TOTAL	REAL	PEND.	TOTAL	LISTOS	NO LISTOS	TOTAL	REAL	PEND.	TOTAL	REAL	PEND.	TOTAL	REAL	PEND.	P	C	R	D	PM
Lada 1500	2	2	0	0			0			1	1	0	0			0	0	1	0	0
Peugeot 2600	0			0			2	2		0			0			0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Aprobado por:	Revizado por:	Realizado por:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
Firma:	Firma:	Firma:

## Anexo A-13 Obtener informe del estado técnico de la reserva.

**RESUMEN MENSUAL**

TIPO DE SERVICIO	SERV. PRESTADOS				CONSUMO COMB.		COMB. ACUMULADO	
	EN EL MES		ACUMULADO		GASOLINA	DIESEL	GASOLINA	DIESEL
	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT	CANT	CANT	CANT
Profilaxis	2	4949.3125	2	4949.3125	30	5	30	5
Diagnosis	2	2045.475	2	2045.475	10	4	10	4
Rehabilitación	1	1058.5	1	1058.5		5		5
Conservación								
Puesta en Marcha								
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>8053.2875</b>	<b>5</b>	<b>8053.2875</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>14</b>

Aprobado por:		Revizado por:		Realizado por:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	

**Anexo A-14 Obtener informe resumen mensual.**

**CERTIFICACIÓN TRIMESTRAL DE LAS RESERVAS ESTATALES  
EMPRESA EMAE DIVISION CIENFUEGOS. SIME  
TRIMESTRE: II AÑO 2010**

No.	TIPO DE EQUIPOS	MARCA MODELO	CANTIDAD	LISTOS	AFECTADOS	OBSERVACIONES
01	EQUIPOS ligero	Lada 1500	1	1	0	
02	EQUIPOS ligero	Peugeot 2600	1	1	0	

Aprobado por:		Revizado por:		Realizado por:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	

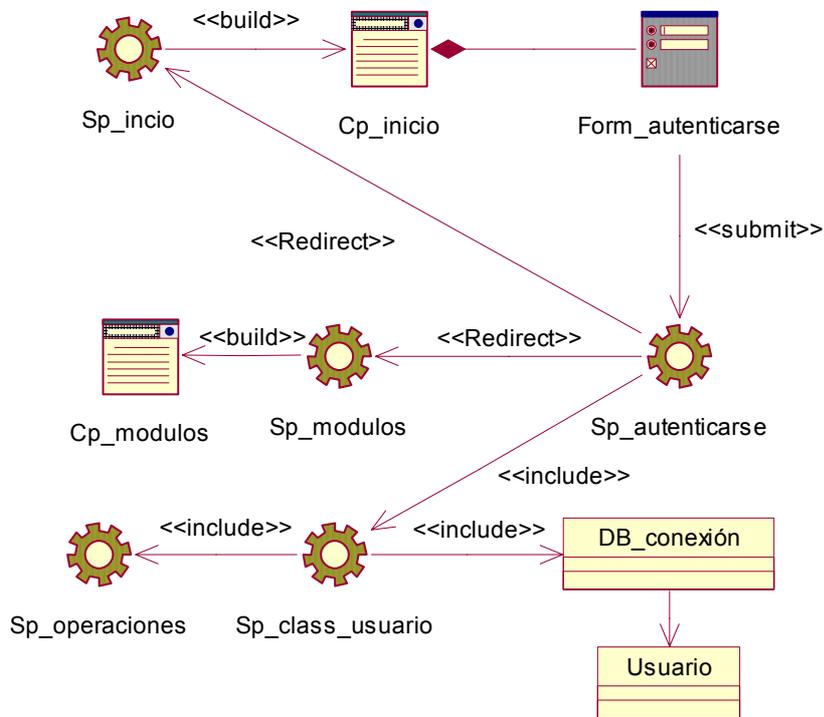
**Anexo A-15 Obtener certificado trimestral de la reserva.**

**CERTIFICACIÓN MENSUAL DE LAS RESERVAS ESTATALES  
EMPRESA EMAE DIVISION CIENFUEGOS. SIME  
MES: 05 AÑO 2010**

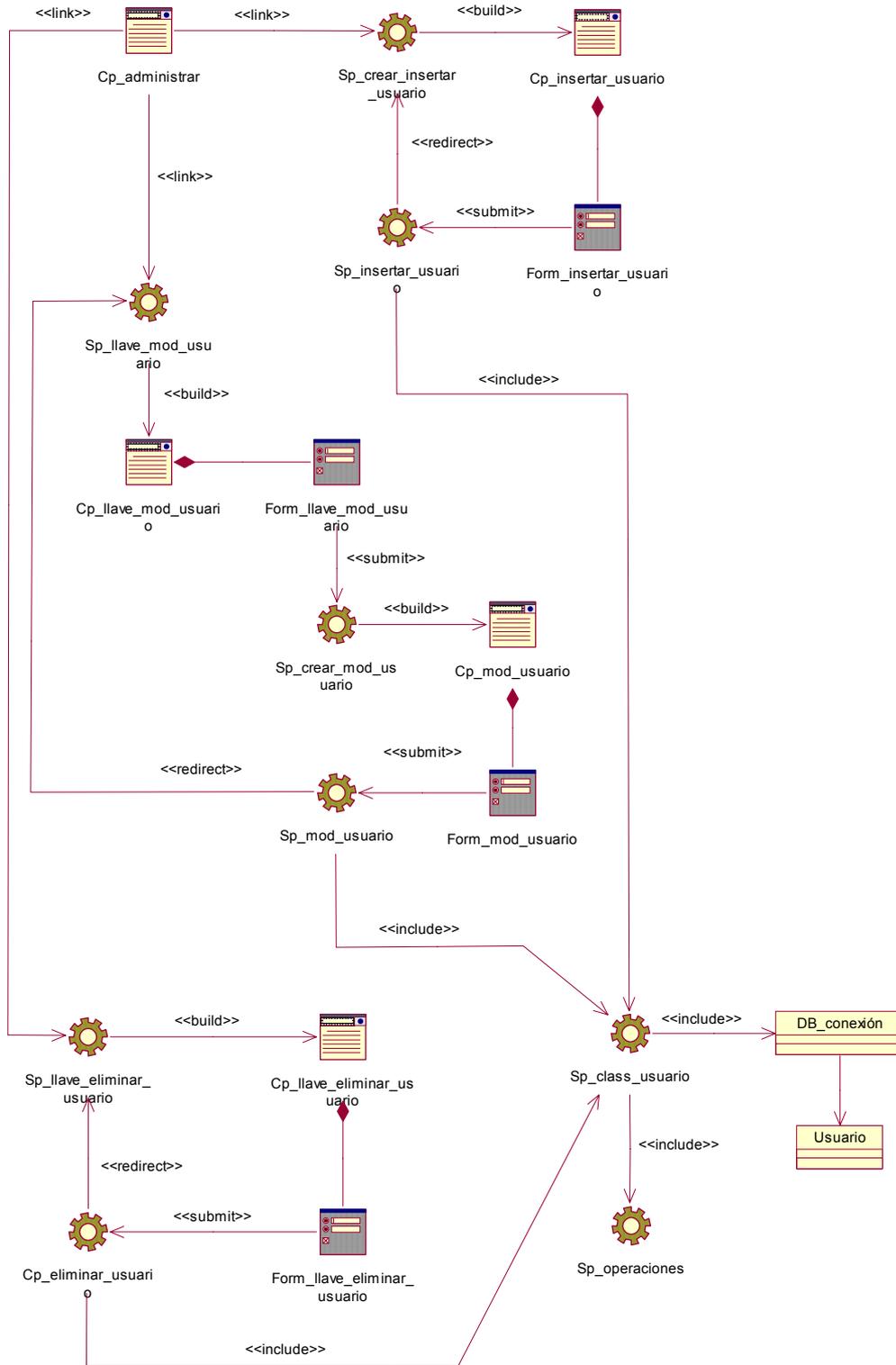
No.	TIPO DE EQUIPOS	MARCA MODELO	CANTIDAD	LISTOS	AFECTADOS	OBSERVACIONES
01	EQUIPOS ligero	Lada 1500	1	1	0	
02	EQUIPOS ligero	Peugeot 2600	1	1	0	

Aprobado por:		Revizado por:		Realizado por:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:		Firma:	

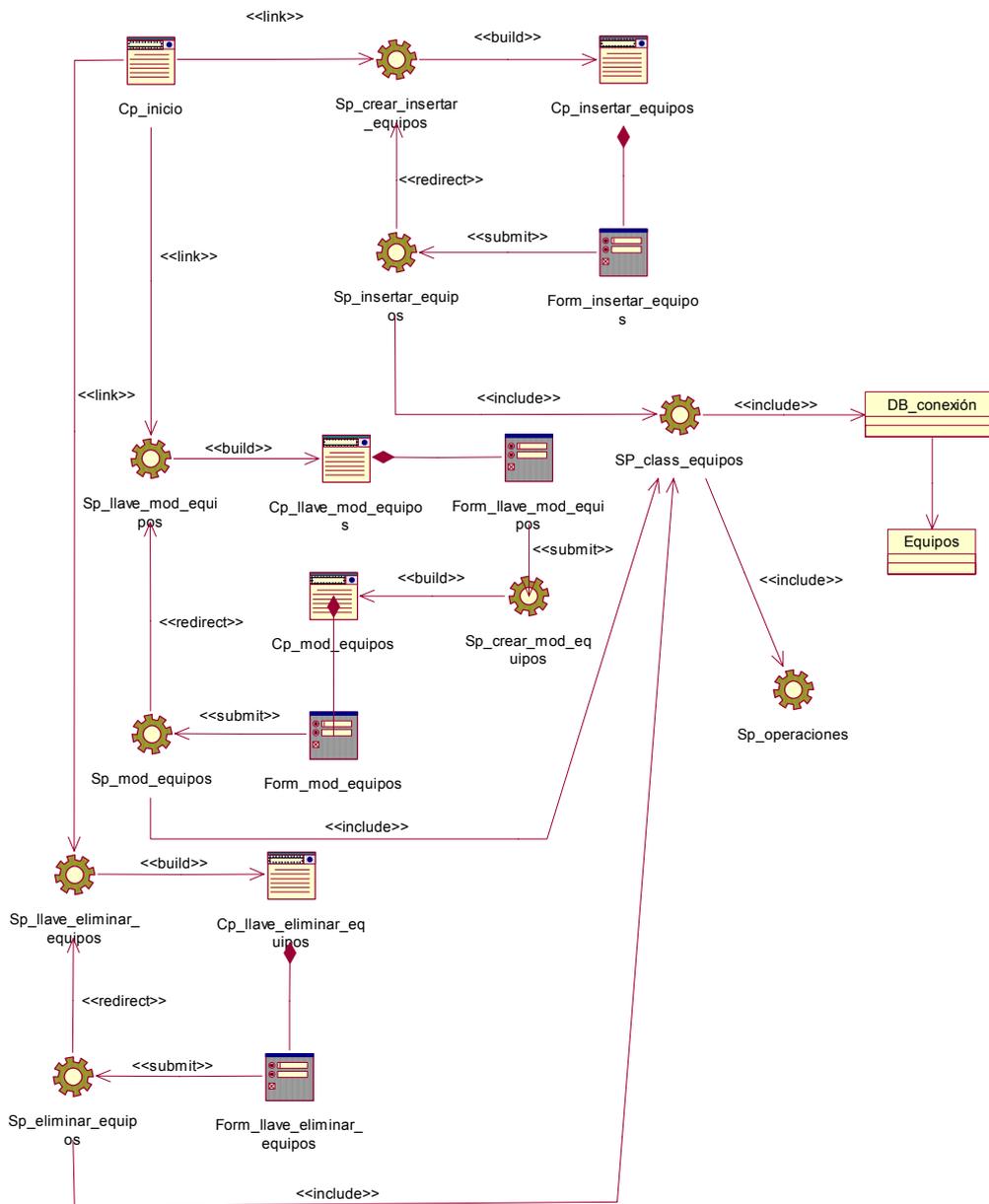
**Anexo A-16 Obtener certificado mensual de la reserva.**



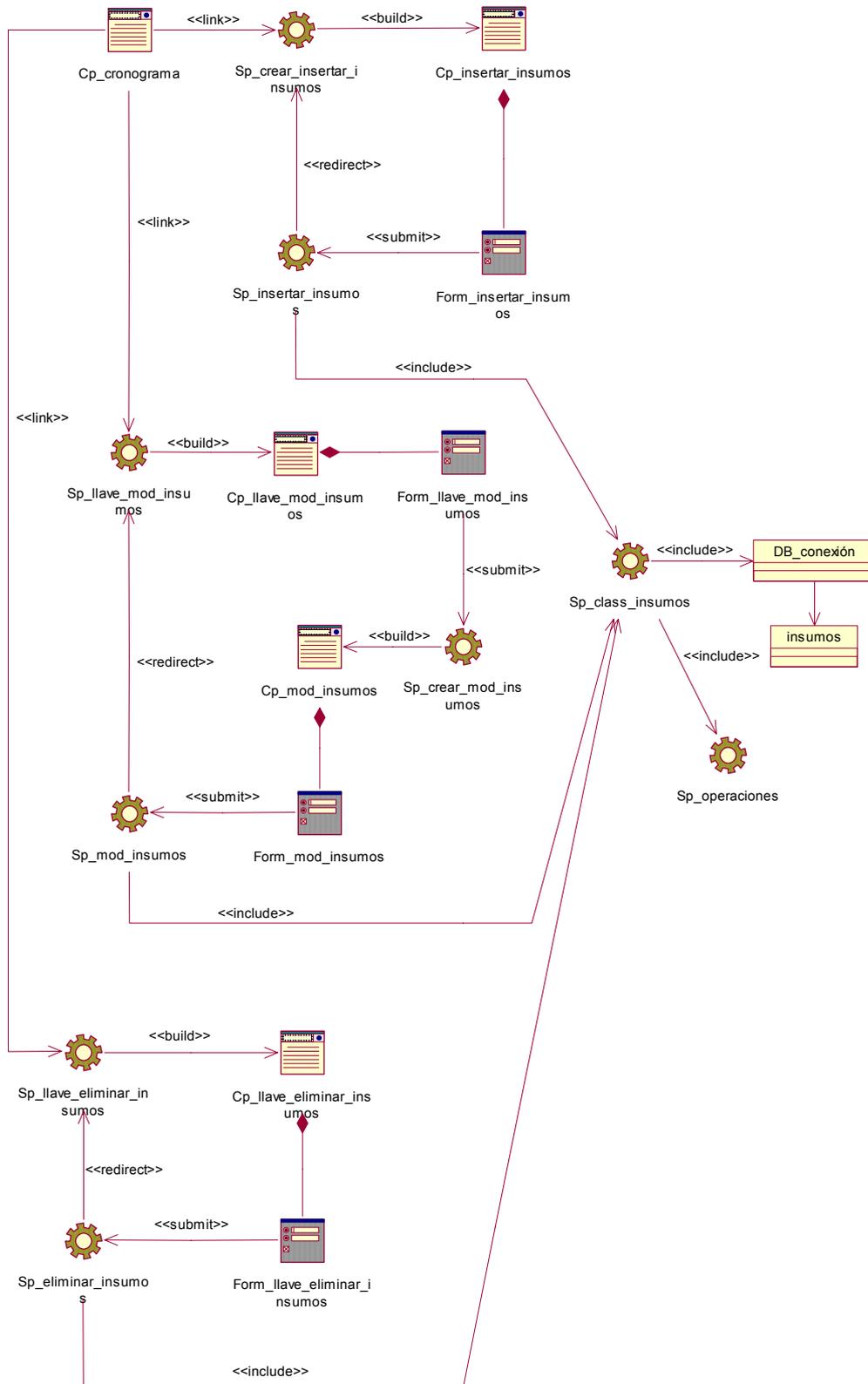
**Anexo B-1 Autenticarse.**



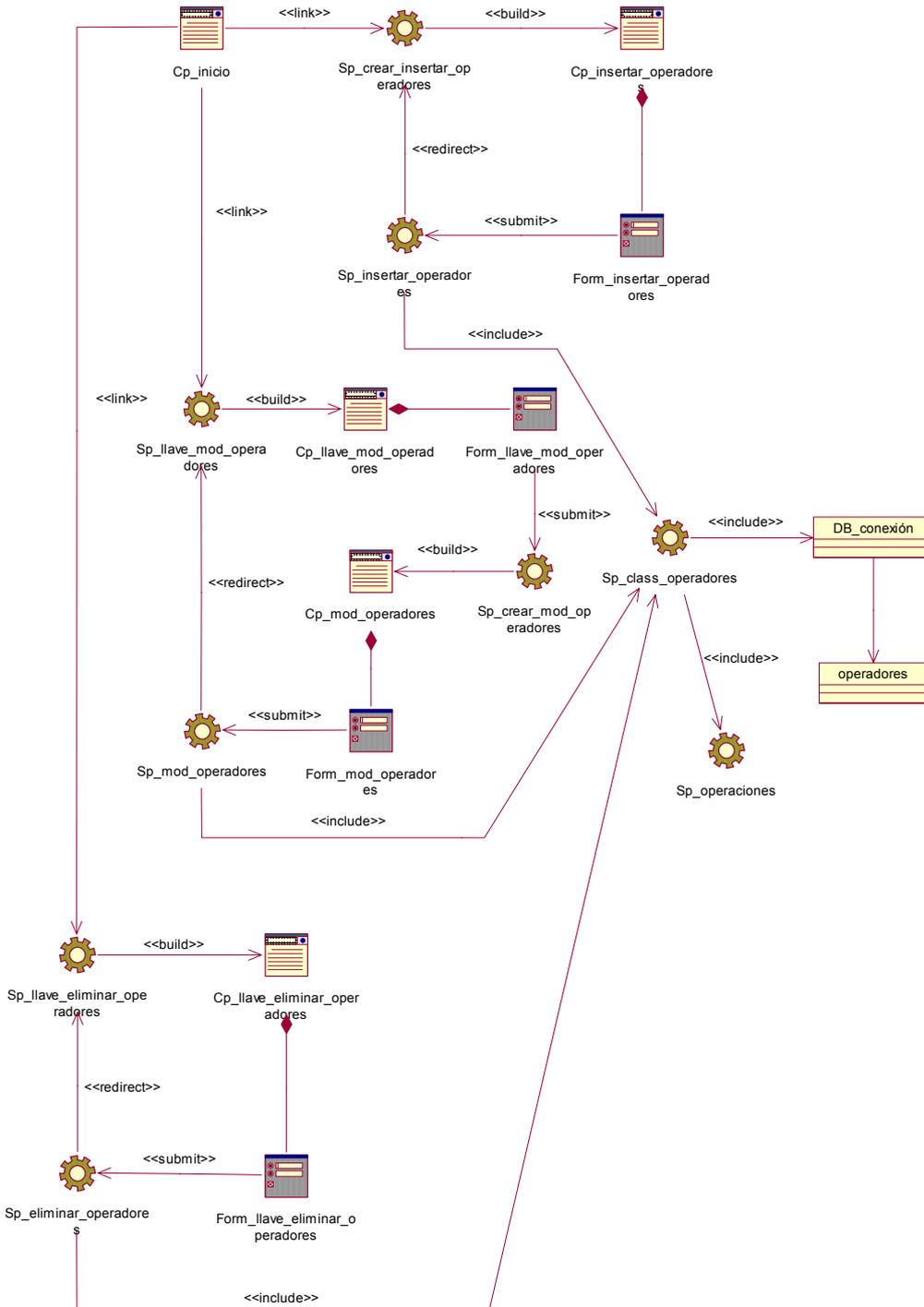
Anexo B-2 Gestionar usuarios.



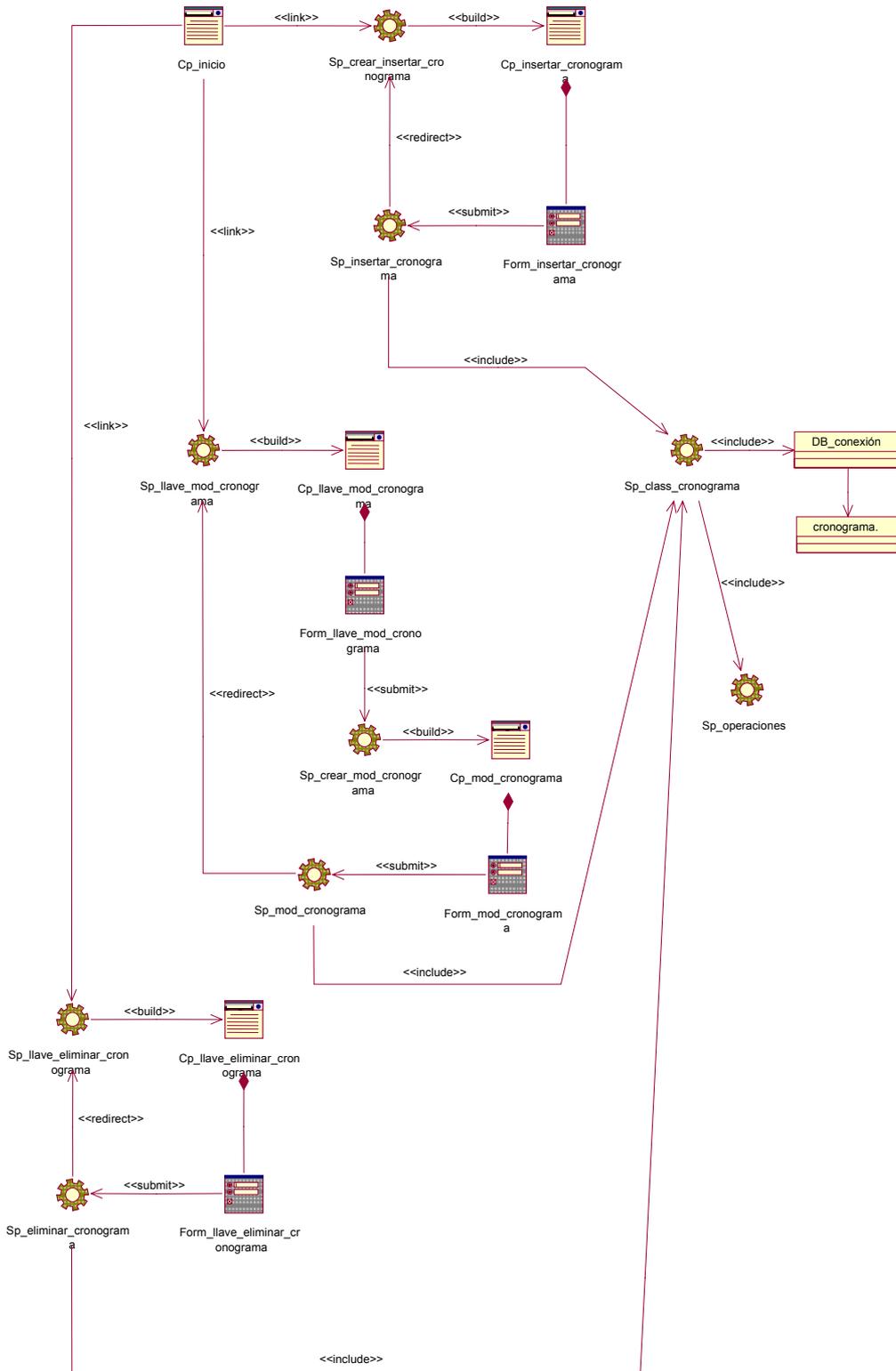
Anexo B-3 Gestionar equipos.



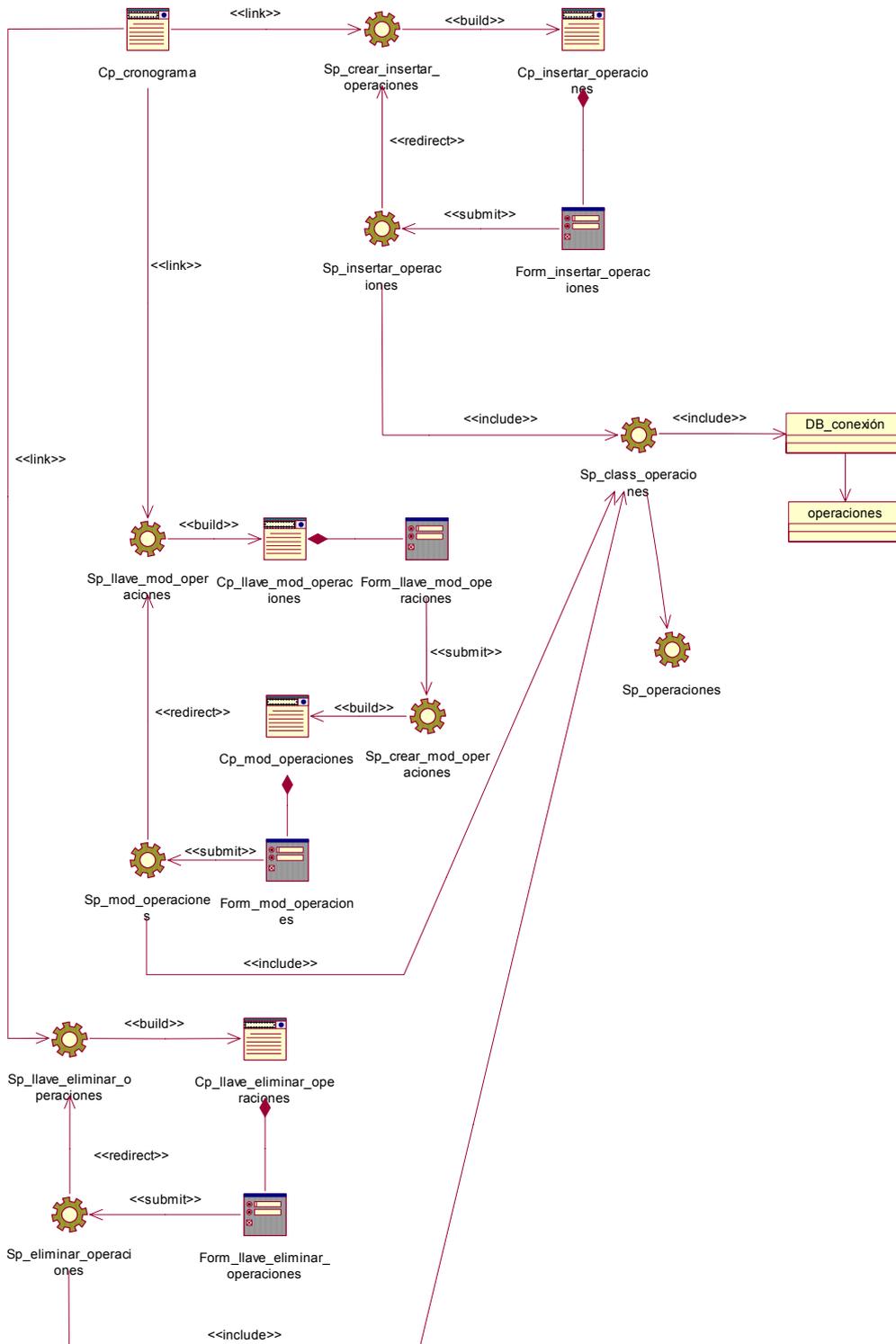
Anexo B-4 Gestionar insumos.



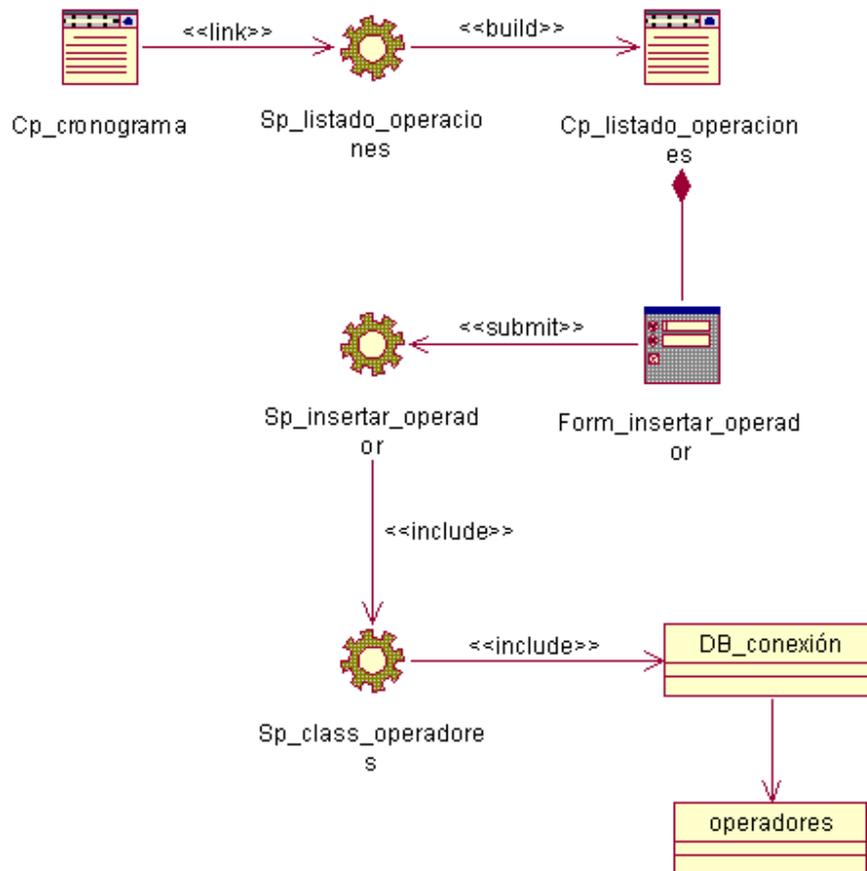
Anexo B-5 Gestionar operadores



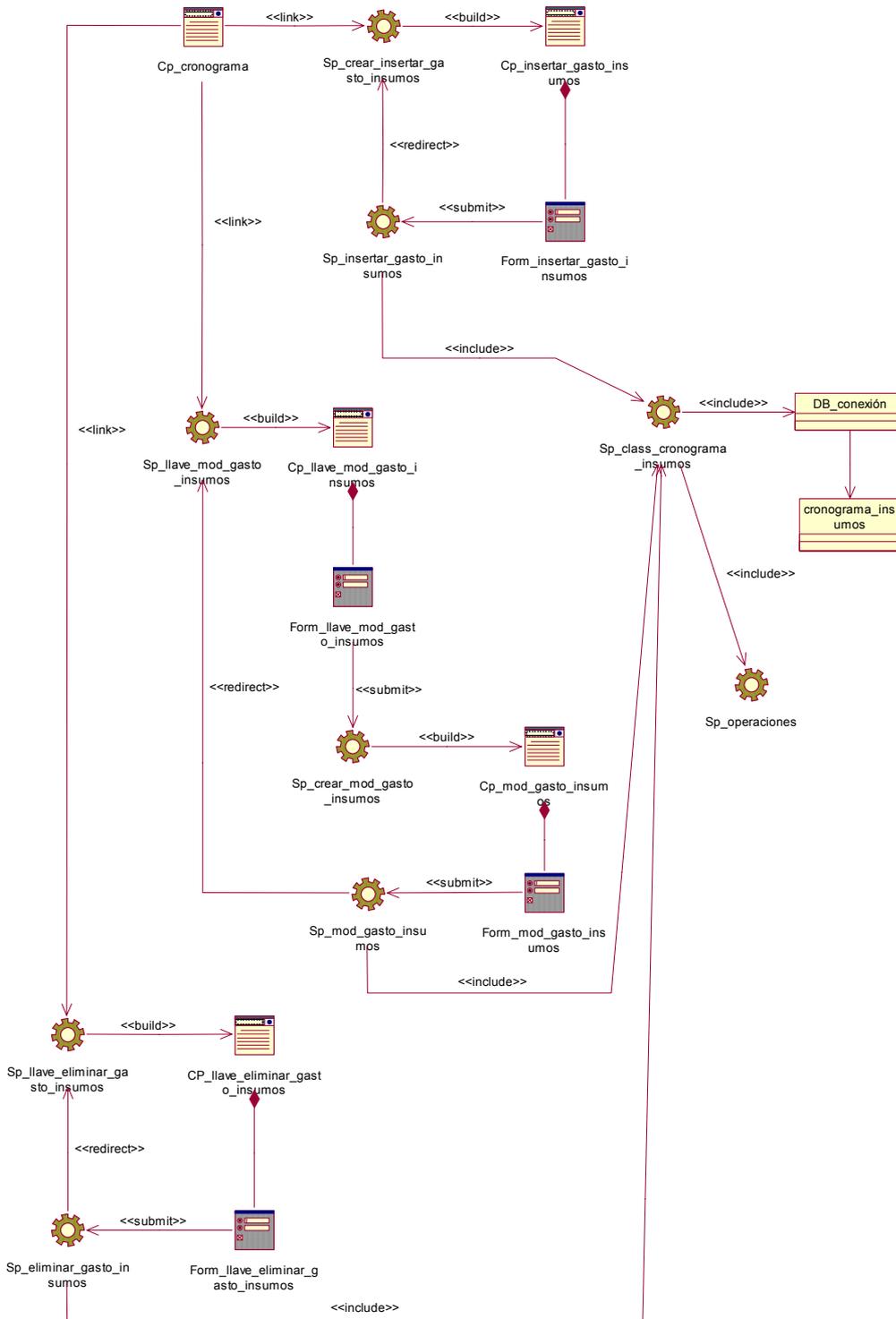
Anexo B-6 Planificar cronograma de trabajo para un equipo.



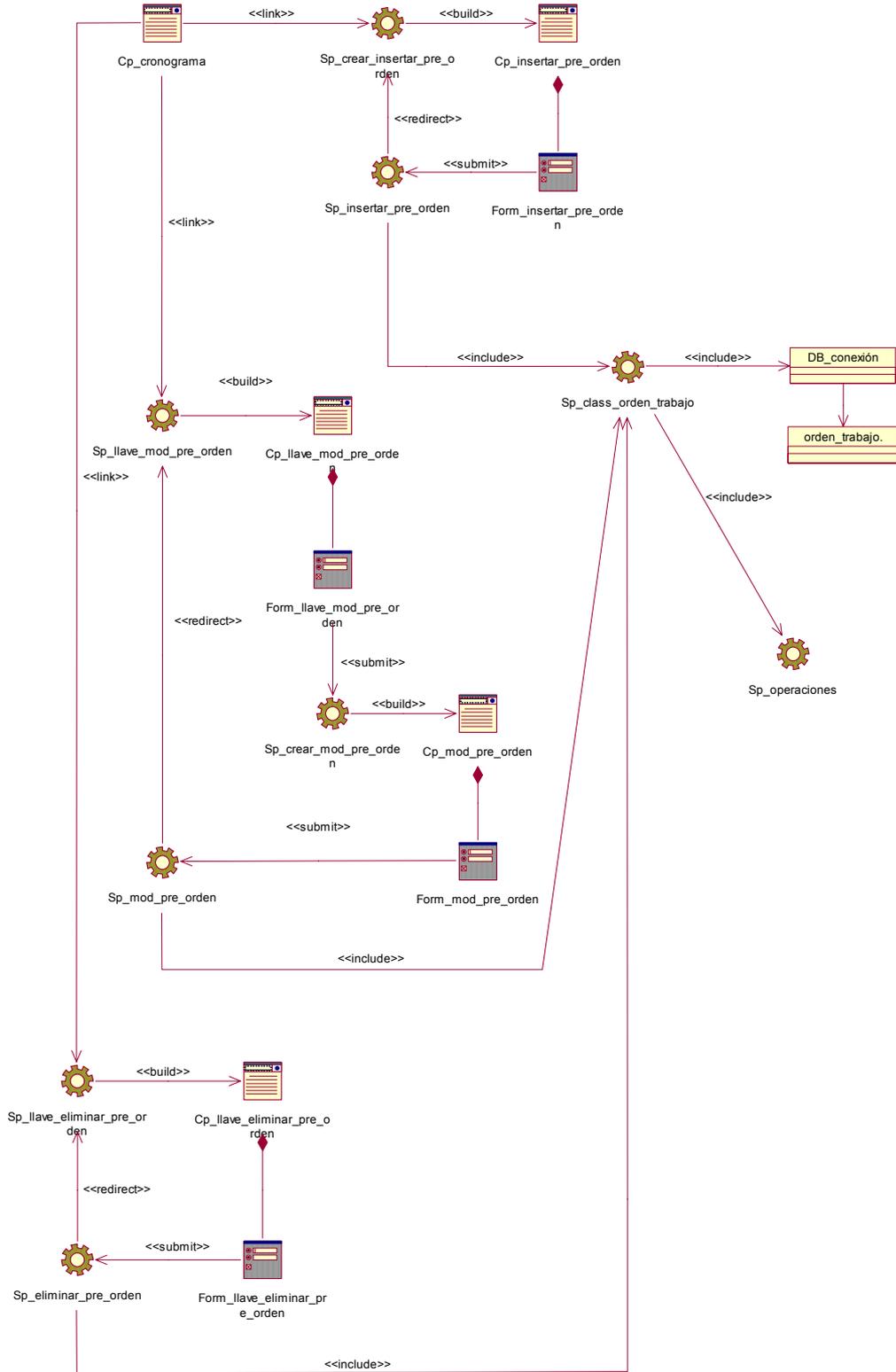
**Anexo B-7 Definir operaciones a realizar para cada trabajo.**



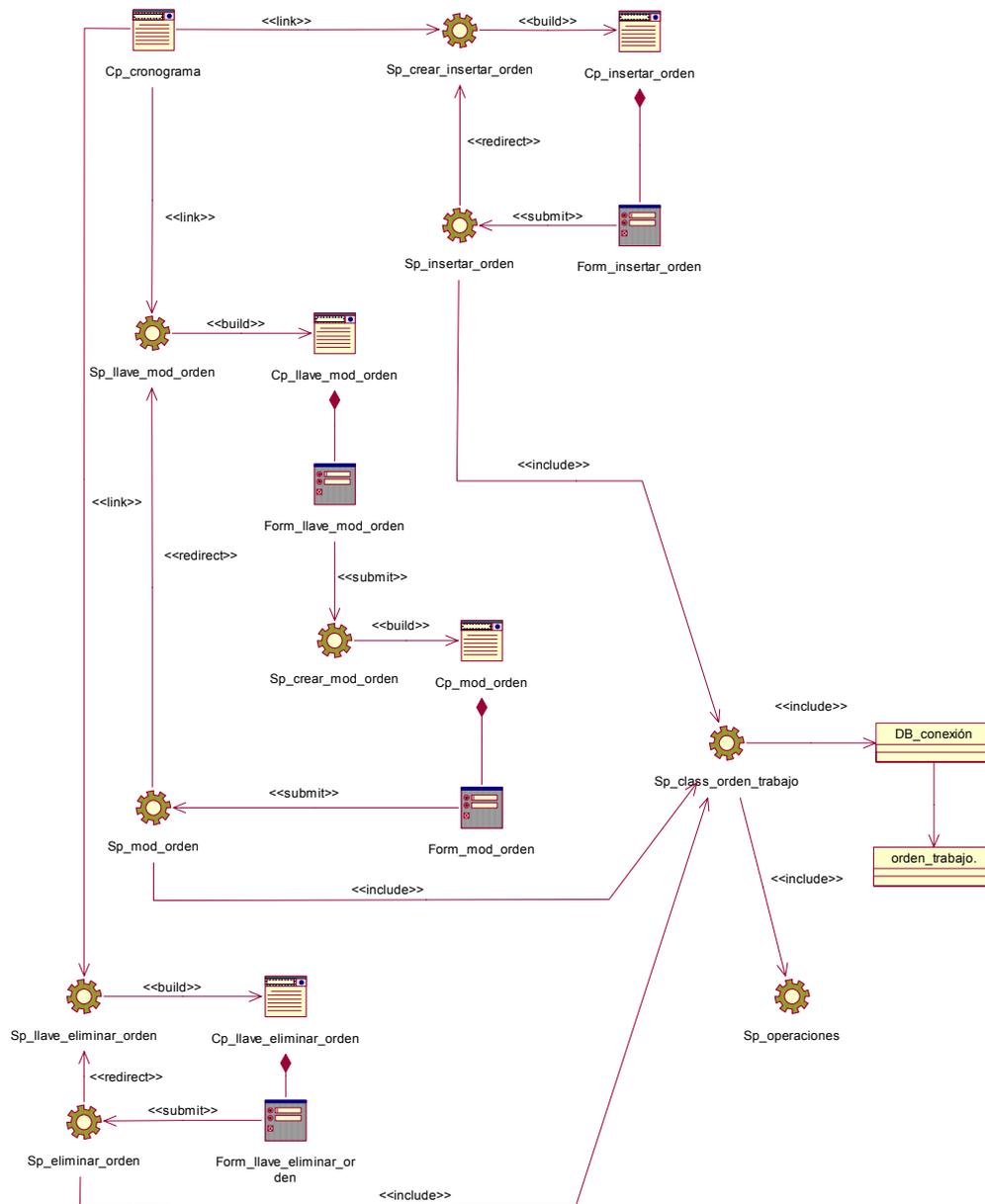
**Anexo B-8 Definir operadores para cada operación.**



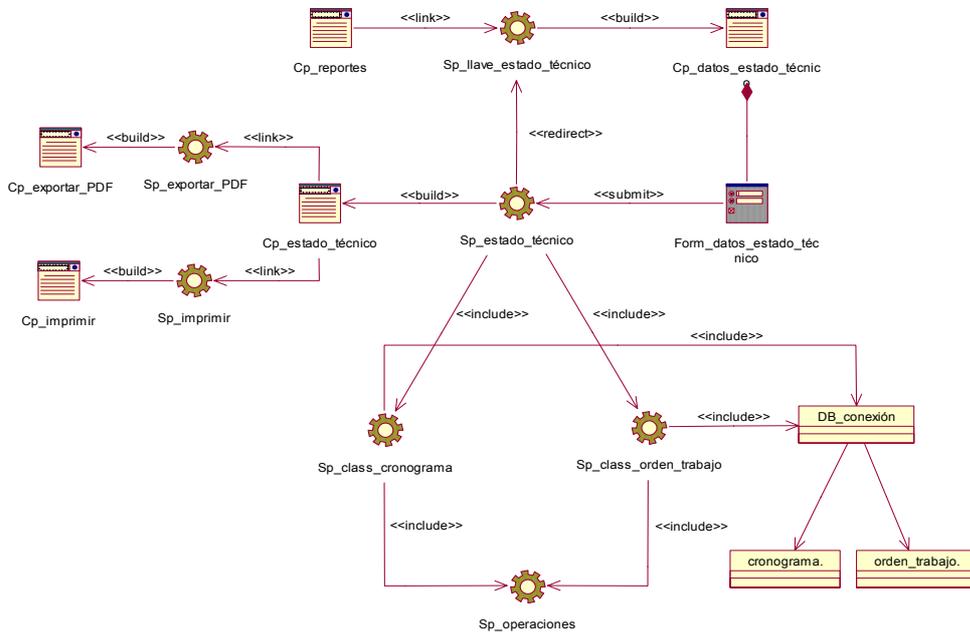
Anexo B-9 Definir gastos en insumo.



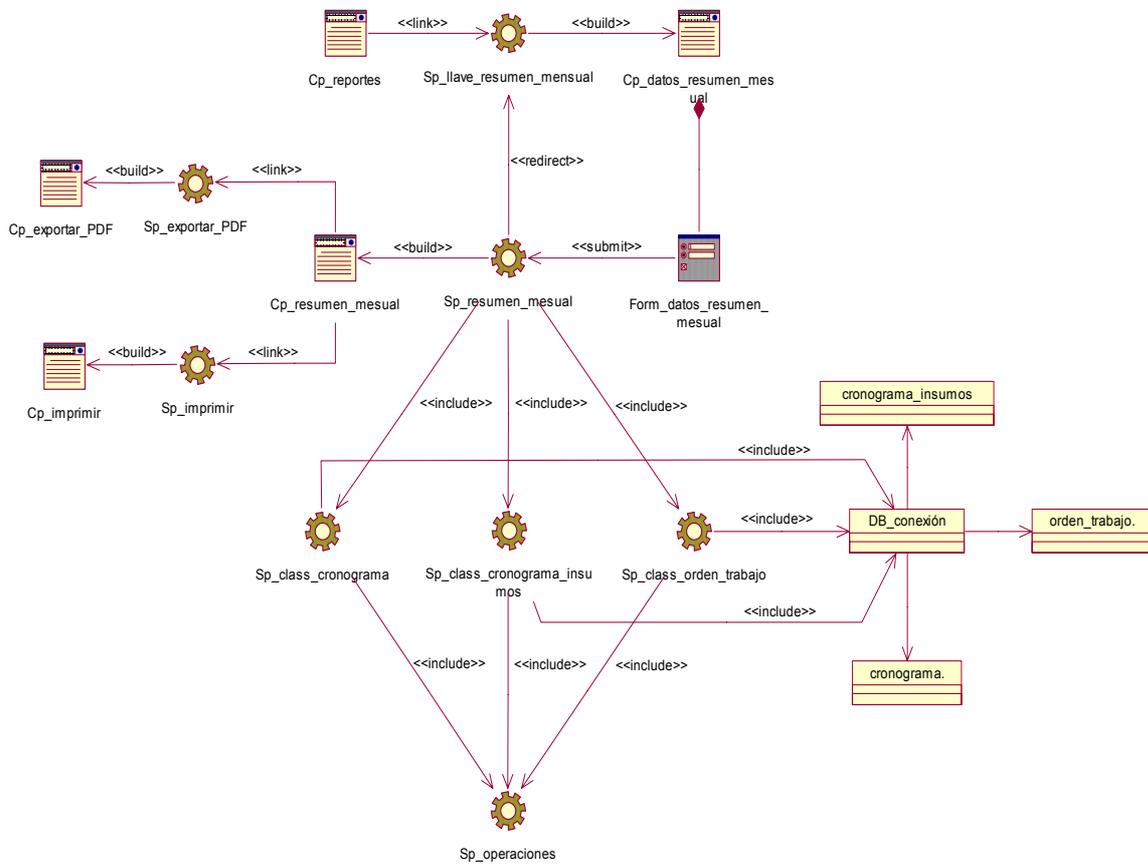
Anexo B-10 Emitir preorden de trabajo.



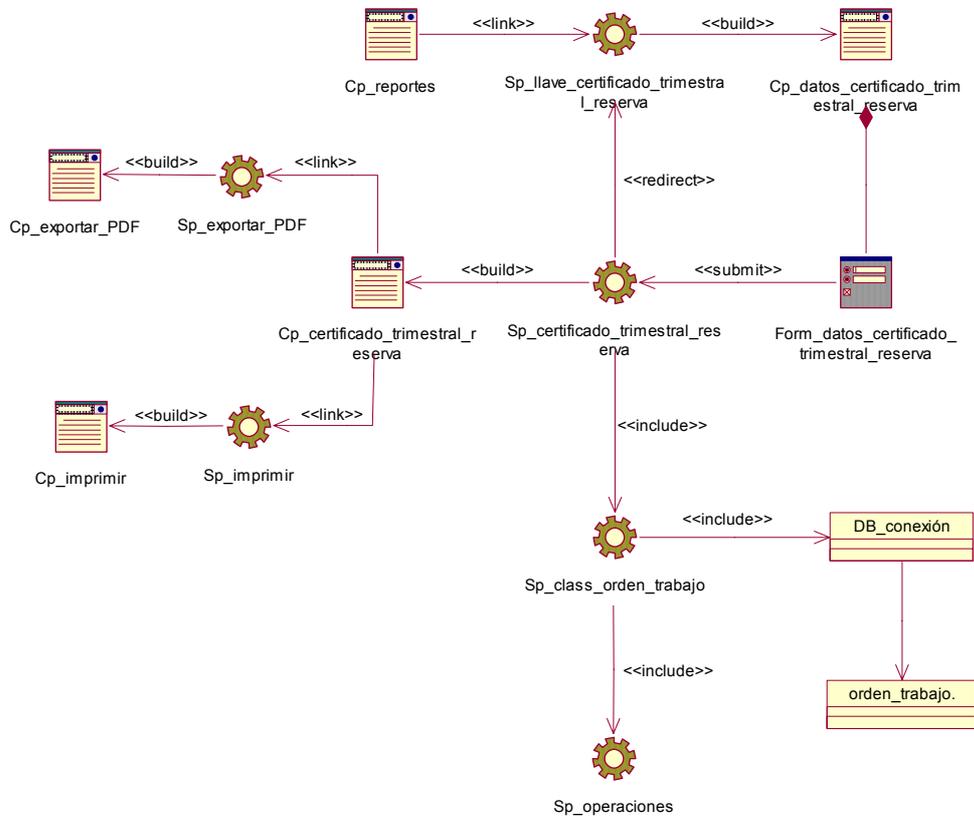
Anexo B-11 Emitir orden de trabajo.



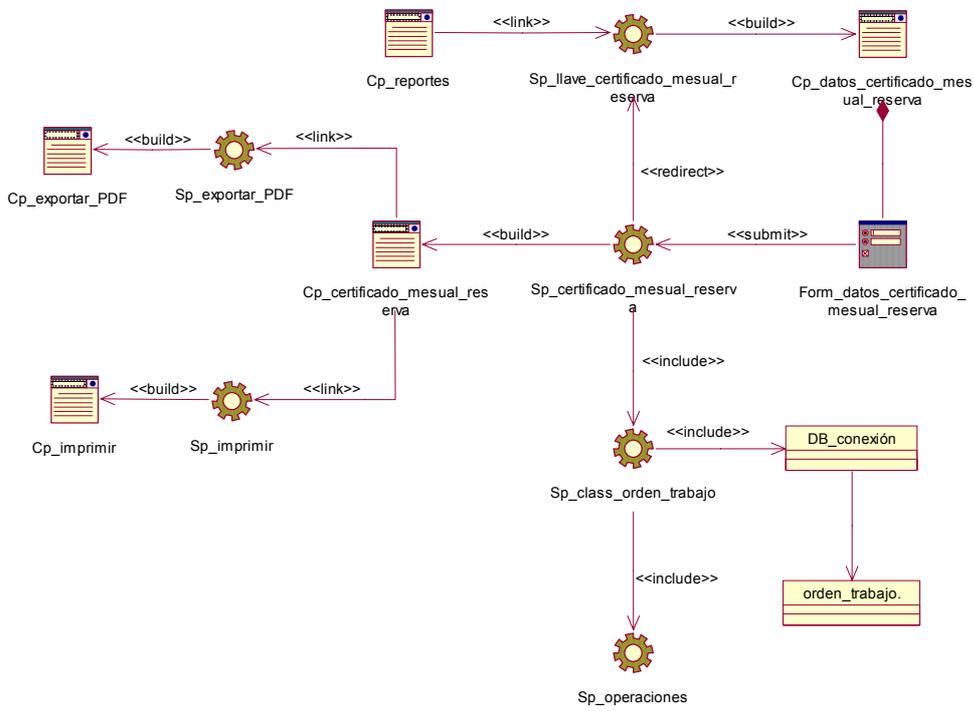
**Anexo B-12 Obtener informe del estado técnico de la reserva.**



## Anexo B-13 Obtener informe resumen mensual.



**Anexo B-14 Obtener certificado trimestral de la reserva.**



**Anexo B-15 Obtener certificado mensual de la reserva.**



**Anexo B-16 Salir del sistema.**